Biblioteka Główna i OINT
Politechniki Wrocławskiej
100100247479

EX LIBRIS
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ

Gesamtanordnung und Gliederung des „Handbuches der Architektur“ (zugleich Verzeichnis der bereits erschienenen Bände, bezw. Hefte) sind am Schlusse des vorliegenden Heftes zu finden.

Jeder Band, bezw. Halbband und jedes Heft des „Handbuches der Architektur“ bildet ein Ganzes für sich und ist einzeln käuflich.

HANDBUCH

DER

ARCHITEKTUR.

Dritter Teil:

DIE HOCHBAUKONSTRUKTIONEN.

5. Band, Heft 2:

Entwäſſerung und Reinigung der Gebäude.

Mit Einſchluß der

Spül-, Waſch- und Badeeinrichtungen, der Aborte und Piſſoire.

DRITTE AUFLAGE.

ALFRED KRÖNER VERLAG IN LEIPZIG
1908.

DIE

HOCHBAUKONSTRUKTIONEN.

DES

HANDBUCHES DER ARCHITEKTUR

DRITTER TEIL.

---

5. Band, Heft 2:

Entwäfferung und Reinigung der Gebäude.

Mit Einſchluß der

Spül-, Waſch- und Badeeinrichtungen, der Aborte und Piſſoire.

Von

F. Rudolf Vogel,
Architekt in Hannover,

und

Dr. phil. u. Dr.-Ing. **Eduard Schmitt,**
Geheimer Baurat und Profeſſor an der Techniſchen Hochſchule in Darmſtadt.

DRITTE AUFLAGE.

Mit 1019 in den Text eingedruckten Abbildungen, ſowie 9 in den Text eingehefteten Tafeln, darunter 3 in Farbendruck.

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA
Katedra Architektury II.
L.inw. III/1/426

LEIPZIG
ALFRED KRÖNER VERLAG
1908.

Redaktion:
Geheimer Baurat Profeſſor Dr. phil. und Dr.-Ing. EDUARD SCHMITT
in Darmſtadt.

Das Recht der Überſetzung in fremde Sprachen bleibt vorbehalten.

253154/1

Druck von BÄR & HERMANN in Leipzig.

Akc. 325/D/87

Handbuch der Architektur.

III. Teil.

Hochbaukonſtruktionen.

5. Band, Heft 2.

(Dritte Auflage.)

INHALTSVERZEICHNIS.

Konſtruktionen des inneren Ausbaues.

5. Abſchnitt.

Koch-, Entwäſſerungs- und Reinigungsanlagen.

Seite

B. Entwäſſerung und Reinigung der Gebäude 1
3. Kap. Entwäſſerung und Reinigung im allgemeinen 1
a) Weſen und Zweck 1
b) Weſen und Art der fortzuſchaffenden Stoffe 4
c) Mittel zur Fortſchaffung der Auswurfſtoffe 6
d) Überſicht 12
4. Kap. Theorie der Hausentwäſſerung und ihre geſchichtliche Entwickelung 14
a) Allgemeines 14
b) Hauptgrundſätze der Hausentwäſſerung 16
c) Syſteme der Hausentwäſſerung und bezügliche Polizeivorſchriften 22
d) Offenes und geſchloſſenes Syſtem 31
e) Geſchichtliche Entwickelung der Hausentwäſſerung und ihrer Einrichtungen . . . 35
Literatur über „Entwäſſerung und Reinigung der Gebäude im allgemeinen“ . 49
5. Kap. Entwäſſerung und Reinigung der Gebäude mittels unterirdiſcher Kanäle 51
a) Syſteme der Kanaliſation 52
b) Straßenkanäle 58
Literatur: Bücher über „Entwäſſerung und Reinigung der Städte“ 60
c) Reinigung und Verwertung der Abwaſſer 61
Literatur über „Reinigung und Verwertung der Abwaſſer“ 66
6. Kap. Entwäſſerung und Reinigung der nicht an ein ſtädtiſches Kanalnetz angeſchloſſenen Gebäude 67
a) Entwäſſerung größerer Gebäudegruppen mittels Kanal 68
Literatur über „Entwäſſerungs- und Reinigungsanlagen bei nicht an den ſtädtiſchen Kanal angeſchloſſenen Gebäuden“ 81
b) Anlagen mit zwiſchen Haus- und Ableitungskanal eingeſchalteten Klärabwaſſergruben 82
c) Anlagen mit Abwaſſergruben ohne Kanalanſchluß 87
Literatur über „Abwaſſergruben, Abortgruben und andere feſtſtehende Fäkalbehälter“ 97

Seite

7. Kap. Gesamtanordnung der Hausentwässerungsanlage 97
a) Leitungen innerhalb der Gebäude 108
1) Übersicht 108
2) Teile des Rohrnetzes 111
α) Rohre zur Abführung der Abwasser 111
β) Rohre für die Lüftung 115
γ) Sonstige Rohre 123
δ) Sicherungen gegen Verstopfungen 126
ε) Gesundheitliche Sicherungen nach außen 127
b) Leitung außerhalb der Gebäude 132
1) Entwässerung der Höfe, Gärten, Dächer und Nebenräume der Gebäude . . . 132
α) Abführung des Dachwassers 134
β) Abführung des Wassers von Höfen, Gärten und Nebengebäuden 137
γ) Abführung des Grundwassers 144
2) Hausanschlußleitung 144
Literatur über „Gesamtanordnung der Hausentwässerungsanlage“ 147
8. Kap. Einzelteile der Hausentwässerungsanlage 149
a) Rohrleitungen 149
1) Allgemeines und Material 149
2) Gußeiserne Rohre 153
3) Schmiedeeiserne Rohre 157
4) Bleirohre 159
5) Sonstige Metallrohre 160
6) Ton- und Zementrohre 161
b) Abmessungen und Gefälle der Rohrleitungen 165
c) Verlegen, Verbinden und Dichten der Rohrleitungen 168
1) Verbindung und Dichtung der gußeisernen Rohre 171
2) Verbindung und Dichtung der schmiedeeisernen Rohre 176
3) Verbindung und Dichtung der Bleirohre 179
4) Verbindung und Dichtung der Tonrohre 181
5) Verlegen der Rohrleitungen 186
6) Auswechseln von Rohren und Anbohren der Leitung 188
7) Führung und Ausstattung der Rohrleitung 190
d) Besondere Anlagen mit Rücksicht auf den Betrieb 194
1) Sicherung der Hausleitung vor Rückstau 195
α) Selbsttätige Rückstauverschlüsse 198
β) Mechanische Rückstauverschlüsse 202
2) Verhinderung des Verstopfens, Reinigen der Rohrleitung und außergewöhnliche Ausführungen 204
α) Verhinderung des Eintretens von Gegenständen in die Rohrleitung . . . 204
a) Einrichtungen in der Ausgußstelle 204
b) Einschaltungen unter der Ausgußstelle im Wasserverschluß 205
β) Einrichtungen zur Beseitigung von Verstopfungen 210
a) Revisions- und Reinigungsöffnungen 210
b) Durchspülung 213
γ) Besondere Vorkehrungen bei außergewöhnlichen Anlagen 215
e) Prüfung der Rohrleitungen auf Wasser- und Gasdichtheit 217
9. Kap. Wasserverschlüsse 221
a) Theorie der Wasserverschlüsse 222
b) Sicherung der Wasserverschlüsse 228
c) Prüfung der Wasserverschlüsse auf Ausziphonieren und Verdunstung 232
d) Konstruktion der Wasserverschlüsse 236
1) Wasserverschlüsse nach ihrer Konstruktion 238
α) Gewöhnliche oder ausziphonierbare Wasserverschlüsse 238
β) Anti-Siphon-Wasserverschlüsse 244
a) Verschlüsse ohne mechanische Vorrichtungen 245
b) Verschlüsse mit mechanischen Vorrichtungen 249
2) Wasserverschlüsse nach ihrem Zwecke und Gebrauche 252
Literatur über „Wasserverschlüsse“ 259

Seite

C. Einrichtungen zum Reinigen der Geräte, der Haushaltungen und der Wäſche 260
10. Kap. Einrichtungen zur Aufnahme der Abfallſtoffe (Ausguß- und Gebrauchsgefäße) 260
11. Kap. Einrichtungen zum Reinigen der Geräte und der Haushaltungen 265
a) Ausgüſſe 266
1) Gewöhnliche Ausgüſſe 269
2) Ausgüſſe für beſondere Zwecke. – Große (Wirtſchafts-)Ausgüſſe für Haushaltungen und größere Betriebe, Gaſthöfe uſw. 271
b) Küchenausgüſſe und Aufwaſchtiſche mit Einſetzſchalen 277
c) Spüleinrichtungen 285
12. Kap. Einrichtungen zum Reinigen der Wäſche 295
a) Allgemeines 295
b) Kochen der Wäſche 300
c) Waſchen und Spülen der Wäſche 301
d) Trocknen der Wäſche 304
e) Vollendungsarbeiten 307
f) Raumanordnung für das Reinigen der Wäſche 308
Literatur über „Einrichtungen zum Reinigen der Wäſche“ 309
D. Einrichtungen zur Reinigung des menſchlichen Körpers 310
13. Kap. Waſchtiſcheinrichtungen 310
a) Einzelwaſchtiſche 314
1) Aufbau der Waſchtiſche 315
2) Waſſerzuleitung 322
3) Waſſerableitung 330
b) Waſchtiſche für beſondere Zwecke 343
c) Maſſenwaſchtiſche 344
Literatur über „Waſchtiſcheinrichtungen“ 355
14. Kap. Badeeinrichtungen 356
a) Allgemeines 356
b) Baderaum 362
c) Badegefäß 374
d) Zu- und Abführung des Waſſers zu und von der Wanne 386
e) Brauſe- und ſonſtige Sondereinrichtungen 405
Literatur über „Badeeinrichtungen“ 415
E. Aborte und Piſſoire 418
15. Kap. Abort- und Piſſoireinrichtungen im allgemeinen 418
a) Überſicht 418
b) Abortraum 424
c) Abortgefäß und ſeine Teile 435
16. Kap. Spülaborte 456
a) Allgemeines, Weſen und Erforderniſſe 456
b) Spülung 461
c) Arten der Spülaborte 469
1) Nach der Spülweiſe 469
α) Spülaborte mit mechaniſch gebildetem Geruchverſchluß 471
β) Spülaborte ohne mechaniſchen Waſſerverſchluß, aber mit unmittelbarer Spülung aus der Waſſerzuleitung 474
γ) Spülaborte mit Spülung von einem Sammelbehälter aus 475
a) Spülung mittels Spülkaſten 475
b) Ziſternen-Kombinationsſpülung 491
c) Spülung mittels Windkeſſels 492
d) Sonſtige Spülweiſen 493
δ) Unmittelbare Spülung mit Sammelhahn 501
2) Nach der Art der Benutzung 505
3) Nach der Art des Waſſerverſchluſſes 509
d) Zubehörteile und ihre Verbindungen mit dem Abortgerät, ſowie mit ſeinen Teilen 512
1) Zu- und Ableitung 513
2) Verbindung der Abortgefäßteile 519
e) Einrichtungen für beſondere Zwecke 520

Seite

1) Froſtſchutzanordnungen 520
2) Spüleinrichtungen bei hohem Waſſerdruck 524
3) Aborte für beſondere Zwecke 524
17. Kap. Aborte ohne Waſſerſpülung (Trockenaborte) 527
a) Offene Aborte 528
b) Aborte mit Verſchlußvorrichtungen 534
c) Abortrohre 536
d) Tragbare Aborte 536
18. Kap. Maſſenaborte 537
a) Allgemeines 537
b) Maſſenaborte mit Waſſerſpülung 545
1) Reihenſpülaborte (*Privy-fink* oder *Water closet range*) 546
2) Einzelmaſſenaborte 555
c) Maſſenaborte ohne Waſſerſpülung 558
19. Kap. Piſſoire 566
a) Einzelpiſſoire 568
b) Maſſenpiſſoire 577
1) Rinnenpiſſoire 581
2) Trogpiſſoire 596
3) Beckenpiſſoire 597
20. Kap. Lüftungs- und Desinfektionseinrichtungen 600
a) Lüftung der Aborte und Piſſoire 601
1) Lüftungsverfahren 601
2) Anwendung der Abortlüftung 610
b) Desinfektionseinrichtungen 612
1) Desinfektion mit Waſſerſpülung 614
2) Desinfektion ohne Waſſerſpülung 617
3) Streuaborte 619
Literatur: Bücher über „Aborte und Piſſoire“ 621
F. Fortſchaffung der menſchlichen Ausſcheidungen und der trockenen Auswurfſtoffe der Haushaltungen aus den Gebäuden 622
21. Kap. Abortgruben und andere Fäkalbehälter 622
a) Abortgruben und ſonſtige feſtſtehende Fäkalbehälter 624
1) Anlage und Konſtruktion 624
2) Scheidung der feſten von den flüſſigen Stoffen 626
3) Filtrations- und Desinfektionseinrichtungen 629
4) Entleerung 631
b) Fäkaltonnen 636
Literatur über „Tonnenaborte“ 646
c) Verbrennen der Fäkalien 646
22. Kap. Fortſchaffung der trockenen Auswurfſtoffe der Haushaltungen 646
a) Beförderung des Mülls in und aus den Gebäuden 647
b) Müllverwertung und -Verbrennung 654
1) Müllverwertung 654
2) Müllverbrennung 655

Anhang: I. Techniſche Vorſchriften für die Anlage und den Betrieb der Grundſtücksentwäſſerung. (Neueſter deutſcher Verbandsentwurf) 660
Zuſatz des Verfaſſers 671
II. Hausentwäſſerungs-Verordnung für die Stadt Brooklyn im Staate New York . . 671
III. Tabellen über die Waſſerberechnung in den Hausrohren 678
Tabelle 1 über Waſſermenge und Gefällsverluſt 678
Tabelle 2 für verſchiedene Geſchwindigkeiten und Durchflußmengen und deren Verhältnis zum Rohrdurchſchnitt 679
Tabelle 3 für Durchmeſſer von Hauskanälen für verſchiedene Gefälle und Grundſtücksgrößen 679
IV. Beſtimmungen über die Aborte und Badeſtuben aus dem Entwurfe der neuen Bauordnung für die Stadt Breslau 681

Berichtigungen 682

Verzeichnis

der in den Text eingehefteten Tafeln.

Zu Seite 72: Berieſelungsanlage der Irrenanſtalt zu London (Kanada).
„ „ 77: Oberflächen-Berieſelungsanlage mit Filterdämmen der Villenkolonie zu Wayne (bei Philadelphia).
„ „ 100: Entwäſſerung eines größeren ſtädtiſchen Grundſtückes.
„ „ 101: Entwäſſerung des J. Schmitt'ſchen Hauſes Ecke Maximilian- und Georg-Straße zu Wiesbaden.
„ „ 102: Entwäſſerung des Hauſes Nordſtraße Nr. 20 zu Wiesbaden.
„ „ 103: Entwäſſerung eines ſtädtiſchen Wohnhauſes in den Vereinigten Staaten.
„ „ 104: Entwäſſerung eines ſtädtiſchen Wohnhauſes in den Vereinigten Staaten.
„ „ 151: Deutſche Normal-Abflußröhren. Aufgeſtellt 1903 vom Verband Deutſcher Arch.- u. Ing.-Vereine.
„ „ 561: Mannſchafts-Abortanlage von *Müllenbach & Zilleſſen* zu Hamburg.

B. Entwäſſerung und Reinigung der Gebäude.

Von F. Rudolf Vogel [1]).

3. Kapitel.

Entwäſſerung und Reinigung im allgemeinen.

a) Weſen und Zweck.

Wie bereits in Art. 1 (S. 1) des vorhergehenden Bandes dieſes „Handbuches“ geſagt wurde, gehören die in Abſchn. 4 u. 5 der „Konſtruktionen des inneren Ausbaues“ eingereihten baulichen Anlagen in das Gebiet der Geſundheitstechnik. Während im erſteren die „Anlagen zur Verſorgung der Gebäude mit Licht und Luft, Wärme und Waſſer“ beſprochen wurden, ſind unter der obigen Überſchrift die „Entwäſſerungs- und Reinigungsanlagen“ einer eingehenden Betrachtung unterzogen. Vor allem ſind es die zur „Entwäſſerung und Reinigung der Gebäude“ dienenden Konſtruktionen, welche bei ſachgemäßer Ausführung in hervorragendem Maße die geſundheitlichen Verhältniſſe unſerer Gebäude zu fördern imſtande ſind. Zu dieſen gehören naturgemäß auch die „Spül-, Waſch-, Bade- und Aborteinrichtungen“, die ganz beſonders dazu geeignet ſind, das körperliche Wohlergehen der in einem Gebäude Wohnenden, bezw. der darin Beſchäftigten zu heben. 1. Wichtigkeit.

Was in dem genannten Artikel des vorhergehenden Bandes dieſes „Handbuches“ über die der Geſundheitstechnik oder Bauhygiene angehörigen baulichen Anlagen im allgemeinen geſagt wurde, ebenſo dasjenige, was dort über das Zuſammenwirken des Arztes und des Architekten bei beiden Arten von Konſtruktionen ausgeführt wurde, gilt hier in vollem Maße. Deshalb mag auch noch auf die dort beigefügten Literaturangaben über „Geſundheitstechnik“ und „Geſundheitspflege“ aufmerkſam gemacht werden.

Um dem Architekten aber die Wichtigkeit eindringlich vor Augen zu führen, möge darauf hingewieſen werden, daß z. B. durch die Sanierung und Kanaliſation Münchens die Sterbeziffer von 40 Vomhundert im Jahre 1872 auf 26,6 Vomhundert im Jahre 1892 herabgegangen war, während diejenige des Typhus allein von 400 auf 11 ſich ermäßigt hatte. Solch erſtaunlicher Wandel wurde allein durch erhöhte Reinlichkeit erreicht, die den oberſten Grundſatz aller Geſundheitslehre bildet.

Alle Einrichtungen, die ſich auf die Entwäſſerung und Reinigung der Städte beziehen, entſpringen der planmäßigen Reinhaltung des Bodens, der Trink- und Abwaſſer der Häuſer und Höfe, der Nahrungsmittel und Getränke, und allem, was die Lebensbedingungen der Einwohner ausmacht. Die Kulturſtufe eines Volkes iſt um ſo höher, je reinlicher es iſt an ſeinem Körper, ſeiner Umgebung, Wohnung, Kleidung, Nahrung uſw. Durch ſolche geſundheitstechniſche Maßnahmen haben die Städte bereits das Land in bezug auf die Niedrigkeit der Sterbeziffer überholt, trotz der ungünſtigeren Verhältniſſe, wie ſie das Zuſammendrängen vieler

[1]) In 1. und 2. Auflage bearbeitet von Privatdozent und Stadtbauinſpektor a. D. M. Knauff in Berlin, Geh. Baurat Profeſſor † E. Marx in Darmſtadt und Geh. Baurat Profeſſor Dr. E. Schmitt in Darmſtadt.

Menſchen auf einen kleinen Raum zeitigt. Das Verhältnis der Stadt zum Land hat ſich gegen früher geradezu in das Gegenteil umgewandelt, inſofern letzteres durch ſeine mangelhafte Reinlichkeit zur Gefahr für die Großſtadt wird: durch das Hereinbringen von Landeserzeugniſſen, welche die Träger von Krankheits- und Anſteckungsſtoffen ſein können und die zur Vermeidung übler Folgen die höchſte Aufmerkſamkeit und Reinlichkeit des Städters erfordern.

2. Stellung des Architekten.

Die Entwäſſerung des Hauſes bildet ſomit einen der wichtigſten Teile des inneren Ausbaues der Gebäude. Wirtſchaftlichkeit, Bequemlichkeit, Geſundheit des Hauſes und Schönheit der Ausſtattung für gewiſſe Räume hängen von ihr in ebenſo hohem Maße ab wie der Wohlſtand der ganzen Nation [2]). Leider muß geſagt werden, daß dieſe Erkenntnis ſeitens des Architekten noch viel zu geringe Würdigung erfährt. In den meiſten Fällen bleibt die Ausarbeitung der Hausentwäſſerungsanlage den Inſtallations-Ingenieuren überlaſſen, nicht immer zum Vorteil des Gebäudes. Der Architekt, der Schöpfer des Ganzen, der ſein Bauwerk bis in die kleinſten Einzelheiten hinein aus einem Guß aus ſeinem Geiſte herausſchafft, hat alle Veranlaſſung, auch dieſe Anlagen im angedeuteten Sinne dem Rahmen des Ganzen einzufügen, wozu ein Fremder, der Ingenieur, nicht imſtande iſt. Der Architekt ſollte auch nicht vergeſſen, daß nicht nur die wohnliche Behaglichkeit des Hauſes, daß auch die Geſundheit, ja das Leben ſeines Auftraggebers von ſolcher Anlage und ihrer Ausführung in hohem Grade abhängig ſein können. Daher ſollte der Architekt nicht nur die Einrichtungen und ihre Wertſchätzung kennen, die für ſeine Zwecke zur Verfügung ſtehen, ſondern auch die Theorie der Hausentwäſſerung ſelbſt ebenſo eingehend beherrſchen wie der Inſtallateur. Nur dann iſt er in der Lage, das für den jeweiligen Zweck Richtige zu wählen und die Anlage dementſprechend und geſund zu geſtalten. Die Hausentwäſſerung gehört zur Domäne des Architekten wie alles, was zum Hausbau erforderlich iſt, und je mehr er in dieſes Gebiet eingedrungen iſt, um ſo mehr wird er auch in der Lage ſein, die Ausgeſtaltung der betreffenden Vorrichtungen, wie der ganzen Anlage ſeinen Zwecken dienſtbar zu machen. Er wird imſtande ſein, Vorrichtungen ebenſogut zu entwerfen, wie er ſonſtige Einrichtungsgegenſtände zu entwerfen pflegt. Die Einrichtungen der Hausentwäſſerung von heute ſtehen in dieſer Hinſicht ungefähr auf der gleichen Stufe wie die übrige Ausſtattung des Hauſes. Gerade bei der Anlage der Hausentwäſſerung muß der Architekt in noch höherem Grade Zweck und Technik der Ausführung beherrſchen als bei ſonſtigen Gebrauchsgegenſtänden, da ſeine ſchmückende Hand nicht nur den Gebrauchsgegenſtand ſelbſt, ſondern auch die Geſamtgruppierung, ja die Erzielung von architektoniſchen Geſamtwirkungen umfaſſen muß. So verdanken wir es dem amerikaniſchen Architekten *Puttnam*, daß heute dieſe Einrichtungen zur Zierde, zum Schmuck des Hauſes dienen, gegenüber den früheren unſchönen Anlagen. Solche Formengebung, wie ſie heute im Gebrauch iſt, konnte nur durch die innige Zuſammenarbeit von Architekt, Ingenieur und Spezialtechniker für die einzelnen Herſtellungsbranchen entſtehen. Die Hand des Architekten kann hierbei nicht entbehrt werden.

Aber auch den Ingenieur, wie den Inſtallateur möchten wir daran erinnern, daß nicht nur die Bequemlichkeit und Behaglichkeit der Bewohner eines Hauſes

[2]) *Nowack* führt in: Die deutſchen Städte. Im Auftrag der deutſchen Städte-Ausſtellungsleitung herausgegeben (Leipzig 1904. Bd. I, unter XV, S. 451–457) den Nachweis über die Verminderung von Krankheiten und Todesfällen durch die Fortſchritte der Geſundheitspflege gegenüber früheren Zeiten. Der der Nation durch die Sanierung der Städte jährlich erwachſende Gewinn iſt in ſcharfſinniger Weiſe in Geldwert umgerechnet, zu dem die aufzuwendenden Koſten in ihrer Geringfügigkeit in gar keinem Verhältnis ſtehen.

von der Güte einer ſolchen Anlage abhängen, ſondern auch Leben und Geſundheit jener, für welche er verantwortlich gemacht werden kann.

3. Fortſchritte.

Es iſt erfreulich, feſtzuſtellen, wie ſich das Verſtändnis für die Wichtigkeit der Hygiene und der Reinlichkeit in bezug auf ſolche Anlagen bei uns gehoben und Verbreitung gefunden hat. Dies tun am beſten die Anſprüche kund, die bei Hausentwäſſerungsanlagen in Deutſchland heute bereits gegenüber denjenigen von vor einem Jahrzehnt gemacht werden, beſonders in bezug auf Anwendung „freiſtehender Gebrauchsgefäße“, elegantere Ausſtattung derſelben, ihres Zubehörs und ihrer Beſchlagteile, ebenſo der Verwendung edlerer Materialien. Es iſt eine vollkommene Umwälzung der Anſchauungen eingetreten. Teile, die man früher ängſtlich dezent verbarg und hinter als Schmutzwinkel wirkende Holzverkleidungen verſteckte, werden jetzt nicht nur frei gezeigt, ſondern nehmen ſogar durch beſſere Ausſtattung eine hervorragende Stelle ein. Dies gilt ſelbſt von den Waſſerverſchlüſſen und gewiſſen Rohrleitungen.

Eine ganz weſentliche Vervollkommnung für den praktiſchen Gebrauch, die erhöhte Reinlichkeit und das gute Ausſehen der der Hausentwäſſerung dienenden Gegenſtände iſt den großen Fortſchritten der Technik des letzten Jahrzehnts auf vielen Gebieten, beſonders bei den keramiſchen Erzeugniſſen, zu verdanken. Alle in dieſes Gebiet gehörigen Gebrauchsgegenſtände zeigen heute gegenüber früher ein ganz verändertes Ausſehen und nicht nur erhöhte Eleganz, ſondern auch eine nicht unweſentliche Vereinfachung durch fabrikmäßige Herſtellung aus einem Stück, welches, oft allerdings unter Anwendung ungemein verwickelter Herſtellungsformen, gewonnen wird. Die früheren Einrichtungen mußte man aus vielen einzelnen Teilen zuſammenſetzen, ohne immer die genügende Sicherheit für die Dichtung der Teile zu erhalten. Wir werden im nachfolgenden eine Anzahl früherer und neueſter Formen zuſammenſtellen, um den charakteriſtiſchen Unterſchied anſchaulich zu machen.

Die Herſtellung von Gebrauchsgefäßen und ihren Zubehörteilen für die vornehmere Ausſtattung, welche bisher meiſt von England und ſelbſt von Amerika bezogen werden mußten, hat auch bei uns bereits in großem Umfange Platz gegriffen. Zwar ſind wir bezüglich des niedrigeren Preiſes bei gleicher Güte und Eleganz immer noch auf die genannten Länder angewieſen, wo durch Maſſenabſatz günſtigere Bedingungen für die Herſtellung im Großbetrieb vorhanden ſind; doch ſteht zu erwarten, daß die heimiſche Produktion bei genügender Nachfrage auch dieſen Vorrang des Auslandes überwinden wird.

4. Einteilung.

Unter Entwäſſerung der Gebäude im weiteſten Sinne verſtehen wir die Abführung der geſamten Auswurfſtoffe der Gebäude und ihrer Umgebung, die Weiterführung derſelben in Kanäle, die Unſchädlichmachung oder Verwendung der Kanalwaſſer, ſowie die Beſeitigung der ſonſtigen feſten Auswurfſtoffe (siehe unter E). Die Entwäſſerung der Gebäude ſelbſt im engeren Sinne bezeichnet man mit „Hausentwäſſerung“. Hierher gehören die unter B in Kap. 7 (unter a), 8 u. 9 zu beſprechenden Anlagen innerhalb des Hauſes und in Erweiterung dieſer die Abführung der Waſſer außerhalb des Hauſes (Tagwaſſer) in Kap. 7 (unter b). Beide zuſammen, einſchließlich der Anſchlußleitungen an den Straßenkanal, bilden den erſten Teil der Hausentwäſſerung im Gegenſatz zur Kanaliſation, welche nur die Weiterführung und Ergänzung der erſteren darſtellt und deren Wichtigkeit zu ihr in einem ſekundären Verhältnis ſteht. Dieſe Kanaliſation (ſiehe Kap. 5 [unter a u. b] u. Kap. 6) erhält dann in der weiteren Behandlung der Auswurfſtoffe (ſiehe Kap. 5 [unter c]) ihren Abſchluß. Demnach haben wir zu trennen in:

1) Hausentwäſſerung
   α) innerhalb und
   β) außerhalb der Gebäude;
2) Kanaliſation;
3) Reinigung und Verwertung der Abwaſſer;
4) Vorrichtungen zur Aufſpeicherung der Fäkalſtoffe, und
5) Abfuhr der feſten Auswurfſtoffe.

Zur Hausentwäſſerung im engeren Sinne gehören aber auch die Geräte und Aufnahmegefäße, welche die Überleitung der Auswurfſtoffe in dies eigentliche Hausentwäſſerungsanlage bewirken: die Einrichtungen zur Reinigung der Geräte, des Haushaltes, der Wäſche, des menſchlichen Körpers und die Beſeitigung der menſchlichen Abgänge, welche unter C und D beſprochen ſind. Unter E werden dann diejenigen Verfahren der Abführung der Haushaltsabgänge erledigt, bei welchen ſolche nicht durch die Kanäle erfolgt.

5. Zweck der Hausentwäſſerung.

Der Zweck der Entwäſſerung und Reinigung eines Gebäudes iſt ein mehrfacher und zwar:

1) Geregelte Fortſchaffung aller flüſſigen und feſten Auswurfſtoffe, ſowie aller ſonſtiger Unreinlichkeiten aus dem Gebäude in tunlichſt raſcher, der Geſundheit zuträglicher, den Anforderungen der Annehmlichkeit und des äſthetiſchen Gefühles entſprechender und möglichſt wenig Koſten verurſachender Weiſe.

2) Verhütung von Überſchwemmungen der Hofräume, Gärten und der anderen zum Gebäude gehörigen Grundſtücke infolge der atmoſphäriſchen Niederſchläge.

3) Trockenhaltung, erforderlichenfalls Trockenlegung des Bodens, auf und in welchem das Gebäude errichtet iſt; tunlichſte Fernhaltung allen Waſſers vom Mauerwerk des Gebäudes, damit letzteres nicht einer frühzeitigen Zerſtörung zugeführt werde und damit die davon begrenzten Räume nicht feucht ſeien.

6. Fortſchaffung der Auswurfſtoffe.

Es iſt unzuläſſig, daß die Abwaſſer eines Gebäudes, die menſchlichen und tieriſchen Ausſcheidungen und alle ſonſtigen Auswurfſtoffe, ſowie die atmoſphäriſchen Niederſchläge im Gebäude ſelbſt, bezw. auf den dazugehörigen Grundſtücken (wie Höfen uſw.) und deren Umgebung in ungeregelter Weiſe abgeſetzt und angeſammelt werden; vielmehr ſind ſämtliche Abwaſſer und feſte Auswurfſtoffe, ohne geſundheitsſchädliche Verunreinigung von Boden, Luft und Waſſer zu beſeitigen.

Die wohltätige Wirkung einer vollkommen ausreichenden Waſſerverſorgung (vergl. Teil III, Band 4 [Abt. IV, Abſchn. 4, D] dieſes „Handbuches“) wird erſt dann zur vollſtändigen Geltung gelangen können, wenn die Möglichkeit vorhanden iſt, das verbrauchte Waſſer in tunlichſt raſcher, die Geſundheit nicht ſchädigender und die Annehmlichkeit fördernder Weiſe fortzuſchaffen.

Die Art und Weiſe, wie ſolches Fortſchaffen zu erfolgen hat, iſt abhängig von der Art und vom Weſen der Auswurfſtoffe, die zunächſt einer Betrachtung zu unterziehen ſind.

b) Weſen und Art der fortzuſchaffenden Stoffe.

7. Auswurfſtoffe.

Von und aus den Gebäuden ſind fortzuſchaffen:

1) Das Meteorwaſſer oder das auf das Gebäude und ſeine unmittelbare Umgebung gelangende Waſſer der atmoſphäriſchen Niederſchläge. Dieſes iſt entweder:

α) Außenwaſſer, auch Oberflächenwaſſer genannt, welches auf die unmittelbar an das Gebäude grenzenden Flächenſtreifen (Bürgerſteige uſw.) und Entlüftungskanäle des Kellergeſchoſſes fällt, oder

β) Dachwaſſer, d. i. das auf die Dachflächen, offenen Veranden, Altane, Balkone und Vordächer aller Art auffallende Regen- und ſonſtige Meteorwaſſer, ſofern es nicht in Regentonnen, Ziſternen (vergl. darüber Teil III, Bd. 4 dieſes „Handbuches“ [Abt. IV, Abſchn. 4, D]) uſw. angeſammelt wird.

2) Das Hauswaſſer, welches zerfällt in:

α) das von den Zapfſtellen der Waſſerverſorgungsanlage abfließende Waſſer—Ablaufwaſſer der Zapfſtellen;

β) Wirtſchaftswaſſer oder das aus Küchen- oder ſonſtigen Ausgüſſen, aus Spüleinrichtungen uſw. abfließende Abwaſſer, und

γ) Bade- und Waſchwaſſer, welches aus Bade-, Waſchtiſch- und ſonſtigen Waſcheinrichtungen ſtammt.

3) Das Gewerbewaſſer, auch Induſtrie-, Fabrik- oder gewerbliches Abwaſſer genannt, welches den im Gebäude betriebenen Kleingewerben (Werkſtätten Schlächtereien, Gerbereien, Färbereien, Brauereien uſw.) oder der darin betriebenen Fabriktätigkeit ſeinen Urſprung verdankt.

4) Die flüſſigen und feſten menſchlichen Ausſcheidungen, auch Abortſtoffe, Exkremente, Fäces oder Fäkalſtoffe genannt.

5) Die ſonſtigen, meiſt feſten Auswurfſtoffe, und zwar:

α) Kehricht, Küchenabfälle, Müll, Aſche uſw. und andere dem Hausweſen entſtammende Stoffe;

β) feſte Auswurfſtoffe, die aus den im betreffenden Gebäude ausgeübten gewerblichen Tätigkeiten hervorgehen, und

γ) Stallmiſt, tieriſche Jauche uſw., ſobald das Gebäude auch Haustiere beherbergt.

Aus den Höfen, Gärten und den übrigen mit dem Gebäude verbundenen unbebauten Grundſtücken ſind fortzuſchaffen:

6) Das Hofwaſſer, beſtehend aus:

α) Meteorwaſſer, das auf die Hof-, Garten- uſw. Flächen gelangt;

β) Überlaufwaſſer von Brunnen, Springbrunnen uſw. und von Ziſternen.

7) Staub, Schmutz und ſonſtige feſte Auswurfſtoffe.

8) Hierzu kommt noch bei hochgelegenem Grundwaſſerſpiegel, dem in Kap. 7 (unter b, 1, γ) angeführten Grundſatz entſprechend, die Entwäſſerung, bezw. Trockenlegung des Untergrundes, auf dem das Gebäude errichtet iſt. —

Aus dieſer Aufzählung ergibt ſich, welch vielſeitiger Art die Auswurfſtoffe ſein können und daß ſie nicht nur flüſſiger oder breiiger, ſondern auch feſter Natur ſind. Andererſeits iſt daraus erſichtlich, daß nur ein Teil der aufgezählten Stoffe auf dem Wege der Hausentwäſſerung fortgeführt werden kann, und daß die Beſeitigung der unter 5 u. 7 genannten nicht zur Hausentwäſſerung gehört, ſondern deren Beſeitigung ſich auf anderem Wege vollziehen muß. Ebenſo wird das unter 8 bezeichnete Grundwaſſer nur durch die eigentliche Kanaliſation abgeleitet. Andererſeits ergibt ſich aus der Aufzählung, wie wichtig es für die Hausbewohner iſt, auf ſo bequemem Wege, wie durch die Rohrleitungen, faſt alle Abgänge beſeitigen zu können. Dieſem Umſtande iſt um ſo höhere Wichtigkeit beizumeſſen, als dieſe Abgänge durch den Fäulnisvorgang, dem ſie ausgeſetzt ſind, in Geſtalt von giftigen Gaſen und Entſtehen von ſchädlichen Lebeweſen der menſchlichen Geſundheit gefahrdrohend werden können.

c) Mittel zur Fortſchaffung der Auswurfſtoffe.

8. Mittel zur Fortſchaffung.

Zur Fortſchaffung der eben aufgezählten flüſſigen, breiigen und feſten Auswurfſtoffe ſtehen im allgemeinen dreierlei Mittel zu Gebote:

erſtens: oberirdiſche Abführung in offenen Rinnen;

zweitens: oberirdiſche Abführung mittels mechaniſcher Hilfsmittel (Fuhrwerke uſw.), Abfuhr genannt, und

drittens: unterirdiſche Abführung in Entwäſſerungsrohren und Entwäſſerungskanälen.

Oberirdiſche Abführung in offenen Rinnen gehört nicht in das Bereich der Hausentwäſſerung. Dieſe Beſeitigung geſchieht in der Weiſe, wie ſolches in Teil III, Band 6 (Abt. V, Abſchn. 3, Kap. 1, unter a) dieſes „Handbuches“ ausgeführt iſt, und kann mit der Untergrundentwäſſerung zuſammen beſorgt werden.

9. Fortſchaffung des Außenwaſſers.

Zu 1, α. Die Fortſchaffung des Außenwaſſers beſteht darin, daß man das Meteorwaſſer, welches auf die das Gebäude unmittelbar umgebenden Geländeſtreifen fällt, vom Mauerwerk durch Abpflaſterung uſw. fernhält, ſo daß man dieſes Waſſer zum möglichſt raſchen oberirdiſchen Abfluß bringt. Bei abſchüſſigem Gelände, das hinter dem Hauſe anſteigt, wo alſo bei ſtarken Regenfällen viel Waſſer nach der Hauswand geführt wird, genügt ein ſolches Verfahren aber nur, wenn man dieſe Hauswand am Sockel gegen den Einfluß des Waſſers ſchützt. Noch beſſer iſt es, in der Höhe der Sohle des Hauſes in einem Graben einen Strang von Drainrohren mit Gefälle nach beiden Hausecken zu verlegen mit etwa 1 m Überſtand nach jeder Seite. Dieſer Rohrſtrang iſt mit Kies zu verfüllen, der ein raſches Durchſickern des Waſſers nach dem Drainrohr ermöglicht. Die Kellergeſchoßwände ſind dann noch beſonders durch Zementputz, Goudronanſtrich oder durch Iſolierpappe, welche am Mauerwerk befeſtigt wird, gegen das Waſſer zu ſchützen. Dieſe Iſolierpappe muß bis unter die Drainleitung reichen oder dieſe ſogar auf die Pappe gebettet werden.

10. Abführung des Dachwaſſers.

Zu 1, β. Die Abführung des Dachwaſſers wurde zum großen Teil bereits im Teil III, Band 2, Heft 5 (Abt. III, Abſchn. 2, G, Kap. 43: Entwäſſerung der Dachflächen) dieſes „Handbuches“ beſprochen.

Das Meteorwaſſer wird meiſt in den Kehlen und Traufen der Dächer geſammelt und aus dieſen, falls es nicht unmittelbar abgeſpieen werden kann, in tunlichſt lotrechter Richtung nach unten geſchafft. Dies geſchieht in der Regel durch die ſog. Regenfallrohre oder Regenrohre, welche an den Frontmauern der Gebäude lotrecht nach abwärts geführt werden. Bei großen Hallen, Räumen mit gegliederten Dächern auf eiſernen Säulen und dergl. dienen nicht ſelten einzelne der letzteren zur Abwärtsleitung des Waſſers, was indes, wie a. a. O. bereits geſagt worden iſt, nicht ohne Bedenken iſt.

Es kann von Vorteil ſein, wenn man das Dachwaſſer in den Straßenkanal oder an einzelnen hierzu geeigneten Stellen in das nächſt gelegene Rohr der Hausentwäſſerung, in den Hauskanal oder in das Abortrohr führt. Werden die menſchlichen Abfallſtoffe mit Hilfe einer geeigneten Hausleitung in einen ſtädtiſchen Straßenkanal geleitet, ſo erſcheint dieſes Verfahren zuläſſig, ſobald Vorkehrungen getroffen ſind, daß die Waſſerverſchlüſſe nicht entleert (ausgeſaugt) werden können (vergl. Kap. 9, unter a). Bei Anwendung des ſog. Tonnenſyſtems (vergl. Kap. 22), ſowie des *Liernur*'ſchen Kanaliſationsſyſtems (vergl. Art. 59) iſt dieſes Verfahren unzuläſſig; auch das ſog. Trennſyſtem (vergl. ebendaſ.) ſchließt die Einführung des Regenwaſſers in die Abortrohre grundſätzlich aus.

Diejenigen Regenrohre, welche der allenfalls vorhandenen Ziſterne zunächſt gelegen ſind, läßt man in dieſe einmünden.

Handelt es ſich um ſtädiſche Gebäude, ſo kann das Waſſer der Regenrohre in die öffentlichen Straßenrinnen geleitet werden. Bei Rohren an der Straßenfront kreuzen alsdann Querrinnen (die am beſten bedeckt ſind) den Bürgerſteig. Bei den übrigen Gebäudefronten wird das Waſſer auch wohl in gepflaſterten Rinnen bis an den Bürgerſteig und durch dieſen in die Straßenrinne geführt.

Will man die Regenrohre zur Lüftung des ſtädtiſchen Kanalnetzes benutzen, ſo werden ſie durch beſondere Rohrleitungen an die Straßenkanäle angeſchloſſen. Iſt ein Schwemmkanalſyſtem vorhanden, ſo erzielt man durch Einführen der Regenrohre in die Kanäle den weiteren Vorteil, daß die Spülkraft des Dachwaſſers für die Kanäle nutzbar gemacht wird.

Bei vereinzelt ſtehenden Gebäuden und Gebäudegruppen, bei ländlichen Wohnhäuſern uſw. kann das Dachwaſſer in ähnlicher Weiſe wie das Außenwaſſer fortgeſchafft oder beſſer zur Durchſpülung der Hausleitung benutzt werden.

11. Fortſchaffung des Tagwaſſers.

Zu 2: Fortſchaffung des Hauswaſſers. Die ſämtlichen Waſſer der in Art. 7, (S. 4) gemachten Unterabteilungen werden in allen Fällen, wo Anſchluß an ein Kanalnetz vorhanden iſt, in dieſes geleitet, ſonſt in die Abortgruben. Es gibt nur wenige Ausnahmefälle, wo anders zu verfahren ratſam iſt. Bei ganz reinem Ablaufwaſſer von Zapfſtellen in öffentlichen Gebäuden, bezw. derlei Anſtalten, wo eine ſehr ſtarke Benutzung der fraglichen Zapfſtellen ſtattfindet, kann in Fällen, wo man die Menge des abzuführenden Hauswaſſers auf ein Mindeſtmaß einſchränken muß, eine getrennte Ableitung ſolchen Waſſers in Frage kommen. Man leitet es dann wohl, ähnlich wie das Dachwaſſer und auch in gleicher Weiſe, mittels gepflaſterter Rinnen uſw. in die Straßenrinnen.

Gegen dieſes Verfahren des offenen Ablaufes durch die Straßenrinnen ſind teilweiſe Bedenken geltend zu machen: Behinderung und Gefährdung des Fußgängerverkehres, beſonders im Winter, hauptſächlich aber die Entziehung der ſpülenden Kraft des reinen Waſſers für die Straßenkanäle.

Bisweilen verwendet man das von Zapfſtellen abfließende Waſſer, weil es rein iſt, noch anderweitig, z. B. zum Füllen von Gartenbecken, zum Spülen tiefergelegener Aborte uſw. Dann wird eine unmittelbare Ableitung nach dieſen Stellen hin vorgeſehen.

12. Fortſchaffung des Gewerbewaſſers.

Zu 3. Die Fortſchaffung des Gewerbewaſſers bietet nicht ſelten größere Schwierigkeiten dar, weil es faſt immer ſtark verunreinigt iſt. In Städten ſollte aus letzterem Grunde ſtets die unterirdiſche Ableitung verlangt werden. Soll dieſe an das ſtädtiſche Kanalnetz angeſchloſſen werden, ſo wird von vielen ſtädtiſchen Verwaltungen gefordert, daß das Gewerbewaſſer vorher entſprechend gereinigt (geklärt, filtriert, desinfiziert uſw.) werde. Eine ſolche Maßregel iſt vor allem dann gerechtfertigt, wenn der Kanalinhalt dem die Stadt durchziehenden Fluſſe zugeführt werden ſoll[3]).

Handelt es ſich um die Entwäſſerung von vereinzelt ſtehenden Fabrikgebäuden, von Schlachthäuſern und Viehhöfen uſw., ſo ſoll dieſe in ſolcher Weiſe geſchehen, daß die Geſundheitsverhältniſſe der in derartigen Gebäudegruppen beſchäftigten Arbeiter, insbeſondere der darin wohnenden Perſonen, nicht nachteilig beeinflußt werden. Im übrigen ſind für die Art der Fortſchaffung der

[3]) In Berlin iſt durch Polizeiverordnung vorgeſchrieben: „Für die Einleitung von Fabrikabwaſſer und Kondenſations-Waſſer in die öffentlichen Kanäle iſt beſondere Erlaubnis des Polizei-Präſidiums erforderlich . . . .“

Abwaſſer meiſt örtliche Verhältniſſe maßgebend. Am einfachſten wird es allerdings ſein, das Waſſer in offenen Gräben dem nächſtgelegenen Sammler zuzuführen. Iſt dieſes nicht ſtatthaft, ſo ſoll eine unterirdiſche Ableitung gewählt werden. Wo kein geeigneter natürlicher Sammler vorhanden iſt, ſind künſtliche Behälter herzuſtellen uſw.

Beiſpiele. In der Färberei von *W. Spindler* in Spindlersfeld (bei Köpenick) fließen die verbrauchten Waſſer, die unbrauchbar gewordenen Farbebäder, die menſchlichen Ausſcheidungen und das Spülwaſſer der Aborte zwei die ganze Fabrikanlage durchziehenden Hauptkanälen zu, welche ſie in große, 1,50 m tiefe Becken führen. Hierin lagern ſich die Sinkſtoffe der Abwaſſer zum großen Teile ab. Die dünnere Flüſſigkeit wird unter Zuſatz von Chemikalien mittels Rohrleitungen durch Zentrifugalpumpen nach den weiter entfernten Abſatz- und Filterbecken gedrückt. Aus dieſen wird das bereits klare Waſſer zum Teile in die Gräben längs der Straßen geleitet und zum Bewäſſern der Bäume benutzt; ein anderer Teil wird den Rieſelanlagen je nach Bedarf zugeführt.

Im neuen Schlachthof zu Bochum geſchieht die Entwäſſerung durchweg unterirdiſch durch glaſierte Tonrohre. In den Schlachtſtätten liegen die (10 cm weiten) Zweigleitungen, welche in ein (16 cm weites) Sammelrohr führen, durch welches die Abflußſtoffe der Schlachtſtätten in eine gemauerte und waſſerdicht geputzte unterirdiſche Grube (von etwa 150 cbm Inhalt) geleitet werden. Aus letzterer werden die Flüſſigkeiten durch Auspumpen entfernt und in der Landwirtſchaft verbraucht. Die übrigen Abwaſſer, ſowie die Tagwaſſer der Anlage werden durch eine beſondere Leitung in den im Weſten vorbeifließenden Bach geleitet [4]).

In ähnlicher Weiſe wie das Gewerbewaſſer iſt auch ſonſtiges Abwaſſer zu behandeln, welches in hohem Maße verunreinigt iſt, wie z. B. das Abwaſſer von Krankenhäuſern uſw.

Beiſpiel. Aus den mediziniſchen Lehrinſtituten der Univerſität Halle wurde zwar die Einführung der Abwaſſer in das ſtädtiſche Kanalſyſtem geſtattet, jedoch unter Ausſchluß aller feſter menſchlicher Auswurfſtoffe. Infolgedeſſen wurde eine Klärgrubenanlage erforderlich. Aus den mediziniſchen Inſtituten werden die Abwaſſer durch ein Syſtem von Tonrohren geſammelt und den Klärgruben zugeführt. Um zunächſt Gärungen, Entwickelung von geſundheitsſchädlichen Gaſen und paraſitiſchen Pilzen in den mit Fäkalſtoffen gemiſchten Abwaſſern auf dem Wege von den kliniſchen Inſtituten bis zu den Klärgruben zu verhindern, wurden die Aborte mit Desinfektionseinrichtungen nach dem Syſtem *Friedrich* [5]) verſehen. Dies genügt, um ſämtliche Abflußſtoffe mit zu desinfizieren; nur an ſehr heißen Tagen wird in den Klärgruben eine beſondere Desinfektion vorgenommen. – Die Klärgrubenanlage iſt ein zweigeſchoſſiger Bau. Das untere Geſchoß iſt durch eine Rampe für die Abfuhrwagen zugänglich. Das obere Geſchoß enthält die eigentlichen vier Klärbecken, die von den Abflußſtoffen der Reihe nach mit immer geringerer Geſchwindigkeit durchſtrömt werden. Die feſten Stoffe werden niedergeſchlagen, und das Waſſer verläßt das vierte Becken vollſtändig klar und geruchlos, um alsdann durch ein (30 cm weites) Tonrohr in den ſtädtiſchen Kanal abzufließen. Sobald die Ablagerungen in den Becken die Höhe von 50 cm unter dem Waſſerſpiegel erreicht haben, findet eine Entleerung ſtatt [6]).

Das Einführen der Abwaſſer von Krankenhäuſern in das ſtädtiſche Kanalnetz iſt für unbedenklich zu halten, wenn an den Zapf-, Spül- und ſonſtigen Verbrauchsſtellen für gründliche Desinfektion und Sterilisierung geſorgt wird, wie man ja eigentlich in jeder gut eingerichteten Anſtalt dieſer Art erwarten ſollte. Dann ſind dieſe Abgänge kaum ſchlimmer wie die ſonſtigen Abgänge aus den Häuſern. (Vergl. die Spül- und Waſcheinrichtungen für Krankenhäuſer uſw. unter C, Kap. 11.

13. Fortſchaffung der menſchlichen Ausſcheidungen.

Zu 4: Fortſchaffung der menſchlichen Ausſcheidungen. Die menſchlichen Ausſcheidungen werden, allgemein geſprochen, bei ihrer Zerſetzung kaum weniger für die Geſundheit gefährlich als die übrigen Abgänge der Haushaltungen, wie alle neueren Forſchungen bei Unterſuchung der Kanalgaſe der Großſtädte ergeben haben. Es macht keinen Unterſchied, ob ſie in die Straßenkanäle mit eingeführt werden oder nicht. Ihre Abführung kann daher in gleicher Weiſe

[4]) Vergl.: Romberg's Zeitſchr. f. prakt. Bauk. 1881, S. 277.
[5]) Vergl. die 1. und 2. Auflage des vorliegenden Bandes (Abſchn. 5, D, Kap. 18: Desinfektions-Einrichtungen).
[6]) Näheres über dieſe Anlage: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 342.

erfolgen wie diejenige der übrigen Hausabgänge: in den Straßenkanal oder in Abortgruben.

Von Seiten der Landwirte und Nationalökonomen wird die Forderung aufgeſtellt, die Fortſchaffung der Fäkalſtoffe ſei in ſolcher Weiſe zu bewirken, daß ihr Düngerwert für die Zwecke der Landwirtſchaft nutzbar gemacht werde[7]). Es iſt ſicherlich Aufgabe des Technikers, die Wichtigkeit dieſer Frage in Rückſicht zu ziehen; indes iſt ſie hier nur von ſekundärem Werte. Sie darf nur inſoweit Berückſichtigung finden, als ſie der ſchnellen Beſeitigung der Abgänge nicht im Wege ſteht.

Für die Fortſchaffung der menſchlichen Ausſcheidungen aus den Gebäuden kommen natürlich nur die letzten zwei der in Art. 8 (S. 6) angeführten Mittel zur Anwendung. Die Einleitung derſelben in die öffentlichen Straßenrinnen iſt ausgeſchloſſen und ſelbſt dann kaum zuläſſig, wenn die Fäkalflüſſigkeit in dem in Frage kommenden Gebäude zuvor desinfiziert wird und wenn in der betreffenden Stadt eine geregelte künſtliche Spülung der Straßenrinnen üblich iſt.

Wohl aber ſpeichert man die Fäkalſtoffe, feſte wie flüſſige, in größeren oder kleineren, tragbaren oder feſtſtehenden Behältern (Tonnen, Abortgruben und ſonſtigen Fäkalbehältern) auf. Den Inhalt der letzteren ſchafft man dann in längeren oder kürzeren Zwiſchenräumen mittels Rollfuhrwerk fort. Dieſes Verfahren kann ebenſo für ſtädtiſche, wie für einzelſtehende Gebäude auf dem Lande in Frage kommen. Die Abflüſſe aus Piſſoiren, insbeſondere aus öffentlichen Piſſoiren, werden verhältnismäßig nur ſelten durch Abfuhr beſeitigt.

In den bei weitem meiſten Fällen werden die Fäkalſtoffe aus den Gebäuden durch unterirdiſche Kanäle entfernt. Entweder werden die feſten und die flüſſigen Exkremente auf dieſem Wege beſeitigt oder nur der Harn allein, während die feſten Abortſtoffe in Behältern aufgeſpeichert und durch Abfuhr von Zeit zu Zeit forgeſchafft werden.

In vielen Städten iſt der Anſchluß der Aborte und Piſſoire an die öffentliche Kanaliſation obligatoriſch.

Indem ein Vergleich der beiden zuletzt gedachten Verfahren Kap. 21 bis 23 vorbehalten bleibt, ſei an dieſer Stelle nur feſtgeſtellt, daß bloß die Kanaliſation die Erfüllung der beiden Hauptgrundſätze — möglichſt raſche und von der Willkür des Publikums unabhängige Fortſchaffung der Fäces — ermöglicht. Bei der Schwemmkanaliſation trifft dies nur zu, wenn mit den Aborten entweder eine ſtändige oder eine ſelbſttätige Spüleinrichtung verbunden iſt.

14. Fortſchaffung der feſten Auswurfſtoffe.

Zu 5, α u. β. Die Fortſchaffung der dem Hausweſen, der gewerblichen oder Fabriktätigkeit entſtammenden feſten Auswurfſtoffe ſoll nur auf dem Wege der Abfuhr bewirkt werden. Dieſe Stoffe werden in kleinen Mengen täglich beſeitigt oder längere oder kürzere Zeit in hierzu geeigneten Behältern (Kehricht-, Müll-, Aſche-, Stallgruben uſw.) aufgeſpeichert, deren Inhalt von Zeit zu Zeit mittels Rollfuhrwerk abgefahren wird. (Siehe Kap. 23, unter a).

Solche feſte Auswurfſtoffe mit Hilfe der ſtädtiſchen Kanäle entfernen zu wollen, iſt ein ungeeignetes Verfahren; denn je mehr man den Eintritt feſter Stoffe in ein Kanalnetz verhindern kann, deſto beſſer iſt ſeine Wirkſamkeit. Bei allen neueren ſtädtiſchen Entwäſſerungsanlagen iſt das Einführen ſolcher feſter Auswurfſtoffe in die Kanäle unterſagt.

---

[7]) Die quantitative Zuſammenſetzung der menſchlichen Ausſcheidungen wechſelt mit der Nahruug und Lebensweiſe der betreffenden Perſon. Im Durchſchnitt findet man nach *Birnbaum*: Waſſer 75,0, organiſche Subſtanz 21,6, Stickſtoff 0,7, Kali 0,35, Phoſphorſäure 0,57 und Aſche 3,4 Vomhundert.

Für die Verwertung dieſer Abfallſtoffe ſind viele Verſuche mit größeren oder geringeren Erfolgen gemacht worden. Man hat dieſe Stoffe, ſoweit verbrennlich, als Brennſtoff, die übrigen Rückſtände zur gewerblichen Ausnutzung zu verwenden geſucht. So hat man z. B. in Wiesbaden die ſich aus den Klärbecken der Abwaſſer ergebenden Rückſtände bei Fällung und Desinfizierung mittels Chlorkalkzuſatz unter Ausnutzung des Kehrichts als Brennſtoff zu Zement verarbeitet (Syſtem *Wilh. Bruch*).

Sehr gute Erfolge hat man auch bei der Aufhöhung und Verbeſſerung tiefliegender Moordiſtrikte erzielt. So z. B. ergibt die Münchener Abfuhr dieſer Art eine weſentliche Aufbeſſerung des ſo behandelten Landſtreifens zu landwirtſchaftlichen Zwecken.

Zu 5, γ. Die Fortſchaffung von Stallmiſt, tieriſcher Jauche uſw. und ihre Verwendung zu Dünger ſpielen beſonders bei landwirtſchaftlichen Gebäuden, bisweilen auch bei ländlichen Wohngebäuden, eine große Rolle.

Der Stallmiſt wird in großen gemauerten Behältern (Miſtgruben) einige Zeit aufgeſpeichert und in nicht zu langen Zeiträumen abgefahren. Die tieriſche Jauche wird am beſten unterirdiſch durch Rohrzüge entfernt; im Fußboden der Stallungen werden Rinnen angeordnet, welche die Jauche, nach Abfangen der darin enthaltenen feſten Stoffe, den Kanälen zuführen. Wo letztere nicht vorhanden ſind, muß man beſondere (Jauch- oder Pfuhl-) Gruben erbauen, in denen die Jauche geſammelt und von Zeit zu Zeit daraus entfernt wird. Bei nicht zu großem Viehſtand kann die Jauche auch in die Abortgrube geführt werden.

15. Fortſchaffung des Hofwaſſers.

Zu 6. Die Fortſchaffung des Hofwaſſers geſchieht bald ober-, bald unterirdiſch. Das auf die Hof- uſw. Flächen auffallende Meteorwaſſer wird ſtets zuerſt in oberirdiſchen Rinnen geſammelt. Die Oberflächen der Hofräume erhalten zu dieſem Zwecke die entſprechenden Gefällsverhältniſſe, und zwar ſo, daß das Waſſer niemals nach den Gebäuden fließt. Die Rinnen werden meiſtens als flache, gepflaſterte Mulden ausgeführt. Bei ſtädtiſchen Gebäuden wird das Waſſer entweder in die Straßenrinnen oder an einer oder mehreren geeigneten tiefgelegenen Stellen in den Hauskanal geleitet. In der Regel werden beide Abführungswege zu einem gemeinſamen Rinnennetz zu vereinigen ſein. Beſitzt die betreffende Stadt ein Schwemmkanalnetz, ſo iſt das in Rede ſtehende Meteorwaſſer in dieſes einzuleiten.

Bei nicht in Städten gelegenen oder bei nicht kanaliſierten Städten angehörigen Gebäuden wird nur ſelten eine andere als oberirdiſche Fortſchaffung des fraglichen Waſſers durchgeführt.

16. Fortſchaffung des Überlaufwaſſers von Brunnen uſw.

Das Überlaufwaſſer von Brunnen, Springbrunnen uſw. iſt meiſt ſo rein wie das eben betrachtete Meteorwaſſer. Es wird ſonach in gleicher Weiſe, zum Teile ſogar gemeinſchaftlich mit dieſem, fortgeſchafft werden können.

Beim Überlaufwaſſer der Ziſternen iſt, der Tiefenlage wegen, wohl nur ſelten die oberirdiſche Abführung möglich. Alsdann wird die Entfernung durch Kanäle — allerdings unter Beobachtung entſprechender Vorſichtsmaßregeln, namentlich, wenn es ſich um Genußwaſſer handelt — in Ausſicht zu nehmen ſein. Auch der Abfluß in einen nahe gelegenen Kanaleinlauf kann ſich unter Umſtänden empfehlen.

Zu 7. Die Fortſchaffung feſter Auswurfſtoffe, wie Staub, Schmutz uſw. aus Höfen, Gärten und anderen zum Gebäude gehörigen unbebauten Grundſtücken geſchieht wie die Beſeitigung des Kehrichts uſw. (ſiehe Art. 14, S. 9). Sie werden in der Regel mit letzteren gemeinſchaftlich entfernt.

17. Abführung des Grundwaſſers.

Zu 8. Die Senkung des Grundwaſſerſpiegels wird zum Teil aus konſtruktiv-techniſchen, zum Teile aus geſundheitlichen Gründen notwendig. In erſterer Beziehung wurde bereits in Teil III, Bd. I (Abt. II, Abſchn. 1, Kap. 1, c: Verbeſſerung ſchlechten Baugrundes) dieſes „Handbuches“ das Erforderliche geſagt. Dem

Einfluß, welchen eine zu hohe Lage des Grundwaſſerſpiegels, insbeſondere, wenn ſie erheblichen Schwankungen unterworfen iſt, auf den Geſundheitszuſtand einer Stadt ausübt, iſt erſt in neuerer Zeit größere Aufmerkſamkeit zugewendet worden.

Ein zu hoher Grundwaſſerſpiegel erzeugt durch Anfeuchtung des Fundament- und Kellermauerwerkes in unſeren Gebäuden ungeſunde Räume. Ein ſtark wechſelnder Grundwaſſerſtand beſchleunigt die Verweſung der im Boden vorhandenen organiſchen Stoffe. Aus dieſen Gründen hat man in neuerer Zeit der Senkung und Fixierung des Grundwaſſerſpiegels ein Hauptaugenmerk zugewendet. In den Städten hat die Kanaliſation ein einfaches Mittel an die Hand gegeben, neben den eigentlichen Zwecken einer ſolchen Tiefbauanlage auch die vorliegende Aufgabe mit zu erfüllen, ſobald man dafür Sorge trägt, daß der Straßenkanal tiefer als die Fundamentmauern oder doch mindeſtens tiefer als die Kellerſohle der benachbarten Gebäude gelegen iſt.

Zum Teile geſchieht die Senkung des Grundwaſſerſpiegels ohne weiteres Zutun von Seiten des Technikers, zum Teile durch beſondere Vorkehrungen.

Erſtlich iſt das Erdmaterial, womit die Baugrube, in welcher der Kanal ausgeführt wurde verfüllt worden iſt, niemals ſo dicht wie das übrige Bodenmaterial der betreffenden Straße. Infolgedeſſen rieſelt längs der äußeren Kanalwandungen und in der ſie unmittelbar umgebenden Bodenſchicht das Grundwaſſer, indem es dem Gefälle des Kanals folgt, nach abwärts. Man kann dieſe Wirkſamkeit noch erhöhen, wenn man beim Verfüllen der Baugrube den Kanal mit gut durchläſſigem Material (rundlichem Kies, grobem Sand uſw.) umgibt. Zweckmäßigerweiſe wird man auch den Hauskanal mit einer ſolchen durchläſſigen Schicht umhüllen und dieſe mit der zum Straßenkanal gehörigen in Verbindung ſetzen.

Fürs zweite kann man bei gemauerten Kanälen die Sohlſtücke aus künſtlichem Steinmaterial (Steinzeug, Zement) oder aus Gußeiſen mit Hohlgängen derart herſtellen, daß eine Reihe nebeneinander gelegener Rohrzüge entſteht, in denen das Grundwaſſer abfließt[5]).

Bisweilen legt man, um den ſtädtiſchen Grund und Boden zu entwäſſern, neben die Straßenkanäle (in denſelben Graben) einen aus Drainrohren beſtehenden Strang, oder aber man ordnet ein hiervon unabhängiges beſonderes Grundwaſſer-Rohrnetz an. Das in der einen oder anderen Weiſe geſammelte Grundwaſſer, wird entweder dem Straßenkanal oder beſſer dem nächſtgelegenen Fluſſe zugeführt.

Sind auf dem Grundſtück, auf dem ein Gebäude zu errichten iſt, beſonders große Grundwaſſermengen vorhanden oder erſchweren örtliche Verhältniſſe die Abführung desſelben, ſo empfiehlt es ſich, den Untergrund beſonders zu drainieren (vergl. Teil III, Bd. I [Abt. II, Abſchn. 1, Kap. 1, c: Verbeſſerung ſchlechten Baugrundes] dieſes „Handbuches“). Das in den Drainrohren geſammelte Waſſer wird entweder dem Straßenkanal oder dem etwa vorhandenen beſonderen Grundwaſſer-Rohrnetz der Straßen zuzuführen ſein. Das Einleiten des Grundwaſſers in den Hauskanal iſt nicht zu empfehlen; wohl aber kann es in einen Sammelſchacht geleitet werden, welcher einen Waſſerverſchluß bildet, in welchem die Grundwaſſerleitung mit der Hausleitung zuſammentrifft und beide dann gemeinſam zum Straßenkanal weitergeführt werden. Auf dieſe Weiſe verhindert man, daß Kanalgaſe in den Untergrund treten oder bei einer Verſtopfung des Hauskanals Schmutzwaſſer in die Untergrundleitung gelangt und dieſe verſeucht. Fig. 1 zeigt dieſe Anlage: einen Sinkkaſten, der oben offen iſt, ſo daß beim Austrocknen des Waſſers des Verſchluſſes die Kanalgaſe nach oben entweichen können.

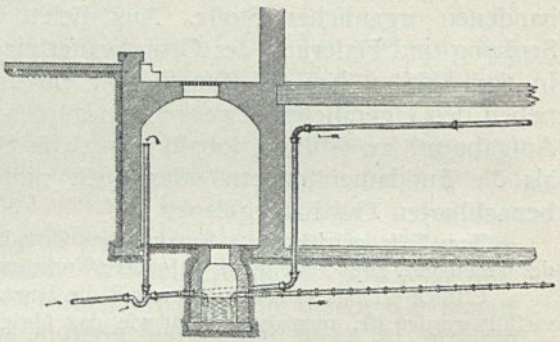
Eine ſolche Drainierung des Untergrundes wird ſtets erforderlich, wenn zum Gebäude größere Hofräume, Gärten und andere unbebaute Grundſtücke gehören,

[5]) Siehe die 1. (Fig. 183, S. 131) und 2. Auflage (Fig. 236, S. 179) des vorliegenden Bandes.

deren Entwäſſerung, unter Berückſichtigung des oben Geſagten, gleichfalls wünſchenswert iſt.

In die zur Drainierung des Bodens beſtimmten Rohre ſoll nirgends ein Zufluß von Tagwaſſer, gleichviel welcher Art, ſtattfinden. Sie müſſen deshalb ſo angelegt werden, daß ſie unter keinen Umſtänden mit Kanalleitungen, Rinnſteinen, Gruben, Schlammfängen uſw. in Verbindung treten können. Sie ſollen daher nirgends zu Tage treten, ſondern in allen ihren Teilen mindeſtens 1 m ſtark mit Erdmaterial umhüllt und mindeſtens 60 cm tief unter den Kellerſohlen gelegen ſein. Als Gefälle der Drainleitungen genügt in der Regel 1 : 500.

Fig. 1.



Anſchluß eines Sammelrohres für Grundwaſſer an den Hauskanal.

Iſt die Stadt nicht kanaliſiert, ſo wird nur in wenigen für eine künſtliche Entwäſſerung günſtigen Teilen derſelben die Trockenlegung des Untergrundes erreicht werden können. In den meiſten Bezirken wird die Senkung des Grundwaſſerſpiegels untunlich ſein, außer man greift zu einer künſtlichen Hebung des Waſſers. Allein auch in dieſem Falle iſt die Senkung keine dauernde; ſobald die Hebearbeit aufhört, ſteigt der Grundwaſſerſpiegel.

Bei nicht ſtädtiſchen Gebäuden kann der Architekt unter Umſtänden die Entwäſſerung des Untergrundes mittels einer unterirdiſchen Drainierung erzielen. Iſt dieſe aus örtlichen oder Sparſamkeitsgründen nicht ausführbar, ſo muß man in dieſem, ſowie in allen übrigen Fällen, wo dies erforderlich wird, durch zweckmäßige Konſtruktion die Bodenfeuchtigkeit von den Grund- und Kellermauern abhalten.

d) Überſicht.

18. Zuſammenfaſſung.

Faßt man ſchließlich die Betrachtungen in Art. 7 bis 17 zuſammen, ſo ergibt ſich, daß nur beſtimmte Gattungen von Auswurfſtoffen (Außenwaſſer, Dachwaſſer, Hofwaſſer) oberirdiſch mittels Rinnen fortgeſchafft werden können, daß indeß in kanaliſierten Städten eine ſolche Weiſe der Beſeitigung kaum noch gebräuchlich iſt. Der größte Teil aller Abwaſſer und aller Auswurfſtoffe wird aus den Gebäuden oberirdiſch durch Abfuhr und durch unterirdiſche Entwäſſerungskanäle entfernt. Es gibt unter dieſen Stoffen ſolche, welche nur mittels Abfuhr (Kehricht, Aſche und andere dem Hausweſen oder der gewerblichen Tätigkeit entſtammende feſte Auswurfſtoffe, Stallmiſt, ſowie Auswurfſtoffe aus den Hofräumen, Gärten uſw.), ferner andere, die nur auf unterirdiſchem Wege (Hauswaſſer, Gewerbewaſſer, tieriſche Jauche) beſeitigt werden ſollten, endlich ſolche, die bald durch Abfuhr, bald unter Benutzung eines ſtädtiſchen Kanalnetzes (feſte und flüſſige menſchliche Ausſcheidungen) fortgeſchafft werden.

Die Art, wie die abzuführenden Stoffe zu bewältigen ſind, wird in der Hauptſache von den örtlichen Verhältniſſen abhängen, beſonders davon, ob eine geregelte Kanaliſation vorhanden iſt. Aber wenn ſolches auch nicht der Fall iſt, ſo ſollte der Architekt es ſich ſelbſt bei den einfachſten Verhältniſſen zur Regel machen, für ein geordnetes Rohrſyſtem im Hauſe zu ſorgen, ſelbſt da, wo baupolizeiliche Beſtimmungen dies nicht vorſchreiben. Dies gilt beſonders für einzel-

ſtehende Gebäude oder Gehöfte auf dem Lande und in kleinen Landſtädten. Er ſollte aber, wo er von ſolchen Vorſchriften unabhängig iſt, das beſte Syſtem wählen, wie ſolches in Kap. 7 (unter a, 1) ausgeführt wird. Andererſeits iſt in bezug auf Abortanlagen von einer vorſchriftsmäßigen Anlage Abſtand zunehmen, wenn nicht die genügende Sicherheit geboten iſt, daß dieſe ordnungsmäßig funktioniert. Dies iſt z. B. nicht der Fall, wenn die Aborte ſo gelegen ſind, daß ſie nicht genügend gegen das Einfrieren der Rohrleitungen und Waſſerverſchlüſſe geſchützt werden können. Man ſollte ſogar, wo doch Spülaborte durch Verordnungen verlangt werden, wie leider wohl in gedankenloſer Ausführung beſtehender Vorſchriften gefordert wird, auf das Fehlerhafte einer ſolchen Anlage hinweiſen. Das Beſtehenlaſſen alter Abortanlagen über offenen Dunggruben in Höfen, wie ſolche noch ſo häufig in ländlichen Vorſtädten und auf dem Lande angetroffen werden, iſt viel unſchädlicher für die Geſundheit des Hauseigentümers als deren obligatoriſche Umwandelung in Spülaborte. Weder die Waſſerverſchlüſſe, noch ihre Ableitung laſſen ſich auf die Dauer gegen Einfrieren ſchützen und machen ein fortgeſetztes Wiederauftauen nötig. Dadurch werden den Bewohnern nicht nur große Unbequemlichkeiten, ſondern auch große Koſten verurſacht, da das Zerfrieren der Rohre und der Abortbecken uſw. faſt unausbleiblich iſt. Dieſe Unbequemlichkeiten ſteigern ſich in ſtrengen Wintern derart, daß die Bewohner ſolcher Häuſer mit Spülaborten im Hof ſolche Anlagen überhaupt nicht mehr benutzen können und ſich auf die Aushilfe nachbarlicher Häuſer verlaſſen müſſen. Ein Zuſtand, der unhaltbar iſt und nur durch gedankenloſe Durchführung beſtehender Vorſchriften geſchaffen wird, während die Leute früher mit ihrem gewöhnlichen Abort vollſtändig zufrieden waren und geſundheitlich ſich nicht ſchlechter ſtanden. Dies ſind gewalttätige Segnungen der Kultur, die gänzlich unangebracht ſind. Spülaborte gehören nur in das Innere der Häuſer in froſtfreie Lage; ſonſt iſt jedes andere Syſtem vorzuziehen. Abgeſehen von der Gefahr des Einfrierens gibt es keinen Grund, der gegen die Anlage von geregelten Hausentwäſſerungen ſprechen könnte. In Städten, in denen eine beſtimmte Art der Kanaliſation, beſonders mit Trennung der abzuführenden Stoffe, verlangt wird, iſt der Architekt an die Befolgung dieſer gebunden. Sonſt ſollte er es ſich zur Regel machen, daß die einfachſte Anlage für die Erfüllung des Zweckes die beſte iſt, d. h. die Einführung aller Abgänge in eine Leitung, möglichſt ſogar, wo angängig, in ein Abfallrohr. Er braucht ſich dabei nicht durch die Frage der Bewältigung der Abwaſſer davon abhalten zu laſſen; dieſe iſt meiſt nicht ſo ſchwierig zu löſen, wie wir in Kap. 5 (unter c) noch ſehen werden.

Die für die oberirdiſche Rinnenabführung erforderlichen techniſchen Anlagen ſind ſo einfacher Natur, daß ſie einer beſonderen Beſprechung kaum bedürfen und der im vorſtehenden gemachte Hinweis genügt. In den nachfolgenden Betrachtungen wird im weſentlichen nur von den Beziehungen der Hausentwäſſerung und -Reinigung zur Kanaliſation und zu den Abfuhrſyſtemen, ſowie von den damit zuſammenhängenden baulichen und ſonſtigen techniſchen Anlagen die Rede ſein.

4. Kapitel.

Theorie der Hausentwäſſerung und ihre geſchichtliche Entwickelung.

a) Allgemeines.

19. Gefährlichkeit der Kanalgaſe.

Die Hausentwäſſerung hat, wie bereits geſagt, den Zweck, alle Abgänge der Haushaltungen, einſchließlich der menſchlichen Ausſcheidungen, aus dem Hauſe abzuführen. Einerſeits geſchieht dies zur Bequemlichkeit für die Bewohner, aber andererſeits in noch höherem Maße in Rückſicht auf die Gefahr, welche das Verderben der Auswurfſtoffe für die Geſundheit haben kann, indem ſie bei ihrer Zerſetzung giftige (Gruben- oder Kanal-)Gaſe bilden.

Unter Gruben- und Kanalgaſen verſtehen wir diejenigen Gaſe, die ſich in den Straßenkanälen, Abortgruben und Rohrleitungen der Hausentwäſſerungsanlagen befinden und dort gebildet werden durch den Zerſetzungsvorgang der organiſchen Materie, welche wir in dieſelben einführen. Unter organiſcher Materie ſind nicht nur die menſchlichen Abgänge zu verſtehen, ſondern faſt alle Auswurfſtoffe und Abgänge, welche in den Haushaltungen vorkommen, ſelbſt den Seifenſchleim eingerechnet.

Die uns umgebende atmoſphäriſche Luft enthält im Durchſchnitt an Sauerſtoff:

	20,96	Vomhundert
reine Gebirgsluft im Durchſchnitt	20,98	„
„ Seeluft „ „	20,999	„
in bevölkerten Großſtädten	20,87	„ .

Dieſe Zahlen zeigen, um welch geringe Schwankungen von Sauerſtoff es ſich handelt. Man hat feſtgeſtellt, daß die Luft in Straßenkanälen nur 17,4 Vomhundert, ja ſelbſt nur 13,09 Vomhundert Sauerſtoff enthält. Wie viel ſchlimmer als in den großen Straßenkanälen, welche ſolche Prüfungen geſtatten und in denen die atmoſphäriſche Luft zirkuliert, iſt nun das Gasverhältnis der kleinen Kanäle und der Leitungsrohre in unſeren Häuſern. Hier treten zu dem Mindeſtmaß an Sauerſtoff noch die erheblich ſchädlicheren Kohlendioxyde, Schwefelwaſſerſtoff und Amoniakgaſe hinzu, auf deren Beimiſchung zur Kanalluft in der wärmeren Jahreszeit auch ſchon die Analyſen ſchließen laſſen.

Die meiſten Auswurfſtoffe ſind organiſcher Natur, d. h. ſie umfaſſen, chemiſch betrachtet, vornehmlich und teilweiſe ſehr verwickelte Verbindungen. Dieſe werden leicht unter beſtimmten Bedingungen — unter welchen der Zutritt atmoſphäriſcher Luft, Feuchtigkeit und Wärme in erſter Linie ſtehen — einer Zerſetzung anheimfallen, welche gewöhnlich als Fäulnis (Gärung) bezeichnet wird. Dieſe wird eingeleitet ſchon durch bloßen chemiſchen Kontakt, nach der chemiſchen Theorie der Fäulnis (Gärung). Die bei Fäulnis faſt ſtets entſtehenden Gaſe (Kohlenſäure, Kohlenwaſſerſtoff, Schwefelwaſſerſtoff, Ammoniak uſw.), welche häufig in Bläschenform an die Oberfläche treten, erweiſen ſich, eingeatmet, für den menſchlichen Organismus teils direkt ſchädlich, auch wohl tödlich; teils mögen ſie ihn durch Schwächung für die Wirkung der Fäulniserreger erſt empfänglich machen. Andererſeits ſind es dieſe Gaſe in Bläschenformen, welche in der Fäulnisflüſſigkeit aufſteigen und dann plötzlich platzen, dadurch den Fäulniserreger erſt der umgebenden Atmoſphäre mitteilen, was durch bloße Verdunſtung nur unvollkommen oder gar nicht geſchieht.

Iſt die uns umgebende Luft von ſolchen Gaſen erfüllt, ſo kann ſie direkt Ohnmachten, ja den Tod verurſachen, wie ſolches ja zur Genüge bekannt iſt aus Fällen unvorſichtiger Beſteigung der Abortgruben zum Zwecke der Reinigung oder von Ausbeſſerungen. Ebenſo wie der Menſch zum Leben eine verhältnismäßig reine Luft nötig hat, ſo auch die brennende oder leuchtende Flamme. Iſt das Verhältnis von Kohlenſtoff zu Sauerſtoff in der Luft ein zu ungünſtiges, ſo erliſcht die Flamme, weil ſie den zum Brennvorgang nötigen Sauerſtoff nicht mehr vorfindet. Aus dieſem Grunde prüft man bei Beſteigung von Abortgruben den Gehalt an Sauerſtoff durch Herablaſſen

eines brennenden Lichtes in die Grube. Verlischt letzteres, so ist eine übermäßige Anhäufung von schädlichen Gasen in der Grube festgestellt, und das Besteigen der Grube würde unmittelbar Ohnmacht und, wenn nicht rasch Hilfe zur Hand, den Tod zur Folge haben [9]).

Die Fäulnisgase unserer Leitungen und Kanäle sind nur in den seltensten Fällen von so unmittelbar tödlicher Wirkung, wie eben gezeigt. Diese tritt vielmehr schleichend auf, indem erst durch längeres Ausströmen der Gase bei mangelnder Lufterneuerung schädliche Einflüsse sich geltend machen. Es gibt eine lange Reihe von Krankheiten, welche auf sie zurückzuführen sind. Die unmittelbar giftige Wirkung der Gase hat Blutvergiftung und allgemeine Schwächung zur Folge, wodurch die Widerstandsfähigkeit des Körpers gegen Erkrankungen herabgemindert wird. Die mit Fäulnisstoffen durchtränkten Abwasser, sowie ihre Niederschläge an den Rohrwandungen sind die Brutstätten für Millionen von Pilzkeimungen und Bakterien, die ihrerseits direkte Krankheitserreger für eine Unzahl von Krankheiten bilden, die meist tödlichen Verlauf nehmen. Unter diesen stehen Typhus, Cholera, Diphteritis, Brechdurchfall usw. obenan.

Die gefährliche Wirkung der einströmenden Gase ist natürlich abhängig vom sonstigen Luftzustand unserer Wohnungen und vom Allgemeinbefinden der Bewohner. Gesunde Menschen, die viel Bewegung in freier Luft haben, werden weniger empfänglich sein als Menschen mit zarter Gesundheit, Frauen oder Kinder. Selbst Arbeiter, welche tagaus tagein mit der Reinigung der Kanäle beschäftigt sind, mögen unter dem Einfluß dieser Gase weniger leiden als eine schlafende Person, welche dem Eintritt der Gase während einer ganzen Nacht durch den gebrochenen Wasserverschluß unter dem Waschbecken oder durch andere undichte Stellen der Leitung bei geschlossenen Fenstern ausgesetzt ist. Wenn also von gewissen Autoritäten die Ungefährlichkeit der Kanalgase durch dieses Beispiel mit dem Kanalarbeiter bewiesen werden soll, so scheint ein solcher Beweis hinfällig. (Vergl. Art. 44.)

Ferner ist die giftige Wirkung der Gase abhängig von ihrem Zustand selbst und von ihrer chemischen Zusammensetzung. Die Bedingungen, unter welchen der Fäulnisvorgang vor sich geht, können verschieden sein. Es kann eine leichte oder erschwerte Oxydation eintreten. Je mehr atmosphärische Luft (Sauerstoff) bei der Oxydation vorhanden, um so ungefährlicher sind die entstehenden Gase, und je kondensierter oder konzentrierter, um so gefährlicher. Daher erklärt sich in obigem Beispiel der Abortgruben die tödliche Wirkung. In solchen Gruben geht die Oxydation unter sehr erschwerenden Umständen fast ganz unter Ausschluß von Sauerstoff vor sich, und außerdem tritt eine ausnahmsweise starke Konzentration der Gase ein.

Diese beiden Umstände: Konzentration und Ausschluß der Luft, bieten die Hauptangriffspunkte für die Unschädlichmachung der Kanalgase. Man muß also:

1) schon während der Abführung der Auswurftoffe für eine möglichst leichte Oxydation sorgen, d. h. tunlichst viel Luft mit ihnen in Berührung bringen und

2) eine Aufspeicherung der Gase selbst vermeiden, d. h. sie möglichst mit atmosphärischer Luft verdünnen.

Beides gilt sowohl für die Gase der Leitungen und Kanäle, als auch für diejenigen der Abortgruben. Demnach kann die unvermeidliche Gasentwickelung

[9]) Es findet ein Erstickungs- oder Vergiftungsvorgang statt, genau so wie beim Austreten von Kohlenoxydgas aus dem Ofen oder bei ausströmendem Leuchtgas, ohne daß dasselbe verbrannt wird. – Nach *Erismann* (Zeitschr. f. Biologie 1875, S. 11) entwickelt 1 cbm Grubeninhalt in 24 Stunden bei einer Temperatur von etwa 15 Grad 619 g Kohlensäure, 113 g Ammoniak, 2 g Schwefelwasserstoff, 415 g Kohlenwasserstoff usw.; steigt die Temperatur bis etwa 25 Grad, so wird nahezu die dreifache Menge Gase entwickelt.

vollſtändig ungefährlich geſtaltet werden, wenn man dafür ſorgt, daß den Gaſen viel friſche Luft zugeführt wird, anſtatt ſie hermetiſch abzuſchließen.

Hieraus ergibt ſich, daß alle Auswurfſtoffe ſo ſchnell wie möglich, ehe ſie der Zerſetzung anheimfallen, aus dem Bereich unſerer Wohnungen entfernt werden müſſen, und zwar in die Senkgrube oder in Straßenkanäle.

Unſere Rohrleitungen ſind aber nicht nur Ableitungen aus dem Hauſe, ſondern ſie ſind auch gleichzeitig Zuleitungen für die Kanalgaſe in das Haus, und zwar je wärmer letzteres gegenüber der Außentemperatur iſt, um ſo begieriger werden ſie in dieſes eingeſaugt. Dieſe Gaſe würden nun unmittelbar in unſere Wohnungen einſtrömen, wenn dies nicht der unter jedem Ausguß angebrachte Waſſerverſchluß verhinderte, welcher für Gaſe bis zu gewiſſem Grade undurchdringlich iſt. Dieſer Waſſerverſchluß wirkt aber als ſolcher nur ſo lange, als die Waſſerſchenkel in der gekrümmten Röhre hoch genug ſtehen, um die Gaſe nicht über ihnen hindurchſtreichen zu laſſen, d. h. ſo lange, als ihr verdunſtetes Waſſer ſtets wieder erſetzt wird. Dies iſt bei regelmäßig gebrauchten Zapfſtellen der Fall, nicht aber bei im Winter unbenutzten Sommerhäuſern oder bei leerſtehenden Stockwerken. Hier liegt die Gefahr vor, daß ein Haus oder ein leerſtehendes und die darüber liegenden bewohnten Geſchoſſe durch einſtrömende Gaſe verſeucht werden. Das Austrocknen und Verdunſten des Waſſerverſchluſſes tritt analog bei ſelten benutzten Fremden- und ähnlichen Zimmern und bei Waſſerverſchlüſſen ein, welche ſich in der Nähe einer Wärmequelle befinden, an geheizten Schornſteinen uſw. Die Verdunſtung iſt eine raſchere, wenn die Verſchlüſſe mit Entlüftungsrohren verſehen ſind, da der durchzirkulierende Luftſtrom das Waſſer begierig aufſaugt. Ein anderer Umſtand, der das Brechen des Waſſerverſchluſſes veranlaſſen kann, iſt die Siphonage (ſiehe Kap. 9, unter b). Ferner werden Gaſe in unſere Wohnungen eintreten, wenn die Abfalleitungen ſelbſt undicht ſind, ſei es durch unſorgfältige Ausführung, ſei es durch nachträgliches Setzen des Gebäudes und dadurch hervorgerufene Lockerungen.

Die Maßnahmen, die erforderlich ſind, um einen möglichſt guten Zuſtand der Luft in unſeren Hausleitungen zu erreichen, werden wir nun im nachfolgenden kennen lernen.

b) Hauptgrundſätze der Hausentwäſſerung.

20. Überſicht. Nach dem eben Geſagten kann die ganze Wiſſenſchaft einer ſachgemäßen Hausentwäſſerung zuſammengefaßt werden in die drei Hauptleitſätze:

I) möglichſt vollſtändige Abführung aller Auswurfſtoffe auf dem kürzeſten und ſchnellſten Wege;

II) möglichſte Unſchädlichmachung der Kanalgaſe, und

III) Verhinderung jeglichen Ausſtrömens von Kanalgaſen in bewohnte Räume.

Der Leitſatz I bezweckt die Verhinderung der Gasentwickelung innerhalb des Rohrnetzes durch die Spülung.

II) Falls darin trotzdem Gasentwickelung ſtattfindet, ſo ſoll dieſe unſchädlich gemacht oder ihre Gefahr herabgemindert werden mittels Abführung, bezw. Verdünnung durch die Entlüftung.

III) Dieſe beiden Mittel, gute Spülung und Lüftung zuſammengenommen, würden eigentlich für eine ſachgemäße Anlage genügen; trotzdem findet ſicherheitshalber noch der dritte Lehrſatz Anwendung, der durch die Waſſerverſchlüſſe erreicht wird.

Ließe ſich die Verhinderung jeglichen Ausſtrömens der Kanalluft aus dem Hausrohrnetz ſicher durchführen, ſo brauchte man bezüglich I und II nicht ſo ängſtlich zu ſein. Und umgekehrt: wirkten Spülung und Lüftung ſo vollkommen, daß in unſerer Hausleitung keine oder nur ſehr verdünnte Gaſe enthalten wären, ſo könnte III vernachläſſigt oder brauchte auf die Dichtigkeit der Leitungen und Verſchlüſſe weniger Wert gelegt zu werden; ja die letzteren könnten vielleicht ganz in Fortfall kommen.

Man hat bis vor kurzem dem Punkt III allein Rechnung getragen, wie ſo häufig bei Krankheitserſcheinungen, deren Urſprung und Weſen man nicht genügend erkannte. Man hatte die Gaſe zerniert, eingeſchloſſen, anſtatt ſie im Keime zu erſticken und unſchädlich zu machen. Da geht es denn auch hier wie meiſt bei gewiſſen Krankheitsherden: ſie finden Schlupflöcher genug, um den Kordon zu durchdringen und verheerende Epidemien zu erzeugen. Das Mittel, womit wir dieſe Gefahren bekämpften, war aber eigentlich nur der Waſſerverſchluß. Man glaubte, zur Sicherheit gegen das Ausſtrömen der giftigen Gaſe genug getan zu haben, wenn man unter jeder Gebrauchsſtelle einen ſolchen Verſchluß anwandte. Man vergaß aber dabei, daß dieſe Schutzmittel nicht unfehlbar ſind, daß Waſſerverſchlüſſe austrocknen (verdunſten) oder auf andere Weiſe gebrochen werden können. Zudem finden die Gaſe auch andere Wege, um in unſere Wohnräume zu gelangen, nämlich Undichtigkeiten an der Leitung ſelbſt.

Man hat nun neuerdings dieſe Unzulänglichkeit des Schutzes im Falle III zur Genüge erkannt und iſt dem Übel ſelbſt energiſcher zu Leibe gegangen, indem man die Gaſe unmittelbar unſchädlich zu machen ſucht durch gute Spülung und Lüftung. Beide müſſen Hand in Hand gehen; doch iſt die letztere das wichtigere der beiden Kampfmittel, und zwar erreicht die Lüftung ihre vollkommenſte Wirkung in der zweifachen Form von Abführung der Gaſe über Dach und Zuführung reiner atmoſphäriſcher Luft am anderen Ende der Leitung, wie wir ſolches beim ſog. „geſchloſſenen“ Syſtem (ſiehe Kap. 4, unter d) eingehend beſprechen werden.

Gehen wir nun auf die obengenannten drei Hauptgrundſätze einer ſachgemäß ausgeführten Rohrleitungsanlage näher ein. [21. Spülung.

Der Leitſatz I iſt die ſachgemäße Spülung; ihr Zweck iſt ein dreifacher oder eigentlich vierfacher.

Erſtens ſoll das Spülwaſſer die Auswurfſtoffe vom Ort ihres Eintretens in das Rohrnetz bis in den Kanal hinwegſpülen — Schwemmwirkung, und zwar ſo ſchnell wie möglich und ſo vollkommen wie möglich, um die Zerſetzung und Gasbildung in der Leitung auszuſchließen.

Zweitens ſoll dieſer Zerſetzungsvorgang noch außerdem verzögert werden dadurch, daß das Waſſer die Auswurfſtoffe während der Dauer der Abführung ſo umſchließt, daß ſie nicht mit der atmoſphäriſchen Luft (Sauerſtoff) in Berührung kommen — umhüllende Wirkung.

Indes ſoll nicht nur die Abführung der Abfallſtoffe erreicht, ſondern auch verhindert werden, daß ſie an den Rohrwandungen haften bleiben, um dort in Zerſetzung überzugehen — Verhinderung des Haftenbleibens.

Da aber naturgemäß im Waſſer eine teilweiſe Auflöſung der Auswurfſtoffe eintritt, die ſich als mit organiſcher Materie geſchwängerter Schleim an den Rohrwandungen niederſchlägt und dort in Fäulnis übergeht, ſo ſoll die vierte Wirkung einer guten Spülung im Reinſcheuern der Rohrleitungen beſtehen — Scheuerwirkung. Demnach ſoll jede nachfolgende Entladung einer Spülung den Schleim-

niederſchlag, welchen die vorhergehende zurückgelaſſen hat, mit hinwegnehmen. Je häufiger daher eine Spülung erfolgt und je reiner das hierzu verwandte Waſſer (Badewaſſer, Regenwaſſer) iſt, um ſo reiner wird die Leitung von ſolchen Seuchenherden ſein. Dieſe ſcheuernde und wegſpülende Wirkung iſt um ſo wichtiger, als gerade durch den Waſſerzuſatz eine leichtere Zerſetzung der aufgetrockneten Stoffe bedingt wird, da um ſo größere Gasmengen entwickelt würden, je länger der benutzte Leitungsweg geweſen iſt.

Natürlich nimmt die nachfolgende Spülung auch die etwa in Stückform anhaftenden Abgänge von den Rohrwandungen mit hinweg. Dieſe ſcheuernde Wirkung des Waſſers wird um ſo günſtiger ſein, je ſchlüpfriger die Rohrwandungen, alſo je weniger feſt die Abgänge und der Schleim haften. Dies iſt dann der Fall, wenn letztere nicht Zeit gehabt haben, aufzutrocknen. Dieſer Umſtand iſt ſomit eine Frage der Zeit. In wenig gebrauchten Rohrteilen wird naturgemäß das Auftrocknen leichter eintreten, woraus ſich ergibt, die Anlage ſo zu geſtalten, daß ſelten geſpülte Teile der Leitung nicht vorkommen. Alſo: je einfacher, je konzentrierter die ganze Anlage, je weniger Ausgußſtellen vorhanden ſind, um ſo geringer iſt die Gefahr des Auftrocknens, da um ſo häufiger eine Spülung durch denſelben Strang erfolgt.

Eine gute Spülung iſt von mehreren Momenten abhängig: von der Größe der Waſſermenge und von ihrer Geſchwindigkeit. Beide im Maximum werden das günſtigſte Reſultat ergeben. Die Größe der Waſſermengen iſt ein relativer Begriff in bezug auf den Querſchnitt des Rohres, durch welches ſie fließen. Je kleiner der Rohrquerſchnitt iſt, um ſo kleiner kann die Waſſermenge ſein und doch noch günſtige Wirkung ergeben. Andererſeits iſt es ein bekanntes phyſikaliſches Geſetz[10]), daß die Geſchwindigkeit des Waſſers mit der größeren Füllung des Rohres wächſt. Bei dreiviertel Volllauf eines Rohres iſt dieſe Geſchwindigkeit die größte, alſo auch die ſcheuernde Wirkung; hierbei erhöht ſich auch die Schwemmkraft. Je mehr Waſſer die ſchwimmenden Auswurfſtoffe unter ſich haben, um ſo beſſer ſchwimmen ſie; ſie ſind beſſer von Waſſer umſchloſſen und ſchleifen nicht an den Rohrwandungen. Dadurch wird verhindert, daß ſich durch die Reibung an letzteren ihre eigene Geſchwindigkeit verringert und durch dieſe Verzögerung ein Zurückbleiben erfolgen könnte, da ſie des tragenden Waſſers, weil dieſes ſchneller abläuft, verluſtig gehen.

Im allgemeinen iſt anzunehmen, daß bei kurzen Leitungen kleine Rohrdurchmeſſer für das Hinwegſchwemmen der Schlammſtoffe günſtiger wirken und daß große Entfernungen entſprechend größere Querſchnitte erfordern. So ſtellen ſich z. B. 100 mm weite Rohre bei 8 m Länge vorteilhafter als größere Querſchnitte, während bei Längen von 16 m Rohre größere Durchmeſſer günſtigere Ergebniſſe zeigten[11]); letzteres natürlich nur bei ſehr reichlicher Spülung.

22. Steigerung der Geſchwindigkeit.

Die Geſchwindigkeit des Waſſers, auf der in der Hauptſache die ſcheuernde Wirkung beruht, iſt von mehreren Momenten abhängig.

Einmal, wie ſchon geſagt, vom Vollauf der Rohre. Dies bezieht ſich beſonders auf den wagrechten Teil der Leitung (Hauskanal). Hier iſt ſie die latente Geſchwindigkeit im Gegenſatz zur lebendigen Kraft. Die lebendige Kraft läßt ſich wiederum in zwei Arten zerlegen:

α) in die Einlaufgeſchwindigkeit, alſo die Geſchwindigkeit, welche dem Waſſer

[10]) Umfang und Reibungskoeffizient geteilt durch den Querſchnitt ergibt mit wachſendem Durchmeſſer geringe Reibungsverluſte.

[11]) Siehe: Deutſche Techniker-Ztg. 1905, Heft 8.

beim Eintritt in die Leitung innewohnt und welche durch die Art des Eingießens bedingt wird, Eintritt unter Druck oder ohne denſelben;

β) in die Fallgeſchwindigkeit, welche vom Gefälle abhängig iſt; ſie tritt zur erſteren innerhalb der Rohrleitung hinzu.

Von großer Wichtigkeit iſt die möglichſt große Einlaufsgeſchwindigkeit da, wo es ſich um Wegſpülung feſter oder halbfeſter Auswurfſtoffe handelt, z. B. bei Spülaborten. Daher ſind die Spülkaſtenaborte denjenigen mit Hahnbetrieb und mit unmittelbarer Spülung entſchieden vorzuziehen, weil bei erſteren eine größere Waſſermenge mit gleicher Geſchwindigkeit in erheblich kürzerer Zeit, alſo plötzlich, zur Wirkung kommt und daher mehr Stoßkraft entwickelt.

23. Herabminderung der Geſchwindigkeit.

Die aus α u. β zuſammengeſetzte Geſchwindigkeit wird nun: a) durch die Reibung an den Rohrwandungen, b) durch Richtungsänderung und c) durch Querſchnittsänderung verringert, und zwar um ſo mehr, je häufiger und je plötzlicher ein Richtungswechſel oder eine Querſchnittsänderung eintritt und je rauher das Innere der Rohrwandungen iſt. Die Verlangſamung, welche z. B. durch einen gewöhnlichen Waſſerverſchluß (*Trap*) von 37 mm Waſſertiefe eintritt, beträgt etwa 20 Vomhundert; ebenſo iſt die Verlangſamung in alten, lange im Betrieb befindlichen Bleirohren gegenüber neuen eine ganz erhebliche.

Aus dem eben Geſagten geht zur Genüge hervor, wie wichtig es iſt, die angeführten Hinderungsmomente möglichſt zu verringern oder die Leitung ſo anzuordnen, daß nach einer Hinderungsſtelle dem Waſſer durch Gefälle Gelegenheit gegeben wird, die verlorene Geſchwindigkeit wieder zu erlangen, ehe ein neues Hindernis kommt. Die Hintereinanderſchaltung von zwei Waſſerverſchlüſſen, wie ſolche von verſchiedenen Bauverordnungen unter beſonderen Umſtänden vorgeſchrieben wird, iſt daher verwerflich. Die Geſchwindigkeit wird hierdurch in ſolchem Maße aufgezehrt, daß das Niederſchlagen der mitgeführten Stoffe und damit die Verſchlammung der Waſſerverſchlüſſe erfolgt.

Querſchnitts- und Richtungsänderungen der Leitung beeinfluſſen das ruhige Abfließen und damit die Geſchwindigkeit ungünſtig, und zwar um ſo mehr, je plötzlicher ſie auftreten. Dies zeigt ſich beſonders beim Anſchließen weiter Bleirohre an enge Ausgußöffnungen und bedingt ſchnelle Verſchlammung der Waſſerverſchlüſſe. Eine geringe Verengung des Querſchnittes für längere Dauer ſchadet nicht. Bei allmählicher Überleitung kann ſogar die Geſchwindigkeit erhöht werden, wenn im weiteren Teil kein Vollauf vorhanden war.

Nicht ganz ſo bedenklich wie das Anbringen eines weiten Rohres unter einem engen Ausguß iſt natürlich das Gegenteil; doch ſollte nie koniſcher Übergang verabſäumt werden. Dies bezieht ſich im beſonderen auf die meines Erachtens ſo verwerflichen feſtſtehenden Siebe bei Ausgüſſen aller Art, deren Durchgangsöffnung durch die Querſtäbe ſo reduziert wird, daß ſie meiſt erheblich kleiner als der volle Querſchnitt des anſchließenden Rohres iſt.

24. Vermeidung toter Winkel und direkter Hinderniſſe in der Leitung.

Die Spülung kann nur dann vollkommen ſein, wenn ſie alle Teile der Leitung, einſchließlich der Waſſerverſchlüſſe, trifft. Daher ſind Rohrteile, die nicht ausreichend geſpült werden können, zu vermeiden. Dies gilt für die Überlaufrohre an Spül- und Waſchbecken, ſowie für alle toten Winkel der Leitung: Anſatzſtutzen für Reinigungsöffnungen uſw. (Vergl. Kap. 8, unter d, 2). Alle Waſſerverſchlußarten, bei denen nicht der volle Querſchnitt des Rohres vom Spülſtrom getroffen werden kann, alſo alle Verſchlüſſe, die mit ſackartigen Erweiterungen oder Aufſätzen (falls dieſe nicht als Schlammfänger dienen ſollen) verſehen ſind, da ſich dieſe Erweiterungen dann mit der Zeit mit Schlamm zuſetzen, ſind zu beanſtanden.

Ebenſo ſchlimm ſind natürlich direkte Hinderniſſe in Teilen der Leitung, wie die Bälle und Ventile gewiſſer Verſchlußarten, die durch das ablaufende Waſſer gehoben werden müſſen, oder die Stauventile aller Art, da ſie den Waſſerlauf verhindern und verlangſamen und dadurch die Schwemmſtoffe niederſchlagen.

25. Schlußergebnis.

Ziehen wir das Schlußergebnis des oben Geſagten. Eine ſachgemäße Anlage ſollte enthalten: möglichſte Konzentration der ſämtlichen Ausgußſtellen an einem Rohrſtrang, um mit tunlichſt kleinen Waſſermengen die denkbar günſtigſte Spülwirkung zu erzielen; möglichſt geringer Querſchnitt der Hauptleitung — höchſtens 10 cm (dies iſt gleich der lichten Weite der größten Ausgußöffnung [Spülabort]) — möglichſt große Weiten der Nebenleitungen (Abzweige). Das Gleiche gilt für die Ausgußöffnungen, beſonders der Ausgußgefäße, welche größere Waſſermengen abzuführen haben, wie Badewannen, Sitzbäder, Wirtſchaftsausgüſſe, deren Auslaßöffnungen meiſt viel zu klein bemeſſen werden; dieſe ſollten nie unter 37 mm, womöglich 50 mm oder ſelbſt größer gewählt werden, da ſie dann die Spülung der Hauptrohre unterſtützen können.

Endlich möge noch darauf hingewieſen werden, daß eine ſachgemäße Spülung, alſo eine ſolche mit relativ ökonomiſchem Waſſerverbrauch, nicht der Einführung der Regenrohre in die Hausleitung entraten kann. Sie ſollte am beſten oberhalb des oberſten Ausguſſes geſchehen. Iſt die Zuführung an ſolcher Stelle nicht möglich, ſo muß ſie wenigſtens in den Hauskanal erfolgen, da ihre Wirkung hier am wichtigſten iſt. Der Vorwurf, welcher einer ſolcher Einführung gemacht zu werden pflegt, daß dadurch das Ausſiphonieren der Waſſerverſchlüſſe eintreten müßte, iſt hinfällig und läßt ſich ſehr leicht vermeiden, wenn man dem eingeführten Regenrohr einen etwas geringeren Querſchnitt gibt als dem Abfallrohr: etwa 7 bis 8 cm Durchmeſſer in ein 10 cm weites Abfallrohr. Dann kann nie eine Vollfüllung des ganzen Abfallrohrquerſchnittes, alſo auch kein Ausſaugen ſtattfinden, und doch wird für eine vorzügliche Spülung der ganzen Anlage geſorgt, ohne das teuere Waſſer aus der ſtädtiſchen Leitung zu ſolchem Zweck entnehmen zu müſſen. Leider verbieten viele kurzſichtige Bauverordnungen auch dieſe ſo überaus wichtige Anordnung.

26. Lüftung der Geſamtanlage.

Kann ſomit durch eine gründliche Spülung ſchon nahezu das gänzliche Ausſchließen der Gasbildung in der Rohrleitung erreicht werden, ſo iſt es doch ein Grad höherer Sicherheit, wenn zu dieſer noch die Entlüftung hinzutritt, wie ſie im Leitſatz II (ſiehe Art. 20, S. 16) gefordert wurde. Sie iſt umſomehr nötig, als bei faſt allen Entwäſſerungsſyſtemen das unmittelbare Eintreten der Gaſe der Straßenkanäle in den Hauskanal nicht verhindert wird. Der Leitſatz II lautete: möglichſte Unſchädlichmachung der Gasbildung. Eine ſolche kommt in dreifacher Weiſe zur Wirkung:

α) Der Zutritt von reichlicher Luft befördert und beſchleunigt zwar den Fäulnisvorgang, führt aber die Gaſe in eine milde, ungefährlichere Form über. Dieſe Wirkung ſteht nicht im Widerſpruch mit der waſſerumhüllenden Eigenſchaft des reichlichen Spülens für die Abgänge, ſondern beſchränkt ſich auf die an den Rohrwandungen haftenden Rückſtände und die Schleimbildung.

β) Die Entlüftung der Abfallrohre und Zweigleitungen führt die Gaſe mit großer Geſchwindigkeit aus der Leitung über Dach in die freie Atmoſphäre und bewirkt,

γ) daß, durch Zuleitung von atmoſphäriſcher Luft von unten, ſtets nur reine, durchaus ungefährliche Luft in der ganzen Rohrleitung enthalten iſt.

Neben der eigentlichen Entlüftung findet wohl noch eine ſolche II. und III. Ordnung Anwendung. Die ſog. Entlüftung II. Ordnung, die aber eigent-

lich eine Luftzuführung ist, dient dem Zwecke der Sicherung der Wasserverschlüsse gegen das Brechen der letzteren, wie wir in Kap. 9, unter (b) sehen werden. Die Entlüftung III. Ordnung bezweckt die Entlüftung der nicht gespülten Rohrteile. Die Gase, die sich hier durch die feuchten, schleimigen Niederschläge bilden und in Zersetzung übergehen, werden durch diese Entlüftung meist durch Anwärmen abgesaugt. Dies geschieht durch Einleiten in einen Schornstein oder in angewärmte Rohre (siehe Kap. 7, unter a, 2). Fig. 7 zeigt solche Anordnungen. Diese sind bei uns aber ungewöhnlich, da ja meist in den Rohren II. Ordnung genügender Auftrieb über Dach vorhanden ist. Wohl aber ist eine solche Anlage für Aborte zu empfehlen, wo sie durch unmittelbaren Anschluß an das Becken die bei der Benutzung entstehenden Gase sofort absaugt (vergl. Kap. 16: Entlüftung der Aborte). Für die sonstigen Ausgußgefäße ist eine solche Entlüftung zwar sehr angenehm, da sie gleichzeitig eine Zimmerlüftung darstellt, aber nicht dringend erforderlich; ja sie ist ein Luxus wegen ihrer verhältnismäßig hohen Kosten.

27. Dichtigkeit der Rohrleitung gegen Austreten von Gasen.

Wenn der Luftzustand im Hausrohrnetz wirklich so wäre wie eben angegeben, so würde der Leitsatz III: Verhinderung jeglichen Ausströmens von Fäulnisgasen in die Räume — vollständig überflüssig sein, da die aus der Rohrleitung austretende Luft nicht schlechter, sondern vielleicht sogar besser wäre wie diejenige im Hause. Der Luftzustand in der Rohrleitung hängt aber von vielen, teilweise nicht kontrollierbaren Nebenumständen ab. Besonders wird er beeinflußt von der reichlichen Spülung, ferner von der Art der Entlüftung, vom Fernhalten der Gase des Straßenkanals aus unseren Hausleitungen und durch den Luftzutritt am unteren Ausgang derselben. (Genaueres hierüber in Kap. 7, unter a, 2, ε.)

Die Vorkehrungen zur Verhinderung des Einströmens der sich in den Rohrleitungen befindenden schädlichen Gase in die bewohnten Räume bestehen in der Anlage von Wasserverschlüssen unter jeder Ausgußstelle, in der Dichtigkeit und in der vollständig sicheren Dichtung der Rohrleitungen beim Zusammenfügen ihrer einzelnen Teile.

Die Rohre selbst können für den Austritt von Wasser oder Gasen durchlässig sein oder werden durch Fehler im Guß, durch Risse und Sprünge (welch letztere sie durch unzarte Behandlung bei der Beförderung zur Baustelle oder beim Verlegen oder Verbinden erhalten können) und durch Setzen des neuen Bauwerkes infolge von Druck und Pressung. Auch die Dichtungen können, selbst bei sorgfältigster Ausführung, durch Setzen des Gebäudes bei mangelhafter Unterstützung infolge des Eigengewichtes des Rohrstranges schadhaft werden. Erschütterungen oder häufige Temperaturunterschiede, wie letztere durch wiederholtes Eingießen sehr heißen Wassers erfolgen, können ihre Lockerung veranlassen.

Aber selbst angenommen, die Hausleitung wäre in ihrer Anlage vollkommen gasdicht hergestellt, so treten bei jedem Neubau durch Setzen des Gebäudes Lockerungen der Fugen der Rohranlagen, wenn nicht gar Rohrbrüche ein, wenn auf deren Verhinderung nicht von vornherein die peinlichste Sorgfalt verwendet wurde. Und weiter kann, trotz einer guten Erstanlage, bei Reparaturen, Beseitigungen von Verstopfungen oder infolge Nichtfunktionierens eines Teiles durch unerfahrene Arbeiter die Anlage verpfuscht, d. h. an der Leitung können Undichtigkeiten hervorgerufen werden.

Daher ist eine Prüfung der Rohrleitungen bei der Abnahme, wie auch in längeren Zeiträumen oder bei festgestellter Undichtigkeit, bei Wahrnehmung von Geruch von Kanalgasen usw. vorzunehmen. (Näheres hierüber in Kap. 8, unter e).

28. Brechen und Sichern der Waſſerverſchlüſſe.

Aber ganz abgeſehen von den obengenannten Fällen hängt das Einſtrömen der Gaſe in die bewohnten Räume auch vom zuverläſſigen Funktionieren der unter den Ausgußſtellen angebrachten Waſſerverſchlüſſe ab. Dieſe Zuverläſſigkeit iſt durch eine Reihe von Umſtänden, die das Brechen der Waſſerverſchlüſſe veranlaſſen können, erheblich in Frage geſtellt, wie ſolches in Kap. 9, (unter a) des Näheren ausgeführt werden wird.

Hiergegen ſind Sicherheitsmaßnahmen verſchiedener Art in Anwendung, unter denen für den gewöhnlichen S-Verſchluß das Überdachführen des Hauptabfallrohres und die Entlüftungsrohre II. Ordnung die hauptſächlichſten ſind. Eine Anzahl weiterer werden wir in Kap. 9, (unter b) kennen lernen. Die ſog. Anti-Siphonverſchlüſſe und die Anti-Siphonentlüftungsſtutzen ſtellen hierzu das Radikalmittel dar und haben den Vorteil, durch Überflüſſigwerden der Entlüftungsrohre II. Ordnung die ganze Anlage der Hausentwäſſerung weſentlich zu vereinfachen.

29. Geſundheitlicher Schutz gegen außen.

Die vorſtehenden Erwägungen haben gezeigt, auf welche Weiſe und durch welche Mittel neben einer ſchnellen und gründlichen Abführung der Abwaſſer im Hausrohrnetz ein möglichſt guter Luftzuſtand erhalten werden kann. Aber was hilft unſer Bemühen, den beſtmöglichſten Luftzuſtand in der Hausleitung zu ſchaffen, wenn die giftigen Gaſe des Straßenkanals in unſer Haus eindringen dürfen und mit ihnen vielleicht gar anſteckende Krankheitskeime oder Erreger ſolcher, die ſich in unſerer Hausleitung einniſten und zu Tauſenden vermehrt aus ihnen in unſere Wohnräume gelangen können? Iſt es da nicht ein naheliegender Gedanke, das Haus gegen dieſe Außengefahr abzuſchließen? Solches kann durch einen Hauptwaſſerverſchluß geſchehen. Das Einſchalten dieſes Verſchluſſes würde aber die Durchlüftung verhindern; daher muß mit dieſem zuſammen für Einführung eines Friſchluft-Zuführungsrohres geſorgt werden. Dieſes läßt nicht nur die verlangte gute Durchlüftung des ganzen Rohrſyſtems zu, ſondern erſetzt die abgeführten Gaſe durch reine Außenluft (ſiehe unter γ). Dieſes Einführen des Hauptwaſſerverſchluſſes am Anfang der Hausleitung mit dem zugehörigen Friſchluftrohr bildet die Krönung der vorſtehend ausgeführten Theorie der Hausentwäſſerung, die ſo wichtig iſt, daß ihre Wertſchätzung in Art. 40 bis 44 in der Gegenüberſtellung des „offenen“ und des „geſchloſſenen“ Syſtems ihre beſondere Beleuchtung finden ſoll.

Außer den im vorhergehenden beſprochenen, für die Geſundheit wichtigſten Momenten kommen auch noch ſolche in Betracht, die nur dem ſicheren Funktionieren der Anlage dienen und daher erſt in zweiter Linie von Wichtigkeit ſind. Dies ſind die Maßnahmen für die Sicherheit des Betriebes, die wir in Kap. 8, unter d kennen lernen werden.

c) Syſteme der Hausentwäſſerung und bezügliche Polizeivorſchriften.

30. Überſicht.

Die in Art. 20 (S. 16) angeführten allgemeinen Grundſätze bezüglich der Hausentwäſſerung beſtimmen deren Anlage in bezug auf möglichſt günſtige Spülung und Reinhaltung, Gas- und Waſſerdichtigkeit und tunlichſt günſtigen Luftzuſtand innerhalb der Rohrleitungen. Sie bedingen ſomit die Einrichtung der Anlage bezüglich ihrer verſchiedenen Teile. Die Wichtigkeit der Befolgung der dort entwickelten Grundſätze zur Erreichung einer die Geſundheit möglichſt wenig gefährdenden und gut funktionierenden Anlage hat nicht nur in allen Städten mit ausgebildeter Kanaliſation, ſondern auch in manchen Orten, wo eine ſolche nicht beſteht, zu Verordnungen geführt, welche auf das genaueſte die Anlage der Hausentwäſſerungs-Einrichtungen vorſchreiben. Dieſe Vorſchriften weichen aber nicht nur in den verſchiedenen Ländern, ſondern auch in vielen Städten der

gleichen Länder erheblich voneinander ab. Es haben ſich eine Anzahl verſchiedener Syſteme herausgebildet. Der den Bau entwerfende Architekt iſt daher in erſter Linie gehalten, dieſen örtlichen Polizeivorſchriften gemäß, die Anlage der Hausentwäſſerung zu planen. Nur, wo ſolche nicht beſtehen, wie häufig auf dem Lande, kann er ſich davon frei machen und den unter b dargelegten Grundſätzen und Geſichtspunkten Rechnung tragen, wie ſie in der nachfolgenden Ausführung kurz zuſammengefaßt werden. Vorab wollen wir hier bereits auf die Verwendung von Anti-Siphonverſchlüſſen, welche eine weſentliche Vereinfachung und Verbilligung der geſamten Anlage ermöglichen, beſonders hinweiſen.

Ehe wir aber die verſchiedenen Arten der Hausentwäſſerung beſprechen, wollen wir ein Bild der allgemein gültigen Grundzüge geben, welche die weſentlichſten Erforderniſſe einer ſachgemäßen Anlage darſtellen.

31. Erforderniſſe einer ſachgemäßen Anlage.

Aus den in Art. 20 (S. 16) angeführten Leitſätzen ergeben ſich für die ſachgemäße Anlage einer Hausentwäſſerung:

1) Die folgenden Hauptpunkte:
   α) Bezüglich der Reinhaltung vollſtändige und augenblickliche Entfernung aller Schmutzwaſſerſtoffe, kräftige und energiſche Spülung aller Gefäße[12]), Rohr- und Waſſerverſchlüſſe zur Vermeidung jeglicher Anhäufung von Schmutz im Inneren der Rohre, der Verſchlüſſe und der Ausgüſſe. Dies wird erreicht durch:
      a) Konzentration der ganzen Anlage möglichſt auf einen Punkt.
      b) Anlage aller Ausgußgefäße ſo nahe als möglich am Abfallrohr mit ſelbſtreinigenden Waſſerverſchlüſſen unter jedem Gefäß.
      c) Vermeidung aller unnötigen Ausgußſtellen und Rohrleitungen.
      d) Möglichſt kleine Rohrquerſchnitte.
      e) Gutes Gefälle und möglichſt kurze Führung aller Rohrſtränge.
      f) Anordnung einer perioden Spülung des ganzen Rohrnetzes durch Anſchluß mindeſtens eines Regenrohres an das Hauptabfallrohr.
   β) Bezüglich gründlicher und ergiebiger Lüftung der Rohrleitung durch:
      a) Überdachführung aller Abfallrohre.
      b) Anlage von Entlüftungsrohren bei ſolchen Waſſerverſchlüſſen, welche nicht antiſiphoniſch ſind.
      c) Anlage eines Hauptwaſſerverſchluſſes am Ende der Rohrleitung zur Verhinderung des Eintretens der Straßenkanalgaſe und anſteckender Krankheitskeime.
      d) Einführung eines Friſchluft-Zuführungsrohres ebendaſelbſt.
   γ) Bezüglich Dichtigkeit der ganzen Anlage gegen Gasaustritt:
      a) Gutes, dichtes Rohrmaterial.
      b) Gute Arbeitsausführung der bei Dichtung aller Verbindungen.
      c) Sicherung der Verſchlüſſe aller Ausgußöffnungen gegen das Austreten von Gaſen.
      d) Vermeidung aller ſelten oder nicht geſpülter Teile.
2) Weitere wichtige Faktoren für die Anlage ſind:
   α) Einfachheit und Überſichtlichkeit der Anlage.
   β) Größte Reinlichkeit und Reinhaltung der Anlage:
      a) durch Zugänglichkeit derſelben, ſowie ihrer einzelnen Teile.
      b) Leichte Reparaturfähigkeit derſelben.

---

[12]) Der Kürze halber werden alle Arten von Gebrauchs- oder Ausgußgefäßen mit „Gefäße" bezeichnet.

γ) Sicherung der Trinkwaſſerleitung gegen das Verſeuchen durch Eintreten von Kanalgaſen in dieſelbe.

δ) Sicherung des guten Funktionierens der Anlage:

a) Durch Verhinderung und leichte Beſeitigung von Verſtopfungen.

b) Durch gute Unterſtützung aller dem Setzen ausgeſetzter Rohrteile.

c) Durch Vermeidung aller verwickelter Mechanismen und Einrichtungen.

ε) Vermeidung der Waſſervergeudung, ſowie Schutz und Sicherheit gegen Einfrieren.

ζ) Leiſtungsfähigkeit und Bequemlichkeit bei Benutzung der Anlage.

η) Geruch- und Geräuſchloſigkeit, ſowie Vermeidung aller unangenehmer Erſcheinungen bei der Benutzung der Gefäße.

Dieſe Grundſätze für Entwäſſerungsleitungen in Gebäuden erheiſchen aber nicht nur einen guten Entwurf, ſondern auch eine gute Ausführung und gute Unterhaltung der ganzen Anlage. Nur durch das Zuſammenwirken dieſer drei gleichwertigen Faktoren können dauernd gute Ergebniſſe erzielt werden.

Für den Architekten iſt es ſchon beim Planen des Hauſes von größter Wichtigkeit, durch günſtiges Zuſammenlegen der Waſſerverbrauchsſtellen die geſamte Anlage zu vereinfachen, die Spülkraft zu erhöhen und unnötige Verlängerung der Leitung und damit Verteuerung zu vermeiden. Die Räume mit Waſſerverbrauch ſind alſo möglichſt neben- oder übereinander zu gruppieren und an ein Abfallrohr anzuſchließen. Durch die Vereinfachung und Verbilligung der Geſamtanlage wird der Abneigung der Unternehmer, mit den Abmeſſungen bis zur geringſt zuläſſigen Grenze herabzugehen, nachdrücklich entgegengetreten werden, was ſeither der Anlagekoſten wegen oft unterblieb.

32. Polizeivorſchriften.

Die beſtehenden Polizeivorſchriften für Hausentwäſſerung ſind, wie bereits geſagt, in den verſchiedenen Ländern, Staaten und Städten ſehr verſchieden und ändern ſich fortlaufend, je nach den Erfahrungen, die gemacht werden. Zudem deckt ſich ſogar ihre Handhabung meiſt nicht mit dem Wortlaut der Beſtimmungen, der häufig viel zu allgemein gehalten iſt. Leider fehlt eine einheitliche Grundanſchauung noch gänzlich. Die verſchiedenen Anſichten ſtehen einander ſchroff gegenüber und kommen in den Vorſchriften zum Ausdruck. Daher ſollen im nachſtehenden die hauptſächlichſten Punkte der maßgebenden Verordnungen[13]) als eine Art Normalvorſchrift im Auszug zuſammengeſtellt werden.

Die Vorgänge, die in der undurchſichtigen geſchloſſenen Leitung vor ſich gehen, ſind noch zu wenig erforſcht, um unwiderlegliche Theorien aufſtellen zu können. Laboratorienverſuche ſind hier mehr denn je unzuverläſſig. Nur Verſuche, die der Wirklichkeit entſprechen, führen zum Ziele. In Amerika tragen die größeren Inſtallationsvereinigungen mit ihren vorzüglich ausgeſtatteten Verſuchsſtationen dieſem Zuſtand der Wirklichkeit Rechnung. Es liegt daher eine Berechtigung dafür vor, daß die wiſſenſchaftliche Behandlung der Hausentwäſſerung dort eine gewiſſe Anerkennung beanſpruchen darf. Sie iſt in dieſem Lande Jahrzehnte älter als in England, welches ſeinerſeits bezüglich der Theorie Deutſchland beeinflußt hat. Daher wird mehrfach auf dieſe amerikaniſchen Abweichungen als beachtenswert hingewieſen werden müſſen.

Den meiſten Polizeiverordnungen ſind die nachfolgenden allgemeinen Vorſchriften gemeinſam[12]):

1) Jedes Gebäude ſoll einen unabhängigen Anſchluß an den Straßenkanal erhalten. Bei größeren zu entwäſſernden Flächen können mehrere Anſchlußkanäle erforderlich werden.

[13]) Im Anhang ſind unter I und II der vom Verbande Deutſcher Architekten- und Ingenieur-Vereine ausgearbeitete Entwurf (vom Jahre 1905) zu einer allgemeinen Verordnung für die Anlage und den Betrieb der Hausentwäſſerung, ſowie diejenige von Brooklyn (bei New York) abgedruckt. Letztere vertritt in den meiſten Punkten die für Amerika allgemein gültigen Anſichten.

2) Alle Entwäſſerungs- und Entlüftungsrohre im Inneren von Gebäuden (bis zu einer Entfernung von 3,00 m außerhalb der Fundamentmauern) müſſen aus Metall beſtehen, und zwar die Hauptabfallrohre aus ſchweren, ſtarkwandigen eiſernen Rohren. Die Zweigleitungen können aus dem gleichen Material, kurze in Blei hergeſtellt werden.

3) Alle Rohrleitungen müſſen aus dauerhaftem Material mit glatten Wandungen und luft- und waſſerdichten Verbindungen hergeſtellt werden.

4) Alle wagrechten und lotrechten Rohrſtränge ſind möglichſt gerade, mit Vermeidung von unnötigen Biegungen, zu führen und dürfen innerhalb des Hausrohrnetzes keine Unterbrechung durch Schlammfänge, Waſſerverſchlüſſe uſw. erhalten.

5) Alle Rohrleitungen, Waſſerverſchlüſſe, Reviſionskaſten in der Sohlleitung und Ausgüſſe müſſen frei und leicht zugänglich angelegt und mit Reinigungsöffnungen verſehen werden.

6) Alle Abfluß- und Entwäſſerungsrohre ſollen tunlichſt geringe Lichtweite erhalten.

7) Jeder Hauskanal iſt an ſeinem Anfang mit einem ſelbſtreinigenden Hauptwaſſerverſchluß und einem Friſchluft-Zuführungsrohr zu verſehen, wobei erſterer die unter 5 verlangte Reinigungsöffnung enthalten kann.

8) Alle Entwäſſerungsrohre müſſen gutes und möglichſt ſtetiges Gefälle haben, ſorgfältig und genau verlegt werden und eine ſolide Gründung, Unterſtützung oder Aufhängung erhalten.

9) Alle Rohre des Entwäſſerungsrohrnetzes müſſen wirkſam geſpült werden, bei ungenügendem Gefälle durch beſondere Spülvorrichtungen.

10) Die Anzahl der Abfallſtränge iſt möglichſt zu beſchränken. Alle Abfallrohre ſind zu konzentrieren und Zweiganſchlüſſe ſo kurz als möglich zu halten.

11) Alle Abfall- und Abflußrohre ſind gut zu lüften, indem ſie über Dach in mindeſtens voller Lichtweite verlängert werden. Bei mehrgeſchoſſigen Gebäuden kann eine Erweiterung des Luftrohrquerſchnittes für alle Abfallrohre von unter 10 cm Durchmeſſer gefordert werden; die Erweiterung wächſt mit der Höhe.

12) Jede Einführung in die Rohrleitung iſt mit einem ſelbſtreinigenden Waſſerverſchluß zu verſehen. Dieſer Waſſerverſchluß ſoll gegen das Brechen geſichert ſein durch Anlage einer Entlüftungsleitung oder durch Sicherung des Verſchluſſes ſelbſt.

13) Jeder Ausguß ſoll, mit alleiniger Ausnahme der Spülaborte, zum Schutz gegen Verſtopfungen mit einem gut befeſtigten Roſt oder Sieb verſehen ſein.

14) Waſſerverſchlüſſe für Schmutz- oder Brauchwaſſer dürfen keine mechaniſchen Ventile oder Verſchlußvorrichtungen erhalten.

15) Die Anzahl der Gefäße iſt tunlichſt zu beſchränken.

16) Ausgußgefäße ſollten, ſoviel wie möglich, in lotrecht übereinander liegenden Gruppen vereinigt werden und recht nahe am Abfluß- oder am Abfallrohr zu liegen kommen. In einen Fallſtrang ſind möglichſt viele Ausgüſſe einzuführen.

17) Ausgußgefäße ſollten nur in gut gelüfteten und gut beleuchteten Räumen angeordnet werden.

18) Spülaborte, Piſſoire und Wirtſchaftsausgüſſe ſollten immer mit Spülbehältern und andere Ausgüſſe aller Art ſtets mit Zapfſtellen verſehen ſein.

19) Alle Ausgußgefäße ſollten weite Abflußöffnungen haben, um ſich ſchnell zu entleeren; ſie wirken dadurch für die Zweigleitung und den Waſſerverſchluß wie eine Spülvorrichtung.

20) Man verwende tunlichſt freiſtehende Ausgußgefäße.

21) Ausgüſſe, die nicht täglich gebraucht werden, ſind zu vermeiden oder Vorkehrungen zur Verhinderung des Brechens ihrer Waſſerverſchlüſſe zu treffen.

22) Kellerausgüſſe und Kellerſinkkaſten ſind zu vermeiden.

23) Bei Küchenausguß-Einrichtungen empfiehlt ſich das Anbringen einer Fettfangvorrichtung.

24) Abfluß- und Überlaufrohre von Trinkwaſſerbehältern (Dachreſervoire, Hausziſternen, Eisſchränken uſw.) dürfen niemals in Abfall- oder Grundrohre münden.

Nicht alle dieſe Vorſchriften finden in den einzelnen Verordnungen Berückſichtigung. Die meiſten deutſchen Polizeiverordnungen enthalten die vorſtehenden Punkte 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 18 und 20 allerdings mit größeren oder geringeren Einſchränkungen. So ſchreiben ſie vor:

Zu 2. Für die größeren Abmeſſungen Beſchränkung auf Gußeiſen, während andererſeits Tonrohr als zuläſſig erachtet wird.

Zu 6 werden zu weite Rohre zugelaſſen: 150 mm für den Hauskanal und 130 mm für Abfallrohre (bei Aborten) — während andererſeits für den Badewannenablauf 40 mm als zu gering erachtet werden muß.

Zu 7. Waſſerverſchlüſſe im Hauskanal ſind ſogar in den meiſten deutſchen Verordnungen verboten, weil ſie den inneren Luftdruck in der Leitung erhöhen. Man vergißt dabei, daß das Friſchluft-Zuführungsrohr die ſtörende Wirkung aufhebt, alſo kein Grund vorhanden iſt, das günſtige Zuſammenwirken beider zu unterſagen. Ein Waſſerverſchluß allein iſt nachteilig, mit einem Friſchluft-Zuführungsrohr zuſammen aber ſegensreich. — Die in vielen deutſchen Verordnungen vorgeſchriebene Kappe auf der Überdachführung iſt nicht nur unnötig, ſondern als für den Auftrieb hinderlich anzuſehen.

Zu 11. In Deutſchland wird ohne Rückſicht auf die Anti-Siphonverſchlüſſe die Lüftung II. Ordnung verlangt, und Anti-Siphonverſchlüſſe ſind trotz ihrer Vorzüge unzuläſſig.

Zu 18. Die Verwendung abgemeſſener Waſſermengen zur Spülung iſt nicht vorgeſehen.

Die in vielen deutſchen Polizeiverordnungen fehlenden Punkte 7, 10, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, und 23 ſind in den meiſten, weſentlich detaillierteren amerikaniſchen Verordnungen enthalten. Hierzu iſt zu bemerken:

Zu 14. Dieſes Verbot bezieht ſich auf eine Anzahl von Anti-Siphonverſchlüſſen, welche Schlammfänge bilden. Ebenſo gilt es auch für die bei uns nicht nur zuläſſigen, ſondern von vielen Behörden verlangten Rückſtauſchieber, welche bei Waſſerverſchlüſſen in tiefer Lage eingebaut werden müſſen, ohne daß hierüber Verordnungen beſtehen. Auf die ſchädliche Wirkung der Rückſtauſchieber werden wir bei deren Beſprechung (in Kap. 8, unter d) des Genaueren eingehen.

Zu 13. Bezüglich dieſes Punktes iſt zu bedenken, daß feſtſtehende Roſte und Siebe nicht nur nicht überall anbringbar ſind, ſondern daß ſie der Verſchlammung der Waſſerverſchlüſſe Vorſchub leiſten; auch ſchwächen ſie die ſelbſtſpülende Wirkung und veranlaſſen direkt die Bildung von Seuchenherden unter dem Sieb. Daher ſind ſie eher ſchädlich als nützlich. Herausnehmbare Siebe, die eine vollkommene Reinigung der Siebe an ihrer Unterſeite und Durchſpülung der Waſſerverſchlüſſe geſtatten, ſind unbedenklich, da bei Schutz durch Kreuze Verſtopfungen kaum zu befürchten ſind. Den Beweis hierfür liefern die Spülaborte, bei denen die Siebe fehlen, obwohl die gröbſten Abgänge, ohne Verſtopfungen zu bilden, in die Leitung gelangen.

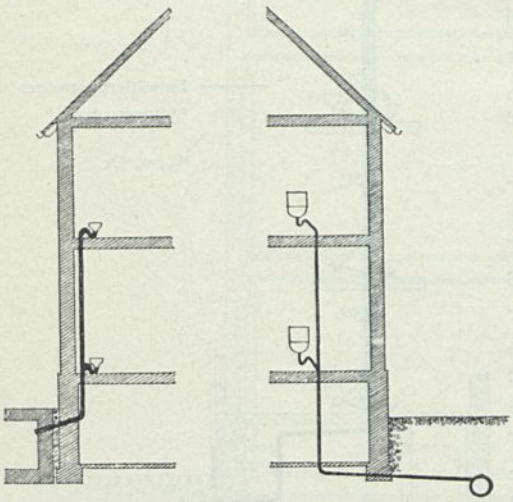
Zu 19. Auf dieſen Punkt kann nicht eindringlich genug hingewieſen werden, um der bei uns üblichen zu geringen Weite der Abflußrohre und Abflußöffnungen der Gefäße zu begegnen.

Zu 21. Vergl. das in Kap. 7 (unter a) Geſagte.

Zu 22. Um diese Anlagen zu vermeiden, wendet der Amerikaner statt der sehr bedenklichen, bei uns die Regel bildenden Fußbodenentwässerung der Waschküchen feststehende Wäschetubben mit Anschluß an die Leitung an. Kellerküchen kommen dort nur selten oder in so hoher Lage vor, daß Kellersinkkasten nicht erforderlich und daher meist verboten sind. Infolge solcher Anordnungen entfallen dort auch die Vorkehrungen gegen Rückstau, der wunde Punkt vieler unserer Anlagen. (Vergl. auch die Bemerkung zu Punkt 14.) Für Höfe werden auch in Amerika Sinkkasten angewendet.

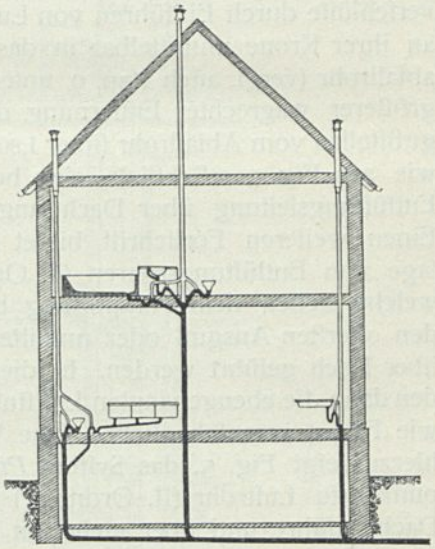
Das sich so nach den deutschen Baupolizeiverordnungen ergebende Gesamtbild der Hausentwässerungsanlage[14]), wie solches bei uns am häufigsten zur Anwendung kommt, ist in Kap. 7 des genaueren beschrieben. Diese baupolizeilichen Verordnungen beziehen sich naturgemäß nicht nur auf die einschlägigen Anlagen in Neubauten, sondern auch auf die Ausgestaltung bestehender. Für die bei letzteren

Fig. 2.



Altes System.

Fig. 3.



System mit Lüftungsrohren I. Ordnung.

in Frage kommenden Gesichtspunkte bestehen sog. „Übergangsbestimmungen", die nicht zu strenge gehandhabt werden sollten.

33. Systeme.

Die Systeme der Hausentwässerung unterscheiden sich einerseits danach, ob sie alle Abgänge in einen Hauskanal ableiten oder ob die Abführung der verschiedenen Arten der Auswurfstoffe getrennt stattfindet. Der Unterschied besteht also in der Art der Kanalisation, an die das Haus angeschlossen ist, bezw. ob Abfuhrsystem besteht, und andererseits in der Art, wie diese Ableitungen ausgebildet sind. Da die Kanalisations- und Abfuhrsysteme in Kap. 5 behandelt werden, so haben wir es hier nur mit der Darstellung der verschiedenen Hausentwässerungssysteme zu tun, unabhängig von jener Beeinflussung. Sie finden auch bei Anlagen in isolierten Gebäuden oder Gebäudegruppen, die sich mit Abwassergruben und Versickerungsverfahren behelfen, Anwendung; diese erfahren in Kap. 6 eine besondere Besprechung.

34. Altes System.

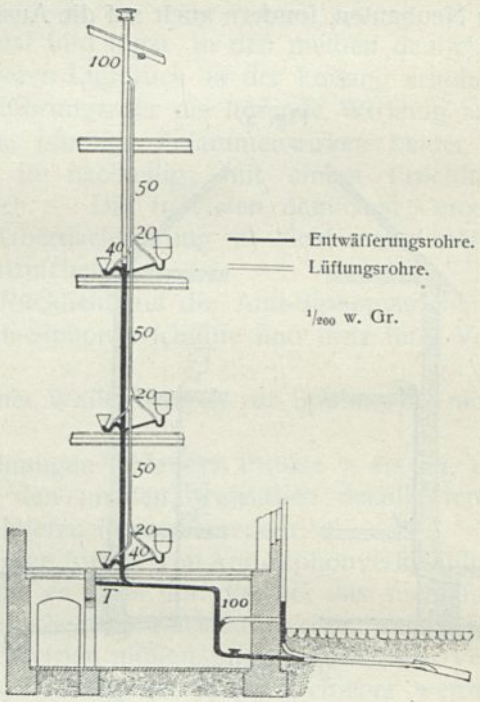
Vor Einführung der Polizeiverordnungen und der Schwemmkanalisation

[14]) Vergl. auch den Entwurf zu den „Technischen Vorschriften für die Anlage der Grundstücksentwässerungen" im Anhang (unter I).

wurden die menſchlichen Ausſcheidungen durch Tonrohre weiter Abmeſſungen in Abortgruben, die übrigen Hauswaſſer mittels Eiſenrohre in kleinere Straßenkanäle geführt. Bei beiden Leitungen kannte man weder Entlüftung, noch einen Waſſerverſchluß der Grube, ſo daß der in Art. 19 (S. 14) beſchriebene, für die Geſundheit der Hausbewohner hochgefährliche Zuſtand vorhanden war. Solche Anlagen findet man heute noch in vielen Orten und beſonders auf dem Lande, wo Ableitungen nach Abortgruben oder ſelbſt nach Schwemmkanälen beſtehen. Hier iſt die Hausleitung bis obenhin mit giftigen Gaſen angefüllt, die durch die abſtürzenden Waſſer unter Druck geſetzt werden. Fig. 2 ſtellt eine ſolche Anlage dar.

35. Syſtem I. Den erſten Fortſchritt bei einer regelmäßigen Hausentwäſſerung bringt die Überdachführung der Leitung (Lüftungsrohr I. Ordnung) und die gemeinſame Ableitung aller Hausabgänge in den Straßenkanal oder in die Abortgrube (Fig. 3 u. 58).

Fig. 4.



Fallſtrang mit Lüftungsrohren I. und II. Ordnung.

Nun folgt die Sicherung der Waſſerverſchlüſſe durch Einführen von Luftſtutzen an ihrer Krone unmittelbar in das Hauptabfallrohr (vergl. auch Kap. 9, unter b). Bei größerer wagrechter Entfernung der Ausgußſtellen vom Abfallrohr (über 1,80 m) wird, wie aus Fig. 3 erſichtlich, eine beſondere Entlüftungsleitung über Dach angeordnet. Einen weiteren Fortſchritt bildet die Anlage von Entlüftungsrohren (II. Ordnung), welche neben dem Hauptſtrang bis über den oberſten Ausguß oder unmittelbar bis über Dach geführt werden. In dieſe münden dann die ebengenannten Luftſtutzen ein, wie Fig. 4 veranſchaulicht. Eine Variante hierzu zeigt Fig. 5, das Syſtem *Pike*. Das punktierte Luftrohr (II. Ordnung) iſt über Dach geführt, und über mehreren Waſſerverſchlüſſen iſt ein Entlüftungsſtutzen zwiſchen den beiden Hauptrohren, zur Ausgleichungdes Luftdruckes, eingeſchaltet.

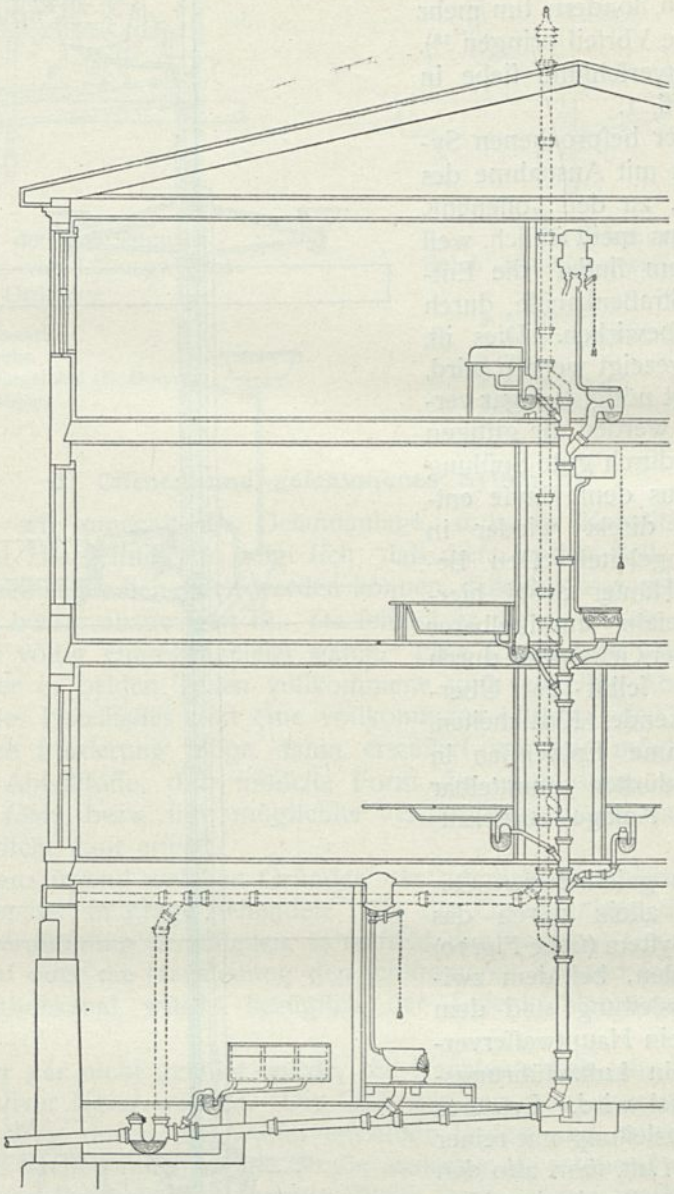
36. Syſtem II. Da dieſe Luftſicherungen aber gegen das Verſagen der Waſſerverſchlüſſe nicht zuverläſſig wirken (vergl. Kap. 9, unter a), ſo legt man auch wohl beſondere Auffüllleitungen an. Dadurch wird die Anlage ungemein verwickelt, weil die Zuleitungen zu jedem einzelnen Waſſerverſchluß führen müſſen (Fig. 6; vergl. auch Kap. 8, unter 2, β). Bei ſtetem Waſſerzulauf, was aber ſehr teuer wird, würden hier die Entlüftungsrohre II. Ordnung wegfallen können.

37. Syſtem III. Wendet man dann für die Abortſitze und ähnliche Stellen auch noch Entlüftungsrohre (III. Ordnung) an, womöglich mit erwärmter Leitung, ſo entſteht, da noch die Waſſerzuführung hinzukommt, eine ſolche Anzahl von Rohren (Fig. 7), daß letztere nicht nur ſchwer unterzubringen ſind, ſondern geradezu verwirrend wirken. Beſonders bei Ausbeſſerungen kann hieraus Veranlaſſung zu den gefahrbringenden Zuſtänden entſtehen, indem durch falſche Verbindungen die Gaſe unmittelbar in die Wohnräume geführt werden. (Vergl. Kap. 7, Art. 115.)

Man ist daher in Amerika seit längerer Zeit bestrebt gewesen, durch Einführung von Anti-Siphonverschlüssen die Wasserverschlüsse auch ohne Lüftung so zu sichern, daß das Versagen derselben nicht eintreten kann. Alsdann fällt die

38. System mit Anti-Siphonverschlüssen.

Fig. 5.



Hausentwässerungs-Anlage nach *Pike*'s System.

Lüftung II. Ordnung weg. (Vergl. Kap. 9, unter d.) Fig. 8 gibt ein Bild von der ungemeinen Vereinfachung des ganzen Systems.

Als veraltet wollen wir noch die Anlage mit Stauventil anführen. Dieses Ventil hatte nicht allein den Zweck, das Austreten der Kanalwasser bei Rückstau aus Ausgußstellen in Küchen, Waschküchen und Spülaborten in den Keller zu ver-

39. Stauventilsystem.

hindern, ſondern auch das Eindringen von Kanalwaſſer und wohl auch Gaſen in die Häuſer überhaupt unmöglich zu machen. Dieſe Stauverſchlüſſe erfüllen dieſen Zweck, nicht nur ſelten, ſondern tun mehr Schaden, als ſie Vorteil bringen [15]). Über Rückſtauverſchlüſſe ſiehe in Kap. 8, unter d, 1.

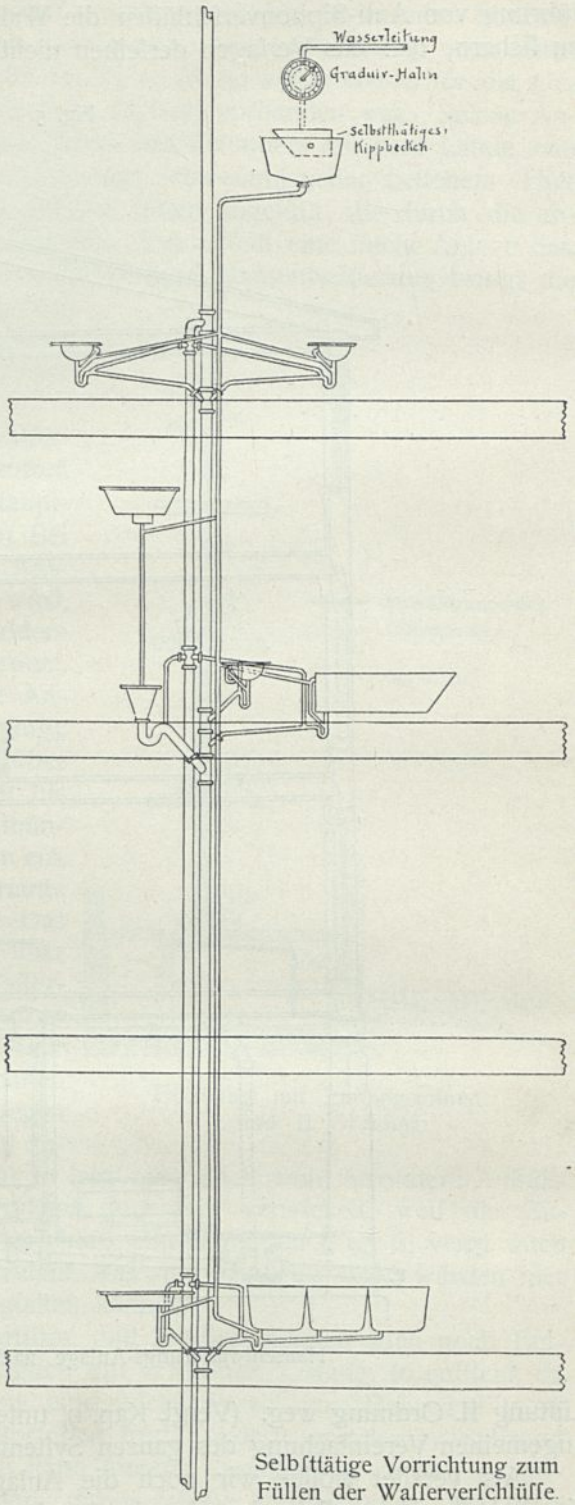
40. Offene Syſteme.

Die bisher beſprochenen Syſteme gehören mit Ausnahme des letztgenannten, zu den „offenen“. Sie ſind bei uns meiſt üblich, weil man es bequem findet, die Entlüftung der Straßenkanäle durch das Haus zu bewirken. Dies iſt, wie in Kap. 5 gezeigt werden wird, nicht unbedingt nötig, ja ſogar verwerflich. Hier werden die giftigen Kanalgaſe, die durch gute Spülung erſt mühſam aus dem Hauſe entfernt werden, direkt wieder in dasſelbe hineingeleitet. Den Bewohnern der Häuſer droht hierdurch die Gefahr unmittelbarer Schädigung ihrer Geſundheit durch die Gaſe und ſelbſt der Übertragung anſteckender Krankheiten. Manche ſchlimme Epidemien in Kaſernen uſw. dürften unmittelbar auf die offene Anlage zurückzuführen ſein.

41. Geſchloſſenes Syſtem.

Dieſe eben geſchilderten Gefahren können allein durch das „geſchloſſene“ Syſtem (ſiehe Fig. 10) verhindert werden, bei dem zwiſchen der Hausleitung und dem Anſchlußkanal ein Hauptwaſſerverſchluß, ſowie ein Luftzuführungsrohr eingeſchaltet wird. Letzteres verſorgt die Hausleitung mit reiner atmoſphäriſcher Luft, führt alſo den günſtigſten Luftzuſtand der Verdünnung der Gaſe in den Leitungen herbei.

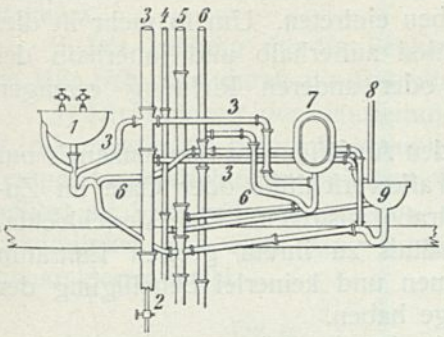
Fig. 6.



Selbſttätige Vorrichtung zum Füllen der Waſſerverſchlüſſe.

[15]) Sie ſind durch die Bemühungen des Verfaſſers in den meiſten Städten Deutſchlands abgeſchafft worden.

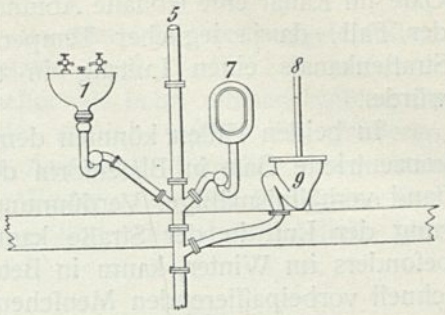
Fig. 7.



Verwickelung der Rohrleitungen bei Verwendung von Lüftungsrohren III. Ordnung.

1. Waſchbecken.
2. Wärmrohr.
3. Entlüftungsrohre III. Ordnung.
4. Auffülleitung.

Fig. 8.



Vereinfachung durch Anti-Siphonwaſſerverſchlüſſe.

5. Abfallrohr.
6. Entlüftungsrohr I. Ordnung.
7. Piſſoir.
8. Auffülleitung.
9. Spülabort.

d) Offenes und geſchloſſenes Syſtem [16]).

42. Verhältnis vom Straßenkanal zum Hausſyſtem.

Betrachten wir zunächſt die Geſamtanlage, d. h. die Kanaliſation in Verbindung mit der Hausleitung, ſo zeigt ſich, daß dieſe beiden Teile einmal nicht unabhängig voneinander behandelt werden können, daß aber andererſeits zwiſchen der Wichtigkeit beider abzuwägen iſt. Da ſcheint es denn, als ob die Intereſſen beider einander völlig entgegengeſetzt wären. Eine Idealanlage würde diejenige ſein, bei welcher in beiden Teilen vollkommene und ſchnellſte Abführung aller Auswurfſtoffe des Haushaltes und eine vollkommene Lüftung der Teile erreicht würde. Letztere Forderung möge dahin erweitert werden: möglichſt ſchnelle Oxydation der Abfallſtoffe, d. h. mildeſte Form der Gasbildung, und ſchnellſte Abführung der Gaſe, bezw. ihre möglichſte Verdünnung; indem man ſie durch reine atmoſphäriſche Luft erſetzt.

Wenn es aus irgend welchen Gründen nur möglich iſt, entweder in einem oder im anderen der in Frage ſtehenden Teile der Geſamtanlage dieſen Zuſtand tunlichſter Gasverdünnung herzuſtellen, ſo entſteht die Frage, ob für unſere Häuſer der Straßenkanal oder die Hausleitung den ſchlimmeren Zuſtand ſchaffen.

Beim Straßenkanal würde bezüglich der Luftverſchlechterung der Fall eintreten, daß:

1) wenn er gar nicht gelüftet würde, die Kanalgaſe ſich ſehr konzentrierten und ſehr expanſiver Natur würden. Die Gaſe könnten dann wegen des höheren Druckes ihren Weg durch die Waſſerverſchlüſſe finden und, allerdings nur in einzelnen Blaſen nacheinander, in die Straße austreten, da ja die Waſſerverſchlüſſe der Kanäle gegen Brechen durch regelmäßiges mechaniſches Auffüllen bei der Spülung geſichert ſind.

2) Dieſe Konzentrierung der Gaſe kann verringert werden durch Lüftung des Straßenkanals mittels der Regenfallrohre der Häuſer, alſo auf eine Durchſchnittsentfernung von 7,00 m, wenn wir beide Häuſerreihen in Betracht ziehen. Durch eine derartige Lüftung würde im Sommer ein verhältnismäßig guter Zuſtand

[16]) Vergl.: Vogel, F. R. Durchgangs- contra Trennungs-Syſtem. Deutſche Bauz. 1896, S. 205.

der Kanalluft erzeugt und ſelbſt im Winter beim Überdruck der expandierten Gaſe im Kanal eine lebhafte Abführung derſelben eintreten. Um ſo mehr iſt dies der Fall, da ja jeglicher Temperaturunterſchied außerhalb und innerhalb des Straßenkanals einen Luftzug in der einen oder anderen Richtung erzeugen würde.

In beiden Fällen könnten demnach aus den Ausläſſen des Straßenkanals nur konzentrierte Gaſe in Blaſenform durch die Waſſerverſchlüſſe oder Gaſe im Zuſtand verhältnismäßiger Verdünnung in die Straße austreten. Eine Verſchlechterung der Luft in der Straße kann im Verhältnis zu ihrem großen Luftraum beſonders im Winter, kaum in Betracht kommen und keinerlei Behelligung der ſchnell vorbeipaſſierenden Menſchen im Gefolge haben.

Anders bei der Hausleitung. Hier würde das Ausſtrömen von Gaſen aus derſelben in die bewohnten Räume im Sommer, wo die Lufterneuerung eine ſchnelle iſt, vielleicht nicht ſo viel auf ſich haben. Wohl aber im Winter. In dieſem wird die Luft in den Räumen an ſich ſchon durch das Ausatmen und Ausdünſten der Menſchen, Gasbeleuchtung und Heizung verſchlechtert. Ein Hinzutreten von Kanalgaſen würde alſo die geſundheitsſchädigende Wirkung erhöhen. In Kap. 8 (unter a) wird gezeigt werden, daß es mit der Gasdichtigkeit unſerer Leitungen ziemlich ſchlecht beſtellt iſt.

Nun iſt aber das Entweichen von Gaſen aus den Hausleitungen in die Wohnräume von erheblich größerer Schädlichkeit für die Menſchen als ein ſolches aus Straßenkanälen in die Straßen; deshalb hat man dafür zu ſorgen, daß die Luft in unſeren Hausleitungen eine möglichſt unſchädliche ſei, alſo der reinen atmoſphäriſchen Luft am nächſten komme.

Betrachten wir nun unter dieſen Geſichtspunkten die beiden in Rede ſtehenden Syſteme:

43. Offenes Syſtem.

1) Das offene Syſtem wird durch Fig. 9 veranſchaulicht.

Darin bezeichnet *A* den Straßenkanal, *B* das Rohrnetz im Inneren des Hauſes, *C* den Verbindungsſtrang zwiſchen beiden, die Anſchlußleitung, ohne irgend welche Einſchaltung eines Zwiſchengliedes (Stauventil oder Waſſerverſchluß).

Dieſes Syſtem iſt das denkbar einfachſte und birgt die Bedingungen einer verhältnismäßig guten Anlage in ſich, nämlich:

α) möglichſt ſchnelle und vollkommene Abführung aller Abfallſtoffe aus dem Hauſe in den Straßenkanal;

β) möglichſt günſtige Lüftung des Straßenkanals;

γ) günſtige Lüftung des Hausrohrnetzes, aber nur mäßig ſchnelle Überdachführung der im Hausrohr entſtehenden Gaſe und Erſatz derſelben durch die ſchlimmeren Gaſe des Straßenkanals — ſomit das Gegenteil von Verbeſſerung des Zuſtandes innerhalb der Leitung; Außerdem iſt die Möglichkeit der Einführung und Übertragung von Anſteckungskeimen auf dieſem Wege vorhanden.

44. Geſchloſſenes Syſtem.

2) Das geſchloſſene Syſtem iſt in Fig. 10 dargeſtellt.

A, *B* und *C* haben die gleiche Bedeutung wie oben, nur daß an der Hausfront ein Waſſerverſchluß nebſt Luftzuführungsrohr in den Hauskanal eingeſchaltet iſt.

Dieſes Syſtem iſt faſt ebenſo einfach wie das vorige und hat nur den Hauptwaſſerverſchluß und einen kurzen Luftzuführungsſtutzen mehr. Es weist die Vorzüge des vorigen Syſtems unter α und β gleichfalls auf, aber in anderer Weiſe, und γ gewährt eine beſſere Entlüftung der Leitung.

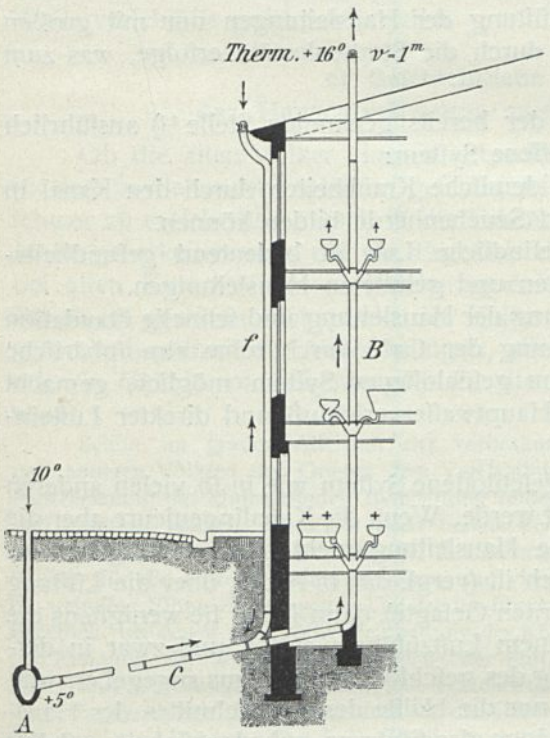
α) Die Abführung der Auswurfſtoffe wird wegen der großen Fallhöhe der Waſſerſäule durch den Hauptwaſſerverſchluß nicht oder kaum verlangſamt. Falls wirklich eine Verlangſamung einträte, ſo erfolgt ſie doch erſt hinter dem Waſſerverſchluß,

alſo in der Anſchlußleitung außerhalb des Hauſes und iſt deshalb außer Betracht zu laſſen.

β) Die Lüftung des Straßenkanals durch das Haus iſt hier ausgeſchloſſen. Sie läßt ſich aber durch die Regenfallrohre erſetzen.

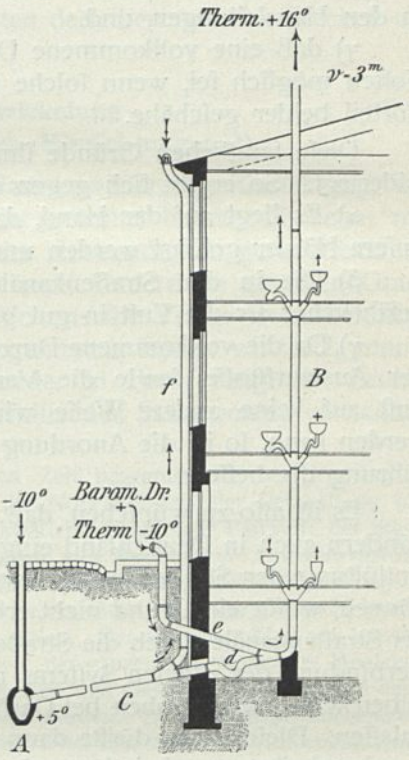
γ) Die Lüftung der Hausleitung iſt viel beſſer als beim offenen Syſtem; ſie iſt die möglichſt beſte überhaupt. Die Gaſe werden wegen des größeren Temperaturunterſchiedes zwiſchen Innen- und Außenluft ſchneller über Dach geführt als beim offenen Syſtem – nämlich im Winter mit einer konſtanten Geſchwindigkeit von etwa 3,00 m in der Sekunde — und reine atmoſphäriſche Luft tritt an deren Stelle.

Fig. 9.



Offenes Syſtem

Fig. 10.



Geſchloſſenes Syſtem

mit Lüftungsrohren I. Ordnung.

Beim geſchloſſenen Syſtem erfolgt der Auftrieb bei + 16 Grad Innen- und — 10 Grad Außentemperatur mit einer Differenz von 26 Grad und außerdem mit dem Gewichtsunterſchied zwiſchen leichten Gaſen und ſchwerer atmoſphäriſcher Luft; beim offenen Syſtem dagegen bei + 16 Grad Außen- und + 5 Grad Kanaltemperatur mit einer Differenz von 11 Grad und dem geringeren Gewichtsunterſchied zwiſchen den Gaſen im Rohr und denjenigen im Straßenkanal. Mithin muß beim geſchloſſenen Syſtem die Geſchwindigkeit der Überdachführung der Gaſe größer ſein, und ſie werden durch reine atmoſphäriſche Luft erſetzt; der Zutritt der letzteren beſchleunigt die Oxydation der Auswurfſtoffe und führt ſie in eine ungefährlichere Form über. Hierdurch tritt die Verdünnung und Unſchädlich-

machung der etwa verbleibenden Leitungsgase ein, was bei Zuführung von noch so verdünnten Kanalgasen unmöglich ist. Die Luft im Abfallrohre erhält demnach fast die gleiche Beschaffenheit wie die atmosphärische; sie kann also im Falle des Austretens in die Wohnräume als unschädlich erachtet werden. Die Beschaffenheit der Rohrluft beim offenen System würde dagegen, selbst wenn die Straßenkanalgase so unschädlich wären, wie die Anhänger jenes Systems uns glauben machen wollen, die Gesundheit der Hausbewohner gefährden. Der Hauptwasserverschluß verhindert das Eintreten dieser Gase sowie aller Ansteckungskeime. Allerdings behaupten die Gegner des geschlossenen Systems:

α) daß eine Übertragung von epidemischen Krankheiten durch die Kanalluft nicht stattfände;

β) daß die im Straßenkanal befindliche Luft unschädlicher sei als diejenige in den Hausleitungen, und

γ) daß eine vollkommene Durchlüftung der Hausleitungen nur mit großen Kosten möglich sei, wenn solche nicht durch die Straßenkanäle erfolge, was zum Vorteil beider geschähe.

Diese sämtlichen Gründe sind an der bereits genannten Stelle[17]) ausführlich widerlegt. So ergibt sich gegen das offene System:

α) Es liegt auf der Hand, daß epidemische Krankheiten durch den Kanal in unsere Häuser geführt werden und dort Seuchenherde bilden können.

β) Die in den Straßenkanälen befindliche Luft ist bedeutend gesundheitsgefährlicher als die Luft in gut gespülten und gelüfteten Hausleitungen.

γ) Da die vollkommene Durchlüftung der Hausleitung und schnelle Oxydation der Auswurfstoffe, sowie die Verdünnung der Gase durch reine atmosphärische Luft auf keine andere Weise wie beim geschlossenen System möglich gemacht werden kann, so ist die Anordung mit Hauptwasserverschluß und direkter Lufteinführung die bessere.

Es ist also zu wünschen, daß das geschlossene System wie in so vielen anderen Ländern auch in Deutschland eingeführt werde. Wenn die Kanalingenieure aber die Entlüftung der Straßenkanäle durch die Hausleitung nicht glauben aufgeben zu können, wofür ein Grund nicht ersichtlich ist (vergl. das in Art. 65 über die Lüftung der Straßenkanäle durch die Straßenlaternen Gesagte), dann sollen sie wenigstens die Verbindung des offenen Systems mit einem Luftzuführungsrohr, und zwar in derselben Weise, wie es oben bei Darstellung des geschlossenen Systems angegeben war, zulassen. Dieses Rohr dürfte dann aber nur die Hälfte des Querschnittes des Hauskanals erhalten, was bei der geringen Länge des Stutzens unbedenklich ist. Selbst bei solcher Aushülfe würde die Lüftung des Straßenkanals sowohl, als auch diejenige des gesamten Hausrohrnetzes eine wesentlich vollkommenere sein als beim jetzigen offenen System, wenn auch die Luftreinheit des geschlossenen Systems nicht ganz erreicht wird. Alsdann tritt nämlich eine getrennte Abführung der Gase des Straßenkanals ein: die eine Hälfte geht durch die Regenrohre, die andere Hälfte durch das Hausrohrnetz. Der Querschnitt des letzteren wird zur Hälfte von der reinen atmosphärischen Luft, welche das Luftzuführungsrohr im Winter (um diesen handelt es sich ja in der Hauptsache nur) hineintreibt, zur Hälfte von Kanalgasen ausgefüllt. Bei dem engeren Querschnitt des Luftzuführungsrohres geht das Einströmen der Luft wegen des großen Spannungs- und Temperaturunterschiedes mit erheblicher Geschwindigkeit vor sich. Diese große Geschwindigkeit wird nun

[17]) Siehe Fußnote 16 (S. 31).

ihrerſeits ſaugend auf die Gaſe des Straßenkanals wirken und letztere ſchneller abführen, als ſolches ohne das Luftzutrittsrohr der Fall ſein würde. Auch wird in gewiſſem Grade der Vorteil erreicht, die Gasverhältniſſe im Hausrohrnetz zu verbeſſern und die Oxydation anhaftender organiſcher Materie, falls ſolche vorhanden iſt, zu beſchleunigen, alſo in eine leichtere Form zu bringen. Demnach wird in der Hausleitung ein Zuſtand geſchaffen werden, der — wenn wir von der Anſteckungsgefahr durch Einführung von Keimen abſehen — immerhin einigermaßen annehmbar wäre.

45. Endergebnis.

Das geſchloſſene Syſtem mit Überdachführung aller lotrechter Rohrſtränge und Anwendung der Anti-Siphonverſchlüſſe, wenigſtens in den oberen Geſchoſſen, bei möglichſter Konzentrierung auf ein Hauptabfallrohr, bildet diejenige Anlage, welche die größte Sicherheit bietet. Sie verbindet Einfachheit mit günſtigſtem Luftzuſtand in der Leitung, ſo daß Undichtigkeiten derſelben und das Brechen der Waſſerverſchlüſſe gefahrlos werden.

e) Geſchichtliche Entwickelung der Hausentwäſſerung und ihrer Einrichtungen[18]).

46. Überſicht.

Ob die alten Völker eine ſo entwickelte Hausentwäſſerungs-Einrichtung, wie in den vorſtehenden Artikeln geſchildert, bereits gekannt haben, iſt heute nur ſchwer zu entſcheiden. Doch iſt die Erkenntnis der Notwendigkeit geſundheitlicher Maßregeln keineswegs erſt ein Ergebnis der Neuzeit, ſondern im gewiſſen Grade bei allen Kulturvölkern vorhanden geweſen. Wo uns die Völker des Altertumes auf einem gewiſſen Höhepunkt der Kultur entgegentreten, finden wir auch immer geſundheitspolizeiliche Verordnungen, die entweder in Form religiöſer Geſetze oder in Geſtalt von Lebensregeln für die Bedürfniſſe des Staatswohles vorhanden waren.

Schon im grauen Altertum der vorbrahmaniſchen Zeit begegnen wir bei den Indiern und anderen Völkern des Orients dem Verſtändnis für die Notwendigkeit der Reinhaltung und Austrocknung des Untergrundes, Beſchaffung reinen Trinkwaſſers, geräumiger Bauweiſe der Städte und geſunder Häuſer. Es waren auch bereits Verordnungen und Beamte zur Aufrechterhaltung dieſer Vorſchriften vorgeſehen, die die Reinhaltung der Waſſerläufe, die gerechte Verteilung des Waſſers für die einzelnen Haushaltungen und viele ähnliche, in das Gebiet der Geſundheitslehre im weiteſten Sinne einſchlagende Geſetze zu überwachen hatten. Das Gleiche wiſſen wir von den Israeliten, bei denen die größte Reinhaltung des Körpers wie der ganzen Umgebung des Menſchen, der Kleidung, der Wohnung, des Bodens, der Luft, der Speiſen und Getränke gefordert und daher Bäder und Waſchungen durch religiöſe Vorſchriften verlangt wurden. In noch ausgeſprochenerem Maße begegnen wir dem Verſtändnis für die Geſundheitslehre bei den Völkern Griechenlands und des römiſchen Reiches. Der hohe Stand der hygieniſchen Auffaſſung ſpiegelt ſich klar in dem Grundſatz: „Reines Waſſer, reine Luft, reiner Untergrund", in dem *Hippocrates,* der Vater der Heilkunſt, im IV. Jahrhundert vor Chr. die Geſundheitslehre zuſammenfaßte.

Das alte Rom ſtand bezüglich geſundheitlicher Einrichtungen auf einer Höhe, wie viele Kulturſtaaten ſie heute noch nicht wieder erreicht haben. Das öffentliche Geſundheitsweſen bildete dort bereits ſeit dem V. Jahrhundert vor Chr. einen Teil der Staatsverwaltung. Die eingehendſten Geſetze beſtanden über alles, was die Geſundheitstechnik und ähnliche Maßnahmen betraf, einſchließlich der großen Waſſerleitungen und der genauen Regelung über die Verwendung des Waſſers und Entnahme desſelben für öffentliche und private Zwecke, Waſſerzins[19]) und ähnliches. Mit Recht war das alte Rom ſtolz auf die drei Dinge: die Waſſerleitungen, die öffentlichen Straßen und

[18]) Eingehenderes hierüber in:
Genzmer's Ausführungen in Teil IV, Halbbd. 5, Heft 3 (S. 1–47) dieſes „Handbuches".
Vogel, F. R. Zur Geſchichte der Hausentwäſſerung. Deutſche Bauhütte 1897, Nr. 26.
Entwäſſerung von Rom in alter und neuer Zeit. *Bull. de la soc. d'encouragement* 1897, S. 1278.

[19]) *Corpus juris civilis*: 1) In den Pandekten, Buch 43, Tit. 20, 21, 22 und beſonders 23. — 2) Im Codex, Buch 11, Tit. 42: das Werk von *Frontinus* (106 n. Chr.) über die Waſſerleitung Roms. — 3) *Vitruvius*' Buch VIII. — 4) Über römiſche Badeeinrichtungen im Privathauſe. *Plinius d. J., lit. Apoll., lib. 5, ep. 6.*

die Kloaken. Wie wäre es aber auch anders möglich gewesen, angesichts der wunderbaren Wasserzuleitungen, der riesigen Aquädukte und des großen Wasserverbrauches, der im privaten wie öffentlichen Leben Roms eine wesentlich größere Rolle spielte als heute bei uns. Das große Wasserbecken des Atriums und Impluviums jedes Hauses mit Springbrunnen oder Brunnenfiguren und die Entfaltung öffentlicher Wasserkünste im großartigsten Maßstabe waren Dinge, um die wir das alte Rom ebenso beneiden, wie um den so reichlichen Gebrauch der privaten Badegelegenheiten und die Großartigkeit und Pracht der großen öffentlichen Badeanstalten. Ein täglicher Wasserverbrauch von $2^1/_2$ Millionen Kub.-Meter allein in Rom, die vielen öffentlichen Bedürfnisanstalten[20]), die die großen Städte des römischen Reiches und der Kolonien bereits besaßen, und der Gebrauch der Spülaborte, welche das alte Rom in großer Zahl aufwies[21]), erforderten naturgemäß das Vorhandensein einer regelrechten Entwässerungsanlage.

Mit dem Untergange des weströmischen, dann aber auch des oströmischen Reiches trat ein Stillstand in der Entwickelung der Gesundheitstechnik ein, dem der vollständige Verfall folgte, so daß im frühen Mittelalter von diesen Errungenschaften nichts mehr übrig blieb. Erst im ganz späten Mittelalter und in der Renaissancezeit begegnen wir bei Zusammenhäufung einer größeren Menschenzahl auf engem Raum wieder kümmerlichen Ansätzen von Einrichtungen, welche den Zweck haben, die mit solchen Menschenansammlungen verbundenen Übelstände zu verringern. Aber erst der Mitte des XIX. Jahrhunderts blieb (besonders durch *Pettenkofer's* Wirken) die Wiedererlangung einer Hygiene vorbehalten, welche sich in rascher Folge zu einer Höhe entwickelte, die nicht viel hinter derjenigen des alten Roms zurücksteht. In mancher Beziehung, besonders bezüglich der verwickelteren Leitungs- und Entlüftungssysteme innerhalb des Hauses, wie der technischen Vervollkommnung der Gebrauchsgeräte aller Art, übertreffen unsere heutigen Anlagen aber jene alten.

Um ein übersichtliches Bild von der Entwickelung der gesamten Hausentwässerung geben zu können, müssen wir ihre Teile im einzelnen besprechen. Die Höhe des jeweiligen Kulturzustandes eines Volkes ergibt sich meist auch aus der Höhe des Standpunktes auf sämtlichen Gebieten der Hausentwässerung. Wo uns Beispiele für das Vorhandensein der einen Gattung fehlen, kann deren Gebrauch aus denen der analogen hergeleitet werden. Dies gilt z. B. für die Anlage der privaten Badegelegenheit bei den Griechen, bei denen aber die öffentlichen Bäder schon auf hoher Stufe der Entwickelung standen.

47. Kanalisation und Hausentwässerung im allgemeinen.

Inwieweit die alten asiatischen Völker, die Ägypter und die Griechen, bereits Kanalanlagen und geordnete Abführung der Abwasser besaßen, entzieht sich unserer Beurteilung. Bei dem großen Wasserverbrauch und den raffiniert angelegten Wasserzuleitungen muß auch eine geordnete Ableitung angenommen werden. Genaueres wissen wir in dieser Hinsicht über die großartige Entwickelung des Kanalsystems Roms.

Alle Staatsgebäude und der größte Teil der Privathäuser standen durch unterirdische, gewölbte Abzugsleitungen mit dem großen Hauptkanal, der *Cloaca Maxima*, die eine Höhe von 4 m und eine Breite von 5 m aufwies, in Verbindung. Die übrigen Gebäude besaßen gemauerte Abortgruben, deren regelmäßige Entleerung Angestellte zu überwachen hatten. Sie erfolgte durch eine Privatabfuhranstalt, die den Inhalt als Dünger für landwirtschaftliche Zwecke verkaufte.

In der älteren Zeit mündeten die Kanäle außerhalb der Stadt Rom in den Tiber. Später wurde mit dem Anwachsen der Stadt und dem sinkenden Grundwasserstande die Mündung dieser Kanäle immer weiter stromabwärts verlegt, bis sie schließlich unmittelbar in das Meer ging. Ein wie großes Kanalnetz Rom besessen haben muß, erhellt einigermaßen aus den Kosten für seine Reinigung, welche im II. Jahrhundert vor Chr. z. B. 5 Mill. Mark betrugen.

---

[20]) Vergl. Fußnote 19.

[21]) Veröffentlichungen der deutschen Gesellschaft für Volksbäder, Bd. I, Heft 6; Bd. II, Heft 1; Bd. III, Heft 3.

Wie das alte Rom, ſo zeigten die ſämtlichen Städte des weiten römiſchen Reiches einſchließlich aller Kolonien ein ähnliches Bild großartigſter geſundheitstechniſcher Anlagen, wie uns deren viele noch im deutſchen Reich und in Frankreich an großen Bädern, Kanälen und Waſſerleitungen erhalten geblieben ſind.

Aber auch die orientaliſchen Völker haben lange Jahrhunderte hindurch ſich die Wohltaten der römiſchen Kulturerrungenſchaften zunutze gemacht. Solches um ſo mehr, als das Klima der warmen und der heißen Länder den Gebrauch des Waſſers und ſeiner ſpülenden und reinigenden Wirkung in erhöhtem Maße erheiſcht, da dort die Zerſetzungs- und Fäulnisvorgänge ſich ſchneller und gefährlicher vollziehen als bei uns. Daher finden wir ſelbſt heute noch in tropiſchen Ländern geringer Kultur Schwemmkanaliſation mit ſtets fließenden Waſſerrinnen zur Abführung des menſchlichen Auswurfes.

Wenn wir den Waſſerverbrauch des alten Roms als Maßſtab für ſeine Kultur nehmen wollen, ſo mag es uns ein Beweis dafür ſein, wie mit ſeinem Untergange die Völker der ganzen Welt in tiefe Nacht der Unkultur zurückſanken, wenn wir bedenken, daß es faſt zweier Jahrtauſende bedurfte, um annähernd die gleiche Höhe wieder zu erlangen; denn bis in die Mitte des vergangenen Jahrhunderts hin war Hausentwäſſerung ein unbekannter Begriff, der heute noch in manchen Teilen unſeres deutſchen Reiches nicht Eingang gefunden hat, weder für die Abgänge der Haushaltungen, noch für diejenigen der menſchlichen Ausſcheidungen. Eine gewiſſe primitive Art der Kanaliſation mag man in den offenen Waſſerläufen erkennen, die durch unſere alten Städte geleitet waren, um die Abgänge des Haushaltes aufzunehmen und fortzuſchwemmen. Kaum können wir die offenen Goſſen und Straßenrinnen hierzu rechnen, in welche die Schmutzeimer ausgeleert und die mit Brunnenwaſſer und Beſen reingehalten wurden. Das Übrige überließ man der Sonne und dem Wind, ſo daß Luft und Untergrund verſeucht wurden.

Den erſten Anſätzen einer Sorge für die Abfuhr der Haushaltungsabgänge begegnen wir wieder in Geſtalt von Verordnungen um die Mitte des XVII. Jahrhunderts in einigen Großſtädten. Es ſind Vorſchriften für die Anlage und Entfernung der Abortgruben (Sekrete) von der Nachbargrenze oder von Gebäuden und die Abführung von Hauswaſſern nach den Straßenrinnen: die Abfallrohre ſollten verdeckt in der Mauer liegen.

Erſt mit der Einführung der Waſſerverſorgung der Städte war überhaupt ein geordnetes Syſtem der Hausentwäſſerung möglich, da jetzt erſt das Mittel gegeben war, durch große Waſſermengen eine gründliche Spülung zu beſorgen; letztere bildet ja die erſte Vorbedingung für eine mögliche Reinhaltung der Hausleitungen und Kanäle. Die Hausentwäſſerung, wie ſie in Art. 34 (S. 28) beſchrieben wurde, iſt die erſte Staffel unſerer heutigen vollendeten Einrichtungen.

Zuerſt gingen nur die menſchlichen Ausſcheidungen mit oder ohne Waſſerſpülung mittels Tonrohrleitung in die Senkgrube, während die übrigen häuslichen Abwaſſer in die Straßenrinnen oder in kleine Straßenkanäle geführt wurden: das erſte Trennſyſtem dieſer Art. Dann folgte die Vereinigung aller Abwaſſer in die Abortgruben, aber immer noch mit getrennten Leitungen für die Abort- und ſonſtige Leitung; für letztere kam ſchon das Eiſen in Aufnahme, während erſtere immer noch vom Maurer aus Tonrohren hergeſtellt wurde; die Straßenkanäle dienten dabei nur zur Abführung der Tagwaſſer. Dann erſt trat die Einführung aller Auswurfſtoffe des Hauſes in größere Kanäle auf — Schwemmkanaliſation, und darnach die Einführung der Entlüftung der Hausleitungen über Dach. Um Rückſtau und Keller-

überſchwemmungen zu verhindern, fand die Rückſtauklappe Eingang, die allerdings von kurzer Lebensdauer war, da ſie ihren Zweck nicht nur nicht erfüllt, ſondern die Abführung der Auswurfſtoffe erſchwert. Die weiteren heute noch gebräuchlichen Syſteme der Hausentwäſſerung haben wir in Art. 35 bis 38 (S. 28 bis 29) kennen gelernt.

England und Amerika waren hinſichtlich einer ſachgemäßen Hausentwäſſerung die Pioniere, die uns ſeit dem Beginn der 30er Jahre des vergangenen Jahrhunderts rüſtig vorausgeſchritten ſind und uns auch heute noch in manchen Anlagen voranſtehen. In England bildete das rieſige Anwachſen der Großſtädte und beſonders der Fabrikorte mit ihrer großen Bevölkerung den erſten zwingenden Anſtoß zu dieſen Verbeſſerungen. Dieſe beiden Länder haben in bezug auf die Bewältigung der verunreinigten Waſſermaſſen durch Weiterführung in Flußläufen und Meeresgründen, durch Anwendung von Rieſelfeldern, ſowie Unſchädlichmachung und Klärung der Abgänge hervorragendes geleiſtet.

48. Badegelegenheiten im Hauſe.

In Teil IV, Halbband 5, Heft 3 (S. 1 bis 47) dieſes „Handbuches“ iſt bei der Behandlung der Bade- und Schwimmanſtalten eine ausführliche geſchichtliche Entwickelung des Badeweſens der Vergangenheit mit beſonderer Berückſichtigung der Punkte, die ſich auf jene Anſtalten beziehen, gegeben. Wir verweiſen daher auf die dortigen Ausführungen und befaſſen uns hier nur mit einem mit unſeren beſonderen Anlagen in Beziehung ſtehendem Rückblick in die Vergangenheit. Bezüglich des Badeweſens fügen wir von dort alle Momente, welche ſich auf das Einzelbad im Privathauſe beziehen, ein.

Von den alten Orientalen und Ägyptern hat bis jetzt noch nicht feſtgeſtellt werden können, auf welcher Stufe das Badeweſen bei ihnen ſtand. Bezüglich Griechenlands laſſen die großartig angelegten Waſſerverſorgungen und die ſonſtige Höhe der Kultur auch auf die Anwendung des Bades im Privathauſe ſchließen. Ebenſo kann man von den Einrichtungen der öffentlichen Bäder ähnliches für die privaten annehmen, da bereits Badewannen benutzt wurden und warme Bäder im Gebrauch waren.

Genaueres wiſſen wir aber erſt von den Römern. Bei dieſen war die private Badegelegenheit ebenſo vorzüglich ausgebildet wie diejenige in den großen öffentlichen Bädern und beſtand auch in ähnlichen Einrichtungen, die inſofern über unſeren heutigen ſtand, als der Römer ſich nicht mit dem kalten oder warmen Bade begnügte, ſondern dieſem, ſelbſt im Privathauſe, das warme Luftbad, ja das Schwitzbad mit kalten Abwaſchungen, Frottierung und Maſſage hinzufügte.

Bei der Üppigkeit, mit der die öffentlichen Bäder in allen Städten eingerichtet waren und da außer der Badegelegenheit Unterhaltung aller Art geboten wurde, bildete deren Benutzung ſelbſt für die Reicheren und Vornehmeren, die ſich Bäder im eigenen Hauſe unterhalten konnten, die Regel. Ja, es gehörte ſogar zu den politiſchen Pflichten, daß ſich Höhergeſtellte, ja ſelbſt die Kaiſer, in den Thermen unter das Volk miſchten. Trotzdem wurde das Bad im eigenen Hauſe ebenfalls benutzt, wenn auch nicht in dem Maße wie auf dem Lande. Dort, wo öffentliche Badeanſtalten natürlich nicht zur Verfügung ſtanden, wurden in allen beſſeren Landhäuſern Badeeinrichtungen vorgeſehen, wie wir ſie des weiteren kennen lernen werden. Die römiſchen Privatbäder wurden *Balnearia* genannt. In den älteren Zeiten diente das Waſchhaus (*Lavatrina*[22]) im Privathauſe des Römers dem Badezweck; es lag neben der Küche, um die Heizung und den Waſſerabfluß zu vereinfachen.

Das regelmäßige Bad beſtand aus 4 Teilen: dem Aufenthalt in erwärmter Luft, dem warmen Waſſerbade, dem kalten Waſſerbade und der Abreibung. Dieſe vier Badeformen erfordern mindeſtens 3 Räume: für die dem Waſſerbade vorangehende Erwärmung des Körpers die *Cella tepidaria* (das

[22]) Marquardt, E. & T. Mommsen. Handbuch der römiſchen Altertümer. Bd. 71: Das Privatleben der Römer. 2. Aufl. Von L. Mau. Leipzig 1886. Teil 1, S. 271.

Tepidarium), für das warme Waſſerbad die *Cella caldaria* (das *Caldarium*) und für das kalte Waſſerbad die *Cella frigidaria* (das *Frigidarium*); letztere diente als Aus- und Ankleideraum für diejenigen, denen es hier nicht zu kalt war, während kranke und empfindliche Perſonen, welche die Kleider im Warmen ab- und anlegen wollten, das *Tepidarium* hierzu benutzten, wo man ſich auch abreiben laſſen konnte. *Plinius der Ältere* nennt es auch die *Cella media*. Bei größeren Anlagen trat hierzu ein beſonderer Aus- und Ankleideraum, das *Apodyterium*, und ein weiterer Raum für die Abreibung *(Deſtrictarium, Unctorium)*.

Als eine nicht unmittelbar zum gewöhnlichen Bade erforderliche Einrichtung, die ſelbſt im Privathauſe Anwendung fand, iſt das *Laconicum* zu betrachten. Dies iſt das heiße Schwitzbad, das namentlich in der ſpäteren Zeit vielfach allein oder nur in Verbindung mit einem darauffolgenden kalten Waſſerbade benutzt wurde. Für das heiße Schwitzbad (auch *Sudatorium*) waren öfters mehrere Kammern mit allmählich ſteigenden Wärmegraden vorhanden.

Die Erwärmung des Baderaumes und des Waſſers geſchah zuerſt durch Öfen. Mit der Einführung der Luftheizung im Jahre 89 vor Chr. wurde man bezüglich der Lage des Badezimmers im Hauſe unabhängiger. Da die Gewohnheit der Schwitzbäder in Vereinigung mit den Wannenbädern eine größere Heizeinrichtung beanſpruchte, ſo wurde letztere für die Badegelegenheit ſelbſt in Privathäuſern meiſt beſonders angelegt.

Dieſe Heizvorrichtung beſtand in ihrer älteren Form in Rauch-, bezw. Heizkanälen, die unter dem Fußboden geführt wurden. Die Rauchgaſe gingen in den an der dem Heizraume *(Praefurnium)* entgegengeſetzten Seite befindlichen Schornſtein. Eine Vervollkommnung dieſer Heizung beſtand in der Einführung eines hohlen Fußbodens für die Warmluftleitung. Daran ſchloß ſich dann in weiterer Vervollkommnung die Hochführung dieſer warmen Luft in den Hohlwänden (*Suspenſurae*[23]), bezw. den Hohlwänden der Badewannen an, welche ſo von der warmen Luft umſpült wurden. Bei einigen Badewannen wurde der Fußboden an einem ihrer Enden über dem Heizkanal aus ſehr dünnen Platten hergeſtellt, ſo daß die erhitzte Luft ihre Wärme an das Waſſer der Wanne abgab, wobei allmählich durch Zirkulation das ganze Bad erwärmt wurde.

Die Luftheizungsanlage beſteht aus dem Ofen (*Hypocauſis, Fornax balneariorum*), vor dem die Kammer zum Heizen (*Propnigeum, Praefurnium*) liegt. An den Ofen ſchließt ſich das *Caldarium* an; dann folgt das *Tepidarium* und ſchließlich am weiteſten nach außen das *Frigidarium*. Mit zunehmender Entfernung vom Feuer vermindert ſich die Wärme, die den Caldarien und Tepidarien durch die unter ihren Fußböden angeordneten Hohlräume (*Suspenſurae*) zugeführt wird. Mittels rechteckiger Tonröhren (*Tubi*) oder vorgeſetzter Tonplatten, die zur Verbindung mit der Hintermauerung an den Ecken warzenähnliche Anſätze haben (*Tegulae mammatae*), ſind auch die Wände hohl konſtruiert, und zuweilen ſetzen ſich dieſe Hohlräume über die gewölbten Deckenflächen fort. Die ganze Wärmeleitung führt den Namen *Hypocauſtum*. Die *Suspenſurae* haben einen mit Ziegeln belegten Boden, auf dem kleine, etwa 60 cm (nach der Vorſchrift des *Vitruv* 2 Fuß) hohe Pfeiler reihenweiſe in ſolcher Entfernung voneinander ſtehen, daß Ziegelplatten von etwa 60 cm Seitenlänge mit ihren Ecken auf je 4 Pfeilern aufliegen[24]). Auf dieſen Ziegelplatten liegt ein mehr oder weniger dicker Betonеſtrich, über dem ein Moſaik- oder Marmorplattenbelag den Fußboden der *Cella* bildet.

Die Einrichtung zum Erwärmen des Waſſers beſtand meiſt aus drei ſtufenweiſe über dem Hauptofen aufgeſtellten zylindriſchen Waſſerkeſſeln mit geraden Böden[25]). Im Betriebe erhielten ſie, je nach ihrer Stellung zur Feuerung, heißes, warmes und laues Waſſer. Auf dieſe Weiſe konnte den verſchiedenen Baderäumen Waſſer von dem für ſie entſprechenden Wärmegrad unmittelbar zugeführt werden. Auch konnte vom höher ſtehenden Keſſel vorgewärmtes Waſſer in den tieferſtehenden geleitet werden, ſo daß wir in dieſer Einrichtung ein Urbild der heutzutage für Dampfkeſſelbetriebe gebräuchlichen Speiſewaſſer-Vorwärmer erblicken können[26]).

Leider iſt uns bei dieſen Anlagen wenig oder gar nichts über die Einzelheiten der Heizeinrichtung erhalten geblieben, wohl aber transportable Kochgefäße größerer oder kleinerer Abmeſſungen, wie deren einige im Nationalmuſeum zu Neapel aufbewahrt werden[27]). Dieſe dienten allerdings hauptſächlich zum Kochen des Waſſers, wie es zur Bereitung von Glühwein uſw. in

---

[23]) Über die *Suſpenſurae* und die Zeit ihrer Einführung vergl.: Nissen, A. Pompejaniſche Studien. Leipzig 1887. S. 152 ff. – und: Marquardt & Mommsen, a. a. O., S. 284.

[24]) Über römiſche Hypokauſtenheizung und deren Konſtruktion ſiehe auch: Teil II, Band 2, 2. Aufl., Art. 216, S. 231 dieſes „Handbuches“.

[25]) Siehe: Marquardt & Mommsen, a. a. O., S. 285.

[26]) Eine derartige Anordnung der Keſſel zur Waſſerwärmung iſt in den kleineren Thermen zu Pompeji ſichtbar. (Siehe hierüber: Overbeck, J. Pompeji uſw. 2. Aufl. Leipzig 1884. S. 212.)

[27]) Weite Welt 1904, Nr. 34, S. 1165–1168.

großen Mengen gebraucht worden zu ſein ſcheint. Es ſteht aber zu vermuten, daß ähnliche Einrichtungen zur Erzeugung heißen Waſſers für Badezwecke im Hauſe im Gebrauch geweſen ſind, da auch die Bäder der Privathäuſer, wenn auch auf umſtändliche Weiſe, mit heißem Waſſer verſehen wurden.

Aller Wahrſcheinlichkeit nach waren bewegliche bronzene Öfen oder Keſſel ähnlicher Art, wie Fig. 11, als Zentralſtelle mit längeren Leitungen verſehen, etwa wie unſere Warmwaſſerleitungen vom Küchenherd aus, oder wie unſere Badeöfen, die im Badezimmer ſelbſt ihren Platz haben.

Um ein Bad zu nehmen, betrat man zuerſt das *Tepidarium*, entkleidete ſich hier, falls man dies nicht etwa ſchon im *Frigidarium* oder in einem *Apodyterium* getan hatte. In dieſem mit reichlicher Sitzgelegenheit ausgeſtattetem Raume ſetzte man ſich zunächſt, um zu ſchwitzen, ließ ſich abreiben und ſalben. Ein Waſſerbad, wie in den Stabianer Thermen zu Pompeji, enthielt das *Tepidarium* nur ſelten und auch am eben genannten Orte ſcheint es erſt nachträglich angebracht zu ſein [28]).

Vom *Tepidarium* begab man ſich in das *Caldarium*, das Wannen für das warme Waſſerbad enthielt. Die Grundform des *Caldarium* war meiſt länglich [29]); an der einen Schmalſeite befand ſich die Wanne, auf der anderen, oft mit einer Niſche (*Schola*) geſchloſſenen Schmalſeite ein erhöhtes rundes Becken (*Labrum*), das zu kalten Übergießungen diente. Man verwendete hierzu ein flaches Gefäß mit Stiel (*Patera*), mittels deſſen man das Waſſer aus dem Becken ſchöpfte. Das *Labrum* war ſo aufgeſtellt, daß ein Umgang zwiſchen ihm und der Zwiſchenwand blieb, während die Wanne ſich unmittelbar an die Wände anlehnte. Sie nahm hier das eine Ende des Gemaches ganz ein und war vom übrigen Raum durch eine Wange (*Pluteus*) getrennt, an die ſich zur Erleichterung des Überſteigens an beiden Seiten Stufen anlehnten. Das Wannenbad wurde auf der inneren Stufe (*Gradus interior*) oder auf dem Wannenboden ſitzend genommen. In letzterem Falle lehnte man ſich an die Rückwand, die mehrfach, wie dies auch *Vitruv* vorſchreibt, ſchräg iſt. Zur Erwärmung oder auch nur zur Warmhaltung des Waſſers in der Wanne hatte man zuweilen eine eigentümliche Vorrichtung. Sie beſtand darin, daß ſich an die Wanne eine in der Mauer liegende Höhlung anſchloß, deren Boden vermutlich nur aus einer dünnen Metallplatte beſtand, ſodaß die unter ihr hindurchführende Wärmeleitung auch das dieſe Höhlung füllende Waſſer der Wanne ſtets auf das neue erwärmte. Dieſe Einrichtung findet ſich z. B. im *Caldarium* der Frauenabteilung in den größeren Thermen zu Pompeji [30]). Auch ein bronzener Ofen, der von der Form des römiſchen Meilenzeigers den Namen *Miliarium* hat und in dem das Waſſer durch Röhren ſich um die Feuerung zog, diente dem gleichen Zwecke.

Fig. 11.

Altrömiſcher Warmwaſſerbereiter.

Das *Frigidarium* enthielt ein Becken (*Piscinca, Ciſterna, Baptiſterium*) für das kalte Bad.

Nach beendetem kalten Bade fand die Abreibung (*Deſtringere*) und die Einölung (*Ungere*) des Körpers ſtatt, worauf dann die Kleider wieder angelegt wurden. Auch vor dem warmen Bade wurden, wie erwähnt, zuweilen Abreibung und Einölung vorgenommen. Sie erfolgten entweder in dem bereits erwähnten *Deſtrictarium*, auch *Unctorium*, oder man benutzte, wie geſagt, das *Tepidarium* dazu. Neben leinenen Tüchern diente auch die *Strigilis* zum Abreiben.

Strigilis, Ölfläſchchen *(ampulla)*, Salbenbüchſe *(Alabaſtrum)*, Kamm und Nadeln, in einem Käſtchen (*Ciſta*) vereinigt oder an einem leicht zu öffnenden Ringe hängend, bilden das beim Baden erforderliche Toilettengerät. Ein ſolches, und zwar am Ringe hängendes, iſt in Pompeji gefunden und befindet ſich im Muſeum zu Neapel.

Das heiße Schwitzbad kam in Rom durch *Agrippa* in die Mode [31]). Während das laue Schwitzbad im *Tepidarium* eine Stärkung und Erholung war, iſt das heiße Schwitzbad eine angreifende Kur, durch die man die Folgen übermäßiger Tafelgenüſſe zu überwinden ſuchte. Der dieſem Bade dienende Raum *(Laconicum, Concamerata ſudatio)* lag meiſt neben dem *Tepidarium* oder dem *Caldarium*. Nach *Vitruv*'s Vorſchrift war er von kreisförmigem Grundriß mit halbkugelförmigem Gewölbe. In letzterem befand ſich ein rundes Deckenlicht, unter dem eine bronzene Scheibe *(Clipeus)* an Ketten aufgehängt war, mit der man, indem ſie heraufgezogen und hinabgelaſſen wurde, die Hitze regeln konnte.

[28]) Vergl.: Nissen, a. a. O., S. 151.
[29]) Auch nach *Vitruv*.
[30]) Siehe: Overbeck, a. a. O., S. 230.
[31]) Siehe: Marquardt & Mommsen, a. a. O., S. 289 ff.

Eine ganze Anzahl ſolcher Badeanlagen in Villen der vom damaligen mächtigen römiſchen Reiche beherrſchten Welt ſind uns in ihren Ruinen erhalten geblieben, beſonders in Deutſchland, England und Frankreich. Bei ihrer Ähnlichkeit können wir uns daher ein klares Bild davon machen, daß die bei dieſen Hausbädern oben beſchriebene Anordnung die Regel gebildet hat. Von den uns näher liegenden Bädern dieſer Zeit nennen wir nur Caerwent und Allenz, deren Grundriſſe, Schnitte und Beſchreibung in Teil IV, Halbband 5, Heft 3 (S. 9 bis 10) dieſes „Handbuches“ gegeben ſind.

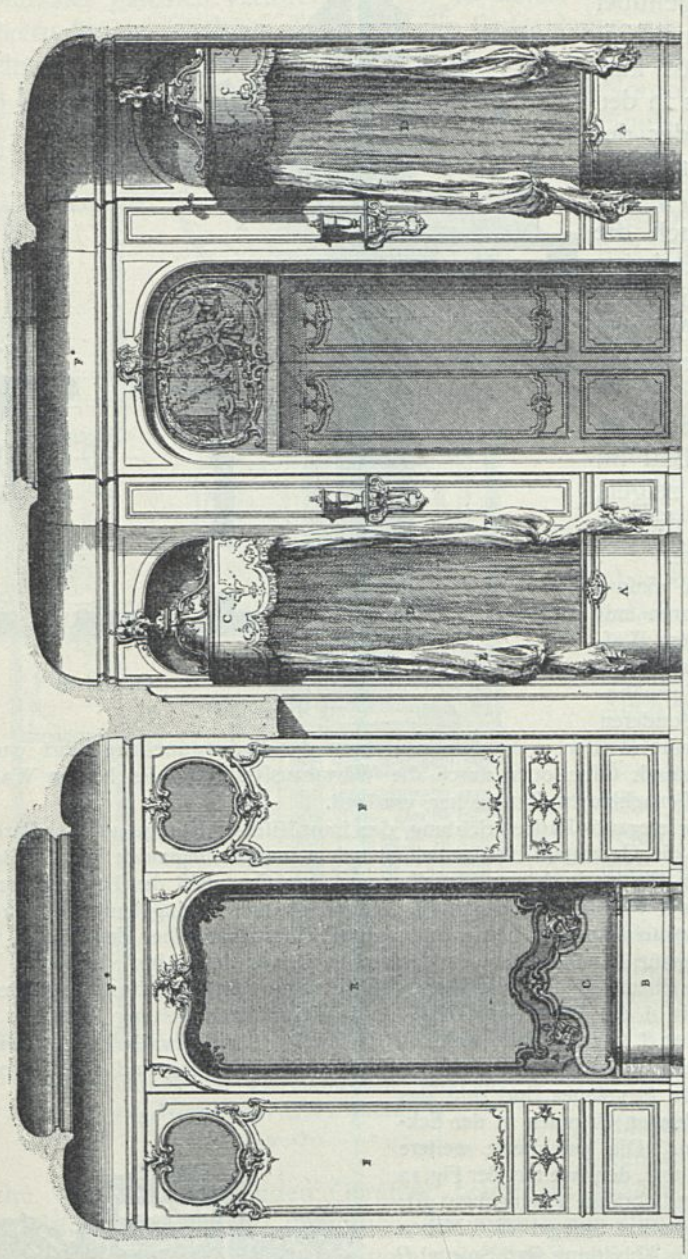


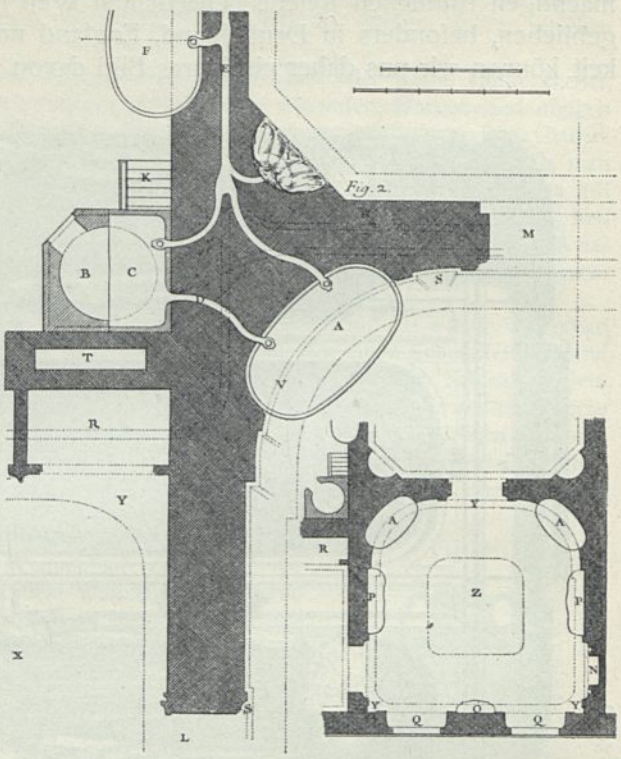
Fig. 12. Alte franzöſiſche Bade- und Aborteinrichtung. – Anſicht[32]).

Durch die römiſchen Kolonien verbreitete ſich die Anlage von Badehäuſern und warmen Bädern auch in Deutſchland, wie deren Gebrauch hier auch ſpäter durch die Einrichtungen der Klöſter eingebürgert wurde. Wenn auch nicht in dem Maße wie im alten Rom, ſo hat ſich doch der Gebrauch warmer Bäder und die beſondere Benutzung öffentlicher Badeanſtalten faſt bis in das XVII. Jahrhundert hinein bei uns in ſolchem Maße erhalten, daß alle Gemeinden, die es nur einigermaßen konnten, ſelbſt in den Dörfern eigene Badeanſtalten hatten oder konzeſſionierte Bäder unterhielten. Der „Bader“, der Leiter der Badeſtuben, iſt im ſpäteren Mittel-

[32]) Fakſ.-Repr. nach: BLONDEL, J. F. *De la diſtribution des maiſons de plaiſance.* Bd. II. Paris 1738.

alter eine wichtige und geſchätzte Perſönlichkeit. Allerdings ſind alle dieſe Badegelegenheiten, ob privat oder öffentlich, primitiv gegenüber den Anlagen des römiſchen Kaiſerreiches. Viele luxuriös ausgeſtattete Bäder ſind uns in den Häuſern der Patrizier oder der Großen des Reiches zu dieſer Zeit erhalten geblieben (*Fugger*-Bad in Augsburg). Auch die Zeit der franzöſiſchen Ludwige und ihrer Nachahmer mit ihren raffiniert eingerichteten Anlagen — in Schlöſſern oder als einzelne Bauten (Belvedere), z. B. in Nymphenburg bei München [33]), Marmorbad in Kaſſel, Bad im Park zu Schwetzingen — zeigen, welchen Wert man auch damals noch auf das Baden legte.

Fig. 13.



Warmwaſſerbereitung Grundriß zu Fig. 12 [32]).

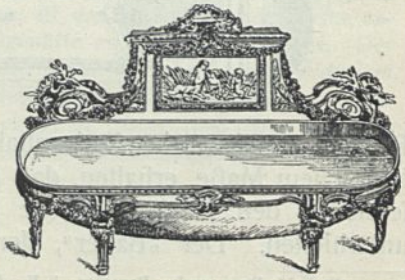
Dieſe meiſt in Parken einſam gelegenen Badeſchlößchen waren mit Zulauf von kaltem und warmem Waſſer, ſowie Ablaufrohren verſehen. Die Warmwaſſerbereitung erfolgte gewöhnlich in verſteckt gelegenen, beſonderen Häuschen, von denen das warme Waſſer in kupfernen Röhren der Badewanne zugeführt wurde. Der Raum wurde entweder durch Öfen oder durch die Wärmeausſtrahlung des heißen Waſſers allein, auch wohl von einem benachbarten Raume her, erwärmt.

In Fig. 12 u. 13 iſt eine elegante Badeeinrichtung der franzöſiſchen Könige aus der Barockzeit dargeſtellt. Fig. 12. zeigt die Geſamtanſicht der beiden nebeneinander liegenden Räume: Badezimmer und Abort (letzterer in Fig. 24 in ſeinen Einzelheiten). Den Grundriß des Badezimmers *Z* gibt Fig. 13 rechts; in den zwei Halbkreisnischen iſt je eine Badewanne *A* eingebaut. Durch die zwiſchen beiden liegende Haupteingangstür betritt man vom Schlafzimmer her den Raum, der nach links hin die Verbindungstür *L* nach einem Ankleideraum *X*, vor dem Abort, hat.

Aus Fig. 13 links ſind die Einzelheiten für die Warmwaſſerbereitung und -Zuleitung in größerem Maßſtabe zu erſehen. Hier iſt *A* die Wanne mit Kalt- und Warmwaſſerzuleitung. Letztere (*D*) kommt vom Warmwaſſerbereiter *B*, bezw. *C* her, während die Zweige der Kaltwaſſerleitung ſowohl nach der Badewanne mittels des Rohres *E* wie nach der Warmwaſſerbereitung und einem großen Waſſerkeſſel in der Kochſtube *F* geleitet ſind und das Waſſer einem Kühlung ſpendenden Brunnen in der Eckniſche der Vorhalle zuführen. Die punktierte weitere Kaltleitung *R* führt zum Spülabort, der, wie aus der Fig. 12 erſichtlich, zwiſchen zwei Wandſchränke *F* eingebaut iſt; darüber befindet ſich ein großer Spiegel *E*. Neben den Badewannen *A* der gleichen Abbildung ſind Spiegel *P* vorgeſehen, vor denen an gebogenen Stäben *C* niederhängende Gardinen *E* geſtatten, den Badenden einzuhüllen.

Die Anlage mit zwei Wannen in einem Raume zeigt, daß damals das gemeinſame Baden noch gang und gäbe war.

Fig. 14.



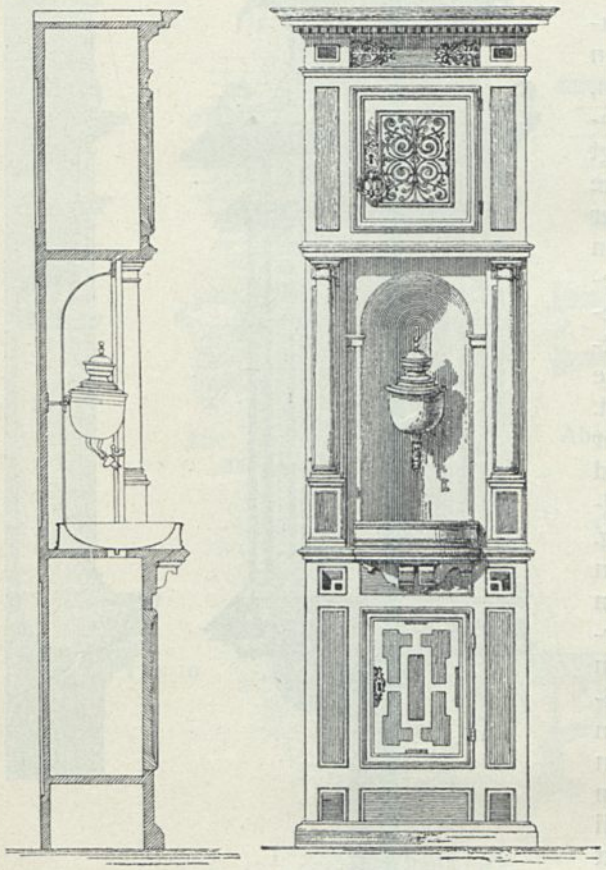
Altfranzöſiſches Badeſofa.

[33]) Siehe: Steffen, H. Baudenkmäler deutſcher Vergangenheit. 1894. Bd. I. Heft 4, S. 34.

Das in Fig. 14 dargeſtellte Badeſofa aus franzöſiſchen Schlöſſern des XVIII. Jahrhunderts zeigt, wie man ſich damals, beſonders in Fremdenzimmern, mit transportablen Badegelegenheiten behalf.

Während im weſtlichen Europa durch die religiöſen, politiſchen und kriegeriſchen Verhältniſſe die Segnungen des römiſchen Reiches, bezw. des Badegebrauches gänzlich verloren gingen, ſo hatten ſie ſich bei den oſteuropäiſchen Völkern länger erhalten. Hier ſind die Badeanlagen nie zu der tiefen Stufe techniſcher Einrichtungen herabgeſunken wie bei den vorgenannten. Beſonders gilt dies bezüglich der öffentlichen Badegelegenheit. Im Nordoſten und Norden Europas, Finnland, Rußland und Skandinavien blieb durch klimatiſche Verhältniſſe und den oſteuropäiſchen Einfluß mehr das Schwitzbad als hauptſächlichſte Badeform erhalten. Dieſe fand in das Wohnweſen ſo allgemein Eingang, daß ein Haus ohne Schwitzbadeeinrichtung, wenn auch nur primitivſter Natur, zu den Ausnahmen gehörte.

Fig. 15.



Wandſchrank im Germaniſchen Muſeum zu Nürnberg. (XVI. Jahrh.[34])
1/20 w. Gr.

49. Waſchgeräte; Ausgüſſe.

Daß die Römer im Privathauſe regelrecht angelegte Waſchküchen (*Lavatinae*) hatten, iſt oben bereits geſagt. Die Waſchgefäße werden kaum ſtationäre, aber Ausgußanlagen ſicherlich ſchon vorhanden geweſen ſein. Auch in den Burgen des Mittelalters waren Waſchküchen im Gebrauch, während die körperliche Reinigung nur in beweglichen Gefäßen erfolgte, wenn man die Waſchgefäße der Lavatorien in den Klöſtern nicht als feſtſtehende auffaſſen will. Ausgußgefäße gab es nicht, wohl aber Ausgußöffnungen im Fußboden des betreffenden Raumes mit angeſchloſſenen Abflußrinnen. Bei reicher ausgeſtatteten Häuſern waren ſchon ſeit der Zeit des frühen Mittelalters eine Reihe von waſſerführenden Geräten, beſonders Waſch- und Trinkgelegenheiten, mit Waſſerzuführung im Gebrauch, die auch wohl eine Waſſerzuführung von einer kleinen Geſamtleitung[35]) oder einem angeſchloſſenen Waſſerbehälter her hatten, der aufgefüllt werden mußte. Solche Anordnungen geben Fig. 15 u. 16, beide aus dem XVI. Jahrhundert.

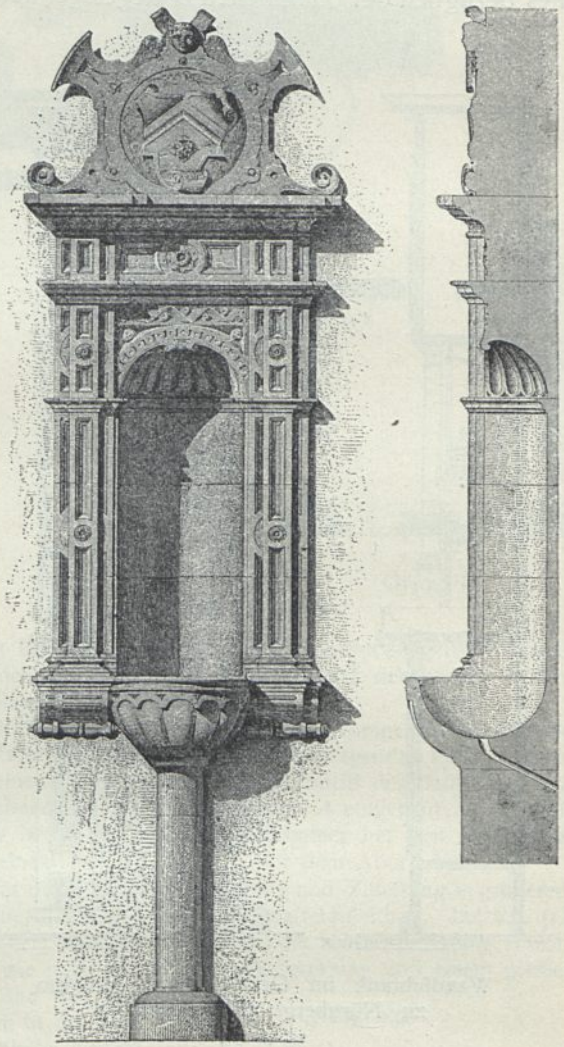
50. Abortanlagen.

Fiſcher teilt nach *„Plumber and ſanitary engineer“* mit, daß die Spül-

[34]) Fakſ.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch* 1864, Pl. 45.
[35]) Geſamtleitung, z. B. Palaſtruinen *Caſtel del Monte* bei Andria (1240 erbaut von Kaiſer *Friedrich II.*

aborte alten Urſprunges ſeien und daß ſie wahrſcheinlich aſiatiſche Erfindung ſind. Entgegen der primitiven, den Kindern Israels im 5. Buch Moſis (Kap. 12, 13 u. 23) gebotenen Notdurftverrichtung erſcheint ſchon die Sommerlaube des Moabiterkönigs *Eglon* (Buch der Richter, Kap. 3, 20 bis 25) mit einem Spülabort verſehen geweſen zu ſein. Die Griechen und Römer haben den Gebrauch privater wie öffentlicher Abortanlagen gekannt, ohne daß er indes vor dieſer Zeit bei ihnen ein ganz allgemeiner geweſen zu ſein ſcheint. Man findet in den Häuſern Pompejis und Herculanums mehrfach Überreſte davon. Die Arenen in Nimes waren reichlich mit Piſſoiren verſehen, welche ſehr geſchickt an den Abſätzen der Nebentreppen angelegt waren. In Rom gab es öffentliche Aborte, die vom Staate an Pächter vergeben wurden; letztere erhoben für die Benutzung beſtimmte Gebühren. Zur Zeit *Diocletian*'s beſtanden in Rom 144 ſolche öffentliche Aborte, und ſelbſt ſolche mit Waſſerſpülung waren bekannt. Spülaborte wurden in Rom zur Zeit der Republik eingeführt, und es geſchieht ihrer in den Schriften von *Vitruv* u. A. Erwähnung. Diejenigen im Palaſt der Cäſaren waren mit Moſaikarabesken in Marmor geziert[36]). An der Hinterwand einer noch vorhandenen Abortanlage befindet ſich eine Ziſterne, deren Waſſer mittels Hähnen nach den verſchiedenen Sitzen geleitet wurde. Rohr und Becken eines anderen Abortes zu Pompeji ſind nahe dem Theater entdeckt und noch erhalten worden.

Fig. 16.



Waſchtiſch-Einrichtung in Straßburg (XVI. Jahrh.)
1/20 w. Gr.

Daß in den großartigen öffentlichen Bädern auch eine reichliche Anzahl von Aborten vorhanden geweſen ſein muß, bedarf keiner weiteren Erwähnung. Zudem ſind manche Räume beſtimmt als ſolche erkannt. Viele orientaliſche Bäder, die faſt die gleiche Grundrißanordnung wie die altrömiſchen Anlagen aufweiſen, enthalten Aborte, die ſogar zu den Spülaborten zu rechnen ſind, was darauf ſchließen läßt, daß ſolche auch in den römiſchen Bädern vorhanden geweſen ſind. Andererſeits iſt es auffällig, daß in den

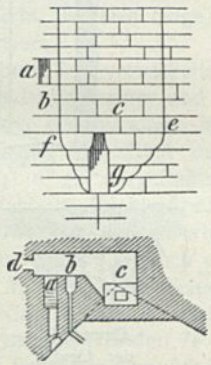
[36]) Vergl.: Fosbroke, T. *Encyclopaedia of antiquities etc.* London 1825. Bd. I, S. 397.

Grundriſſen der Privatbäder zu Caerwant und Allenz hierfür kein Raum vorgeſehen zu ſein ſcheint.

Nach dem Untergange des römiſchen Reiches ſanken mit dem niedrigeren Kulturzuſtande auch die Anſprüche an die Einrichtungen der Aborte auf eine ſehr tiefe Stufe herab. Einrichtungen wie die eben beſchriebenen waren gänzlich verſchwunden und ſelbſt bei den Hochgeſtellten unbekannt geworden.

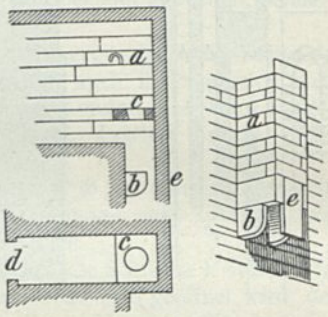
Noch im ſpäten Mittelalter waren Abortzellen urſprünglichſter Einrichtung eine ſeltene Erſcheinung. Offene, über dem Burggraben ausgebaute Sitzgelegenheiten einfachſter Art ſind uns in den meiſten alten Schlöſſern, Klöſtern uſw.

Fig. 17.



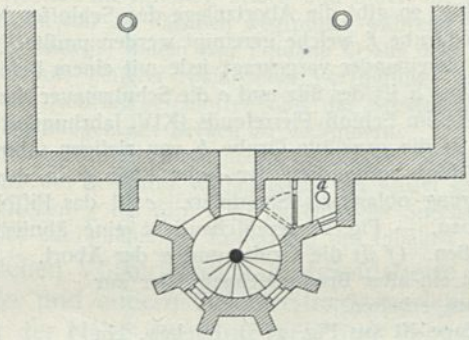
Alte Abortanlage.
(XIII. Jahrh.)

Fig. 18.



Abortanlage zu Landsberg.
(XIII. Jahrh.)

Fig. 19.

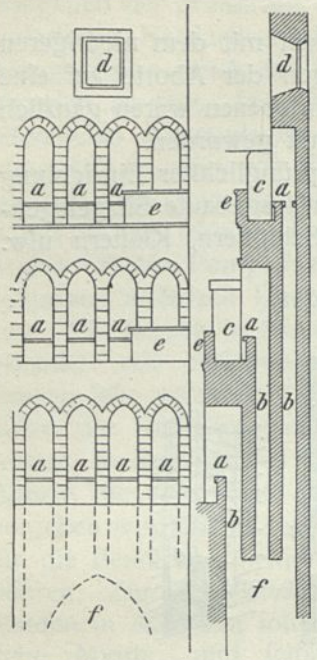


Abortanlage im Kloſter Zinna.
(XIV. Jahrh.)

erhalten; eigentliche Aborttürme kommen ſeltener vor. Die Aborte waren in einem Ausbau angeordnet, bisweilen auch in einem gemeinſamen Saale untergebracht. Häufig ruhten jene erkerartigen Ausbauten auf zwei Steinkonſolen, auf die der Abortſitz gelagert war. Die Brillen der ſteinernen Sitze waren meiſt offen; die menſchlichen Ausſcheidungen fielen frei herab, und man überließ es dem Regen und der Sonne, für ihe Fortſchaffung Sorge zu tragen.

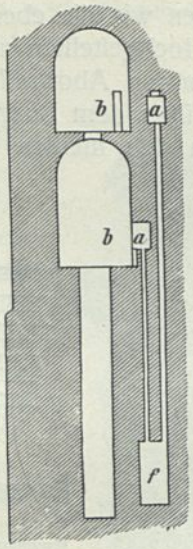
Solche ausgebaute mittelalterliche Anlagen zeigen Fig. 17 u. 18. Bei dem im einſpringenden Winkel der Burgmauer ausgekragten Abort aus dem XIII. Jahrhundert bedeutet *b* das Piſſoir und *c* die Sitzbrille. Fig. 18 veranſchaulicht eine Abortanlage aus Schloß Landsberg am Rhein, worin *c* die Sitzbrille iſt. — Fig. 19 vom Kloſter Zinna bei Jüterbock aus der zweiten Hälfte des XIV. Jahrhunderts zeigt die Abortzelle zwiſchen dem Hauptbau und dem vorgelegten Wendeltreppenturm eingebaut. *a* iſt der Abort, deſſen Schwingtür bei Benutzung den Abſchluß gegen den Turm bildet, ſonſt aber nur den Sitz verdeckt.

Fig. 20.



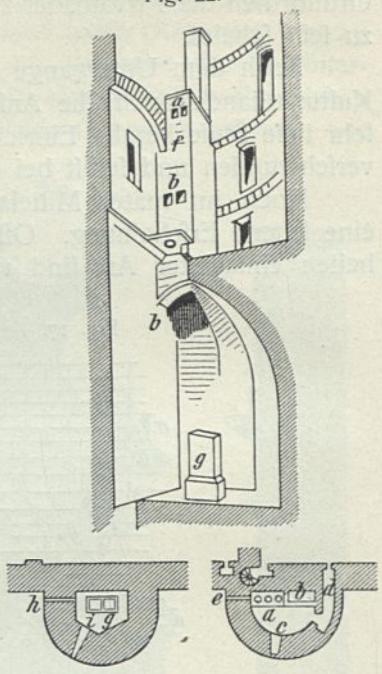
Abortanlage im Schloß zu Northumberland.

Fig. 21.



Mittelalterliche Burgverließe mit Aborten.

Fig. 22.



Grundriß der Grube. Grundriß des Hauptgeschoßes.

Abortanlage im Schloß zu Pierrefonds.

Bei der Marienburg in Ostpreußen war der als Abort dienende „Danska"-Turm zu $^3/_4$ über den Fluß hinausgebaut. — Fig. 20 gibt die Abortanlage des Schlosses Northumberland in Gestalt eines Turmes mit besonderer Grube *f*, welche gereinigt werden mußte. Er enthält drei Stockwerke von Aborten *c* über- und hintereinander vorgekragt, jede mit einem besonderen Abfallschacht *c* und gemeinsamer gewölbter Grube. *a* ist der Sitz und *e* die Schutzmauer des Zuganges, bezw. der Zelle.

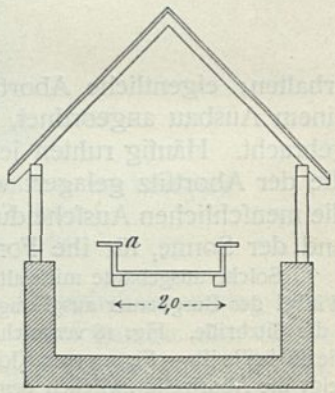
Die einschlägige Anlage im Schloß Pierrefonds (XIV. Jahrhundert; Fig. 22) ist ein halbkreisförmiger Anbau; auch hier ist die gewölbte Grube *b* von riesigen Abmessungen; zur Abführung der Gase ist ein Lüftungsschlot vorhanden; der hohe Stein *g* in der Grube diente der Person, der das Geschäft der Reinigung oblag, als Standplatz. *c* ist das Pissoir, und *a* sind die Aborte mit Zugang *d* vom Hauptbau. — Fig. 21 veranschaulicht eine ähnliche kleinere Anlage im Zusammenhang mit Burgverließen. (*f* ist die Grube und *a* der Abort.

Auch in Lüneburg ist ein alter Brunnenschacht, der zur Aufnahme der Fäkalien diente, erhalten.

Eine spätere Abortanlage ist aus Fig. 23 zu ersehen: ein abgesonderter Abortbau des Klosters am Brühl zu Hildesheim mit Schutzdach über einer Laufbrücke *a* mit 2 Sitzreihen, welche über einer großen Dunggrube von 6 m Länge und 4 m Breite eingebaut ist. — In den Städten wurden um jene Zeit die menschlichen Ausscheidungen einfach auf die Straßen geworfen.

In Paris sollen nach *Liger* bereits im XI. Jahrhundert Abortgruben, die außerhalb der Wohnräume angebracht waren, vorhanden gewesen sein. Indes war es im Mittelalter um die Reinlichkeit der Städte schlecht bestellt. Zwar fehlte es in und bei den Häusern in der Regel nicht an besonderen, wenn auch äußerst einfachen Aborteinrichtungen; allein Abortgruben zur Aufspeicherung oder Anlagen zur Fortschaffung der Fäkalstoffe waren sehr selten.

Fig. 23.



Alte Aborte zu Hildesheim. (Kloster am Brühl.)

Erſt die beſſeren Privathäuſer Deutſchlands des XVII. Jahrhunderts kennen das von Frankreich eingeführte, im Hofe eingebaute *Privet*, und ſelbſt in den Schlöſſern der franzöſiſchen Könige dieſer Zeit war der tragbare Abort im Inneren der Gebäude in dieſer Hinſicht der erſte größere Fortſchritt, der neben den Aborttürmen Anwendung fand. Bis ſelbſt in das XIX. Jahrhundert hinein bildet das Aborthäuschen im Hof über offener Dunggrube die Regel. Ähnlich lagen die Verhältniſſe in England.

Hier ſoll *John Harrington* zur Zeit der Königin *Eliſabeth* Spülaborte eingeführt haben, und von einigen Schriftſtellern wird ihm ſogar deren Erfindung zugeſchrieben, obwohl ſich der Uhrmacher *Alexander Cumming* im Jahre 1775 das erſte *„Water cloſet“* patentieren ließ.

Der franzöſiſche Kunſthiſtoriker *Roubs* dagegen (in ſeinem großen Werk über franzöſiſche Kunſt und Manufakturen) beſchreibt ſolche Spülaborte, wie ſie damals in Frankreich angefertigt wurden, und bemerkt, ſie ſeien lange, bevor ſie in England bekannt geworden, bereits in Frankreich im Gebrauch geweſen.

Dieſe Spülaborte ſehr verwickelter Handhabung wurden gegen das zweite Drittel des XVIII. Jahrhunderts in England allgemeiner und fanden um dieſe Zeit auch in Frankreich mehr Aufnahme. Solche Anordnungen wie diejenige im *Oſterley houſe* zu London und einer Pariſer Einrichtung von 1770[37]) zeigen die Anſichten und Schnitte in Fig. 24. Letztere Anlage gehört zu dem in Fig. 12 u. 13 (S. 41 u. 42) dargeſtellten Badezimmer.

Blondel beſchreibt ſolche Aborte bereits im Jahre 1738 in ſeinem *„Cours d'architecture“* und bemerkt ausdrücklich, daß derartige Aborte *Lieux à ſoupape*, auch *Lieux à l'anglaiſe* hießen, aber zu ſeiner Zeit in London noch unbekannt geweſen ſeien.

Aus Fig. 24 iſt der Einbau dieſes Spülabortes zwiſchen die Schränke *V* und *F* erſichtlich. *A* iſt der Sitz mit dem Klappdeckel *D*, welcher durch den verzierten Griff geöffnet wird; der Deckel ruht auf einem mit geneigtem Boden *N* verſehenem Trog *R* aus Marmor oder hartem Stein, der in Aufſicht und zwei Schnitten veranſchaulicht iſt; er hat unten eine Öffnung *I*, welche durch eine Art Zugventil mit dem Handgriff *F* und der Zugſtange *P* geſchloſſen werden kann; dieſe Öffnung führt die Fäkalien in ein gemauertes Fallrohr ab. Von der Seite her münden zwei kupferne Rohre als Zweige der Leitung *T* ein, die die Spülung bilden und durch die Hähne *H* und *G* in Betrieb geſetzt werden. Der eine Hahn ſoll die Fäkalien wegſpülen, während dem anderen die Beſpülung des menſchlichen Hinterteiles obliegt, indem eine Fontäne *Q* aus dem nach der Mitte beweglichen Mundſtück *M* aufſchießt. Behufs beſſerer Nach- oder Vorſpülung, bezw. Reinhaltung kann das Ventil vor dem Gebrauch des Abortes geſchloſſen und das Becken voll Waſſer gelaſſen werden, um das Anhaften der Ausſcheidungen am Becken zu verhindern.

Ein auf gleichem Grundgedanken konſtruierter einfacherer Spülabort, der aus gleicher Zeit ſtammt, iſt im Kavalierhauſe des Schloſſes Wilhelmsthal bei Kaſſel erhalten und heute noch im Gebrauch. Hier iſt *a* das Becken, *g* der Sitz, *e* ein düſenartiger Spülhahn mit Hebel, *f* und *d* der Überlauf; ein Verſchlußventil ermöglichte die Entleerung des Inhaltes.

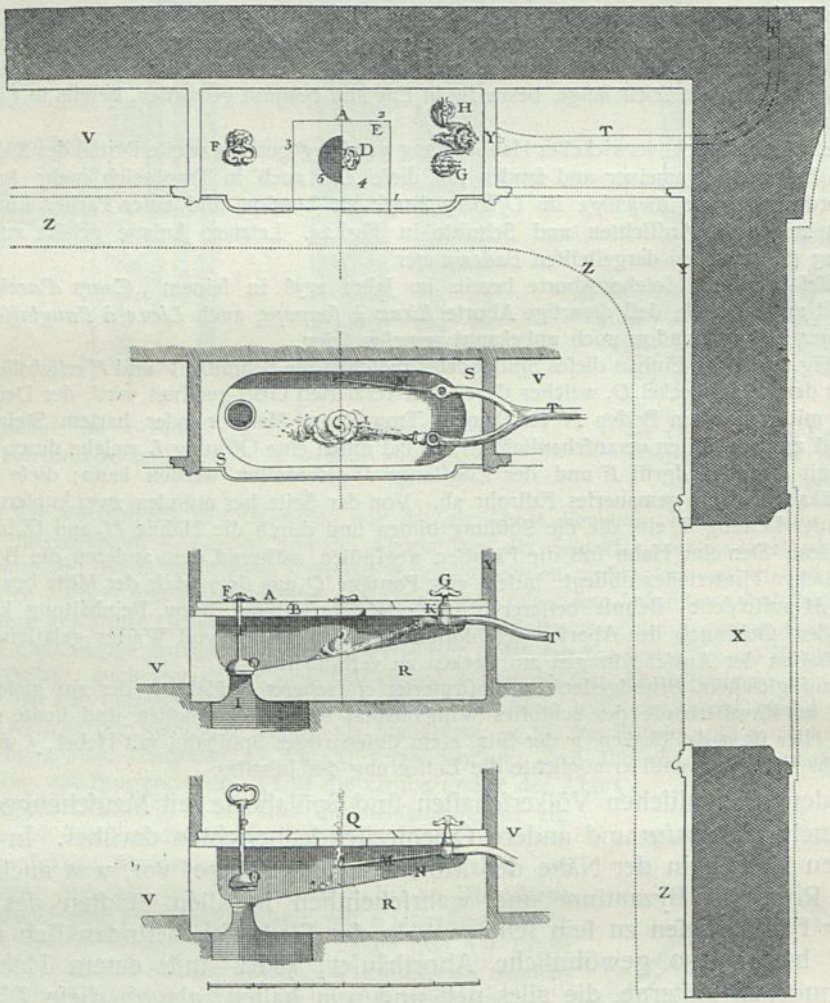
Bei den orientaliſchen Völkerſchaften ſind Spülaborte ſeit Menſchengedenken im Gebrauch; *Tavernier* und andere Orientreiſende berichten darüber. In großer Zahl finden ſie ſich in der Nähe der Moſcheen und Tempel vor, was auch ſchon im alten Rom, in Byzantium und wahrſcheinlich in allen Städten des Altertumes der Fall geweſen zu ſein ſcheint. „In der Stadt Fez befinden ſich um die Moſcheen herum 150 gewöhnliche Aborthäuſer, jedes mit einem Hahn und einer marmornen Ziſterne, die alles nett und rein halten, als ob dieſe Plätze zu angenehmeren Zwecken beſtimmt wären“, ſchreibt im Jahre 1670 der engliſche Reiſende *Ogilby* in ſeinem Werke „Afrika“. *Tavernier* in ſeiner »*Relation of the Seraglio*« berichtet von einer Galerie mit mehreren Spülaborten, bei denen jeder Sitz mit einem kleinen Hahn verſehen war, welcher beim geringſten Druck aufſprang.

Mit den Fortſchritten auf ſämtlichen Gebieten der Technik des XIX. Jahrhunderts trat nun in allen Ländern, beſonders in England und Amerika, eine ungemein

[37]) Siehe die 1. und 2. Auflage (Fig. 328 [S. 245], bezw. 389 [S. 292]) des vorliegenden Bandes.

raſche Vervollkommnung der Spülaborte, alſo der Einrichtungen für die Beſeitigung der menſchlichen Ausſcheidungen ein. Aus den ungemein verwickelten Mechanismen des Verſchluſſes und der Spülung dieſer Vorrichtungen, wie ſolche eingehend in der 1. und 2. Auflage von Teil III, Band 5 dieſes „Handbuches“ beſchrieben ſind, entwickelten ſich allmählich die einfachen, anſprechenden Formen der freiſtehenden Spülabortgefäße, wie ſie in Kap. 18 beſprochen werden. Dieſe ſind

Fig. 24.



Alter franzöſiſcher Spülabort[32]).

heute als allein zeitgemäß zu erachten und erwecken den Anſchein, als ob ſie überhaupt keiner weiteren Vervollkommnung mehr bedürfen könnten.

51. Polizeiverordnungen.

Daß weitgehende geſetzliche Beſtimmungen und Überwachung der Ausführung bei faſt allen alten Völkern bereits beſtanden, iſt in vorſtehendem nachgewieſen. Alle ſpäteren Kulturſtaaten laſſen bis in das XIX. Jahrhundert hinein wenig hierüber erkennen. Aber auch das Wenige war ſo untergeordnet, daß es kaum erwähnenswert iſt, oder bezog ſich auf die in Rede ſtehenden Maßnahmen

beſonders gegen anſteckende Krankheiten. In England und Amerika traten die erſten wirklich brauchbaren Verordnungen bezüglich geordneter Entwäſſerung und Kanaliſation um das Jahr 1850 auf. Wenn auch bei uns in Deutſchland ſolche geſetzliche Beſtimmungen erſt 20 Jahre ſpäter Eingang fanden, ſo hat die Entwickelung dieſer doch den Vorſprung jener Länder nahezu wieder eingeholt und kann als auf gleich hoher Stufe ſtehend angeſehen werden[38]). Somit iſt auch bei uns die Grundlage zu erfolgreichen weiteren Fortſchritten gegeben, und bereits ſind die ſegensreichen Folgen für das geſundheitliche Wohl unſerer Nation zu verzeichnen.

Literatur

über „Entwäſſerung und Reinigung der Gebäude im allgemeinen".

Ableitung des Unraths aus den Gebäuden. Allg. Bauz. 1857, S. 205.

MÜLLER, A. Die Ziele und Mittel einer geſundheitlichen und wirthſchaftlichen Reinhaltung der Wohnungen, beſonders der ſtädtiſchen. Dresden 1860.

DEMPSEY, G. D. *Rudimentary treatiſe on the drainage of towns and buildings.* Neue Aufl. London 1865. – 6. Aufl. 1875–76.

Plumbing. Building news, Bd. 22, S. 32, 64, 95, 170, 199, 211, 213, 274, 313, 351, 391; Bd. 23, S. 197.

KLASEN. Ueber Entwäſſerungsanlagen. HAARMANN's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1873, S. 83, 99, 116.

The ſanitation of houſes, eſpecially in the matter of drainage. Builder, Bd. 33, S. 889.

LATHAM, B. *Sanitary engineering: A guide to conſtruction of works of ſewerage and houſe drainage.* 2. Aufl. London 1873–78.

WARING, G. E. *Sanitary drainage of houſes and towns.* London 1876.

HELLYER, S. S. *The plumber and ſanitary houſes etc.* London 1875. – 6. Aufl. 1899.

BAYLES, C. J. *Houſe drainage and water ſervice in cities, villages and rural neighborhoods etc.,* London 1878.

JANCKE, G. Die Schwemm-Canaliſation und die Anſchlüſſe der Grundſtücke an dieſelbe, mit beſonderer Berückſichtigung großſtädtiſcher Verhältniſſe. Berlin 1879.

KNAUFF, M. Die Hauskanaliſation in ihrer praktiſchen Ausführung etc. Berlin 1879.

Officielle Vorſchriften über Hausentwäſſerungs-Anlagen. Rohrleger 1879, S. 10.

KAFTAN, J. Die ſyſtematiſche Reinigung und Entwäſſerung der Städte mit beſonderer Berückſichtigung der Schwemm-Canaliſation und Berieſelungs-Anlagen. Wien 1880.

GERHARD, W. P. Anlagen von Haus-Entwäſſerungen nach Studien amerikaniſcher Verhältniſſe. Berlin 1880.

KNAUFF, M. Vorſchläge zu einem Normalſtatut für Haus-Canaliſation. Rohrl.- u. Geſundh.-Ing. 1880, S. 229.

SHONE, J. *Scientific and ſanitary verſus unſcientific and unſanitary ſewerage and drainage.* London 1880.

Houſe drainage and ſewage works as a ſpeciality. Builder, Bd. 30, S. 375.

LINSE, W. Ueber Haus-Canaliſation mit beſonderer Berückſichtigung der Verhältniſſe in Aachen. Aachen 1881.

Kanaliſation der Haupt- und Reſidenzſtadt Karlsruhe. Zuſammenſtellung der auf unterirdiſche Entwäſſerungs-Anlagen von Gebäuden und Höfen bezüglichen Vorſchriften, nebſt einem Anhang, enthaltend Normalpläne von Haus-Abwaſſerleitungen. Bearbeitet durch das ſtädtiſche Waſſer- und Straßenbau-Amt. Karlsruhe 1881.

MIOTAT, E. *Suppreſſion complète de la vidange. Aſſainiſſement des égouts et des habitations.* Paris 1881.

DENTON, B. *Hand-book of houſe ſanitation.* London 1881.

STREATFIELD, T. E. C. *On dispoſal of ſewage of country houſe.* London 1881.

PHILBRICK, E. S. *American ſanitary engineering.* New York 1881.

[38]) Der Entwurf des Verbandes deutſcher Architekten- und Ingenieur-Vereine: „Techniſche Vorſchriften für die Anlage und den Betrieb der Grundſtücksentwäſſerungen" (ſiehe den Anhang, unter I) bezeichnet in dieſer Richtung weſentliche Fortſchritte.

HELLYER, S. S. *The ſcience and art of ſanitary plumbing. Builder,* Bd. 40, S. 651, 711, 775; Bd. 41, S. 27, 87, 185. *Building news,* Bd. 40, S. 504, 577, 639, 702; Bd. 41, S. 9, 67, 163, 227.
HELLYER, S. S. *Lectures on the ſcience and art of ſanitary plumbing.* London 1882.
GERHARD, W. P. *Houſe drainage and ſanitary plumbing.* Providence 1882. – 2. Aufl. 1884.
STANGER, G. *Houſe ſanitation.* Wolverhampton 1882.
GERHARD, P. Ueber Haus-Canaliſation. Geſundh.-Ing. 1882, S. 3.
GERHARD, W. P. Canaliſation eines amerikaniſchen Wohnhauſes. Geſundh.-Ing. 1882, S. 248.
BAILEY-DENTON, E. F. *A hand-book of houſe ſanitation etc.* London 1882.
DAVIES, P. J. *Practical notes on plumbing. Building news,* eine längere Reihe von Aufſätzen in den Bänden 40–49.
SCHWARZFISCHER, K. Die Hausentwäſſerungsanlagen und ihre Ausführung etc. München 1883.
BOUSSARD, J. *La maiſon françaiſe ce qu'elle eſt, ce qu'elle devrait être. Moniteur des arch.* 1883, S. 1, 17.
GERHARD, W. P. *Sanitary drainage of tenement houſes.* Hartford 1884.
GERHARD, W. P. *Hints on the drainage and ſewerage of dwellings.* New York 1884.
WARING, G. E. *Principles and practice of houſe drainage.* New York 1884.
Deutſche bautechniſche Taſchenbibliothek. Heft 121: Die Haus-Kanaliſation etc. Von W. P. GERHARD. Leipzig 1885.
GERHARD, W. P. *A guide to ſanitary houſe-inſpections etc.* New York 1885.
PUTNAM, J. P. *Lectures on the principles of houſe drainage.* Boſton 1885.
GERHARD, W. P. Haus-Kanaliſation. Deutſches Baugwksbl. 1885, S. 8.
TEALE, T. P. Lebensgefahr im eigenen Hauſe. Aus dem Engliſchen von Prinzeſſin CHRISTIAN VON SCHLESWIG-HOLSTEIN. Für deutſche Verhältniſſe bearbeitet von H. WANSLEBEN. Kiel 1886.
DOBEL, E. Kanaliſation. Anlage und Bau ſtädtiſcher Abzugscanäle und Hausentwäſſerungen etc. Stuttgart 1886. – 2. Aufl. 1896.
Die Hausentwäſſerung unter beſonderer Berückſichtigung der für die Stadt Köln gültigen Verordnungen. Köln 1887.
PUTNAM, J. P. *Improved plumbing appliances.* New York 1887.
GERHARD, W. P. *Notes embodying recent practice in the ſanitary drainage of buildings.* New York 1887.
DEMPSEY, G. D. *On the drainage of lands, towns, and buildings. Reviſed and enlarged on recent practice in drainage engineering. By D. Kinnear Clark.* London 1887.
CLARKE, J. W. *Plumbing practice.* 3. Aufl. London 1891.
SPATARO, D. *Igiene delle abitazioni.* Bd. 1: *Fognatura domeſtica.* Mailand 1887.
BEARDMORE, W. B. *The drainage of habitable buildings.* London 1892.
LISNER, E. Ueber Hausentwäſſerungen etc. Geſundh.-Ing. 1892, S. 805.
SALBACH. Haus- und Straßenentwäſſerung. Journ. f. Gasb. u. Waſſ. 1892, S. 251.
VOGEL, F. R. Die Anlage der Hausentwäſſerung. Hannover 1893.
VOGEL, F. R. Die Anlage der Ableitungen der Hauswäſſer und Auswurfſtoffe vom hygieniſchen Standpunkte. Hannover 1893.
GERHARD, W. P. *The leading principles of ſcientific houſe drainage and ſanitary plumbing.* New York 1893.
BAKER, A. *Drainage and plumbing ſpecification. Building news,* Bd. 63, S. 592, 766, 826, 861, 895, 898, 936.
Handbuch der Hygiene. Bd. 2, Abth. 1: Die Städtereinigung. Jena 1894.
MERKEL, K. Geſetzliche Vorſchriften für Inſtallationsarbeiten in Amerika. Geſundh.-Ing. 1894, S. 228.
ROECHLING, H. A. Techniſche Einrichtungen für Waſſerverſorgung und Canaliſation in Wohnhäuſern. Braunſchweig 1895.
GERHARD, W. P. *Improved methods of houſe drainage.* 1895.
GERHARD, W. P. Vorſchriften über Haus-Entwäſſerungs-Anlagen. Deutſche Bauz. 1895, S. 414, 424.
UNNA, A. Die Ausführung der Hausentwäſſerung mit Rückſicht auf die hygieniſche Bedeutung der Kanalgaſe. Geſundh.-Ing. 1895, S. 378, 397. – Centralbl. f. allg. Geſundheitspfl. 1895, S. 108.
Techniſche Einrichtungen für Waſſerverſorgung und Canaliſation in Wohnhäuſern. Deutſche Viert. f. öff. Geſundheitspfl. 1895, S. 35.
Schädlichkeit der Canalgaſe und Sicherung unſerer Wohnräume gegen dieſelben. Braunſchweig 1896.
WARING, G. E. *How to drain a houſe etc.* 2. Aufl. New York 1896.
VOGEL, F. R. Durchgangsſyſtem contra Trennungsſyſtem. Deutſche Bauz. 1896, S. 205, 212.

VOGEL, F. R. Geſchichtlicher Rückblick auf die Hausentwäſſerung und die Fortſchritte der letzten Jahrzehnte auf dieſem Gebiet. Zeitſchr. f. Arch. u. Ing., Wochausg., 1896, S. 51.
Schädlichkeit der Canalgaſe und Sicherung unſerer Wohnräume gegen dieſelben. Deutſche Viert. f. öff. Geſundheitspfl. 1896, S. 152.
Fortſchritte auf dem Gebiete der Architektur. Nr. 10: Entwäſſerungs-Anlagen amerikaniſcher Gebäude. Von W. P. GERHARD. Stuttgart 1897.
SPINKS, W. *Houſe drainage etc.* London 1897.
Beſeitigung der ſchädlichen Keime der Kanalgaſe. *Chemical news* 1897, S. 374.
Entwäſſerung von Rom in alter und neuer Zeit. *Bulletin de la ſoc. d'encouragement* 1897, S. 241.
MOORE, E. C. S. *Sanitary engineering etc.* London 1898.
UNNA, A. Verſuche über die Notwendigkeit der ſekundären Entlüftungsrohre bei Hausentwäſſerungsleitungen etc. Geſundh.-Ing. 1898, S. 55. Zeitſchr. f. Arch. u. Ing. 1898, Wochausg., S. 368.
OLSHAUSEN, J. Der Hauptwaſſerverſchluß. Geſundh.-Ing. 1898, S. 228, 278.
KNAUFF, M. Deutſche und engliſche Hausentwäſſerungen. Geſundh.-Ing. 1899, S. 17, 33.
Denkſchriften des Verbandes deutſcher Architekten- und Ingenieur-Vereine. Heft 3: Normalien für Hausentwäſſerungs-Leitungen und deren Ausführungen. Berlin 1900.
DENTON, E. B. *Water ſupply and ſewerage of country manſions and eſtates.* London 1902.
HOPP, A. Haus-Kanaliſations- und Haus-Waſſerleitungs-Anlagen amerikaniſchen Syſtems. Leipzig 1903.

5. Kapitel.

Entwäſſerung und Reinigung der Gebäude mittels unterirdiſcher Kanäle.

52. Syſteme der Kanaliſation und Abfuhr.

Die im vorhergehenden Kapitel ausgeführte Hausentwäſſerung findet ihre Ergänzung in der Kanaliſation der Städte und der Verwertung der Abgänge. Die erſtere würde ohne die zweite nicht denkbar ſein, während die zweite andererſeits bloß die Fortſetzung der erſteren bildet; ſie führt nur die von dort kommenden Abgänge weiter und macht ſie für die menſchliche Geſundheit unſchädlich. Inſofern iſt die Kanaliſation auch für den Architekten von Wichtigkeit, als in den meiſten kanaliſierten Städten der Anſchluß an die öffentliche Kanaliſation verlangt wird. Beſitzt die betreffende Stadt eine Schwemmkanaliſation, ſo iſt auch der Anſchluß an die öffentliche Waſſerverſorgung obligatoriſch; bei einigen anderen Kanaliſationsſyſtemen iſt dies nicht unbedingt geboten.

Auch das Vorhandenſein und die Art der in Ausübung befindlichen Abfuhrſyſteme ſind ſowohl für ſtädtiſche Verhältniſſe, beſonders aber auch für ländliche Gebäude für den Erbauer des Hauſes von Wichtigkeit.

Eine große Zahl von baulichen und ſonſtigen techniſchen Anlagen, insbeſondere jene für die Entwäſſerung und Reinigung der Gebäude, ſtehen in innigem Zuſammenhange mit der Art der betreffenden ſtädtiſchen Kanalanlage, bezw. mit dem gewählten Beſeitigungs- und Verwertungsverfahren. Der Architekt hat dementſprechend ſeine Maßnahmen für die Einrichtung und Konſtruktion der bezüglichen baulichen Anlagen zu treffen. Es iſt deshalb erforderlich, von den Syſtemen der Kanaliſation und der weiteren Behandlung der Abwaſſer — wenn auch nur in Kürze, ſoweit dieſer Gegenſtand den Architekten berührt und ſoweit der Rahmen dieſes „Handbuches“ es geſtattet — zu ſprechen. Die weitere Behandlung und Verwertung der Haushaltungsabgänge geſchieht entweder im unmittelbaren Anſchluß an die Kanaliſation und gehört zu ihrer Vervollſtändigung, oder die Auswurfſtoffe werden auf getrenntem Wege durch Abfuhr beſeitigt. Die Kanaliſationsſyſteme ſollen Gegenſtand dieſes, die Abfuhrverfahren Gegenſtand von Kap. 22 ſein.

Die Kanaliſation kann unabhängig von der Größe der Anlage als einheitliches Ganze behandelt werden, während die Beſeitigung und Verwertung der Abwaſſer

bei großen ſtädtiſchen Verhältniſſen eine andere ſein wird als bei einzeln liegenden Gebäudegruppen oder beim Einzelhauſe. Ihre Beſprechung wird dementſprechend getrennt und erſtere unter a und b, letztere unter c des vorliegenden Kapitels behandelt.

a) Syſteme der Kanaliſation.

53. Syſteme.

Aus den in Kap. 3 gemachten Schlußbetrachtungen ergibt ſich, daß es ſich bezüglich der Kanäle um Abführung der Tagwaſſer, der Abgänge der Haushaltungen und der menſchlichen Ausſcheidungen handelt, wozu noch die Gewerbewaſſer hinzukommen können. Dieſe drei Arten bedingen das Syſtem der Kanaliſation. Andererſeits iſt ein grundſätzlicher Unterſchied zu machen in bezug auf die verunreinigende Wirkung der abgeführten Stoffe im Verhältnis zur Geſamtmenge des Kanalinhaltes in Rückſicht auf etwaige Reinigung derſelben behufs Einführung in die Flußläufe (Vorfluter) oder ſonſtiger Verwertung der Kanalwaſſer. Demnach kommen 3 Hauptgruppen in Betracht:

1) Kanaliſation mit abgeſonderter Abfuhr der menſchlichen Ausſcheidungen oder eines Teiles derſelben (älteres Syſtem);

2) die Schwemmkanaliſation: Abführung aller Ausſcheidungen in einem Straßenkanal, und

3) Trennſyſtem oder Abführung der Tagwaſſer, bezw. der übrigen Ausſcheidungen in getrennten Kanälen.

Wenn man von einigen, nur in wenigen Fällen ausgeführten Kanaliſationsſyſtemen abſieht, von Syſtemen, die häufig nur als die Folge rein örtlicher Verhältniſſe angeſehen werden müſſen, ſo laſſen ſich fünf Hauptſyſteme, die im nachſtehenden mit I bis V bezeichnet werden ſollen, unterſcheiden.

Die Syſteme I, II und III haben das Gemeinſame, daß bei ihrer Durchführung die Stadt von einem einzigen Kanalnetz durchzogen wird; die Syſteme IV und V erfordern zwei voneinander geſonderte Kanalnetze. Die Syſteme I und II, α kann man auch als Kanaliſation mit Abfuhr (der menſchlichen Ausſcheidungen) und die Syſteme III und V (zum Teil auch Syſtem IV), ſowie II, β als Kanaliſation ohne Abfuhr bezeichnen.

54. Syſtem I.

Syſtem I: Das Kanalnetz der Stadt nimmt das Regenwaſſer der Straßen, öffentlichen Plätze und Gebäude, ſowie die häuslichen Abwaſſer, unter Umſtänden auch die Gewerbewaſſer auf; die menſchlichen Ausſcheidungen werden aus den Gebäuden mittels Abfuhr weggeſchafft.

Zu letzterem Zwecke werden dieſe Ausſcheidungen in größeren feſtſtehenden Behältern (Abortgruben, Fäkalbehältern) oder in kleineren tragbaren Behältern (Tonnen, vergl. Kap. 21) aufgeſpeichert; dieſe Behälter werden in längeren oder kürzeren Zeiträumen entleert, bezw. entfernt und durch leere Behälter erſetzt.

Bei dieſem Syſtem kann das Kanalwaſſer in den meiſten Fällen in die nächſtliegenden Waſſerläufe geleitet werden. Die Gewerbewaſſer ſind nötigenfalls einer Reinigung zu unterziehen (vergl. Art. 12, S. 7), bevor ſie in die Kanäle eingeleitet werden dürfen. Nur in größeren Städten, die an einem kleinen Waſſerlauf liegen, und in ſolchen, welche weit ab von Flüſſen, von der See uſw. gelegen ſind, kann die Frage der Beſeitigung des Kanalinhaltes Schwierigkeiten darbieten.

55. Syſtem II.

Syſtem II: Das Kanalnetz der Stadt nimmt nicht nur die beim Syſtem I genannten Stoffe auf, ſondern auch:

α) die flüſſigen menſchlichen Ausſcheidungen unmittelbar oder

β) nach Klärung in einer Abortgrube.

Die feſten Fäces werden wie beim Syſtem I durch Abfuhr (unter Anwendung von Abortgruben und Fäkalbehältern, bezw. von -Tonnen) fortgeſchafft.

Zur Durchführung des Syſtems α iſt erforderlich, daß innerhalb des zu entwäſſernden Grundſtückes eine Trennung der feſten von den flüſſigen Fäkalſtoffen, eine ſog. Scheidung oder Separation ſtattfindet. Dieſe kann geſchehen:

a) im Abort ſelbſt (ſiehe Kap. 16),

b) im Abortrohr (ſiehe Kap. 16) und

c) in der Abortgrube oder dem Fäkalbehälter (vergl. Kap. 6 [unter c] u. 21 [unter a]), bezw. in der Tonne (vergl. Kap. 21 [unter b]).

Das Entleeren, bezw. Auswechſeln der Fäkalbehälter braucht bei dieſem Syſtem nicht ſo häufig vorgenommen zu werden wie bei Syſtem I. Dies fällt hauptſächlich bei Anwendung von Spülaborten ſchwer ins Gewicht; auch iſt der Inhalt der Fäkalbehälter leichter für die Landwirtſchaft zu verwerten.

Den Inhalt eines ſolchen Kanalnetzes wird man in vielen Fällen wohl auch in den nächſt gelegenen Fluß leiten können, ſobald der letztere nicht zu klein, die Stadt nicht zu groß iſt. Indes wird dieſe Einführung nur dann ſtatthaft ſein, wenn in den Gebäuden eine Desinfektion der menſchlichen Ausſcheidungen (vergl. Kap. 21, unter a) vorgenommen wird; allerdings läßt ſich gerade der Harnſtoff am ſchwerſten unſchädlich machen[39]).

Das Gleiche gilt von den unter β angedeuteten Anlagen mit Klärbetrieb und Desinfektion der Abortgruben, bei denen nach gründlicher Desinfektion der geſamten in die Grube gelangenden häuslichen Abwaſſer dieſe durch beſondere Vorrichtungen und nach Filtration in den Straßenkanal übergeleitet, die feſten Stoffe aber durch Abfuhr beſeitigt werden; letzteres braucht alsdann nur ſelten zu erfolgen. (Siehe Kap. 6, unter b.)

56. Syſtem III.

Syſtem III: Das Kanalnetz der Stadt nimmt alles Meteorwaſſer der Straßen öffentlichen Plätze und Gebäude, ſowie die häuslichen Abwaſſer, Gewerbewaſſer und ſämtliche menſchliche Ausſcheidungen auf; die Abfuhr der letzteren, ſonach auch die dadurch bedingten Abortgruben, Tonnen uſw., entfallen gänzlich.

Sieht man von der in Paris, in einigen anderen franzöſiſchen Städten, in Brüſſel uſw. üblichen Durchführung dieſes Syſtems, wobei ſämtliche Kanäle begehbar ſind und ihre Reinhaltung nicht allein durch Spülſtröme, ſondern auch mittels mechaniſcher Hilfsmittel (Wagen, Kähne uſw., die durch das geſtaute Kanalwaſſer geſchoben werden) bewirkt wird, ab, ſo ſtellt das ſog. engliſche Syſtem oder die Schwemmkanaliſation dasjenige Verfahren dar, das gegenwärtig am häufigſten und anſcheinend auch in vollkommenſter Weiſe zur Ausführung gelangt.

57. Schwemmkanaliſation.

Die Schwemmkanaliſation ſoll eine Art Schwemmverfahren ſein, bei dem man den abzuführenden feſten Auswurfſtoffen (feſte menſchliche Ausſcheidungen, Papier uſw.) auf natürliche (Tagwaſſer) oder künſtliche Weiſe (Spülung) von Zeit zu Zeit Waſſer in genügend großer Menge beimiſcht, um ſie entweder aufgelöſt oder doch ſchwebend (ſuspendiert) mitzuführen.

Man glaubt, daß durch Erzeugung einer ſolchen Geſchwindigkeit, bezw. geeigneter Gefällsverhältniſſe die im Kanalwaſſer in mechaniſcher Suspenſion enthaltenen Stoffe fortwährend im ſchwebenden Zuſtand erhalten werden und ſich demnach auf der Kanalſohle nicht ablagern. Dieſe Annahme iſt aber als Regel nicht zutreffend, weil die Abmeſſungen der Kanäle auf die Aufnahme ausnahmsweiſe großer Mengen von Tagwaſſern berechnet ſein müſſen, wodurch alſo nur bei Eintritt ſolcher ein genügender Waſſerſtand vorhanden iſt, um die Auswurfſtoffe ſchwebend zu erhalten. Letztere lagern ſich dann entweder auf der Sohle ſchleifend dort ab oder werden von der geringen Waſſermenge nur langſam weiter befördert. Bei zu großem Gefälle und lange anhaltender Trockenheit beſteht ſogar die Gefahr, daß ihnen das Waſſer zu raſch entzogen oder häufig künſtliche Spülung

[39]) Nach *Schmidt* liefert im Durchſchnitt der Menſch in 24 Stunden im ausgeſchiedenen Harn: 10,30 g Stickſtoff, 0,37 g Schwefelſäure, 5,21 g Chlor, 1,76 g Phoſphorſäure, 2,95 g Kali und 4,74 g Natron.

erforderlich wird, für welche das erforderliche Waſſer aus dem ſtädtiſchen Waſſerwerke oder aus dem vorhandenen Flußlaufe zu entnehmen iſt und in letzterem Falle ein beſonderes Spülrohrſyſtem bedingt. Bei fortwährender Spülung werden durch ein ſolches Verfahren, ſorgfältige Ausführung und Unterhaltung vorausgeſetzt, alle Abflußſtoffe im friſchen Zuſtande möglichſt raſch und ohne Verunreinigung von Boden, Waſſer und Luft aus den Gebäuden und aus der Stadt fortgeſchafft.

Das Verdünnen und Fortſpülen der organiſchen Auswurfſtoffe iſt zwar nicht das einzige, jedenfalls aber im vorliegenden Falle das zurzeit vollkommenſte Mittel, um ihre Fäulnis innerhalb der Gebäude und innerhalb der Stadt zu verhüten. Eine mäßige, aber ununterbrochene Spülung wird für den Kanal die Sicherheit darbieten, daß dieſe Stoffe weder Ablagerungen, noch Verſtopfungen veranlaſſen und üble Gerüche vermieden werden.

Um eine Ablagerung von Sinkſtoffen möglichſt zu verhüten, bemüht man ſich vor allem, feſte Auswurfſtoffe vom Kanalnetz fernzuhalten und nur die feſten Exkremente in dasſelbe einzuführen und auch dieſe nur in tunlichſt verdünntem Zuſtande. Eine Kontrolle hierüber iſt jedoch trotz beſtehender Polizeivorſchriften über feſtſtehende Sicherungsſiebe an den Ausgüſſen nicht möglich. Bei der vermehrten Einführung von Wirtſchaftsausgüſſen mit 8 bis 10 cm weiten Abflüſſen iſt eine ſolche Überwachung auch kaum aufrecht zu erhalten, ſo daß ſelbſt Kartoffeln, Kartoffelſchalen und Knochen in den Kanal gelangen, was aber verhältnismäßig weniger ſtörend iſt als der ſchwere Sand und Schmutz, den die Tagwaſſer in den Kanal ſpülen. Die Fäces laſſen ſich leicht fortſchwemmen, weil ihr Einheitsgewicht jenem des Waſſers nahezu gleich kommt.

Um den eben gedachten Zweck zu erreichen, iſt in den Gebäuden eine reichliche Spülung ſämtlicher Ausgußſtellen, Aborte und Piſſoire mit Waſſer durchzuführen, ſo daß alſo die Schwemmkanaliſation die obligatoriſche Anwendung von Aborten und Piſſoiren mit Waſſerſpülung bedingt. Der reichliche Waſſerverbrauch im Hauſe iſt zugleich die wichtigſte Bedingung für die Wirkſamkeit der unterirdiſchen Fortſchaffung. Erſt wenn der Inhalt der Aborte ſo weit mit Waſſer verdünnt iſt, daß er mit Leichtigkeit fließt, ſchwimmt er auch im Kanal weiter oder läßt ſich leicht fortſpülen.

Wenn es nach dem Geſagten die Hauptaufgabe des Schwemmtechnikers ſein wird, für die Bewegung der Kanalflüſſigkeit ein tunlichſt glattes und waſſerdichtes Rinnenſyſtem herzuſtellen, ſo wird er eine weitere Aufgabe in der Beſchaffung der entſprechenden Waſſermenge, bezw. im Hervorbringen des geeigneten Gefälles in den Straßenkanälen zu ſuchen haben. Selbſt bei reichlichem Waſſerverbrauch im Hauſe iſt die Zuführung beſonderer Spülwaſſermaſſen meiſt noch erforderlich, ſo daß die Einführung wenigſtens eines Regenrohres in den Kanal für jedes Grundſtück gefordert werden muß. Nur bei kleinen Kanälen genügen die Abflußwaſſer der Gebäude und die atmoſphäriſchen Niederſchläge. Da indes das Waſſer der letzteren nicht ſtändig fließt, auch in ſeiner Menge nicht immer ausreicht; da ferner nicht immer, insbeſondere nicht in den erſten Jahren einer neu eingeführten ſtädtiſchen Waſſerverſorgung und Kanaliſation, auf die Zuführung der genügenden Waſſermenge gezählt werden kann; da man endlich in flachgelegenen Städten bezüglich der Wahl und Anordnung der Gefällsverhältniſſe im Kanalnetz ziemlich beſchränkt iſt — ſo iſt häufig erforderlich, zur Fortſchaffung der etwa abgelagerten Sinkſtoffe eine künſtliche Spülung der Schwemmkanäle einzurichten; daher auch der Name Spülkanäle. An die Stelle der Spülung tritt auch oder geht nebenher das unmittelbare Reinigen mittels Bürſten und ähnlicher Gerätſchaften.

Das einfachſte Verfahren dieſer Spülung beſteht darin, daß man den zu reinigenden Kanälen die entſprechende Menge friſchen Waſſers zuführt. Dieſes Waſſer wird entweder der ſtädtiſchen Waſſerverſorgung entnommen (was indes meiſt zu teuer iſt, jedoch hie und da, z. B. in Berlin, Frankfurt a. M. uſw., geſchieht), oder man entnimmt das Spülwaſſer dem Fluſſe, oder man ſammelt zu dieſem Zweck Sicker-, bezw. Grundwaſſer in geeigneter Weiſe an. Hierdurch wird aber die Anlage eines teueren Fluß- oder ſonſtigen Waſſerrohrnetzes und eines Pumpwerkes erforderlich, was ſich nur dann zum Teil bezahlt macht, wenn für dieſes Waſſer auch Abnehmer für Garten-, Spreng- und Spülzwecke gewonnen werden können. — Ein anderes Verfahren der Spülung beſteht im ſtrecken-

weiſen Aufſtauen der im Kanal vorhandenen Flüſſigkeit. Indem an einer Stelle das Kanalprofil (durch eine Spülklappe oder Spültür) ganz oder zum Teil abgeſchloſſen wird, ſtaut ſich das Waſſer oberhalb derſelben an. Wird das Profil plötzlich wieder frei gemacht (durch plötzliches Öffnen der Klappe oder Tür), ſo wird daſelbſt die erforderliche Spülgeſchwindigkeit erzeugt. Hat die Spülung einer Kanalſtrecke einige Zeit (z. B. eine Stunde) gedauert, ſo iſt der Zweck der Reinigung erreicht, und die unterhalb derſelben gelegene Strecke wird alsdann in gleicher Weiſe behandelt. Allerdings werden hierdurch nicht nur ganz erhebliche Arbeitslaſt und Koſten verurſacht, ſondern auch der freie Abfluß der Auswurfſtoffe zeitweilig unterbrochen, ſo daß nun alle Schwemmſtoffe als Schlamm zu Boden ſinken und beim Ablauf nur zum Teil mitgeſchwemmt werden.

In früherer Zeit ſind Städte mit einem Kanalnetz verſehen worden, welches weder nach dem Schwemmkanalſyſtem eingerichtet, noch geſpült wird; das Reinigen desſelben iſt der zeitweiſen Handarbeit oder den zeitweiſe niederſtrömenden Regengüſſen überlaſſen. Solche Städte befinden ſich in geſundheitlicher Beziehung im ungünſtigſten Zuſtande.

Das Einführen des Kanalinhaltes in die Flüſſe iſt beim Schwemmſyſtem nur unter beſonders günſtigen örtlichen Verhältniſſen ſtatthaft.

Kleine Städte an größeren Flüſſen mit ſtärkerem Gefälle werden wohl in der Regel ihre Kanäle in den Fluß, allerdings unterhalb ihres Weichbildes, ausmünden laſſen können; desgleichen größere Städte an mächtigen Strömen, da die Kanalwaſſermenge der von den letzteren geführten Waſſermenge gegenüber ſehr klein iſt. Auch Städten, welche an der See gelegen ſind, iſt meiſt (wenn die Strömung ſeewärts gerichtet iſt) die Möglichkeit geboten, den Kanalinhalt in das Meer fließen zu laſſen; nur an den Mündungen der Ströme beeinträchtigen Ebbe und Flut das unmittelbare Einführen der Kanäle. Bei Seeſtrömungen landwärts oder ſtarker Ebbe und Flut muß die Rohrleitung ſo weit in das Meer hinausgeführt werden, daß keinerlei Übelſtände entſtehen.

Wenn auch die Flüſſe eine gewiſſe ſelbſtreinigende Wirkung haben, ſo können ſie doch durch Einführen der Kanaljauche in ungebührlicher Weiſe verunreinigt werden; daher iſt dieſe Einleitung nicht ohne weiteres zuläſſig. Sie wird es erſt, nachdem das Kanalwaſſer vorher gereinigt worden iſt. Von dieſen Reinigungsverfahren (Klärung, Filtration, Desinfektion, biologiſches Verfahren und Berieſelung) wird noch unter b kurz die Rede ſein. Hier ſei nur erwähnt, daß es durch keines derſelben bis jetzt gelungen iſt, die Kanaljauche unſchädlich zu machen. Dazu kommt noch, daß ſich die verſchiedenen Reinigungsverfahren als ſehr koſtſpielig erwieſen haben, ohne daß ihre Erzeugniſſe genügend einträglich gemacht werden können. Das neue biologiſche Verfahren ſcheint die meiſte Ausſicht auf Erfolg zu gewähren, beſonders in Hinſicht auf die Billigkeit der Anlage und des Betriebes.

Übrigens hat man neuerdings erkannt, daß die Gefährlichkeit des Einführens der menſchlichen Ausſcheidungen früher übertrieben wurde, und hält andererſeits die Einführung der chemiſchen Abwaſſer (Gewerbewaſſer) für weſentlich gefährlicher. Man ſchenkt dieſem Geſichtspunkte neuerdings an maßgebender Stelle mehr Aufmerkſamkeit, beſonders für Fabrikzentren, wo hierdurch nachgerade unhaltbare Zuſtände entſtehen[40]).

Die Kanäle des Schwemmſyſtems erhalten, weil ſie alles Meteorwaſſer aufnehmen, ſehr große Profile, obwohl letztere eigentlich nur für ziemlich ſeltene Fälle (ſtarke Regengüſſe uſw.) erforderlich ſind. Die ſonſtigen Abflußſtoffe ſind den abzuführenden größten Regenwaſſermengen gegenüber ſehr gering. *Knauff* berechnet, daß ein Kanal, der kein Meteorwaſſer aufzunehmen hat, nur $^1/_8$ des Querſchnittes eines Schwemmkanals erfordert.

Bei Berechnung der Schwemmkanäle legt man gewöhnlich eine Niederſchlagshöhe von 600 mm

---

[40]) In Preußen beſtimmt eine neue miniſterielle Verfügung vom Sommer 1904 zur Verhütung der Verunreinigung der Flußläufe, daß offenliegende Ausgleichs- und Klärbecken für alle durch Fabrikationsabgänge verunreinigten Abwaſſeranlagen anzulegen und die aus dieſen Becken ablaufenden Flüſſigkeiten erſt im Ablaufkanal durch Zuleitung der Kondens-, Kühl- uſw. Waſſer zu verdünnen ſind. Insbeſondere ſollen bei gewerblichen Anlagen, die demſelben Flußlaufe mehrere verſchiedenartige Abflüſſe zuſenden, alle Abflüſſe ſchon vor der Einleitung in den Fluß vereinigt werden. Denn zwei nebeneinander in den Fluß einmündende Abflüſſe können leicht eine Verunreinigung des Fluſſes hervorrufen, die auf keinen von beiden Abflüſſen allein zurückzuführen iſt, ſondern erſt durch die Vermiſchung und Verbindung der Beſtandteile beider Abflüſſe entſteht.

(jährlich 6000 cbm für 1 ha) zugrunde, wovon nur $^1/_3$ in die Kanäle gelangt, da der Reſt verſickert und verdunſtet, alſo 2000 cbm abzuführen ſind. Bei 300 Köpfen auf das Hektar, bei dichter Bebauung, mit 100 l für den Kopf täglichem Abwaſſerverbrauch ergeben ſich 11500 cbm Abwaſſer. Dies übertrifft alſo das abzuführende Regenwaſſer beinahe um das 6fache. Trotzdem werden für die Kanäle weſentlich größere Querſchnitte gewählt, um plötzliche heftige Regengüſſe ableiten zu können. Es darf nicht vergeſſen werden, daß der Ablauf der Hauswaſſer faſt ununterbrochen während 18 Stunden des Tages, die Meteorwaſſer aber in kürzeren oder längeren Zwiſchenräumen abzuführen ſind. Ob aber die Übelſtände eines verlangſamten Ablaufes bei Platzregen die großen Koſten und ſonſtigen Nachteile großdimenſionierter Kanäle rechtfertigen, möge dahingeſtellt bleiben, da die Spülkraft, die ja vom möglichſten Volllauf der Rohre abhängt, für den Hauptzweck ſehr herabgemindert wird. Das Schwemmſyſtem kann auch unwirtſchaftlich werden durch die Koſten der Verarbeitung und Reinigung der Abwaſſer für ihre Einführung in Flußläufe uſw., ſowie durch Anlage künſtlicher Spülleitungen.

58. Syſtem IV. Syſtem IV: Das Grundſätzliche dieſes Syſtems beſteht darin, daß das Meteorwaſſer von den übrigen Abflußſtoffen getrennt abgeführt wird, daher die Bezeichnung „Trennſyſtem“. Das durch *Philips* im Jahre 1849 feſtgeſtellte „Separate-Syſtem“, wonach einige engliſche und amerikaniſche Städte kanaliſiert worden ſind, erfordert ein Kanalnetz für das Haus- und Gewerbewaſſer und ein zweites für das Meteorwaſſer. Bei dem von *Waring* in Nordamerika eingeführten „Separating-Syſtem“, welches in Memphis zur Ausführung gekommen iſt, werden die Haus-, Gewerbe- und Abortwaſſer in einem Kanalnetz, die Meteorwaſſer oberirdiſch nach dem Fluße geführt; unter Umſtänden kommt noch ein Drainrohrnetz für Grundwaſſer hinzu.

Das Meteorwaſſer ſoll beim Trennſyſtem, wenn möglich, oberirdiſch (in Rinnen uſw.) abgeführt werden, und nur dort, wo die örtlichen Verhältniſſe dies durchaus gebieten, werden für das Meteorwaſſer beſondere, nicht tief liegende Leitungen mit großen Gefällen verlegt. Die Profile der für die Abführung des Haus- und Abortwaſſers dienenden Kanäle werden alsdann ſo klein, daß man ſie faſt durchweg (auch die Sammler) aus Tonrohren, alſo ſehr billig, herſtellen kann.

In kleineren Flußſtädten auf anſteigendem Ufergelände, wo man das Regenwaſſer entweder vollſtändig oberirdiſch ablaufen laſſen kann oder doch nur kurze Kanäle dafür nötig hat, iſt das Trennſyſtem dem Schwemmſyſtem faſt überlegen; für flachliegende größere Städte, welche die völlige oder nahezu völlige Durchführung zweier getrennter Kanalnetze erfordern würden, iſt das Trennſyſtem in der Anlage weſentlich teuerer.

Bei dieſer getrennten Ableitung der Abwaſſer geht man allerdings der genügenden Spülkraft der Meteorwaſſer für den Entwäſſerungskanal verluſtig. Die Trennung dürfte alſo nur dort angebracht ſein, wo eine Sicherheit für genügende Verdünnung der Auswurfſtoffe vorhanden, wo alſo ein reichlicher Waſſerverbrauch der Haushaltungen gewohnheitsmäßig iſt oder wenigſtens für jedes Grundſtück ein Regenrohr in die Hausleitung, bezw. den Straßenkanal eingeführt wird.

Eine beſondere Art der in Rede ſtehenden Trennſyſteme iſt das *Shone*'ſche, welches neben den in den Fluß unmittelbar mündenden Regenwaſſerkanälen ein Kanalnetz für die übrigen Abflußſtoffe beſitzt mit einer Zahl von Tiefpunkten, aus denen die Kanalflüſſigkeit ſelbſttätig durch ſog. Ejektoren mittels Preßluft aus der Stadt getrieben wird. Zur Verſorgung der Ejektoren mit Preßluft iſt ein drittes Rohrnetz erforderlich, ſo daß ſich das *Shone*-Syſtem wohl auch im Betrieb recht teuer ſtellt.

Das Syſtem *Shone* beſteht aus dem automatiſchen Ejektor, der Hausleitung (Tonrohr), dem Straßenkanal (Tonrohr), dem Einſteigeſchacht, dem Preßluftejektor, dem automatiſchen Spülbehälter, dem Preßlufthauptrohr, dem Hauptſtraßenkanal (Eiſen), dem Einſteigeloch mit Verſchlußdeckel, dem Friſchluft-Einlaßrohr (Eiſen), dem automatiſchen Ventil, dem Auslaßluftrohr (Eiſen), dem pneumatiſchen Verſchlußſtück mit Lüftungsſchacht und dem Kanalgas-Auslaßrohr.

Ähnlich beabſichtigt das neuere *Schwartzkopff-Liernur*'ſche (unausgeführt gebliebene) Syſtem, die häuslichen Abwaſſer, einſchließlich der Abortſtoffe, in einem durch Luftverdünnung betriebenen Rohrnetz (ſiehe auch Art. 184) abzuleiten, während das Regenwaſſer oberirdiſch abfließen ſoll. 59. Syſtem V.

Auch dieſes „Druckluftſyſtem“ (Syſtem V) iſt ein Trennſyſtem. Das eine Kanalnetz der Stadt nimmt ſämtliche Meteor- und häuslichen, unter Umſtänden auch die gewerblichen Abwaſſer auf, ſo daß in dieſer Beziehung das Syſtem mit dem Syſtem I übereinſtimmt; doch werden die menſchlichen Ausſcheidungen nicht, wie dort, durch Abfuhr, ſondern durch ein beſonderes, zweites Kanalnetz beſeitigt.

Hierbei will man ermöglichen, daß der Inhalt des erſtgedachten Kanalnetzes unmittelbar in die Flüſſe geleitet werden kann (was zum mindeſten die Unſchädlichkeit der Gewerbewaſſer oder deren vorhergehendes Reinigen vorausſetzt), während im zweiten Kanalnetz die menſchlichen Abgänge in ſolcher Weiſe fortgeſchafft werden ſollen, daß ſie für die Landwirtſchaft leicht nutzbar gemacht werden können.

Zur Fortbewegung der Fäkalſtoffe im letzteren Kanalnetz, in den ſog. Fäkalrohren, benutzte *Liernur* den Druck der atmoſphäriſchen Luft als bewegende Kraft, daher die Bezeichnung pneumatiſches oder Druckluftſyſtem.

Für die Abführung des Grundwaſſers nimmt *Liernur* erforderlichenfalls noch ein drittes Rohrnetz in Ausſicht, welches ſich in das Entwäſſerungsrohrnetz ergießt.

Dieſes (ältere) *Liernur*'ſche Syſtem iſt im vollen Umfange noch nicht verwirklicht worden, ſteht jedoch bezüglich der Ableitung der Abortſtoffe in einigen holländiſchen Städten in teilweiſer Benutzung. Das Fäkalrohrnetz könnte überall in Anwendung kommen; dagegen würde das Entwäſſerungsrohrnetz nur dort Ausſicht auf Verwirklichung haben, wo noch keine unterirdiſche Entwäſſerung anderer Art beſteht. Allein auch beim Fäkalrohrnetz treten die Beſorgniſſe vor den hohen Anlage- und Betriebskoſten (neben der eigentlichen Entwäſſerung), ſowie die Bedenken gegen die an den Hauptſammelſtellen in Ausſicht genommene Poudrettefabrikation in unmittelbarer Nähe der Stadt ſtark in den Vordergrund. Ungeachtet der ſeitherigen Mißerfolge muß die geſundheitliche Vortrefflichkeit der *Liernur*'ſchen Fäkalienabſaugung anerkannt werden.

Mit letzterer tritt die in Lyon und Paris verſuchte Fäkalienabſaugung von *Berlier* in Wettbewerb. Dieſer erſetzt die Straßenbehälter und ihre Bedienung durch eine ſelbſttätige Entleerungsvorrichtung im Hauſe ſelbſt.

60. Rückblick und Wertſchätzung.

Die ſyſtematiſche Einführung der Kanaliſation der Städte fällt bei uns in die 70er Jahre des vergangenen Jahrhunderts. Zunächſt trat das Syſtem I mit Abortgruben und Abfuhr auf, wie es heute noch in kleineren Orten und Landſtädten vorhanden iſt. Dieſes iſt aber nicht gleichbedeutend mit den ländlichen Einzelanlagen bei Häuſern, Gehöften oder Gebäudekomplexen mit Senkgruben, in welche alle Auswurfſtoffe des Hauſes geführt und durch Abfuhr, Berieſelung oder ſonſtige Weiſe beſeitigt werden (vergl. Kap. 6).

Dieſem ſchloſſen ſich in kurzer Reihenfolge das Syſtem II und dann III an; von den erſteren, zu II gehörigen Anlagen kommen eigentlich heute für den ſtädtiſchen Großbetrieb nur die unter β und die in Kap. 6, unter b genannten in Betracht, welche die geſamten Hausabgänge in einer Senkgrube ſammeln, deren Inhalt dort geſchieden, die Flüſſigkeiten desinfiziert und in den allgemeinen Straßenkanal abgeführt werden — ein Verfahren, welches in vielen Städten heute Anwendung findet.

Die Schwemmkanaliſation (Syſtem III) wurde in den 80er Jahren eingeführt, deren Verbeſſerung dann die Syſteme IV und V anſtreben. — Die Schwemm-

kanaliſation und die Trennſyſteme ſind ſomit hauptſächlich diejenigen Einrichtungen, welche außer den Tagwaſſern auch alle Auswurfſtoffe der Gebäude ohne Zuhilfenahme von Abfuhr beſeitigen und ſo für die Einwohner der Städte und die Hausbeſitzer die angenehmſte Form der Kanaliſation darſtellen. Syſtem V entfällt aus dem Grunde, da die unmittelbare Beſeitigung der menſchlichen Ausſcheidungen zu große Schwierigkeiten und Unkoſten verurſacht, die durch deren etwaige günſtige Verwertung für Dungzwecke nicht ausgeglichen werden.

Die Trennſyſteme verſchiedenſter Art entſtanden aus dem Geſichtspunkte, daß das Schwemmſyſtem unter manchen Verhältniſſen teuer und unwirtſchaftlich ſei und durch eine Abführung in zwei getrennten, allgemein mit natürlichem Gefälle arbeitenden Kanälen wirtſchaftliche Vorteile zu erzielen wären. Dieſe Anlagen, die teils auf künſtliche Weiſe mit Druckluft und Luftſaugung oder auf ſonſt umſtändliche Art ihren Zweck zu erreichen ſuchten, wurden weſentlich gefördert durch die ſeitens der Aufſichtsbehörden geſtellten Anforderungen an die Reinigung der Abwaſſer, die im letzten Jahrzehnt ungebührlich erhöht ſind. Bei der Gegenüberſtellung aller dieſer Syſteme ſpielen die örtlichen Verhältniſſe eine ſehr große Rolle und ſind für die Wahl allein entſcheidend.

b) Straſsenkanäle.

61. Überſicht.

Konſtruktion und Ausführung der ſtädtiſchen Straßenkanäle, die man in Norddeutſchland „Siele“, in Süddeutſchland hie und da auch „Schleuſen“ nennt, ebenſo Betrachtungen über die Geſamtanordnung des ſtädtiſchen Kanalnetzes gehören nicht in den Rahmen eines „Handbuches der Architektur“. Da indes der Architekt in die Lage kommen kann, von ausgedehnteren Anlagen (Villenkolonien, Fabrikanlagen, Schlacht- und Viehhöfen, Kaſernen, Kranken-, Irrenanſtalten uſw.) größere Kanalleitungen behufs Anſchluß an ein ſtädtiſches Kanalnetz oder behufs Ausmündung in einen Fluß uſw. auszuführen, ſo mögen an dieſer Stelle die nachfolgenden Angaben aufgenommen werden.

Bezüglich der Kanalleitung gelten die gleichen Grundſätze wie für die Hausentwäſſerung: möglichſt gute Spülung, Entlüftung und Dichtigkeit der Kanäle. Die Spülung wird einerſeits erreicht durch das Gefälle und die dem Kanal zugeführten, hierfür genügenden Waſſermengen im Verhältnis zu ihrem Querſchnitt oder, wo dies nicht möglich iſt, durch künſtliche Spülung in regelmäßigen Zwiſchenräumen. Man rechnet hierfür täglich 2 bis 3 l für den Kopf der Bevölkerung.

Die Entlüftung iſt nur bei den die Hausabgänge führenden Kanälen erforderlich und geſchieht in der Weiſe, wie wir ſolches weiter unten ſehen werden. Selbſtverſtändlich iſt für die ſorgſamſte Dichtheit der die Abwaſſer führenden Kanäle Sorge zu tragen, damit keine Verſeuchung des Untergrundes und damit des Grundwaſſers eintreten kann.

62. Material.

Das Material des Kanals richtet ſich nach ſeiner Größe. Dasſelbe ſoll möglichſt glatt ſein, um den raſchen Ablauf zu befördern, und wird bei kleinen Kanälen (alſo beim Trennſyſtem) aus glaſierten Tonrohren beſtehen (ſiehe Kap. 8, unter a u. b). Bei großen Kanälen (Schwemmkanaliſation und Kanäle für Tagwaſſer) werden gemauerte, aus Zement hergeſtellte oder aus Tonrohrteilen zuſammengeſetzte Kanäle angewandt; letztere je nach Größe aus 4, 6 und 8 Stücken oder kombiniert aus Tonrohrteilen und gemauerten Wandungen. Hierbei empfiehlt es ſich für den raſcheren Ablauf, das Sohlſtück aus möglichſt glattem und dichtem Material, aus Granit, Gußeiſen oder glaſiertem Ton[44]), und die unteren Schichten der Wandungen aus glaſierten Verblendern herzuſtellen, wie denn überhaupt die Anwendung von Verblendern für dieſen Zweck wünſchenswert, aber auch ſehr

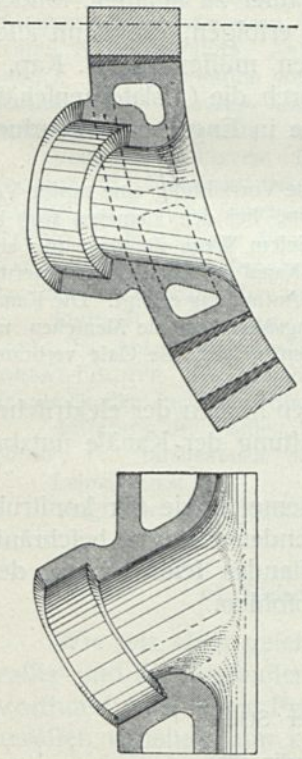
[44]) Vergl. die bezüglichen Abbildungen in der erſten (Fig. 186 bis 188, S. 143) und zweiten Auflage (Fig. 234 bis 236, S. 179) des vorliegenden Bandes.

teuer ist. Sohlstücke aus Beton, wie auch ganze Kanäle aus diesem Material sind im Gebrauch, verzögern aber den Ablauf, weil sie sehr bald rauh werden. Die Form der kleineren Kanäle ist meist kreisförmig, bei etwas größeren auch wohl eiförmig, während bei den ganz großen die Eiform die Regel bildet.

63. Einführung in den Straßenkanal.

An Einführungen in den Kanal haben wir bei den kleinen Kanälen des Trennsystems nur mit den Hausanschlüssen zu rechnen, wofür beim Verlegen der Leitung bestimmte Formstücke als spitzwinkelige Abzweige in gewissen Abständen in dieselbe eingebaut werden. Am günstigsten tritt diese Einmündung von oben her ein, besonders aus dem Grunde, um der Entlüftung möglichst Vorschub zu leisten und den einlaufenden Schlammstoffen eine gewisse Fallhöhe und damit Geschwindigkeit für die Abführung zu verleihen. Beim Schwemmkanal sind besondere Formstücke vorzusehen (Fig. 25); die Einführung erfolgt hier tangential in Höhe des gewöhnlichen Wasserspiegels. Beim Schwemmkanal, bezw. beim Tagwasserkanal des Trennsystems werden außer diesen Anschlußöffnungen Einlässe erforderlich, welche die Abführung des Regenwassers zu besorgen haben und meist mit einem Schlammfang versehen werden, der gleichzeitig einen Wasserverschluß bildet; letzterer soll in den Schwemmkanälen das Austreten der Kanalgase in die Straße verhindern. Diese Schlammfänge, welche die Geschwindigkeit des Einlaufes verringern, sind eigentlich nur erforderlich bei Straßenanlagen, welche Sand und groben Schmutz entwickeln, also bei Pflastersteinen in Sand, Makadam und ähnlichen Straßenbefestigungen, während es sich bei glatten Straßen, wie Stampfasphalt, Holzpflaster und Pflastersteinen in Teer, eigentlich nur um den leicht schwimmenden Pferdedung handelt und bei guter Straßenreinigung kaum schwere Stoffe mit in den Kanal hineingespült werden. Diese glatten Straßen beschleunigen übrigens auch den Ablauf der Tagwasser.

Fig. 25.



Einlaßstück für Anschlußleitungen aus Steinzeug.
1/10 w. Gr.

64. Reinigung der Straßenkanäle.

Die Straßenkanäle erfordern, wie bereits in Art. 61 (S. 58) gesagt war, eine Reinigung, welche bei den Tagwasser führenden in der Selbstspülung besteht. Beim Schwemmsystem kann man mit dieser, wenn das nötige Gefälle vorhanden ist, auch auskommen; die Spülung wird hierbei durch Einleitung der Regenrohre der Häuser, von denen wenigstens eines nach den bestehenden Vorschriften in den Kanal zu münden hat, wesentlich unterstützt. Anderenfalls tritt künstliche Spülung aus einer besonderen Spülleitung oder Reinigung mittels Bürsten und ähnlicher Geräte ein. Das Gleiche kann auch für die Hausabwässerungskanäle in Frage kommen. Für diese Reinigung sind Einsteigeschächte oder Brunnen erforderlich, welche so anzulegen sind, daß sie keinen Schlammfang bilden, daß also die untere Sohlenform nicht unterbrochen wird, um den ruhigen Ablauf nicht zu stören. Diese Einsteigeschächte erhalten einen öffenbaren Kanaldeckel, durch den die Kanalarbeiter einsteigen, das Reinigungsgeschäft besorgen und den angehäuften Schmutz hinausbefördern.

Das Einſchalten von Schlamm-, bezw. Sandfängen in die Sohle der Kanäle iſt als verwerflich zu erachten, und es verdient das Hinwegſchwemmen feſter Stoffe durch Spülung den Vorzug.

65. Entlüftung der Straßenkanäle.

Die Entlüftung des Straßenkanals iſt ein ſo wichtiges Moment, daß der verdienſtvolle Vorkämpfer für Einführung der Schwemmkanaliſation bei uns, *Lindley*, die Entlüftung der Straßenkanäle durch das Rohrnetz der Häuſer zur Regel machte und damit von vornherein die Einführung des für das Haus ſelbſt günſtigeren geſchloſſenen Syſtems (vergl. Art. 44 S. 32) bei uns unmöglich geworden iſt. Die Entlüftung, ſei es der kleinen Kanäle oder der großen bei der Schwemmkanaliſation, braucht aber nicht dieſen Weg durch die Häuſer zu nehmen, ſondern könnte genügend durch die Regenfallrohre der Häuſer erfolgen, die dann allerdings in ihren Verbindungen gasdicht hergeſtellt werden müſſen (vergl. Kap. 8, unter c). Eine andere einfache Methode iſt diejenige durch die Gaslaternenſchäfte nach Syſtem *Webb*, bezw. *Mansfield Robinſon*, wie ſolche in England Anwendung gefunden hat[42]).

Hierbei wird durch eine unter den Lichtbrennern eingeſchaltete Vorrichtung eine rapide Verzehrung der Kanalgaſe (bei den größeren Brennern 2500 bis 3000 cbm, bei den kleineren 1000 bis 1500 cbm in der Stunde) erzeugt. Die Entlüftung des Kanals auf dieſem Wege iſt nicht nur eine vollſtändig ausreichende, bei der nicht einmal alle Laternen an den Kanal angeſchloſſen zu werden brauchen, da während der Brennzeit der Laternen eine ſehr kräftige Anſaugung erfolgt. Die Kanalgaſe treten in einer ſolchen Höhe über der Straße aus, daß ſie tagsüber für die Menſchen unbemerkbar in die Luft gehen. Während der Brennzeit der Laternen werden die Gaſe verbrannt und hierdurch ſogar die Leuchtkraft nicht unweſentlich erhöht[43]).

In ähnlicher Weiſe würde man auch wohl die höheren Maſten der elektriſchen Straßenbahnen und die Telephonleitungen für die Entlüftung der Kanäle nutzbar machen können.

Die Betrachtung der verſchiedenen Kanaliſationsſyſteme, ſowie der konſtruktiven Anordnung der Kanäle muß auf das im vorſtehenden Geſagte beſchränkt werden. Für das eingehendere Studium dieſes Gegenſtandes ſeien die in den nachſtehenden Literaturangaben genannten Schriften empfohlen.

Literatur.

Bücher über „Entwäſſerung und Reinigung der Städte".

Wiebe, E. Die Reinigung und Entwäſſerung der Stadt Danzig. Berlin 1865.

Dempsey, G. D. *Rudimentary treatiſe on the drainage of towns and buildings.* Neue Aufl. London 1865. — 6. Aufl. 1875–76.

Bürkli, A. Ueber Anlage ſtädtiſcher Abzugskanäle und Behandlung der Abfallſtoffe aus Städten. Zürich 1866.

Wiebe, E. Ueber die Reinigung und Entwäſſerung der Stadt Berlin. Berlin 1861. — Dazu die Anhänge I–1867; II–1871, III–1876.

Hobrecht, J. Kanaliſation der Stadt Stettin. Stettin 1868.

Latham, B. *Sanitary engineering: a guide to conſtruction of works of ſewerage and houſe drainage.* 2. Aufl. London 1873–78.

Berichte über die Verhandlungen und Arbeiten der vom Stadtmagiſtrate München niedergeſetzten Commiſſion für Waſſerverſorgung, Canaliſation und Abfuhr. München 1874–80.

Waring, G. E. *Sanitary drainage of houſes and towns.* London 1876.

Mitgau, L. Canaliſation der Stadt Braunſchweig. Wolfenbüttel 1877.

Terrier, Ch. *Étude ſur les égouts de Londres, de Bruxelles et de Paris.* Paris 1878.

Jancke, G. Die Schwemm-Canaliſation und die Anſchlüſſe der Grundſtücke an dieſelbe etc. Berlin 1879.

[42]) *Webbs Engineering Company, Limited, London E., C., Queen Victoria Street* 52.

[43]) Lüftung der Straßenkanäle durch die Laternenpfoſten. Zeitſchr. f. Tiefb. u. Straßenb. 1898, S. 182.

WARING, G. E. *Modern methods of ſewerage diſpoſal for towns, inſtitution and iſolated houſes.* Providence 1879.
KAFTAN, J. Die ſyſtematiſche Reinigung und Entwäſſerung der Städte mit beſonderer Berückſichtigung der Schwemm-Kanaliſation und Berieſelungs-Anlagen. Wien 1880.
WIEBE, E. Genereller Entwurf eines Kanaliſations-Syſtems zur Reinigung und Entwäſſerung von Königsberg. Berlin 1880.
MITGAU, L. Bericht über die in Berlin, Amſterdam, Rochdale, Mancheſter, Croydon, Lemmington und Abingdon eingeführten Syſteme der Städtereinigung. Braunſchweig 1880.
SHONE, J. *Scientific and ſanitary verſus unſcientific and unſanitary ſewerage and drainage.* London 1880.
Kanaliſation der Haupt- und Reſidenzſtadt Karlsruhe. Zuſammenſtellung etc. Bearbeitet durch das ſtädtiſche Waſſer- und Straßenbau-Amt. Karlsruhe 1881.
PHILBRICK, E. S. *American ſanitary engineering.* New York 1881.
DOBEL, E. Kanaliſation. Anlage und Bau ſtädtiſcher Abzugscanäle etc. Stuttgart 1886.
BRIX, J. Die Kanalisation von Wiesbaden. Wiesbaden 1887.
WARING, G. E. *Sewerage and land drainage.* Columbus 1887.
Handbuch der Baukunde. Abth. III, Heft 3: Städtiſches Straßenweſen und Straßenreinigung. Von R. BAUMEISTER. Berlin 1890.
DEGENER, P. Prinzipien der Städtereinigung. Leipzig 1901.
WARING, G. E. *The ſewerage of Columbus, Ohio.* Ohio 1900.
WARING, G. E. *Sewage diſpoſal at Wayne, Pa.* Boſton 1892.
WARING, G. E. *The Memphis ſyſtem of ſewerage at Memphiſand elſewhere.* Concord N. Y. 1893.
Der ſtädtiſche Tiefbau. Herausg. von E. SCHMITT. Bd. III: Die Städtereinigung. Von F. W. BÜSING. Stuttgart 1897 u. 1901.
KÖNIG, F. Anlage und Ausführung von Städte-Kanaliſationen. Leipzig 1902.
FORBÁT-FISCHER. Die Kanaliſation von Mailand. Leipzig 1903.
Handbuch der Ingenieurwiſſenſchaften. Teil III: Der Waſſerbau. 4. Aufl. Band 4: Die Entwäſſerung der Städte. Von A. FRÜHLING. Leipzig 1903.
KÖNIG, F. Taſchenbuch des Hydrotekten über Waſſerverſorgung und Städte-Entwäſſerung. Leipzig 1905.
Vergl. auch die Literaturangaben am Schluſſe von Kap. 6.

c) Reinigung und Verwertung der Abwaſſer.

66. Überſicht.

Wie wir eben geſehen haben, führt der Kanal die Abwaſſer, bezw. die Abwaſſer und die Tagwaſſer, je nach dem gewählten Syſtem, dem nächſten Flußlaufe (Vorfluter) oder einer Pumpſtation zu. In letzterem Falle wird er häufig mit Notausläſſen verſehen, um bei heftigen Regenniedergängen die durch ſtarke Verdünnung unſchädlich gemachten Kanalwaſſer unmittelbar in die Vorfluter abführen zu können. Die Pumpſtation hat den Zweck, die Abwaſſer nach den Reinigungsanlagen zu heben.

Um das Entſtehen von geſundheitsſchädlichen Fäulnisſtoffen zu verhüten und um das Einführen der Abwaſſer (insbeſondere der Abort- und Gewerbewaſſer) in die offenen Waſſerläufe zu ermöglichen, müſſen ſie, wie bereits geſagt, häufig einer Reinigung unterworfen werden. Um die Koſten des Reinigungsverfahrens wenigſtens teilweiſe hereinzubringen, wird dies meiſt in ſolcher Weiſe und mit ſolchen Mitteln durchgeführt, daß man den Düngerwert der Abwaſſer entſprechend auszunutzen imſtande iſt. Manche Reinigungsverfahren, die erhebliche Mengen von Zuſchlägen erfordern, führen auch zur Erzeugung von Brennſtoff, Zement und ähnlichen nutzbaren Erzeugniſſen.

Bei den Kanalſyſtemen mit Abfuhr (ſiehe Art. 54 u. 55 [S. 52] und Kap. 21 [unter b]) und auch bei Syſtem V (ſiehe Art. 59 [S. 57]) entfällt das Bedürfnis der Reinigung der Abwaſſer. Bezüglich der übrigen Syſteme iſt hinſichtlich des Umſtandes ein Unterſchied zu machen, ob es ſich um eine größere Anlage, d. h. um

eine ſtädtiſche Kanaliſation oder um kleinere örtliche Anlagen und Einzelhäuſer handelt. Eine Überſicht über den neueſten Stand der Abwaſſerreinigung gibt die untenſtehende Quelle[44]).

67. Syſteme.

Bei ſtädtiſchen Kanälen treten zwei Fälle auf:

α) die Abwaſſer werden vor ihrem Eintritt in den Kanal gereinigt, oder

β) die Reinigung findet an einer Zentralſtelle für die geſamten Abwaſſer ſtatt.

Zu α: Die Reinigung der Abwaſſer vor Einführung in den Straßenkanal iſt für die Stadtverwaltung eine ſehr willkommene Art, die mit dem Reinigen der Kanalwaſſer verbundenen Übelſtände loszuwerden. Sie wälzt hierbei den teueren Betrieb dieſer Reinigung auf die Eigentümer der Häuſer und Grundſtücke ab und nötigt dieſen damit die Unbequemlichkeit und Koſten der Abfuhr auf. Vom wirtſchaftlichen Standpunkte iſt hiergegen wenig einzuwenden, da bei ſachgemäßer Anlage die Koſten ſich ſo nicht höher ſtellen und auch die in verhältnismäßig langen Zwiſchenräumen erforderliche Abfuhr wenig Unbequemlichkeiten im Gefolge hat. Als ein ideales Syſtem iſt es aber wegen der nötig werdenden Abfuhr nicht zu bezeichnen. In Städten werden regelmäßige Desinfektion und Abfuhr durch behördlich Angeſtellte oder durch Geſellſchaften beſorgt, ſo daß eine Gewähr des guten Funktionierens gegeben iſt. Dieſe Art der Desinfektion wird eingehender in Kap. 6 (unter b) behandelt werden.

Zu β: Die Reinigung der Abwaſſer der geſamten Kanäle an einer Zentralſtelle kann durch Berieſelung, Klärung, bezw. Filtration, durch Desinfektion und durch Selbſtklärung geſchehen. Unter den neueren Verfahren erwähnen wir nur diejenigen von *Faulhammer, Dibbin* und *Schweder,* ferner das Oxydationsverfahren von *Dunbar,* bezw. das biologiſche und elektriſche Verfahren. Die Klärung und Filtration der Kanalwaſſer durch Kies oder Sand oder durch ähnliche Stoffe hat bisher beſondere Erfolge nicht aufzuweiſen. Eine Zuſammenſtellung der neueſten Erfahrungen auf dieſem Gebiete gibt *Knipping* in der untengenannten Zeitſchrift[45]).

68. Reinigung durch Berieſelung.

α) Reinigung durch Berieſelung (vergl. auch Kap. 6, unter a). Hierbei wird die Kanalflüſſigkeit auf ſog. Rieſelfelder oder Rieſelfarmen geleitet; auf dieſen werden die verunreinigenden organiſchen Stoffe durch den Pflanzenwuchs aufgenommen und ſo der Landwirtſchaft nutzbar gemacht; das abfließende gereinigte Waſſer kann dem nächſten Flußlauf zugeführt werden. Dieſes Verfahren wird, zum Unterſchiede von der in Art. 77 erwähnten Untergrundberieſelung, wohl auch Oberflächenberieſelung genannt.

Für eine größere Zahl von engliſchen Städten, für Paris, für Danzig (auf den Dünen), für Berlin (bei Oſtorf) uſw. iſt das Berieſelungsverfahren in großem Maßſtabe zur Ausführung gekommen. Über ſeine Erfolge und ſeinen Wert ſind die Anſichten der Fachtechniker geteilt; die ungemein hohen Anlagekoſten der Rieſelfelder werden allſeitig zugegeben, ebenſo, daß ihre Erträgniſſe nur in ſehr wenigen Fällen ausreichen, die Zinſen des Anlagekapitals und die Koſten des Betriebes zu decken. Die an mehreren Orten erhobenen Beſchwerden über Benachteiligungen durch Rieſelfelder waren zum nicht geringen Teile auf techniſche Unvollkommenheiten der Anlage, insbeſondere auf Überſättigung der Felder und mangelhafte Drainierung derſelben, zurückzuführen. Wenn indes dafür geſorgt wird, daß 1 ha Rieſelfeld auf nicht mehr als 250 Einwohner kommt und daß die Herrichtung, Bewirtſchaftung und Entwäſſerung der Felder mit ſachverſtändiger Aufmerkſamkeit betrieben wird, ſo fällt die Urſache ſolcher Beſchwerden fort.

Die Berieſelung tritt als einfache oder doppelte Rieſelung auf und beſteht in der Verteilung der Abwaſſer über größere, ſtufenartig abfallende Landſtrecken zwecks Verſickerung und gleichzeitiger Nutzbarmachung der darin enthaltenen Dungſtoffe. Hier werden die Abwaſſer durch ein Pumpwerk in Gräben geleitet, welche die Verteilung beſorgen. Häufig wird eine Vorklärung vor-

[44]) Bredtschneider, A. Städtiſche Abwaſſer und ihre Reinigung. Deutſche Bauz. 1906, S. 48, 78, 88.

[45]) Deutſche Bauz. 1906, S. 379, 384.

genommen, wobei die gröbſten Schmutzſtoffe ſich in einem Becken abſetzen, von dem mittels Schiebern oder Schützen die Ableitung in die Verteilungsgräben und dann über die Rieſelfelder erfolgt. Durch Verſickerung wird hier das Abwaſſer gereinigt, dann unterhalb der Anlage wieder in Drainrohren geſammelt und in die Vorfluter abgeleitet. Neuerdings findet die doppelte Berieſelung häufig Anwendung, wobei das geſammelte Waſſer nochmals zur erſten Stelle oder nach einem anderen Verteilungsfelde geleitet und einer noch gründlicheren Reinigung und beſſeren Ausnutzung der Pflanzennährſtoffe unterworfen wird. Wir verweiſen außer den unten angeführten Beiſpielen bezüglich des näheren Studiums über Berieſelungsanlagen mit ſtädtiſchen Kanalwäſſern auf die in den Literaturangaben angeführten Werke.

Bezüglich der Koſten der Rieſelfelder gibt *Peters* an der untenangeführten Stelle[46]) eine dankenswerte Aufſtellung.

69. Reinigung durch Klärung: Verfahren *Degener-Rothe*.

b) Häufiger findet das Klärverfahren mit Desinfektion oder Filtration Anwendung. Unter dieſen iſt das *Degener-Rothe*'ſche Kohlebreiverfahren am meiſten im Gebrauch.

Bei dieſem läuft das Kanalwaſſer in zickzackförmig angelegter Miſchrinne über Klärmittel, einer Aufſchwemmung von fein verſchliffenen Humusſtoffen (Torf oder Braunkohle) und einer Löſung von Eiſenſalzen, welche die Waſſer gierig aufnehmen); alsdann wird es in die eigentlichen Klärvorrichtungen gepumpt. Dieſe letzteren beſtehen aus einem in Zement gemauerten Becken mit trichterförmiger Sohle, in das eine aus Eiſenblech hergeſtellte Glocke eintaucht, wodurch ein luftdichter Verſchluß erfolgt. Das Kanalwaſſer tritt von unten ein, ſteigt in der Glocke empor, nachdem in letzterer durch Auspumpen die Luft verdünnt worden iſt. Der durch die Eiſenſalze gebildete Niederſchlag ſinkt mit den Kalkteilchen zuſammen zu Boden und bildet ein Filter für die hier noch eintretenden unreinen Kanalwaſſer, welche dann in gereinigtem Zuſtande durch eine Heberleitung abgeführt werden. Der Schlamm wird vom Boden der Becken abgepumpt, ohne daß der Betrieb Unterbrechung zu erleiden braucht, hierauf durch Filterpreſſen vom Waſſer befreit und kann dann im getrockneten Zuſtande als Brennſtoff, zur Herſtellung von Generatorgas, Verwendung finden. Hierbei werden die Schlammaſſen nicht in Kompoſtdünger verwandelt, ſondern auf Fett- und Kunſtdünger umgearbeitet. Das Verfahren beſteht aus den folgenden Arbeitsvorgängen: Ausſonderung von Lumpen, Holzteilen uſw., Vermiſchung der Maſſe mit Schwefelſäure; Erhitzung der Miſchung auf 100 Grad C., Preſſen der Maſſe; Zerkleinern und Trocknen der Preßkuchen; Entfetten durch Benzol; Befreiung der Fettmaſſen und der entfetteten Rückſtände von Benzol; Trocknen der Rückſtände; Deſtillation des Fettes.

70. Mechaniſche Klärung.

c) Die mechaniſche Klärung beruht auf dem phyſikaliſchen Vorgange des Niederſinkens der ungelöſten Stoffe.

Das Kanalwaſſer wird hier durch Kläranlagen und Klärbecken geleitet, woſelbſt es ſich zuerſt in den oberen Schichten klärt, die dann nach dem Flußlauf direkt abgelaſſen werden können. Die zweite, mit feineren Sinkſtoffen angereicherte Schicht wird nach dem Zulauf zurückgeleitet, um nun in zweiter Behandlung dieſelbe Prozedur durchzumachen. In der dritten Schicht, am Boden des Klärbeckens, ſammeln ſich die groben Sinkſtoffe, welche abgepumpt und der Verwendung für landwirtſchaftliche Zwecke zugeführt werden. Bei dieſem Verfahren iſt eine große Anzahl von Klärbecken erforderlich, die nach und nach in Betrieb genommen werden (meiſt deren 5). Durch Zurückleiten der Mittelſchicht wird die Klärfähigkeit des Kanalwaſſers erhöht.

Ein neues, verhältnismäßig billiges Verfahren der mechanischen Klärung, bei dem Klärbecken nicht erforderlich werden, iſt die Reinigung des Kanalwaſſers durch bewegliche Filter. Hierbei wird die Kanalflüſſigkeit auf fortlaufende Drahtfilter geleitet, welche die Unreinlichkeiten mit ſich nehmen, ſie nach dritten Orten abführen, auf dem Rückwege durch Bürſten und Strahlwaſſer wieder gereinigt werden und ununterbrochen wirken. Die Anlagen ſind meiſt ſo, daß, je nach den zu bewältigenden Kanalwaſſermengen, eine Zahl von geneigt ſtehenden, als endloſes Band über Rollen laufender Filterbänder vorhanden ſind; auf dieſe ergießt der Kanal in ſeinem natürlichen Gefälle ſeinen zu reinigenden Inhalt. Es ſind alſo keinerlei teuere Pumpen und ſonſtige Anlagen erforderlich. Eine ſolche Einrichtung iſt z. B. für die Stadt Göttingen[47]) mit gutem Erfolge im Betriebe.

71. Biologiſches Reinigungsverfahren.

b) Trotz aller Kanaliſation der Großſtädte zeigt ſich das Waſſer der Flüſſe oberhalb einer Stadt in gewöhnlichen Zeitläufen klar und rein, frei von der Verſchmutzung durch organiſche Beſtandteile, auch frei oder doch wenigſtens rein von

[46]) Peters. Die Koſten der Ableitung der Abwaſſer bei den Rieſelfeldern der Stadt Magdeburg. Deutſche Bauz. 1906, S. 165.

[47]) Siehe die Beſchreibung und Abbildungen dieſer Einrichtung in: Zeitſchr. f. Arch. u. Ing. 1905, S. 126.

Lebeweſen. Geht man nun eine Strecke weiter flußabwärts, ſo wimmelt das Waſſer, wie die mikroſkopiſche Unterſuchung gezeigt hat, von Lebeweſen (Bakterien), welche nach einer entſprechenden weiteren Strecke flußabwärts zum größten Teil wieder verſchwinden, ſo daß das Waſſer dann wieder als relativ rein zu bezeichnen iſt. Es hat eine Selbſtreinigung des Fluſſes ſtattgefunden, und zwar durch einen biologiſchen Prozeß, durch die Tätigkeit nitrifizierender Bakterien und den Zutritt chemiſcher Lichtſtrahlen, wodurch eine energiſche Keimtötung ſtattfindet. Der biologiſche Prozeß iſt daher vom Grade der Verunreinigung des Flußlaufes abhängig. Bei zu ſtarker Beimengung von Abwaſſern, Salzen und ähnlichen Stoffen tritt eine derartige Verminderung des Lichteinfalles ein, daß die ſelbſtreinigende Wirkung bereits in geringer Tiefe aufgehoben wird.

Dieſen Vorgang nachzuahmen, ſtrebt das ſog. biologiſche Klärverfahren an. Man verſteht unter dieſem Prozeß die mehr oder weniger vollſtändige Oxydation gewiſſer in ſtädtiſchen Abwaſſern enthaltener ſuſpendierter und aller gelöſter

Fig. 26.

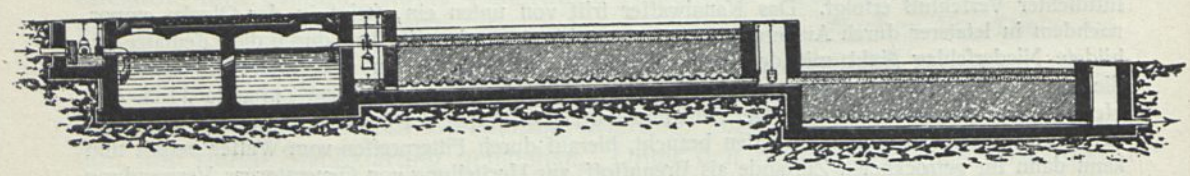
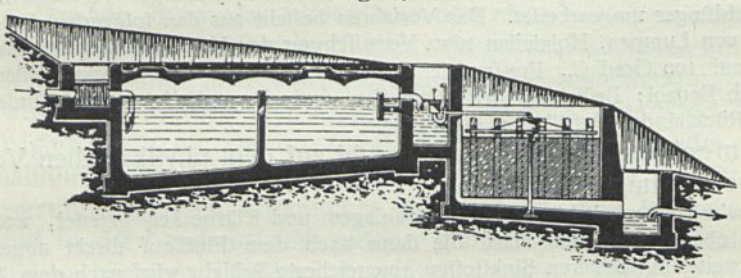


Fig. 27.



Biologiſches Reinigungssverfahren.

fäulnisfähiger organiſcher, ſowie gewiſſer anorganiſcher Stoffe zu Mineralſtoffen, unter Mitwirkung von gewiſſen Mikroorganismen.

Es ſind alſo ebenfalls die Bakterien tätig, welche bei der Berieſelung und der intermittierenden Bodenfiltration die Umwandelung, bezw. Unſchädlichmachung der organiſchen Stoffe bewirken. Man unterſcheidet anaërobe und aërobe Bakterien; erſtere gedeihen unter Ausſchluß der Luft, deren Sauerſtoff ſie nicht bedürfen, vielmehr anderen Verbindungen entnehmen; ſie zerſetzen und verflüſſigen die organiſchen Stoffe durch Fäulnis. Die aëroben Bakterien dagegen bedürfen des Sauerſtoffes der Luft und bewirken die Verbindung des letzteren mit den gelöſten organiſchen Stoffen, wodurch dieſe in unſchädliche mineraliſche umgewandelt werden. Um die Tätigkeit der Bakterien zu benutzen und zu begünſtigen, werden die Abwaſſer in geſchloſſenen Behältern – Gruben (Fig. 26 u. 27) – geſammelt und Ein- und Ausfluß ſo geregelt, daß kein Luftzutritt ſtattfindet und die mechaniſche Trennung der im Abwaſſer enthaltenen Sink- und Schwebeſtoffe, je nach ihrem Einheitsgewicht, teils nach unten, teils nach oben vor ſich geht, wo ſich Schlammſchichten bilden, von denen aus die anaëroben Bakterien ihre Tätigkeit beginnen, alſo durch faulige Gährung unter Bildung von Ammoniak, Schwefelwaſſerſtoff die komplexen organiſchen Verbindungen in einfachere überführen, die organiſchen Schlammſtoffe des Abwaſſers verflüſſigen und vergaſen. Dieſe ſo vorgereinigten Abwaſſer werden nun in offene Becken oder Zylinder geleitet, welche mit Koks gefüllt, in deſſen Zwiſchenräumen ſich Bakterien (aërobe) in großer Zahl niederlaſſen und

die im Waſſer enthaltenen gelöſten organiſchen Stoffe verarbeiten, indem ſie dieſelben in mineraliſche überführen. Das Waſſer bleibt in dieſen „Bakterienbetten“ 2 bis 3 Stunden, worauf es geklärt und von allen fäulniserregenden organiſchen Beſtandteilen befreit abgelaſſen wird, um das Bakterienbett einer mehrſtündigen Durchlüftung unterziehen zu können, welche nötig iſt, ſeine dauernde Benutzung zu erhalten.

Bei der Ausführung ſolcher Anlagen iſt ein nutzbares Gefälle von mindeſtens 1 m nötig, ferner der Ausſchluß von Stoffen im Abwaſſer, welche der biologiſchen Behandlung, d. h. den Bakterien ſchädlich ſind. Die Anlagen bedürfen nur geringer Bedienung, da das Umſchalten der Becken ſelbſttätig erfolgt, ebenſo die Abführung der Gaſe.

Das biologiſche Verfahren ſchließt ſich mit Vorteil an die im vorhergehenden Artikel beſprochene Klärung an und gibt mit dieſer zuſammen die verhältnismäßig billigſte Form der Reinigung.

72. Oxydationsverfahren nach *Dunbar* und elektriſche Klärung.

e) Von den neuerdings konſtruierten Kläranlagen ſcheint die von *Dunbar* herrührende Einrichtung mit großen Filterflächen und Oxydationskörpern mit kontinuierlichem Betrieb diejenige zu ſein, die viele Ausſicht hat, ſich zu bewähren, da ihre Konſtruktion überaus einfach, ihre Bedienung nicht allzu ſchwierig iſt, und Anlage und Betrieb geringe Koſten erfordern[48]).

Dem biologiſchen Verfahren verwandt iſt die elektriſche Klärung, bezw. Reinigung, wie ſolche im Jahre 1889 zuerſt für die Themſe bei London verſuchsweiſe nach dem Vorſchlage *Webſter's* angewandt wurde. Bei dieſem Verfahren werden in das zu klärende Waſſer zwei Elektroden eingetaucht, in welche mittels Dynamos elektriſcher Strom eingeleitet wird. Die Wirkung iſt ſehr augenfällig. Bei einem vollſtändig ſchwarz wie Tinte gefärbten Kanalwaſſer tritt nach Einleitung des elektriſchen Stromes eine plötzliche Bewegung aller feſten Teile nach unten und oben ein. Nach kaum einer Viertelſtunde ſind alle feſten Beſtandteile, anſtatt gefällt zu ſein, in einem auf der Oberfläche der Flüſſigkeit ſchwimmenden Kuchen vereinigt. Dieſer Vorgang entſteht durch die Gasentwickelung, welche mit den feſten Stoffen in Zuſammenhang tritt und ſie an die Oberfläche befördert. Es iſt alsdann nur nötig, dieſen Schaum oben zu entfernen, um eine klare Flüſſigkeit übrig zu haben, welche keine Spur von Geruch zeigt; gleichzeitig tritt für das Waſſer ſelbſt eine auf der Ozonbildung beruhende reinigende Wirkung ein. Die Koſten dieſes Verfahrens, welches im großen bisher wohl noch kaum zur Ausführung gelangt iſt, ſcheinen, wo Kraftſtationen vorhanden ſind, gering zu ſein und werden durch die ſehr günſtige Verwertung der Dungſtoffe noch herabgemindert. Übrigens hat ſich bei ſtädtiſchen Waſſerleitungsanlagen das Verfahren der elektriſchen Reinigung für Trink- und Gebrauchswaſſer ſehr bewährt, beſonders durch die keimtötende Wirkung des Ozons, das bekanntlich auf elektriſchem Wege am einfachſten und billigſten zu erzeugen ist.

Der Vorſchlag von *Süvern*, das Desinfektionsmittel den Abwaſſern in den Kanälen zuzuführen, ſei nur nebenbei erwähnt. In letztere ſoll an den peripheriſchen Anfangspunkten ein Strahl einer Löſung von geſchmolzenem reinem Chlormagneſium, Ätzkalk und Steinkohlenteer eingeleitet werden, wodurch ſich ein flockiger Niederſchlag bildet, der vom Kanalwaſſer bis in die Klärbehälter fortgetrieben wird. Für größere Städte dürfte dieſes Verfahren keine genügend einfache Verwendung zulaſſen; allein es kann für die Desinfizierung der Abwaſſer aus Fabriken uſw. in Frage kommen.

73. Wertſchätzung.

Die im vorſtehenden angeführten zur Reinigung von Abwaſſern angewandten mechaniſchen und chemiſchen Klärungen beruhen im erſten Fall ohne, im zweiten mit Zuſatz von Chemikalien darauf, durch Verlangſamung der Geſchwindigkeit das Herabſinken der Sink- und Schlammſtoffe zu bewirken; eine Reduktion der gelöſten organiſchen Stoffe findet dabei nicht ſtatt. Die Zugabe von Klärmitteln verurſacht große Koſten; außerdem wird dadurch der Schlamm bedeutend vermehrt, ſo daß ſeine Beſeitigung der wunde Punkt der meiſten Kläranlagen iſt; auch wird der Dungwert verringert. Ferner läßt ſich nicht verhindern, daß das gereinigte Waſſer Kalk im Überſchuß enthält, welcher mit in die Flußläufe gelangt und durch Ausfällung der organiſchen Schlammſtoffe zu neuer Schlammbildung Veranlaſſung gibt. Weſentlich anders beim biologiſchen Verfahren. Mit dieſem

[48]) In Eppendorf bei Hamburg und in Lötzen am Löwentiner See ſind derartige Anlagen im Betrieb.

hofft man eine zufriedenſtellende Reinigung der Abwaſſer ohne obige Nachteile erreichen zu können. Ob dieſes einfache Verfahren der Schwemmkanaliſation berufen ſein dürfte, die ſo ſchwierige Frage der Einführung der Abwaſſer in die Flußläufe ihrer Löſung näher gebracht zu haben und alle vorgenannten zu verdrängen, wird die Zukunft lehren.

Literatur

über „Reinigung und Verwertung der Abwaſſer".

FEGEBEUTEL, A. Die Canalwaſſer- (Sewage-) Bewäſſerung oder die flüſſige Düngung der Felder im Gefolge der Canaliſation der Städte in England. Reiſebericht etc. Danzig 1870.

FEGEBEUTEL, A. Die Canalwaſſer- (Sewage-) Bewäſſerung in Deutſchland etc. Danzig 1874.

BÜRKLI-ZIEGLER & A. HAFTER. Bericht an den Tit. Stadtrath von Zürich über den Beſuch einer Anzahl Berieſelungsanlagen in England und Paris etc. Zürich 1875.

DÜNKELBERG. Die Technik der Berieſelung mit ſtädtiſchem Canalwaſſer, ſeine Reinigung und Verwerthung. Bonn 1876.

BIRCH, R. W. P. *Sewage irrigation by farmers.* London 1878.

DURAND-CLAYE, A. *Situation de la queſtion des eaux d'égout et de leur emploi agricole en France et à l'étranger.* Nancy 1879.

Die Rieſelfelder-Anlagen in Danzig, Berlin und Paris. Reiſe-Bericht etc. Frankfurt a. M. 1879.

HOBRECHT, J. Beiträge zur Beurteilung des gegenwärtigen Standes der Kanaliſations- und Berieſelungsfrage. Berlin 1883.

DEGENER, F. Das Kohlebrei-Verfahren etc. Leipzig 1899.

DEGENER, F. Ueber die modernen Verfahren zur Reinigung der Abwäſſer. Leipzig 1899.

SCHWEDER, V. Die Großlichterfelder Verſuchsanlage zur Reinigung ſtädtiſcher Abwäſſer etc. Leipzig 1899.

DÜNKELBERG, F. W. Die Technik der Reinigung ſtädtiſcher und induſtrieller Abwaſſer durch Berieſelung und Filtration. Braunſchweig 1900.

RAUTENBERG. Die Verwerthung der ſtädtiſchen Abfallſtoffe nach dem Eduardsfelder Rohrableitungsſyſtem etc. Leipzig 1900.

KRÖHNKE, O. Die Reinigung des Waſſers für häusliche und gewerbliche Zwecke. Leipzig 1900.

KRÖHNKE, O. Entwickelung und Weſen des Kohlebrei-Verfahrens. Leipzig 1900.

HAEFCKE, H. Städtiſche und Fabrik-Abwäſſer. Wien, Peſt u. Leipzig 1901.

DUNBAR & K. THUMM. Beitrag zum derzeitigen Stande der Abwaſſerreinigungsfrage mit beſonderer Berückſichtigung der biologiſchen Reinigungsverfahren. München u. Berlin 1902.

KOSCHMIEDER, H. Die Verwertung des Schlammes von Kläranlagen für Abwäſſer. Leipzig 1903.

SCHMIDT, H. Der heutige Stand der Abwaſſererklärungsfrage und die Reinerhaltung unſerer Vorfluter. Leipzig 1903.

KRÖHNKE, O. Über durchlaufend betriebene Oxydationsverfahren bei der Abwaſſerreinigung. Leipzig 1903.

MÜLLENBACH, H. Aus der Praxis der Abwaſſer-Reinigung. Leipzig 1903.

GÖHRING, C. F. Beiträge zur Reinigung von ſtädtiſchen und Fabrikabwäſſern. Leipzig 1904.

WUTTKE, R. Die deutſchen Städte uſw. Leipzig 1904. Bd. II, S. 252: Rieſelfelder, Klär- und biologiſche Reinigungsanlagen.

Reinigung der Abwaſſer von Berlin. Mitteilungen aus dem Verwaltungsberichte des Magiſtrats. Techn. Gemeindebl. 1904, S. 178.

Reinigung ſtädtiſcher Abwaſſer in Lichtenberg bei Berlin nach dem biologiſchen Verfahren in Verbindung mit einer mechaniſchen Vorrichtung. Zentralbl. d. Bauverw. 1904, S. 341.

Klärbeckenanlage in München-Gladbach aus Stampfbeton mit Möllerſchen Erdankern. Deutſche Bauhütte 1904, S. 398.

HOFER. Reinignng der Abwaſſer von Baden bei Wien. Zeitſch. d. öſt. Ing.- u. Arch.-Ver. 1904, S. 337, 397.

DUNBAR. Beurteilung der biologiſchen Abwaſſerreinigungsweiſen. Techn. Gemeindbl. 1904. S. 131.

Mechaniſche Klärung der Abwaſſer ohne Ablagerungsbehälter. Techn. Gemeindebl. 1904, S. 65.

Small ſewage dispoſal plants. Engineer, Bd. 98, S. 133.

Ferner:

Mitteilungen aus der königl. Prüfungsanstalt für Waſſerverſorgung und Abwäſſerbeſeitigung zu Berlin. Herausg. v. A. SCHMIDTMANN & CARL GÜNTHER. Berlin. Erſcheint ſeit 1902.

---

6. Kapitel.

Entwäſſerung und Reinigung der nicht an ein ſtädtiſches Kanalnetz angeſchloſſenen Gebäude.

74. Überſicht.

Bei Gebäuden in kanaliſierten Städten hat der Architekt die Aufgabe, die Abflußſtoffe auf unterirdiſchem Wege zu beſeitigen, ſchon gelöſt, ſobald er ſie in einem, erforderlichenfalls in mehreren zweckmäßig angeordneten und ſachgemäß konſtruierten unterirdiſchen Hauskanälen ſammelt und für ihren Anſchluß an den nächſtgelegenen Straßenkanal Sorge getragen hat. Nicht ſo in anderen Fällen, insbeſondere bei vereinzelt ſtehenden Gebäuden und Gebäudegruppen, bei ländlichen Wohngebäuden uſw. Hier kann an den Architekten die Aufgabe herantreten, die Arbeit, die in der Stadt ſeitens des Kanalingenieurs erledigt iſt, ſelbſt und aus eigenem Können löſen zu müſſen, das Kanalnetz ſelbſt zu entwerfen und in allen Einzelheiten auszuführen. Aber damit noch nicht genug. Er hat auch für die Unſchädlichmachung der in ſolchen Fällen in großen Mengen auftretenden Abwaſſer Sorge zu tragen, und dies iſt der wichtigſte Punkt, da die angeſammelten Abwaſſer ſonſt die größten Gefahren für die Geſundheit der Bewohner der Umgegend zur Folge haben können. Von der Möglichkeit ſolcher Unſchädlichmachung iſt die Einrichtung einer geregelten Hausentwäſſerung vielleicht allein abhängig. Die Löſung dieſer Frage auf dem Lande und die Möglichkeit, dort eine geregelte Hausentwäſſerung einzuführen, iſt von ungemeiner Wichtigkeit. Daher muß der Architekt mit den Hilfsmitteln zur Sanierung des Bodens genau vertraut ſein. Die Unſchädlichmachung der Auswurfſtoffe wird beſonders dort wichtig, wo es ſich um größere Anlagen handelt, deren ſachgemäße Einrichtung geradezu auf einer geregelten Schwemmkanaliſation aufgebaut werden muß und deren Hausentwäſſerung und Kanalverhältniſſe gerade die größten Anforderungen an moderne Einrichtungen ſtellen und für deren zweckentſprechende Ausführung die Mittel auch meiſt vorhanden ſein werden. Dies gilt beſonders von Schlachthöfen, Krankenhäuſern, Irren- und ähnlichen Anſtalten, Fabriken und anderen gewerblichen Anlagen, einzeln gelegenen Gaſthöfen auf dem Lande und an der See, Landſitzen größeren Umfanges, landwirtſchaftlichen Gehöften und ſelbſt Einzelhäuſern auf dem Lande. Aber auch bei Villenkolonien und Arbeiteranſiedelungen auf dem Lande iſt die Möglichkeit der Unſchädlichmachung der Haushaltauswurfſtoffe geradezu eine Vorbedingung für die Lebensfähigkeit ſolcher Anlagen.

Durch die Löſung dieſer Frage, bezw. der Unſchädlichmachung der Abwaſſer werden dieſe Gebäudegruppen bezüglich der Hausentwäſſerung ähnlich wie die Städte mit Kanaliſation geſtellt ſein. Dazu iſt dem Architekten gerade durch die nachfolgenden Erörterungen eine Handhabe gegeben, auch in dieſen Fällen eine geregelte Schwemmkanaliſation mit Einführung aller Auswurfſtoffe in den gemeinſamen Kanal ausführen zu können und ſo die Segnungen der Stadt auch auf das Land zu übertragen.

Bei der Aufgabe, die hier an den Architekten herantritt, kann unterſchieden werden zwiſchen:

1) größeren Anlagen, z. B. den obengenannten Arbeiter-, Villen- und ähnlichen Kolonien, Guts-, bezw. großen Gebäudegruppen, welche eine Art gemeinſame Kanaliſation erhalten ſollen;
2) ſolchen, bei denen eine Klärgrube zwiſchen die einzelnen Gebäude und den Kanal eingeſchaltet wird, und
3) Einzelanlagen mit Abwaſſergruben ohne jeglichen Anſchluß an einen Kanal.

a) Entwäſſerung gröſserer Gebäudegruppen mittels Kanal.

75. Allgemeines. Bei dem häufigen Vorkommen zuſammenhängender Gebäudekomplexe auf dem Lande in Amerika iſt der Verwertung und Unſchädlichmachung der Abwaſſer ſeit den ſiebziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts ganz beſondere Aufmerkſamkeit gewidmet worden. Es ſind drei als rationell zu bezeichnende Verfahren in Übung gekommen, die je nach den örtlichen Verhältniſſen entſprechende Anwendung finden. Von der Oberflächen- und Untergrundberieſelung wird wegen der damit verbundenen biologiſchen Wirkung dann Gebrauch gemacht, wenn es ſich um günſtige Verwertung der Dungſtoffe für die Landwirtſchaft handelt. Wo bei Einzelhäuſern die unmittelbare Ableitung in einen Vorfluter (Flußlauf, See uſw.) geſchieht, wird ſich dieſe am billigſten und ſachgemäßeſten ſtellen. Man wird gut tun, hierbei den Abführungskanal kurz vor der Einmündung in den Vorfluter durch ein lotrechtes Rohr zu entlüften, das gleichzeitig als Friſchluftrohr für die ganze Leitung dient. Ein Hauptwaſſerverſchluß vor dem Hauſe fällt hier natürlich fort.

Die Anwendung der Oberflächenberieſelung würde aber beſchränkt ſein, wenn man nicht Mittel hätte, ſie unter Vermeidung von Fernleitung auch in unmittelbarer Nähe menſchlicher Aufenthaltsorte anzuwenden. Ehe die Verweſung der Abwaſſer beginnt, haben dieſe weder unangenehmen Geruch, noch ſind ſie geſundheitlich ſchädlich; aber mit dem Eintritt der Verweſung erfolgt beides. Daher kann keine Art der Oberflächenberieſelung als brauchbar empfohlen werden, bei der außer der Beſeitigung von groben Stoffen (Papier uſw.) die Verweſung nicht ausgeſchaltet wird. Dies gilt naturgemäß ebenſo von großen Anlagen, wie von kleinſten, wo die Abwaſſer von Fettfängen, von Sammelbehältern ſonſtiger Art oder von Abortgruben für die Berieſelung in Frage ſtehen. Die größte Reinlichkeit, auch der Abwaſſer-Sammelbehälter, d. h. ihre regelmäßige ſelbſttätige Spülung mit reinem Waſſer, oder hermetiſcher Verſchluß der Behälter und geeignete Abführung der Gaſe ſollte Hauptbedingung ſein.

Bei dieſem Verfahren findet keinerlei Abfuhr ſtatt, ſondern alle Abwaſſer fließen nach einem Kanal, der in der Regel — mit Ausnahme der unter 1 behandelten Anlagen — die geſamten Auswurfſtoffe einem geeigneten Sammler zuleitet. Bei den größeren Gebäudekomplexen dieſer Art, deren Gebäude unter ſich durch ein Kanalſyſtem verbunden ſind, können die ſämtlichen im vorhergehenden Kapitel angegebenen Reinigungsarten der Abwaſſer in Anwendung kommen, da es ſich hier um eine Kanaliſation im Kleinen handelt.

Der Sammler kann eine Grube, ein Behälter, ein offener Waſſerlauf uſw. ſein; allein er kann auch durch den natürlichen Boden ſelbſt gebildet werden, indem man die Abwaſſer darin verſickern läßt. Die Wahl des anzuwendenden Syſtems, welche eine Vereinigung mehrerer derſelben nicht ausſchließt, wird ſtets von den örtlichen Verhältniſſen abhängen. Die Nähe eines Vorfluters, ebenes oder hügeliges Gelände, die Mengen der zu reinigenden Abwaſſer und die Koſtenfrage werden zu entſcheiden haben. Am billigſten ſtellen ſich die Verfahren, welche ohne Zuhilfenahme von Verſickerungsſträngen über der Erde hin oder durch aufgeführte durchläſſige Dammſchüttungen die Reinigung und Unſchädlichmachung der Abwaſſer vollziehen. Dabei kommen die folgenden Verfahren in Betracht.

76. Verſickerungsverfahren. 1) Verſickerung. Der natürliche Erdboden hat die Fähigkeit, eine gewiſſe Waſſermenge in ſich aufzunehmen; doch iſt das Aufnahmevermögen durch die

Größe des zu Gebote ſtehenden Geländes beſchränkt. In Städten mit ausreichender Waſſerverſorgung ſind die abzuführenden Waſſermengen ſo groß (in den Stunden des täglichen größten Verbrauches an Waſſer iſt erfahrungsgemäß in jeder Stunde der achtzehnte Teil des durchſchnittlichen Tagesverbrauches abzuführen), daß hierbei die Anwendung des Verſickerungsverfahrens ſchon aus dieſem Grunde nicht in Frage kommen kann.

Es iſt erforderlich, daß die Abwaſſer dem Untergrund zugeführt werden, ehe der Fäulnisvorgang beginnt, und zwar auf oder nahe der Oberfläche des Bodens innerhalb des Bereiches der oxydierenden atmoſphäriſchen Luft. Ferner darf der Ablauf in nicht größeren Mengen geſchehen, als die Aufnahmefähigkeit des Bodens es zuläßt. Oder in anderen Worten: die Zuführung der Abwaſſer muß in verdünntem Zuſtande und in Zwiſchenräumen erfolgen.

Bei abgelegenen Gebäuden und Gebäudegruppen verdient das Berieſelungsverfahren vor der Abfuhr unter allen Umſtänden den Vorzug und wird, wenn eine anderweitige Fortſchaffung der Auswurfſtoffe gar nicht oder nur mit großen Koſten möglich iſt, wohl zunächſt in Erwägung zu ziehen ſein, wenn man für die Verſickerung über ein genügend großes Gelände und über geeignete durchläſſige Bodenſchichten (Sand, Kies) verfügt. Alsdann iſt aber dafür zu ſorgen, daß die in den Boden ſickernde Flüſſigkeit nicht nach den Gebäuden gelangt und auch die etwa vorhandenen Brunnen uſw. nicht verdirbt.

Die Verſickerung erfolgt:

α) indem man den Entwäſſerungskanal von einer Stelle, die weit genug vom Gebäude entfernt iſt, angefangen mit offener oder durchläſſiger Sohle, unter Umſtänden auch mit durchläſſigen Seitenwandungen ausführt — Verſickerungskanäle.

β) indem man den Entwäſſerungskanal, nachdem er weit genug vom Gebäude geführt worden iſt, ſtrahlenförmig in eine größere Zahl kleinerer, am unteren Ende offener Kanäle auslaufen läßt, und

γ) indem man dieſen Kanal in eine Grube oder einen Schacht mit offener Sohle ausmünden läßt — Verſickerungs- oder Schwindgrube, Sicker- oder Verſitzbrunnen uſw.

Die Drainrohre (unglaſierte Tonrohre von 30 cm Länge und 5 cm Weite) werden ſtumpf aneinander mit offenen Fugen und im entſprechenden Gefälle 20 bis 30 cm unter der Oberfläche verlegt und die Zwiſchenräume überdeckt, damit keine Erde hineinfällt (vergl. Kap. 8, unter c, 4). Die Drainrohrſtränge ſelbſt ſind, je nach der Beſchaffenheit des Bodens, 1 bis 5 m voneinander entfernt.

Eine noch günſtigere Wirkung und leichteres Verlegen wird erzielt, wenn auch unterhalb der Stöße, welche zwiſchen je zwei Rohren entſteht, eine Rohrſchale gelegt wird.

Noch beſſer iſt die in Kap. 8 (unter c, 5 u. 6) angegebene Weiſe des Verlegens mittels langer, unten flacher Schalen, welche eine genauere Innehaltung gleichen Gefälles ermöglichen. Hier ſickert das Abwaſſer zwiſchen den auseinander gelegten runden Drainrohren heraus, läuft in den unteren Schalen entlang und verſickert in den Zwiſchenräumen der letzteren in den Untergrund.

Das gewöhnliche Verſickerungsverfahren iſt in der Größe der abſorbierenden Bodenſchicht der Rohrlegung wegen beſchränkt. Auch bei Schwindgruben (ſiehe Art. 90) uſw. füllen ſich zwar die Poren des Erdbodens mit organiſchen Stoffen

an; allein wegen der großen Tiefe geht der wohltätige Einfluß auf den Pflanzenwuchs verloren, und der oxydierende Einfluß des Sauerſtoffes der Luft iſt in ſolcher Tiefe kaum noch vorhanden. Nach einiger Zeit wird der Boden mit Auswurfſtoffen überladen ſein; ſie werden einem Fäulnisvorgang unterliegen.

77. Rieſelanlagen: Untergrundberieſelung.

2) Die Rieſelanlage iſt bei geeignetem Gelände die billigſte und naturgemäßeſte Art der Unſchädlichmachung der Abwaſſer, ganz abgeſehen von dem wirtſchaftlichen Vorteile der Ausnutzung ihres Dungwertes, der auf dem Lande nicht außer Acht zu laſſen iſt. Im allgemeinen verweiſen wir auf das in Art. 68 (S. 62) Geſagte, aber mit der Einſchränkung, daß bei Einzelanlagen meiſt die weſentlich billigere Oberflächenberieſelung Anwendung finden wird. Für die verſchiedenen Syſteme geben wir weiterhin eine Anzahl von Beiſpielen, die für die praktiſche Ausführung, den Geländeverhältniſſen entſprechend, analoge Anwendung finden können, und zwar ſolche für Anwendung von Berieſelung mit und ohne Klärung, da es für den Architekten ſehr wichtig iſt, die geſamte Planung ſeiner Gebäudeanlage gegebenenfalls im Hinblick auf das Gelände und die Möglichkeit einer natürlichen Rieſelanlage vornehmen zu können.

Mit dem Verſickerungsverfahren verwandt, in gewiſſem Sinne nur eine anderweitige Ausbildung desſelben, iſt die ſog. Untergrundberieſelung. Sie iſt in Deutſchland kaum noch zur Anwendung gekommen. Sie wurde zuerſt in England *(Subſurface irrigation)* von *Moule* ausgeführt und alsdann ſowohl in dieſem Lande, als auch in Nordamerika (dort 1870 von *Rogers Field* und beſonders von *Waring*, der das Verfahren vervollkommnete) vielfach mit gutem Erfolge benutzt. Bei dieſer Berieſelung wird unterhalb der Erdoberfläche, doch ziemlich nahe daran, ein Netzwerk von mit offenen Fugen verlegten Drainrohren angeordnet, in welches ein die Abwaſſer aufnehmender Behälter ſeinen Inhalt ergießt. Die Flüſſigkeit ſickert alsdann aus allen Fugen des Rohrnetzes heraus und wird von den Wurzeln der Gräſer und Sträucher begierig aufgeſogen. Der üble Geruch, der bei der Oberflächenberieſelung, falls nicht beſondere Vorkehrungen getroffen werden, unvermeidlich iſt, erſcheint bei dem in Rede ſtehenden Verfahren beſeitigt. In kalten Klimaten iſt Rückſicht darauf zu nehmen, daß die Rohrleitungen nicht zufrieren können, wodurch der Ablauf vom Hauſe her verhindert werden könnte.

Die Untergrundberieſelung iſt günſtiger als die vorhergehenden Verſickerungsverfahren und unterſcheidet ſich von letzteren zunächſt durch die Größe der abſorbierenden Bodenſchicht, die in paſſender Ausdehnung gewählt werden kann.

Für die Untergrundberieſelung können ganz gut die ſchönen Raſenflächen herrſchaftlicher Wohnhäuſer uſw. gewählt werden[47]).

Bei ſolcher Berieſelungsanlage verfährt man grundſätzlich wie folgt. Den Sammelkanal der Abwaſſer der einzelnen Hausleitungen (den Hauskanal) läßt man in eine größere Grube ausmünden. Eine Zwiſchenwand zerlegt die Grube in einen kleineren und einen größeren Raum, deren erſterer als Vorgrube zur rohen Selbſtklärung der Jauche dient, während der zweite größere die ſo geklärte Jauche empfängt. Vom Boden des größeren Grubenraumes führt eine waſſerdichte (Gußrohr-) Leitung zu den tiefliegenden, unterirdiſch zu berieſelnden Flächen (Wieſen, Gemüſebeeten uſw.). Wird in einem Grundſtück mit Gefälle die Jauche nach verſchiedenen Richtungen verteilt, ſo iſt öfter die Anordnung einer Schiebekammer notwendig. Das Hauptrohr iſt dicht, während die in ſeinen Abzweigen

[47]) Siehe über Untergrundberieſelung: GERHARD, P. Entfernung und Reinigung der feſten und flüſſigen Abfallſtoffe ländlicher Wohngebäude. Geſundh.-Ing. 1882, S. 317.

anzuſetzenden, in Richtung der Gefällslinien zu verlegenden Zweigleitungen als Drainrohre (vergl. Kap. 8 [unter c, 6] u. 7 [unter b, 1, γ]) verlegt werden müſſen. Eine allmähliche Verengerung des Hauptrohres (auf 5 cm) iſt geboten. Die Behandlung der ſich anſchließenden Drainleitung iſt die gleiche wie beim Verſickerungsverfahren.

Die Jauche muß, was hier beſonders hervorgehoben wird, frei von Schwebeſtoffen ſein, da dieſe binnen kurzem die Poren des Bodens verſtopfen würden. Dies wird bei den nachfolgenden Beiſpielen durch Siebeinſchaltung in die Klärbecken beſorgt, bezw. durch eine Steinpackung. Weiterhin erreicht man dies dadurch, daß in der Hauptgrube ein Filter aus haſelnußgroßen Torfſtücken oder, noch beſſer, aus erbſengroßen Kokeſtücken dammartig ſo angeordnet wird, daß ihn die Jauche in ſeitlicher Richtung durchziehen muß. Man kann das Filtermaterial gegen eine Lochſteinwand ſchütten, welche ſich vor dem Grubenablaß befindet. Der Torfgruß läßt die zu klärende Jauche mit einer Geſchwindigkeit von 0,0006 m in der Sekunde hindurch.

Zu beachten iſt ferner, daß die Jauche keinesfalls fortgeſetzt dem Boden zugeführt werden darf, da letzterer dann bald verſumpfen und erſchöpft werden würde. Das Nachdringen atmoſphäriſcher Luft in den Boden iſt nach Ablaſſen der Jauche unbedingt notwendig[49]). Vor allem müſſen Jauche und Landfläche mit Berückſichtigung abwechſelnden Rieſelbetriebes in richtigem Verhältnis ſtehen; höchſtens dürfen die Abwaſſer von 300 Perſonen auf 1 ha Land kommen, bezw. nur 50 Perſonen auf dieſelbe Fläche, wenn Getreide angebaut werden ſoll und menſchliche Ausſcheidungen in der Jauche befindlich ſind. Zur Ausführung einer ſolchen Anlage wird der Beirat eines Kulturingenieurs ſchwerlich zu umgehen ſein[50]). Fig. 28 bis 31 ſtellen ausgeführte Anlagen in anſchaulicher Weiſe dar[51]).

In Fig. 30 bedeuten *A* den Spülabort, *B* das Waſchbecken, *E* den Küchenſpültiſch, *F* das Abfallrohr, *H* das Entlüftungsrohr, *K* den Hauskanal, *L* die Friſchluftöffnung, *P* den Hauptwaſſerverſchluß, *M* die Schlammgrube und den Fettfänger, *N* die Spülgrube mit Siphon, *O* die Ableitung nach dem Verſickerungsfeld, *S* das Rieſelfeld, *R* Verſickerungsdrainrohre, *T* das Entlüftungsrohr der Verteilungsleitung und *V* den Vorfluter.

In Fig. 31 bezeichnet *D* die Anſchlußleitung vom Hauſe zur Schlammgrube *A*, deren Überlauf nach *B*, der Spülgrube mit Siphon, erfolgt. Von dieſer geht die Rohrleitung *C* nach dem unterirdiſchen Verſickerungsfeld. An dieſes ſchließen ſich die Rohre *a* bis *f* als Verſickerungsdrainrohre an.

Fig. 28 u. 29 geben Beiſpiele für ſehr kleine Anlagen älterer Art. In Fig. 28 iſt eine direkte Zuleitung der Hauswaſſer in einem Rohrſtrang nicht vorgeſehen. Hier werden die Küchen- und ſonſtigen Abgänge mit Ausſchluß der Fäkalien aus Gefäßen in einen Sammelbehälter ausgegoſſen, welcher die Ableitung beſorgt.

In Fig. 29 haben wir es mit direktem Anſchluß an die Hausleitung zu tun, bei der eine zweiteilige Abwaſſergrube ſtatt jenes Eingußbehälters vorhanden iſt. Im übrigen iſt die Anlage aber die gleiche. An den Sammelbehälter ſchließt ſich ein geſchloſſener Rohrſtrang bis zum eigentlichen Untergrund-Verſickerungsfelde an. Hier geht er in einen Drainageſtrang über, welcher in der in Art. 76 (S. 69) beſchriebenen Weiſe verlegt iſt.

Bei dieſer Art von Anlagen kommt man mit einem ſehr geringen Gefälle der Rohrleitung (1 : 400 bis 1 : 600) aus. —

Die Rieſelfelderanlage der Irrenanſtalt zu London (Kanada) von *G. E. Waring jr.*[52]) zeigt

[49]) Eine Abbildung einer derartigen Anlage iſt in Fig. 519 (S. 336) der 1., bezw. Fig. 593 (S. 391) der 2. Auflage des vorliegenden Bandes dargeſtellt.

[49]) Reinigung der Abwaſſer von *Reading* (Nordamerika): Das Waſſer filtert durch eine Schicht feinen Sandes und tröpfelt dann zur Lüftung 2,40 m frei durch die Luft, um auf ein unteres zweites Filterbett groben Sandes zu fallen und unterhalb desſelben abzufließen. (*Sanitary engng.* 1895, Mai, S. 400.)

[50]) Vergl. auch: Gerhard, W. P. Ueber Entwäſſerung ländlicher Wohngebäude. Geſundh.-Ing. 1882, S. 417.

[51]) Siehe: Gerhard, P. *Drainage and ſewerage of dwelling.* New York 1884.

[52]) Ausführliches hierüber ſiehe in: Waring, G. E. *Report of the provincial board of health of Ontario on ſewage diſpoſal at the London aſylum. Toronto* 1890.

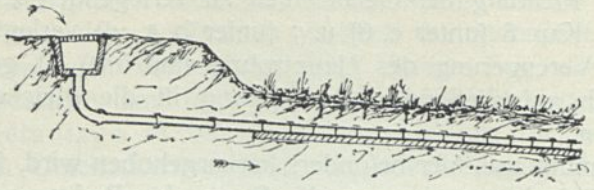


Fig. 28. Ohne Hausanſchluß.

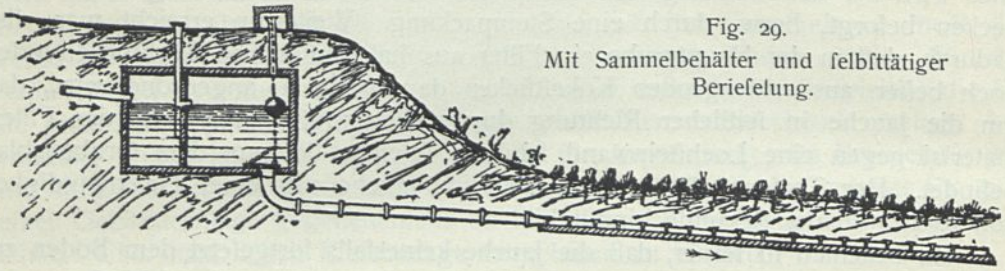


Fig. 29.
Mit Sammelbehälter und ſelbſttätiger Berieſelung.

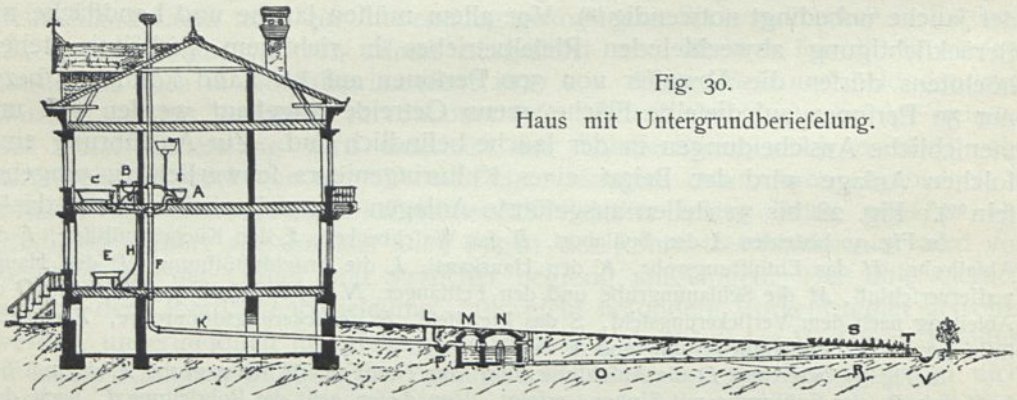


Fig. 30.
Haus mit Untergrundberieſelung.

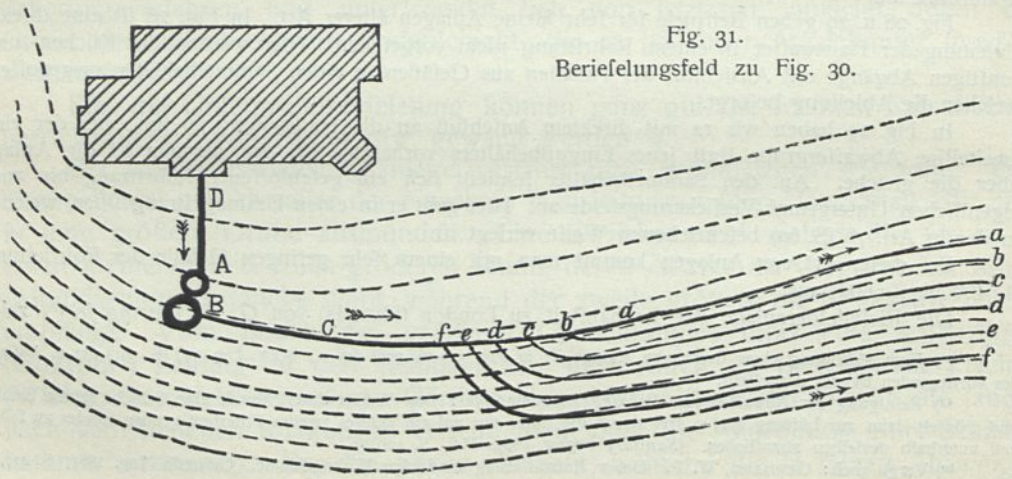
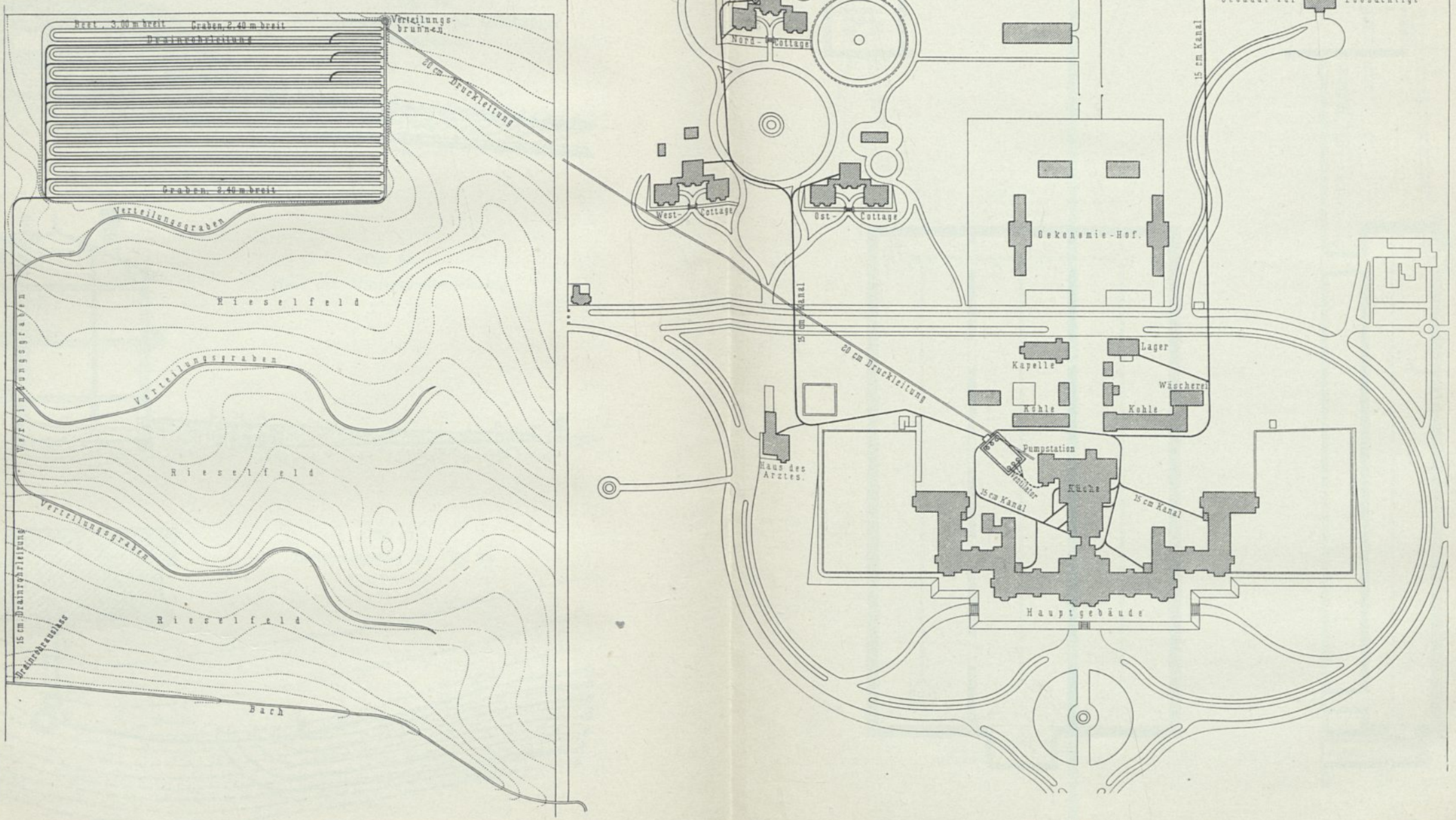


Fig. 31.
Berieſelungsfeld zu Fig. 30.

Untergrundberieſelungen.

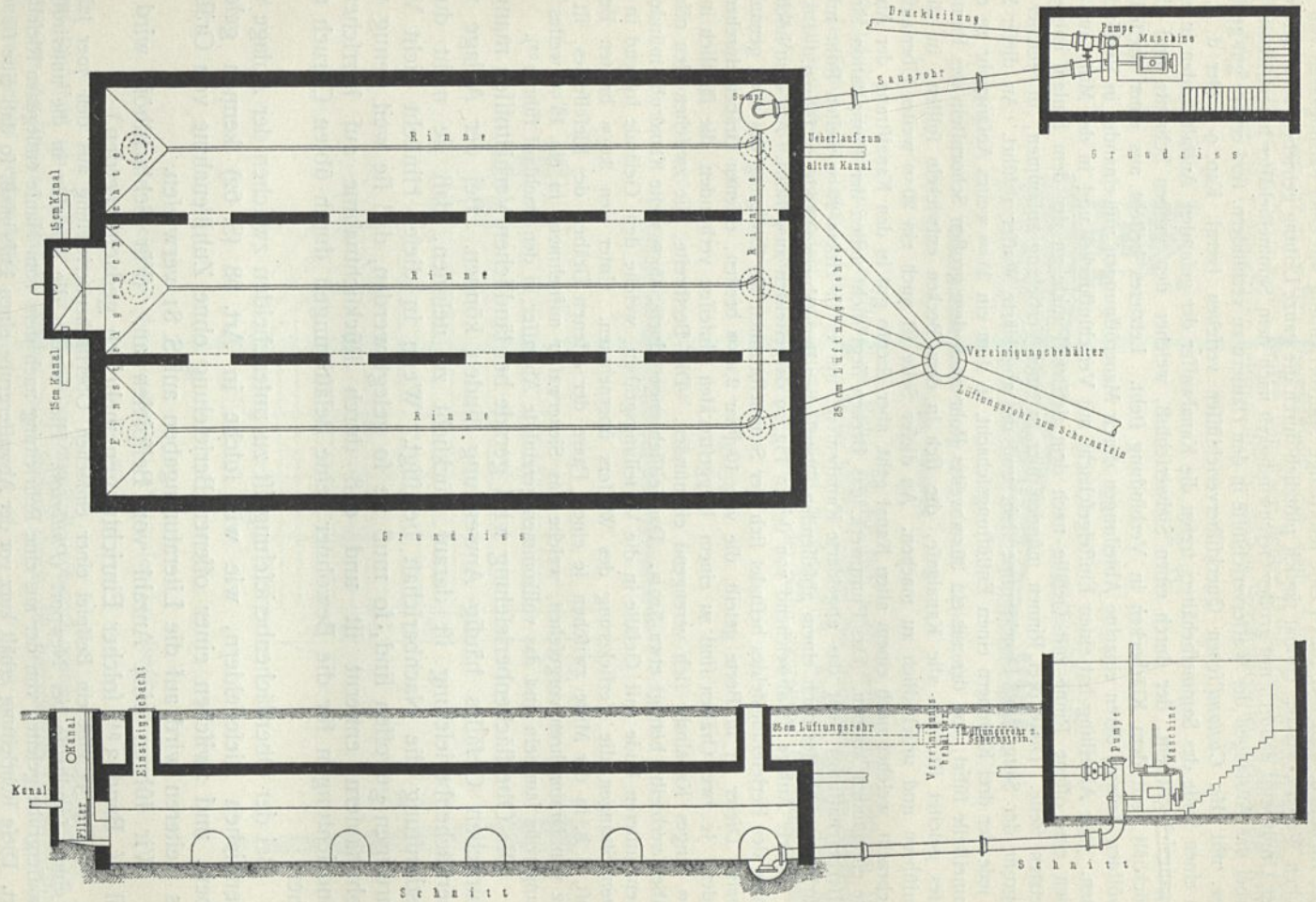


Berieselungsanlage der Irrenanstalt zu London (Kanada).

Ing.: *Col. Geo. E. Waring jr.*

Nach: *Report of the Prov. Board of health of Ontario* 1890.

Fig. 32.



Sammelbehälter der Berieselungsanlage auf nebenstehender Tafel.

ein ziemlich verzweigtes Kanalſyſtem aus 15 cm weiten Tonrohren, deſſen Inhalt in einem großen Klärbecken zuſammenläuft, das auf der umſtehenden Tafel und in Fig. 32 dargeſtellt iſt. Das ganze Kanalnetz wird hier durch eine ſelbſttätige Spülvorrichtung mit einer Faſſungskraft von 700 l friſchen Waſſers, welches einmal täglich plötzlich durch die ganze Leitung getrieben wird, gereinigt. Aller Unrat wird dadurch mit großer Geſchwindigkeit nach dem Sammelbehälter hingetrieben. Um hierbei das Ausſaugen der Waſſerverſchlüſſe in den Häuſern zu verhindern, ſind erſtere gut gelüftet, bezw. mit *Mc. Clelland*'ſchen Queckſilberverſchlüſſen verſehen (vergl. Kap. 9 [unter d, 1, β]). Am einen Ende des Sammelbehälters treten die Kanalwaſſer der geſamten Anſtaltsbauten in einen Eingangsſchacht ein, der durch einen Siebverſchluß, welcher den groben Schmutz und Unrat zurückhält, mit dem Klärbecken in Verbindung ſteht. Letzteres beſteht aus einer dreiteiligen gewölbten Anlage, deren einzelne Abteilungen durch Maueröffnungen mit einander in Verbindung ſtehen. Jede Abteilung hat einen Einſteigeſchacht mit Verſchlußdeckel und in der Mitte auf dem Boden eine offene Rinne mit Gefälle nach dem tiefſten Punkte an der dem Einlauf entgegengeſetzten Seite. Dieſe drei Rinnen münden hier in einer Vertiefung zuſammen, in welcher das Saugrohr der Saug- und Druckpumpe ſteht und das abgeklärte Waſſer abführt. An dieſer Seite hat jede der drei Kammern einen Entlüftungsſchacht, in dem ein 25 cm weites Abſaugrohr zu einer Sammelſtelle führt, von der aus ein 36 cm weites Rohr nach dem großen Schornſtein des Pumpenhauſes geleitet iſt, um alle Kanalgaſe, die ſich in dem Becken entwickeln ſollten, in dieſen abzuführen und unſchädlich zu machen. An dieſer Seite iſt auch ein 20 cm weites Überlaufrohr angebracht, welches nach einem alten Kanal geht, aber ebenſo gut in den Kanalſtrang der Anſtalt hätte einmünden können. Das Pumpwerk (das Becken liegt dicht neben der Pumpſtation für die Waſſerbeſchaffung) hebt das abgeklärte Kanalwaſſer, um es in einem 20 cm weiten Rohr mittels natürlichen Ablaufes nach einem abfallenden Oberflächen-Berieſelungsgelände zu führen.

Dieſe Anlage iſt abweichend von der in Fig. 29 dargeſtellten ausgeführt. Auf dem höchſten Punkte des Berieſelungsfeldes befindet ſich der Sammelbrunnen als Endigung des eben genannten Kanals. Dieſer iſt in Beete geteilt, die von 10 Paar 2,40 cm breiten, offenen Gräben durchzogen werden. Je zwei Gräben ſind zu einem langgeſtreckten Hufeiſen verbunden, die ſämtlich in ein 45 cm langes Kanalrohr ſich verengend einmünden. Die Beetbreite, die zwiſchen den offenen Gräben verbleibt, beträgt etwa 3,00 m. Das ſeitlich angeordnete, 45 cm weite Kanalrohr mündet an ſeinem unteren Ende mit Gefälle in die Verteilungsgräben, welche dem Gelände folgend in einzelnen Strängen die Verſickerung des Waſſers übernehmen. Unter den 3,00 m breiten Beeten ſelbſt, d. h. in der Mitte zwiſchen je einem Paare der offenen Gräben des Rieſelfeldes, iſt ein Netz von Drainrohren vorgeſehen, welche das Sickerwaſſer aufnehmen, in ein 15 cm weites Ableitungsrohr ſammeln und das vollkommen gereinigte Abwaſſer in den Bachlauf führen[53]).

78. Oberflächenberieſelung.

Die Oberflächenberieſelung wird gerade bei ländlichen Verhältniſſen mangels natürlichen Gefälles häufig Anwendung finden können. Bei der Anlage von Oberflächenberieſelung iſt darauf Rückſicht zu nehmen, daß ſie nicht durch Ausdunſtung die Nachbarſchaft beläſtigt. Wenn in dieſer Hinſicht nicht Vorkehrungen getroffen ſind, ſo muß ſie ſo gelegt werden, daß ſie weit genug von Wohnhäuſern entfernt iſt und daß durch Rückſichtnahme auf herrſchende Windrichtungen für die Bewohner keine Beläſtigungen durch üblen Geruch entſtehen.

Bei der Oberflächenberieſelung iſt zu unterſcheiden zwiſchen der Anlage von eigentlichen Rieſelfeldern, wie wir ſolche in Art. 68 (S. 62) kennen gelernt haben, und zwiſchen einer offenen Berieſelung ohne Zuhilfenahme von Gräben. Des weiteren wird auf die Literaturangaben auf S. 81 verwieſen.

Wir führen eine Anzahl von Beiſpielen an. (Für Schlachthöfe wird in Teil IV, Band 3 [54]) ſolcher Einrichtungen mehrfach gedacht werden.)

α) Fig. 33 gibt ein Beiſpiel einer einfachen Oberflächenberieſelung aus den 70er Jahren bei einem Landhauſe bei Newport (*Philbrick*). Hier werden die Abwaſſer in die unterirdiſche Abwaſſergrube geleitet, von der aus eine Rohrleitung nach dem vom Hauſe entlegenen Rieſelfelde führt. Dieſe Rohrleitung erhält kurz vor der Abwaſſergrube einen Lufteinlaß, ſo daß eine ſtändige Durchlüftung des Rohrſtranges möglich wird. In dieſem Lufteinlaß, der gleichzeitig Einſteigeſchacht

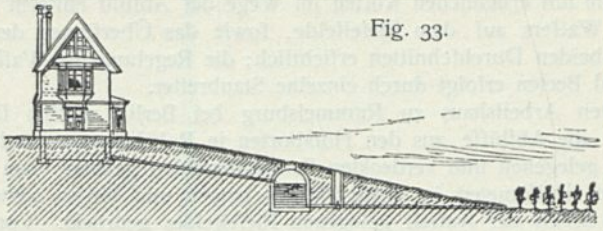
[53]) Sonſtige Beiſpiele *Waring*'ſcher Anlagen ſiehe in: *American architect* 1892, April 9, S. 21.

[54]) 2. Aufl.: Band IV, Halbband 3, Heft 2.

iſt, liegt ein Ventil, welches ermöglicht, den Inhalt der Grube in Zwiſchenräumen nach Bedarf hervorholen zu können.

β) Die Kanaliſationsanlage der Strafanſtalt Plötzenſee bei Berlin (Fig. 34[55]) vereinigt ſich ſchließlich zu einer 32 cm weiten Hauptleitung, die nach dem Pumpenhauſe führt. Dieſe Leitung mündet in ein 5,65 m weites Becken von 2,30 m lichter Höhe, deſſen Sohle an der tiefſten Stelle 3,61 m unter der Erdoberfläche gelegen iſt. In dieſem Sammelbehälter bleiben die Abfluß-

Fig. 33.

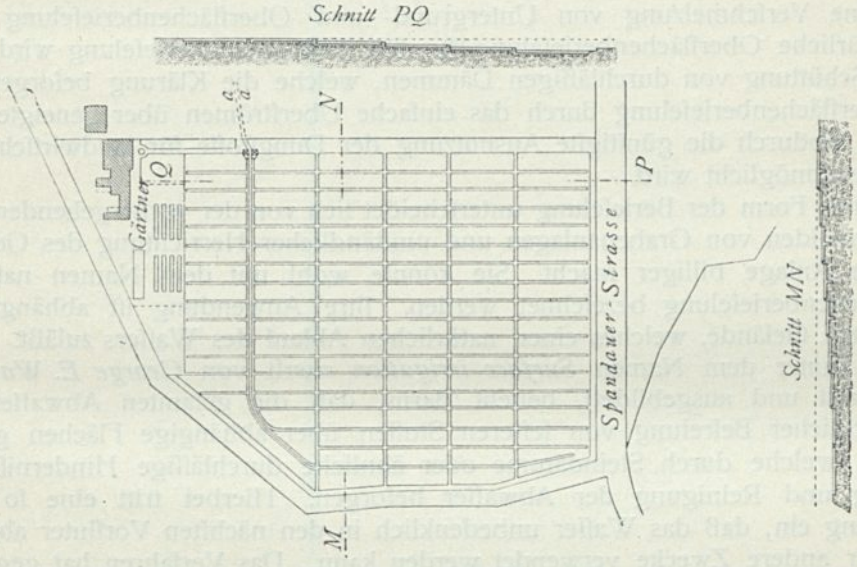


Oberflächenberieſelung bei einem Landhauſe.

Nach *Philbrick.*

ſtoffe häufig ſtundenlang in vollſtändiger Ruhe, ſo daß ſich nach Verlauf von mehreren Tagen auf der Sohle eine dicke, ſchlammartige Maſſe bildet, welche den Rauminhalt des Behälters in nachteiliger Weiſe vermindert und daher beſeitigt werden muß. Anfangs wurde dieſe Maſſe durch Ausbaggern, bezw. Ausſtechen entfernt und in der Nähe vergraben. Da indes hierdurch

Fig. 34.



Rieſelfeld der Strafanſtalt Plötzenſee bei Berlin[55]).

1/333 w. Gr.

dem Rieſelfeld ein größerer Teil der beſten Dungſtoffe entzogen wurde, ſo iſt ſpäter ein Rührwerk zur Ausführung gelangt, welches nach Bedarf durch die benachbarte Dampfmaſchine in Tätigkeit geſetzt werden kann.

Aus dem Sammelbehälter werden die Abflußſtoffe mittels Kreiſelpumpen nach dem Rieſelfeld gepumpt; zwei Dampfmaſchinen von 2 Pferdeſtärken leiſten dieſe Arbeit; das Zuführen des

[55]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1881, S. 170 u. Bl. 36.

Waſſers nach dem Rieſelfeld erfolgt durch zwei gußeiſerne Druckrohre *a*, *a* von je 13 cm Weite; die tatſächliche Förderhöhe beträgt 4,70 m.

Das Rieſelfeld, im Nordweſten der Anſtalt gelegen, iſt 150,00 m von den nächſten Gebäuden entfernt und nimmt eine Fläche von 2,55 ha in Anſpruch; die wirklich zur Berieſelung ausgenutzte Fläche beträgt nach Abzug der Wege und der kleinen Pächteranlage 2,05 ha. Dieſe Fläche hat ſich für die 2000 Köpfe ſtarke Bevölkerung als zu klein ergeben und mußte vergrößert werden. Das jährlich vom Gärtner zu erlegende Pachtgeld beträgt 630 Mark; ohne Einrichtung des Rieſelfeldes müßten die Fäkalſtoffe mit erheblichen Koſten im Wege der Abfuhr entfernt werden.

Der Lauf des Waſſers auf dem Rieſelfelde, ſowie das Überſtauen der Beete iſt aus dem Grundplan und den beiden Durchſchnitten erſichtlich; die Regelung des Waſſerzufluſſes nach den einzelnen Gräben und Beeten erfolgt durch einzelne Staubretter.

γ) Im ſtädtiſchen Arbeitshaus zu Rummelsburg bei Berlin werden ſämtliche Haus- und Küchenwaſſer, ſowie die Abflüſſe aus den Hofaborten in Rohrleitungen nach einem in der Nähe des Maſchinenhauſes gelegenen und verdeckten Sammelbrunnen geleitet; von hier aus wird das Abwaſſer mittels eines Pulſometers in einem 270,00 m langen und 156 mm weitem Rohre nach dem höchſten Punkte des neben der Anſtalt gelegenen Rieſelfeldes gedrückt. Von dem daſelbſt angelegten Auslaßbecken verteilt ſich das Waſſer mittels eines Hauptgrabens und einer Anzahl kleineren Gräben über die terraſſenförmig angeordneten Beete[56]).

δ) Mit der neuen Strafanſtalt zu Wehlheiden bei Kaſſel iſt gleichfalls eine Rieſelfeldanlage verbunden, deren Geſamtanordnung aus untenſtehender Quelle[57]) zu entnehmen iſt.

ε) Rieſelfeldanlage der kleinen Stadt Hofheim i. T. bei Frankfurt a. M., eine Anlage von etwa 11 ha Fläche (etwa 1,00 ha auf 236 Einwohner[58]). Die Rieſelfelder, die bereits ſeit langen Jahren beſtehen, liegen hoch genug über dem Vorfluter und haben ſich ſehr gut bewährt, auch keinerlei Geruchbeläſtigung für den Ort gezeitigt, ſo daß die Einrichtung bei Anlage der neuen Kanaliſation im Jahre 1904 beibehalten wurde und von der Erbauung einer teueren Kläranlage Abſtand genommen werden konnte. Allerdings finden für die Aborte keine Anſchlüſſe an den Kanal ſtatt, um den Dungwert der Landwirtſchaft zu erhalten.

79. Natürliche Oberflächen-Berieſelung.

Eine Verſchmelzung von Untergrund- und Oberflächenberieſelung bildet die natürliche Oberflächenberieſelung[59]). Die Untergrundberieſelung wird erſetzt durch Schüttung von durchläſſigen Dämmen, welche die Klärung beſorgen, und die Oberflächenberieſelung durch das einfache Überſtrömen über geneigte Landflächen, wodurch die günſtigſte Ausnutzung der Dungſtoffe für landwirtſchaftliche Betriebe ermöglicht wird.

Dieſe Form der Berieſelung unterſcheidet ſich von der vorhergehenden durch das Vermeiden von Grabenanlagen und umſtändlicher Herrichtung des Geländes, was die Anlage billiger macht. Sie könnte wohl mit dem Namen natürliche Oberflächenberieſelung bezeichnet werden. Ihre Anwendung iſt abhängig von geneigtem Gelände, welches einen natürlichen Ablauf des Waſſers zuläßt. Dieſes Syſtem (unter dem Namen *Surface irrigation* zuerſt von *George E. Waring jr.* angewandt und ausgebildet), beſteht darin, daß die geſamten Abwaſſer nach oberflächlicher Befreiung von feſteren Stoffen über abhängige Flächen gerieſelt werden, welche durch Steindämme oder ähnliche durchläſſige Hinderniſſe eine Klärung und Reinigung der Abwaſſer beſorgen. Hierbei tritt eine ſo raſche Reinigung ein, daß das Waſſer unbedenklich in den nächſten Vorfluter abgeleitet oder für andere Zwecke verwendet werden kann. Das Verfahren hat gegenüber den vorgenannten nicht nur den großen Vorzug der Billigkeit der Anlage und Unterhaltung für ſich, ſondern auch denjenigen der raſchen Unſchädlichmachung der Abwaſſer, welche teils durch Aufnahme der Dungſtoffe in das Land, beſonders aber durch deren vorzügliche Auffchließung durch den Sauerſtoff der Luft und

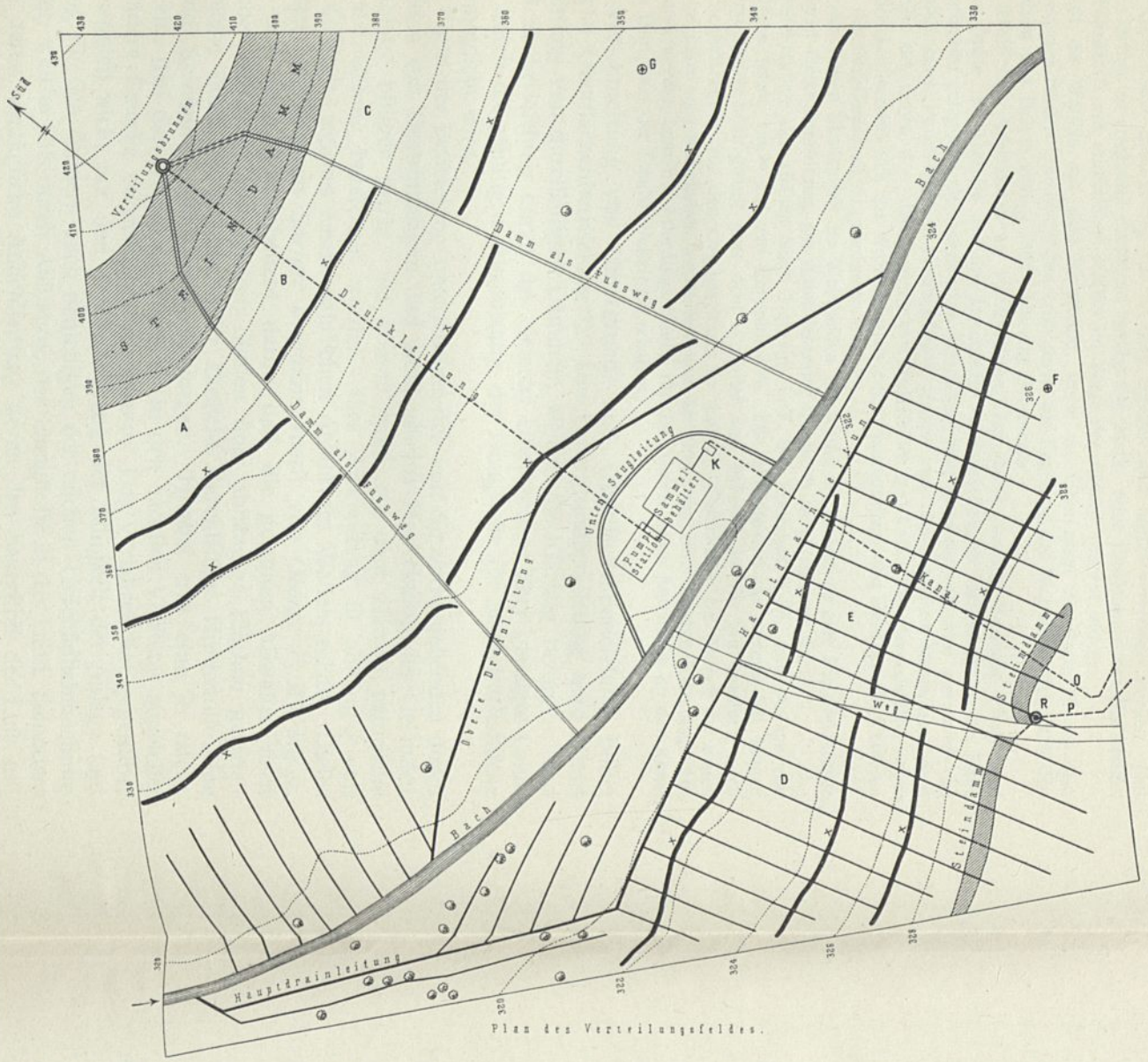
---

[56]) Vergl.: Blankenstein. Das ſtädtiſche Arbeitshaus zu Rummelsburg bei Berlin. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1882, S. 73.

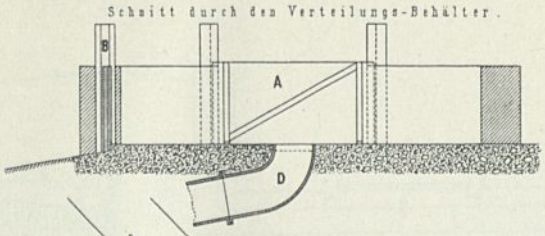
[57]) Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 463.

[58]) Deutſche Bauz. 1904, S. 368.

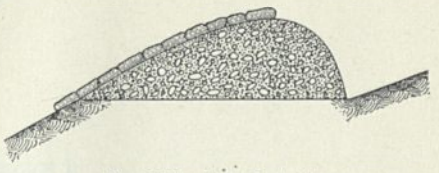
[59]) Siehe: *American architect*, 2. Juli 1892, S. 5.



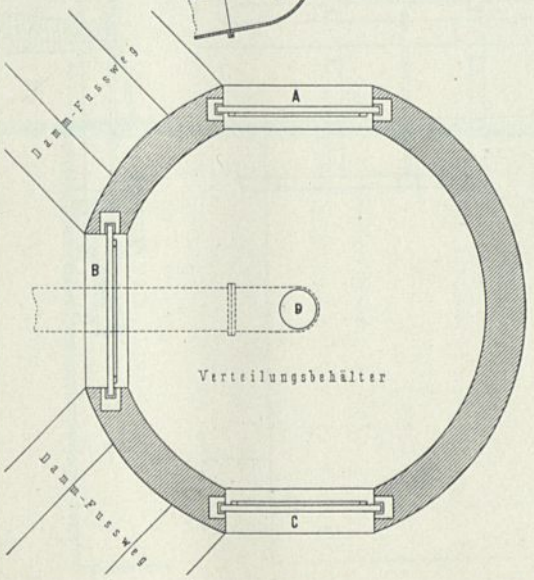
Plan des Verteilungsfeldes.

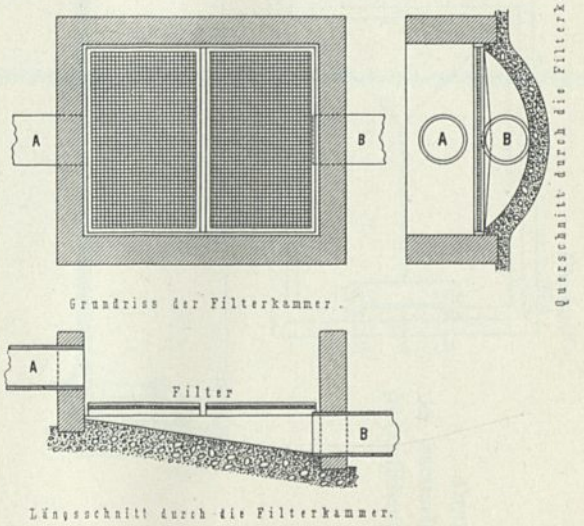


Schnitt durch den Verteilungs-Behälter.



Durchlässiger Steindamm.





Oberflächen-Berieselungsanlage mit Filterdämmen der Villenkolonie zu Wayne (bei Philadelphia).

Verteilungsfeld und Einzelheiten der Anlage.

Ing.: *Geo. E. Waring jr.*

Nach: *American architect* 1892.

die Sonne erfolgt. Bei der Billigkeit der Anlage wird ſich die Anwendung auch in denjenigen Fällen verlohnen, wo eine Weiterleitung der Abwaſſer wegen des Geländes oder eine Pumpſtation nötig wird, um die Waſſer auf eine Anhöhe hinaufzupumpen, welche die natürliche Berieſelung ermöglicht.

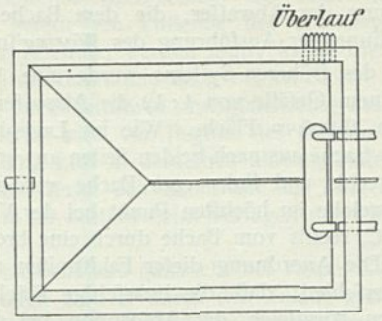


Fig. 35. Grundriß des Sammelbehälters auf nebenſtehender Tafel [60]).

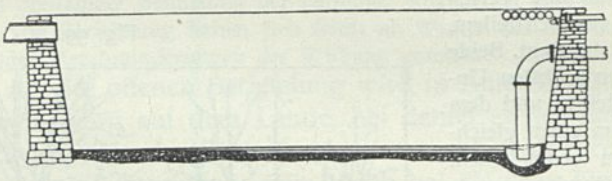


Fig. 36. Querſchnitt dazu [60]).

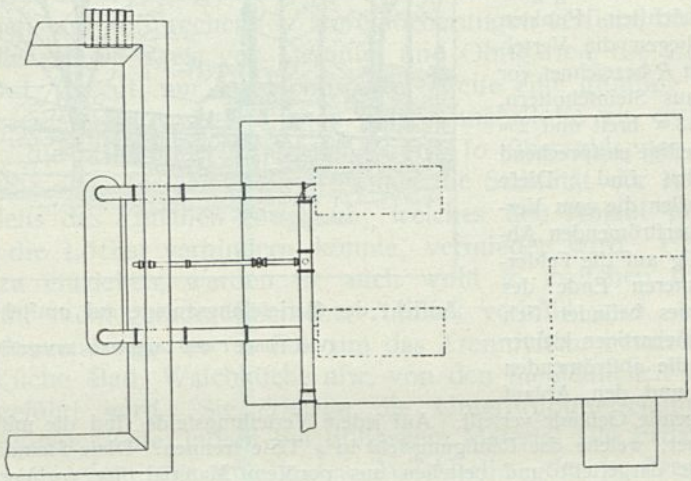


Fig. 37. Einzelheiten des Sammelbehälters und der Pumpenanlage auf nebenſtehender Tafel [60]).

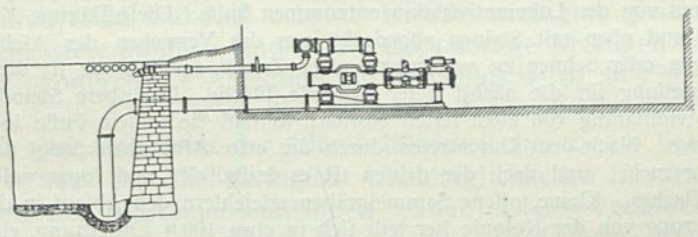


Fig. 38.

Wir geben als Beiſpiel die von *Waring* ausgeführte Berieſelungsanlage für den Villenort Wayne bei Philadelphia, einem ſchön angelegten Villenſtädtchen von 2000 Einwohnern, welche für dieſe Kolonie Lebensbedingung geworden iſt. Auf der nebenſtehenden Tafel und in Fig. 35 bis 39[60]) iſt die Geſamtanlage dar-

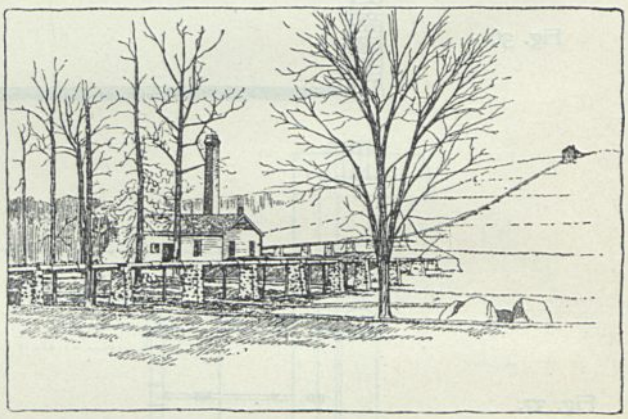
[60]) Fakſ.-Repr. nach ebendaſ.

geſtellt, deren Einzelteile, ſowie eine perſpektiviſche Anſicht des Geländes ein klares Bild derſelben geben.

Die früher für dieſen Ort vorgeſehene Einrichtung für Unſchädlichmachung der Abfallſtoffe beſtand aus einem Syſtem von durch Rohrleitungen miteinander verbundenen Klärbecken nahe der Stadt. Der üble Geruch und die Unzulänglichkeit der Anlage waren bei dem ſchnellen Wachstum, ſowie der ungenügenden Klärung der Abwaſſer, die dem Bache, welcher den Ort durchfließt, zugeführt wurden, die Veranlaſſung zur Ausführung des *Waring*'ſchen Planes.

An die letzte Klärgrube des früheren Syſtems wurde eine 30 cm weite Tonrohrleitung angeſchloſſen. Dieſe führt mit einem Gefälle von 1 : 12 die Abwaſſer nach dem unterhalb der Stadt gelegenen Berieſelungsfelde von 45000 qm Fläche. Wie im Lageplan durch die Höhenkurven gezeigt iſt, ſteigt das Gelände vom Bache aus nach beiden Seiten an, und zwar links 33,00 m und rechts 2,50 m. Dieſe beiden Flächen rechts und links vom Bache werden links beim ſteileren Gelände durch zwei erhöhte Fußwege, welche im höchſten Punkt bei der Verteilungskammer *R* zuſammentreffen, in 3 Felder *A*, *B* und *C*, rechts vom Bache durch eine breite, ebenfalls erhöhte Fahrbahn in 2 Felder *D* und *E* geteilt. Die Anordnung dieſer Feldſtreifen zu beiden Seiten des Baches iſt die gleiche, nur mit dem Unterſchied, daß die linksſeitige Fläche beim größeren Gefälle weiträumiger angelegt iſt, um den Ausgleich der Abſorption bei dem raſcheren Ablauf herbeizuführen. Der linksſeitige Verteilungsbehälter iſt auf ziemlich ſteilem, felſigem Untergrund angelegt. Beide Flächen ſind von den gröbſten Unebenheiten, loſen Steinen und dem Unterholz befreit, um einen gleichmäßigen Ablauf zu ermöglichen. Auf den beiden einander gegenüberſtehenden höchſten Punkten dieſer Gelände liegen die Verteilungsbehälter, mit *R* bezeichnet, vor denen Dämme aus Steinſchottern, der linksſeitige 15 m breit und 2 m hoch, der rechtsſeitige entſprechend kleiner, ausgeführt ſind. Dieſe Steindämme verteilen die vom Verteilungsbehälter herſtrömenden Abwaſſer gleichmäßig auf die Felderflächen. Am unteren Ende des linken Steindammes befindet ſich nochmals ein rinnenartiger kleiner Damm, welcher die abſtrömenden Waſſer ſammelt und den Ablauf für das tiefer liegende Gelände verteilt. Auf jedem Verteilungsfelde ſind die mit *X* bezeichneten Dämme angeordnet, welche das Reinigungsfeld in 4 Teile trennen. Dieſe Steindämme *X* ſind in ihrem Querſchnitt dargeſtellt und beſtehen aus poröſem Material, im vorliegenden Falle aus Aſche, welche man von der Lokomotivſtation entnommen hatte. Dieſe Dämme *X* ſind 0,30 m hoch und 1,00 m breit und oben mit Steinen abgedeckt, um das Verwehen der Aſche und das Auswaſchen bei Regen oder Schnee zu verhindern. Der Zweck der Dämme iſt die Reinigung und gleichmäßige Verteilung für die nächſt tiefer liegende Fläche. Der obere Steindamm reinigt die Abwaſſer bereits vollſtändig von allen feſten Stoffen, ſo daß ſie ſeinem Fuße in halbgereinigtem Zuſtand entſtrömen. Nach dem Durchtreten durch die erſte Aſchenbank zeigt das Waſſer bereits keinerlei Färbung mehr, und nach der dritten iſt es kriſtallklar und ſogar weſentlich reiner als das Waſſer des Baches. Kleine, offene Sammelgräben erleichtern den Ablauf in den Bach.

Fig. 39.



Anſicht der Berieſelungsanlage auf umſtehender Tafel [60]).

(Von Punkt *F* des Lageplanes aus geſehen.)

Die Abführung von der Kolonie her teilt ſich in etwa 100 m Entfernung, ehe ſie das Rieſelfeld erreicht, in zwei Stränge. Durch einen Verteilungsſchieber kann der Kanalinhalt entweder durch die Rohrleitung *P* in den rechtsſeitigen Verteilungsbehälter *R* zur direkten Einleitung auf die Rieſelfelder oder durch den anderen *O* nach dem im Grunde des Tales angelegten Sammelbehälter (Fig. 35 u. 36) mit 350000 l Faſſungskraft geführt werden. Vor Eintritt in letzteren paſſieren die Abwaſſer eine Seiheranlage von 15 mm Maſchenweite des Siebes (ſiehe die Einzelheiten der Filterkammer auf der Tafel), um die gröbſten Stoffe und beſonders größere Lappen, Papierſtücke,

Kartoffel- und Obſtſchalen und ähnliches zurückzuhalten. Von den Sammelbehältern wird durch ein Pumpwerk (Fig. 37 u. 38) mit zwei Duplex-Barr-Pumpen mit einer Leiſtungsfähigkeit von 80000 l in der Stunde der Inhalt durch eine Druck- und Steigleitung von 30 cm Durchmeſſer lichter Weite in die auf dem höchſten Punkte des Geländes angelegte Verteilungskammer (ſiehe die Tafel) hinaufgetrieben. Von dieſer Verteilungskammer, welche 3 Öffnungen hat, kann der Inhalt behufs Reinigung abwechſelnd nach einem der drei Feldſtreifen *A*, *B* und *C* geleitet werden. Da die Pumpſtation gerade am Fußende des mittleren Feldes liegt, und gegen die abfließenden gereinigten Waſſer geſchützt werden muß, ſo iſt hier eine doppelte Grabenführung vorgeſehen, welche die Waſſer aufnimmt und nach beiden Seiten abführt.

Um eine Desodoriſierung herbeizuführen und gleichzeitig das Niederſchlagen von Sinkſtoffen im Sammelbehälter zu verhindern, wird vor Beginn des jedesmaligen Pumpens durch ein 10 cm weites Rohr 1 bis $1^1/_2$ Stunde lang Luft in denſelben hineingeblaſen, wodurch das Umrühren der ganzen Maſſe und das Zerſetzen durch den Sauerſtoff der Luft erfolgt. Der Sammelbehälter iſt mit einem Überlauf verſehen, um im Notfall beim Verſagen der Pumpen die Abwaſſer in den Bach leiten zu können.

Die Entleerung des Sammelbehälters geſchieht bei ſtetem Zulauf innerhalb 5 Stunden, und nach Verlauf von 6 bis 12 Stunden wird er durch den Zulauf wieder gefüllt. Der Ablauf aus den Verteilungskammern über jedes einzelne Rieſelfeld dauert ungefähr $^1/_2$ Stunde, nachdem das Pumpen aufgehört hat. Nach dreitägiger Benutzung der einzelnen Rieſelfelder tritt ein Wechſel ein.

Bei dieſer Art von Berieſelung haben ſich ſelbſt im Winter bei ſtarkem Froſt nicht die geringſten Störungen oder Herabminderungen der Wirkung gezeigt.

80. Offene Grabenberieſelung.

Eine andere Art der offenen Berieſelung wird in Amerika häufig auf einfachſte Weiſe bei kleinen Häuſern auf dem Lande, bei denen es ſich darum handelt, den Dungwert der Abgänge für das Gartenland zu verwerten, dadurch hergeſtellt, daß man 15 cm weite Zinkvorhängrinnen, wie ſolche bei Häuſern für Regenwaſſer gebraucht werden, mit entſprechenden Durchlöcherungen verſieht, und dieſe mit geringem Gefälle auf die Beete von Gemüſe- und Obſtgärten, die auf dem Gelände vorhanden ſind, verlegt, um ſo in einfachſter Weiſe eine günſtige Verteilung der in den Haushaltabgängen befindlichen Pflanzennährſtoffe zu erzielen. Hierbei iſt anzuraten, die Zinkränder über der Rinne ſo überzuklappen, daß nur ein ſchmaler Schlitz offen bleibt, wodurch einmal die Stabilität der Rinne vergrößert und andererſeits das Einfallen von Laub, welches den Ablauf und den Durchgang durch die Löcher verhindern könnte, vermieden wird. Um dieſe Rinnen dem Auge zu entziehen, werden ſie auch wohl ſo zwiſchen die Bepflanzung gelegt, daß ihr nicht gerade äſthetiſcher Anblick verhüllt wird. Sie finden meiſt zunächſt da Anwendung, wo es ſich um das Trennſyſtem handelt, alſo nur das Waſſer aus Küche, Bad, Waſchküche uſw. von den menſchlichen Ausſcheidungen getrennt abgeführt wird. Sie erſetzen die Untergrundberieſelung mit Drainrohren auf billigſte Weiſe, indem bei billigerem Material alle Erdarbeit in Fortfall kommt und außerdem ein günſtigeres Aufſchließen der in Frage kommenden Dungſtoffe durch Licht und Luft eintritt. Hierbei wird eine gleichmäßigere Verteilung auf dem Beete möglich, und es tritt das ſofortige Abſaugen auf der breiteren Beetfläche ein, wodurch die Ableitung faſt geruchlos wird. In Fig. 40 nimmt z. B. ein Beet von 5 × 6 m Fläche die geſamten Auswurfſtoffe einer Familie von 5 Köpfen auf, ohne daß, trotz der Offenſichtlichkeit, bei einem Betrieb von mehr denn 7 Jahren auch nur die geringſten Unzuträglichkeiten für den Anblick oder die Geſundheit der Bewohner entſtanden wären. Dieſes Verfahren iſt beſonders für den kleinen ländlichen Grundbeſitz und für die kleinen Früchte, wie Erdbeeren, Gurken, Melonen, Kürbis, Tomaten und ähnliches, mit Vorteil anzuwenden.

81. Verwertung feſter Abfallſtoffe bei Einzelhäuſern auf dem Lande.

Wenn die Beſeitigung der feſten Auswurfſtoffe des Haushaltes noch in Kap. 22 erledigt werden wird, ſo mag es doch angebracht ſein, ihre beſondere Verwertung für Dungzwecke bei einzelnen Häuſern auf dem Lande hier zu beſprechen.

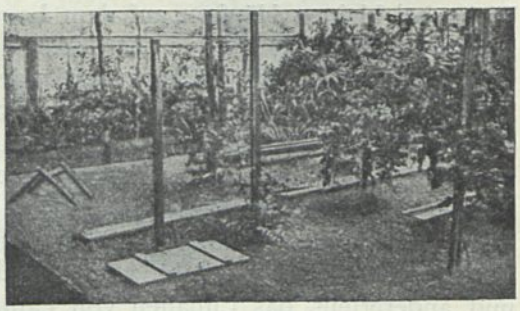
Für die Verwendung der feſten Haushaltsabgänge der Küche und ähnlichem,

wie z. B. Kartoffelſchalen, Kohlabfälle uſw. und ſonſtige organiſche Stoffe, die großen Dungwert beſitzen, empfiehlt ſich als einfachſte Art der Beſeitigung und Ausnutzung auf dem Lande die Anlage einer in den Boden verſenkten Kiſte, einer Art geſchloſſener Kompoſtgrube, in welche dieſe Auswurfſtoffe eingebracht und, wenn die Kiſte nahezu gefüllt iſt, mit einer dünnen Erdſchicht überdeckt werden. Allerdings iſt die Vorſicht anzuwenden, daß während der Füllung die Kiſte mit einem gut ſchließenden Deckel verſehen wird, welcher möglichſt geſchloſſen gehalten werden muß, um zu verhindern, daß zu dieſen in Gärung übergehenden Abfällen Fliegen und Ungeziefer Zutritt erhalten und ſo zur Verſchleppung von Infektionskrankheiten Veranlaſſung geben könnten. Eine ſolche Grube iſt aus Fig. 40 erſichtlich; ihr Deckel iſt mit einem Haken verſehen, der an dem dahinter ſtehenden Pfoſten zeitweiſe befeſtigt werden kann.

82. Klär- und Desinfektionsanlagen bei Gebäudekomplexen.

Wurde bei den im vorhergehenden erörterten Ausführungen die Klärung und Aufſchließung der Abwaſſer auf natürliche Weiſe beſorgt und dadurch ihre vollkommene Reinigung erzielt, ſo kommen nunmehr auch Anlagen in Betracht, bei denen dieſe Reinigung durch künſtliche Mittel erreicht wird. Dies ſind die Klärungen in Klärgruben, die Filtration und die Fällung durch Desinfektion, wodurch mehrere Behälter oder Gruben erforderlich werden.

Fig. 40.



Offene Oberflächenverteilung und verſchließbare Kiſte für feſte Auswurfſtoffe des Haushaltes.

Bei größeren Gebäudekomplexen, meiſt Anſtalten aller Art, bei denen ohnehin in der Regel motoriſche Kräfte billig zur Verfügung ſtehen, finden dieſe Verfahren Anwendung. Für ſolche möge die Kläranlage des Universitätskrankenhauſes zu Greifswald[61]) als Beiſpiel dienen. (Vergl. im übrigen das in Art. 70 [S. 63] Geſagte und die Beiſpiele in Art. 12 [S. 8].)

Die örtlichen Verhältniſſe geſtatten hier das unmittelbare Einführen der Abflußſtoffe, welche nicht nur menſchliche Ausſcheidungen, ſondern auch Abgänge von den Sektionen, chirurgiſchen Operationen etc. enthalten, in den Ryckfluß nicht; ſondern es mußte vorher eine Scheidung der feſten von den flüſſigen Maſſen, ſowie eine Reinigung der letzteren vorgenommen werden, ſo daß dieſe in unſchädlichem Zuſtande dem Fluſſe zugeführt, die feſten Rückſtände aber abgefahren werden können. Die zu klärenden Abwaſſer aus dem chemiſchen, anatomiſchen und pathologiſchen Inſtitut mit ihren Nebenanlagen, ſowie aus den Waſchhäuſern und dem Krankenhauſe betragen täglich 80000 l, und es wurde die Kläranlage ſo berechnet, daß in der Minute 100 l reinen Waſſers abfließen; bei 14ſtündiger Klärung würden alſo täglich $14 \times 60 \times 100 = 84000$ l bewältigt werden können.

Die Anlage iſt nach dem der früheren Firma *Franz Rothe* Söhne (jetzt *W. Rothe* in Güſten) patentierten *Röckner-Rothe*'ſchen Syſtem ausgeführt. Hiernach werden die Abwaſſer mit einem Chemikalienzuſatz verſehen und dadurch die Verunreinigungen zu ſpezifiſch ſchweren Maſſen gebunden, um alsdann bei langſamem Aufſteigen der Flüſſigkeit in einem hohen Zylinder niederzufallen und einen reinen Abfluß derſelben aus dem Zylinder zu ermöglichen.

Die mit der Klärung verbundene Desinfektion erfolgt in dieſem Falle in der in Art. 86 (S. 82) beſchriebenen Weiſe. Doch kommt dieſe für ländliche Anlagen wegen der ſchwierigeren Verwertung der Dungſtoffe weniger in Betracht gegenüber dem Berieſelungsverfahren.

83. Biologiſches Verfahren.

Endlich kommt bei Gebäuden auf dem Lande noch das biologiſche Verfahren in Anwendung[62]). Da bei dieſem die Koſten für Klärmittel wegfallen und

[61]) Des näheren ausgeführt in der 2. Auflage des vorliegenden Bandes, S. 181–83.

[62]) Vergl. Art. 71, S. 63.

diejenigen für Schlammbeſeitigung gering ſind, ſowie das Waſſer reiner wird als durch mechaniſch-chemiſche Behandlung, ſo empfiehlt es ſich insbeſondere für einzelne Grundſtücke, wie Krankenhäuſer, Heilanſtalten, Kaſernen, Landſitze, Badeorte, wo die Reinhaltung der Gewäſſer geboten iſt. Bei kleineren Anlagen iſt das Einbringen von Füllkörpern in die Grube, ſowie die Anwendung des Faulbetriebes von Vorteil.

84. Benutzung von Abwaſſergruben.

Außer den vorſtehend beſchriebenen Verfahren der Unſchädlichmachung der Abwaſſer durch eine Zentralanlage kann die Klärung und Reinigung aber auch in einer Art von Dezentraliſation erfolgen, indem dieſelben mit Zuhilfenahme von größeren Abortgruben auf jedem einzelnen Grundſtück geklärt werden.

Die Desinfektion für die Einzelanlage mit Grubenbetrieb ſpielt eine weſentlich wichtigere Rolle als die vorgenannte, da ſie die Frage der Zulaſſung von Abortgruben auf Grundſtücken in hygieniſcher Beziehung in jeder Hinſicht zu voller Zufriedenheit löſt. Durch ihre Einführung kommen alle Bedenken in Fortfall, die man bisher bezüglich der Gefahr undichter Abortgruben für Verſeuchung des Untergrundes, des Grundwaſſers und der Brunnen hatte. Die Anwendung von Gruben mit Desinfektion empfiehlt ſich ſelbſt in Städten, wo geordnete Schwemmkanaliſation vorhanden iſt.

Die Klärung der Abwaſſer in einzelnen Gruben, wobei übrigens auch das biologiſche Verfahren Anwendung finden kann, wird des genaueren in Art. 87 behandelt werden.

Literatur

über „Entwäſſerungs- und Reinigungsanlagen bei nicht an den ſtädtiſchen Kanal angeſchloſſenen Gebäuden".

Gropius, M. Die Provinzialirrenanſtalt zu Neuſtadt-Eberswalde. Waſſerableitung. Zeitſchr. f. Bauw. 1869, S. 175.

Tiedemann, L. v. Die mediziniſchen Lehrinſtitute der Univerſität Halle a. S. 13. Kanaliſation. Centralbl. f. Bauverw. 1881, S. 342.

Ostmann. Der neue ſtädtiſche Schlachthof in Bochum. e) Entwäſſerung. Rombergs Zeitſchr. f. prakt. Bauk. 1881, S. 277.

Peters, O. Die Kanaliſationsanlagen des Zentralviehmarktes und Schlachthofs in Berlin. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1881, S. 531; 1882, S. 9.

Kings Lynn union workhouſe new drainage. Building news, Bd. 49, S. 526.

Gerhard, W. P. *Preliminary report on an ſyſtem of ſewage dispoſal at the ſtate homeopathic aſylum for the inſane at Middletown.* Albany 1887.

Dempsey, G. D. *On the drainage of lands, towns, and buildings. Reviſed and enlarges on recent practice in drainage engineering. By D. Kinnear Clark.* London 1887.

Gerhard, W. P. *The dispoſal of ſewage of iſolated country houſes* 1890.

Reinigung der Abwäſſer an der Univerſitätsklinik etc. in Halle. Geſundh.-Ing. 1894, S. 13.

Entwäſſerung einzelner Gebäudegruppen, Krankenhäuſer u. dergl. nach dem Trennungsverfahren mit künſtlicher Reinigung der Abwäſſer. Geſundh.-Ing. 1898. S. 345.

Reinigung der Abwäſſer in der Lungenheilſtätte Wilhelmsheim (Württemberg) mittels einer kleinen Filteranlage. Techn. Gemeindebl. 1901, Bd. 4, S. 345.

Spülabortgruben und neuere Abklärverfahren, insbeſondere das Verfahren „Brix". Zentralbl. d. Bauverw. 1901, S. 431.

Vorrichtung zur Entſeuchung der menſchlichen Auswurfſtoffe mittels des Abortſpülwaſſers, das einen entſprechenden Zuſatz erhält. Zentralbl. d. Bauverw. 1902, S. 145.

Kleine Filteranlage für die Abwäſſer einer nur im Sommer bewohnten Inſel. *Engg. news* 1902 – II, S. 70.

Entwäſſerung mehrerer Nachbargemeinden des Seebades Brighton (20000 Pers.) nach dem Trennungsverfahren. *Min. of proceeding* des Lond. Ing.-Ver., Bd. 91, S. 327.

Kleine Reinigungsanlage für Abwäſſer unter Verwendung von Ablagerungsbehältern und Filtern. *Engg. news* 1903 – II, S. 19.

Entwäſſerung des Schlachthofes von Gera. Geſundh. Ing. 1894, S. 295.
Mitteilungen der Kgl. Verſuchsanſtalt für Waſſerverſorgung und Abwaſſerbeſeitigung 1906, Heft 3 u. 7.

b) Anlagen mit zwiſchen Haus- und Ableitungskanal eingeſchalteten Klärabwaſſergruben.

85. Allgemeines.

In Städten ohne geregelte Kanaliſation werden die hygieniſchen Vorteile und die wirtſchaftliche Bequemlichkeit der Anlage von Spülaborten ſo ſchwer vermißt, daß trotzdem Spülaborte angelegt werden. Namentlich bei Neubauten, in Gaſthöfen, Amts- und Schulhäuſern, in Einzel- und in größeren Wohnhäuſern iſt dies der Fall.

Genügend große und dichte Abwaſſergruben nehmen allerdings auch den vermehrten Waſſerzufluß ohne Schaden auf, aber doch mit dem Übelſtande, daß der durch dieſe Verwäſſerung als Dungſtoff minderwertig gewordene Grubeninhalt von Gärtnern und Landwirten — wenn überhaupt — doch nur noch gegen Entgelt der Transportkoſten etc. abgenommen wird. Vielfach erwächſt den Beſitzern ſolcher Anlagen dadurch für die Bequemlichkeit und den geſundheitlichen Vorteil der Spülabortanlage die Laſt, für die Wegſchaffung des vermehrten Grubeninhaltes ſelbſt auf eigene Koſten ſorgen zu müſſen. Durch die ſtetig mit abfließende Spülwaſſermenge füllen ſich dieſe Gruben 9 bis 10mal ſchneller als früher, und die Entleerungskoſten ſteigern ſich dadurch ſo ſehr, daß die Unbequemlichkeiten des wiederholten Entleerens auf unſtatthaftem oder bedenklichem Wege umgangen werden.

Hierzu wird ein Überlauf der Grube heimlich an beſtehende Kanäle für das Haus- und Regenwaſſer angeſchloſſen oder in ein öffentliches Gewäſſer abgeleitet; ſchlimmſtenfalls werden ſogar die Abortgruben abſichtlich mit durchläſſigen Wandungen oder Boden verſehen (Sickergruben), damit der flüſſige Grubeninhalt langſam in das Erdreich verſickern kann. Nicht ſelten haben letztere verwerfliche Einrichtungen durch die ſich im Boden verteilenden Fäkalabwaſſer naheliegende Brunnen verdorben und ernſtliche Geſundheitsgefahren gebracht.

Um ſolchen unkontrollierbaren und gefährlichen heimlichen Grubenabläufen beſſer vorzubeugen, geſtatten viele ſtädtiſche Behörden die Ableitung des flüſſigen Inhaltes der Abortgruben in vorhandene Gebrauch- oder Regenwaſſerkanäle offenkundig, unter Bedingungen, die in der Hauptſache eine vorherige Entſchlammung und Desinfektion, bezw. Desodoriſation der abfließenden Fäkalwaſſer zur Vorſchrift machen.

Der Zweck der Anlage der Spülabwaſſergruben mit Überlauf, Klärung und Desinfektion iſt alſo in der Hauptſache der die Segnungen geordneter Hausabwäſſerung und beſonders auch der Bequemlichkeit der Spülaborte da zu ermöglichen, wo ſolche ſonſt bei gewöhnlichen Abortgruben nicht ſtatthaft wären oder große Übelſtände im Gefolge haben würden.

Die Konſtruktion dieſer Gruben iſt die gleiche wie diejenige der Abortgruben, welche in Art. 91 des genaueren beſprochen werden wird.

86. Desinfektion: grundſätzliches.

Durch die Desinfektion der Abwaſſer ſoll ebenſowohl das Entſtehen von Fäulnisſtoffen verhütet, wie auch das Zerſtören ſchon entſtandener Stoffe dieſer Art erzielt werden; zugleich handelt es ſich darum, nach vollzogener Desinfektion eine Maſſe zu erhalten, die ſich leicht und in ökonomiſch vorteilhafter Weiſe verwerten läßt.

Die hierzu dienenden Desinfektionsmittel kann man als abſorbierende und fällende unterſcheiden. Die erſteren ſaugen die Fäkalflüſſigkeit, bisweilen auch die ſonſtigen Abflußſtoffe auf; indem ſie die flüſſigen Stoffe (auch die Gaſe) abſorbieren, machen ſie die Fäulnis der feſten Stoffe unmöglich; auch werden die Auswurfſtoffe durch den im lockeren Desinfektionsmittel reichlich enthaltenen Sauerſtoff allmählich oxydiert. Die fällenden Desinfektionsmittel zerſtören die Fermente oder verwandeln bereits gebildete, flüchtige Fäulnisſtoffe in nicht flüchtige Verbindungen; die der Geſundheit gefährlichen Stoffe ſollen als feſter Niederſchlag ausgeſchieden werden und eine Flüſſigkeit übrig bleiben, welche ganz unſchädlich iſt. Letztere Aufgabe wird in der Regel nicht ganz erfüllt; die meiſten fällenden Desinfektionsmittel wirken im weſentlichen nur desodoriſierend.

Als abſorbierende Desinfektionsmittel dienen: trockene Humuserde, Kehricht, Torf, Torfſtreu, Torfmull, Holzkohle, Strohhäckſel, Getreideſpreu, geglühte Tonerde, Sägeſpäne, Straßenſtaub, Knochenmehl, zu Staub gebröckelter Kalk etc.; als fällende: Karbolſäure, Kreoſot, ſchwefelſaure Blei-, Tonerde-, Ammoniak-, Kali-, Natron- und Magneſiaſalze, die Chlorverbindungen des Kupfers, Eiſens, Zinks, Kaliums, Natriums, Magneſiums, Mangans und Calciums, ferner kohlenſaures Bleioxyd, metalliſches Eiſen in lockerer Form als Eiſenſchwamm, Salzſäure, Salpeterſäure, Eſſigſäure, Schwefelſäure, Phosphorſäure, Petroleum, weiters die ſalpeterſauren Kali-, Natron- und Magneſiaſalze, ſchwefelige Säure, übermanganſaures Kali und Natron etc.[63])

Voigt macht[64]) über die wichtigeren dieſer Präparate folgende Bemerkungen. Karbolſäure wirkt fäulnisverhindernd, bindet aber Fäulnisgaſe nicht, ſondern verdeckt ſie nur durch den eigenen ſtärkeren Geruch. Gebrannte Kohle wirkt kräftig oxydierend vermöge der Verdichtung von Sauerſtoff, die auf ihrer Oberfläche ſtattfindet. Chlorkalk iſt zur Zerſtörung aller Fäulnisſtoffe geeignet, muß aber in großen Mengen angewendet werden und iſt den Atmungsorganen beſchwerlich. Schwefelſäure, die ebenfalls ein ſehr wirkſames Desinfektionsmittel iſt, beſitzt den Mangel, Holz, Eiſen und Mörtel anzugreifen. Übermanganſaures Kali iſt ſeines hohen Preiſes wegen nur in geringem Umfange verwendbar[65]).

87. Klärgruben.

Für die Abwaſſergruben mit Desinfektion bei Weiterleitung in einen Kanal iſt das Charakteriſtiſche, daß die geſamten Abwaſſer des Haushaltes in eine Abwaſſergrube geleitet werden und nach ſtattgehabter Desinfektion und Klärung in dieſer ihren Weg in einen kürzeren oder längeren Kanal, dann weiter in einen Waſſerlauf nehmen können und nur ein verſchwindend kleiner Teil von feſteren Stoffen aus der Grube zur gelegentlichen Abfuhr gelangt. Die Klärgrube liegt hier ſtets innerhalb des Grundſtückes, in größerer oder geringerer Entfernung vom Hauſe. Sie ſteht durch einen Anſchlußkanal mit dem Straßenkanal oder ſonſtiger Ableitung in Verbindung. Auch kann eine Verſickerung geſtattet werden.

Bei dieſen Anlagen kommen meiſt Spülaborte in Anwendung, ſolche ohne Spülung nur dann, wenn im übrigen eine genügende Menge von Haushaltsabwaſſern in die Abwaſſergrube gelangt, um einen Überlauf in den Kanal zu ermöglichen. Das wichtigſte Moment iſt hier die Desinfektion und die damit verbundene Klärung. Für den Zweck der Desinfektion treten zu den in Art. 86 genannten Mitteln noch verſchiedene ſog. Patent-Desinfektionsmaſſen und -Pulver verſchiedener Erfinder, welche zumeiſt aus den dort genannten Stoffen zuſammengeſetzt ſind. Von neueren ſind Saprol und Barol zu nennen.

Das Desinfektionsverfahren kann in zweierlei Weiſe vorgenommen werden. Das erſte Verfahren kann man als Hausdesinfektion bezeichnen.

[63]) Vergl.: KAFTAN, J. Die ſyſtematiſche Reinigung und Entwäſſerung der Städte. Wien 1880.
[64]) In: Deutſches Bauhandbuch. Band II, Teil I. Berlin 1880. S. 562 u. 563.
[65]) Vergl. auch die einſchlägigen Verſuche ERISMANN's in: Zeitſchr. f. Biologie 1875, S. 207.

Die Abwaſſergruben mit Desinfektion und Kanalanſchluß ſind ſtets mit Klärvorrichtungen verſehen und kommen in einer großen Zahl von verſchiedenen Konſtruktionen und Anordnungen zur Anwendung. Sie unterſcheiden ſich durch die Anordnung der verſchiedenen Abteilungen und die Art der Desinfektionsmaſſe und deren Einbringen, wodurch eine mehr oder weniger günſtige Reinigung der Abwaſſer erzielt wird.

Zur Erfüllung des Reinigungszweckes wird zumeiſt das Desinfektionsmittel unmittelbar in die Grube entleert und damit der geſamte Grubeninhalt als Dungmittel entwertet, weil die meiſten Desinfektionsmittel Pflanzengifte ſind.

Die beſſeren Anordnungen der Desinfektions-Klärgruben heben alle vorgenannten Übelſtände auf und bieten als vollen Erſatz für fehlende Kanaliſation die Möglichkeit, beim Anſchluß von Spülaborten an Einzelgruben Einrichtungen zu treffen, die geſtatten, den wäſſerigen Grubeninhalt geſundheitlich und techniſch einwandfrei Regen- oder Schmutzwaſſerkanälen oder aber auch öffentlichen Gewäſſern, ſelbſt dem Untergrund (Verſickerung), zuzuführen, ohne den Gehalt der nachbleibenden feſten Grubenbeſtandteile an Dungwert fühlbar zu beeinträchtigen. Sie kommen alſo dem großen Bedürfniſſe entgegen, die Anlage von Spülaborten auch da zuzulaſſen, wo mangelnde unmittelbare Ableitung oder Schwierigkeiten der Abfuhr dies bis jetzt gehindert haben. Sie iſt auch die geeignete billige Aushilfeeinrichtung in Städten während der Übergangszeit zur Schwemmkanaliſation.

Dieſe Abwaſſergrubenanlage eignet ſich zur Einführung ſowohl dort, wo die Einwohner Landwirtſchaft oder Gartenbau betreiben, als auch dort, wo die Abnahme des Grubeninhaltes zu Dungzwecken von der Landwirtſchaft außerhalb des Ortes abhängig iſt. Bei mäßiger Größe der Gruben wird das Ergebnis erreicht, daß die Fäkalſtoffe ſich erſt in langen Zeiträumen (bis die Entleerung der Grube notwendig wird) anhäufen und deshalb Abnahme und Abfuhr auf das Land in ſolche Zeiträume und ſolche Jahreszeit verlegt werden können, wo ſie mit der Landbeſtellung ſelbſt am beſten zuſammenfallen.

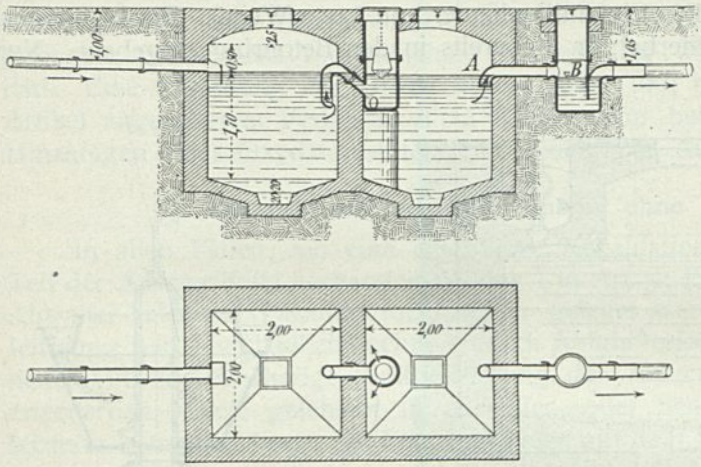
Weil vorgeklärte Waſſer ſich viel leichter und gründlicher, auch mit verhältnismäßig weniger Desinfektionsmittel, desinfizieren laſſen, als wenn Klär- und Desinfektionsmittel gleichzeitig dem Schmutzwaſſer zugegeben werden, ſo trennt man den Klärungsvorgang vom Desinfektionsprozeſſe, auch weil man die Klär- und Desinfektionswirkung unabhängig voneinander beliebig regeln kann.

Solche Einrichtungen ſind in vielen Städten Deutſchlands bei Schwemmkanaliſation obligatoriſch. Bei guter Ausführung ſoll ein waſſerklarer Abgang der Abwaſſer erfolgen. Bei faſt allen Anlagen dieſer Art ſind drei Gruben oder Grubenabteilungen vorhanden: die erſte für den Einlauf und das Niederſchlagen der Sinkſtoffe — die Entſchlammung, auch die Vorgrube genannt. Dieſe verbindet ein Überlauf mit dem zweiten Teile der Desinfektionsgrube, während eine dritte Abteilung die Kontrollgrube darſtellt, von der aus der unmittelbare Ablauf der geklärten Abwaſſer erfolgt. Die Desinfektion geſchieht meiſt mittels eigenartig geformter, eingehängter Vorrichtungen. Alle drei Gruben ſind durch Deckelöffnungen zugänglich, und bei den erſten beiden iſt je ein Schlammſammler im Grubenboden vorgeſehen, um die Abfuhr des Schlammes bewerkſtelligen zu können. In Fig. 41 bis 43 ſind einige der beſtwirkenden Einrichtungen dargeſtellt, wobei von dem in Art. 86 (S. 83) angegebenen einfachen Einbringen von Desinfektionsmitteln abgeſehen wird.

Fig. 41 u. 42 ſtellen das Syſtem *Brix* dar. Behufs guter Klär- und Desinfektionswirkung in techniſcher und finanzieller Hinſicht werden bei dieſer Anlage zunächſt den in die Abortklärgrube

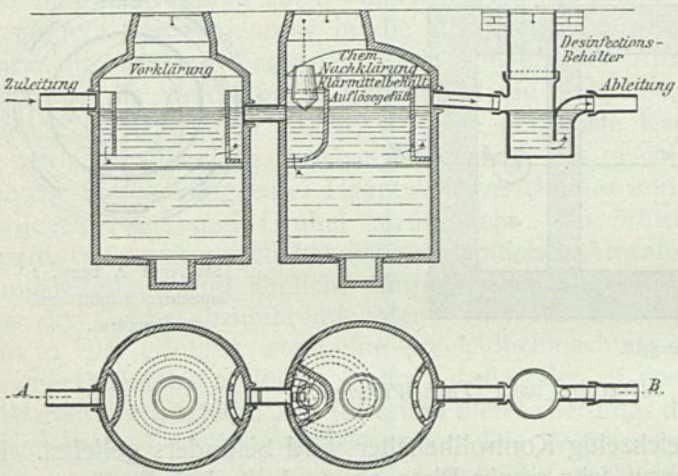
einfließenden Abgängen Chemikalien (ein Gemiſch ſchwefelſaurer Salze: „Clarqualin") in hinreichender Menge zugeſetzt, wodurch das Waſſer in der Grube desodoriſiert und infolge Abſetzens des ſich bildenden flockigen Schlammes abgeklärt wird. Dieſe geklärten Waſſer werden hierauf vor ihrem Einlauf in den Kanal desinfiziert, was durch Miſchung mit einem geeigneten Desinfektionsmittel (Saprolpräparat „Saprolin", welches die Eigenſchaft hat, auf dem Waſſer zu ſchwimmen und ſeinen wirkſamen Beſtandteil nach und nach abzugeben) geſchieht.

Fig. 41.



Gemauerte Klärgrube nach *Brix*.

Fig. 42.



Eiſerne Klärgrube nach *Brix*.

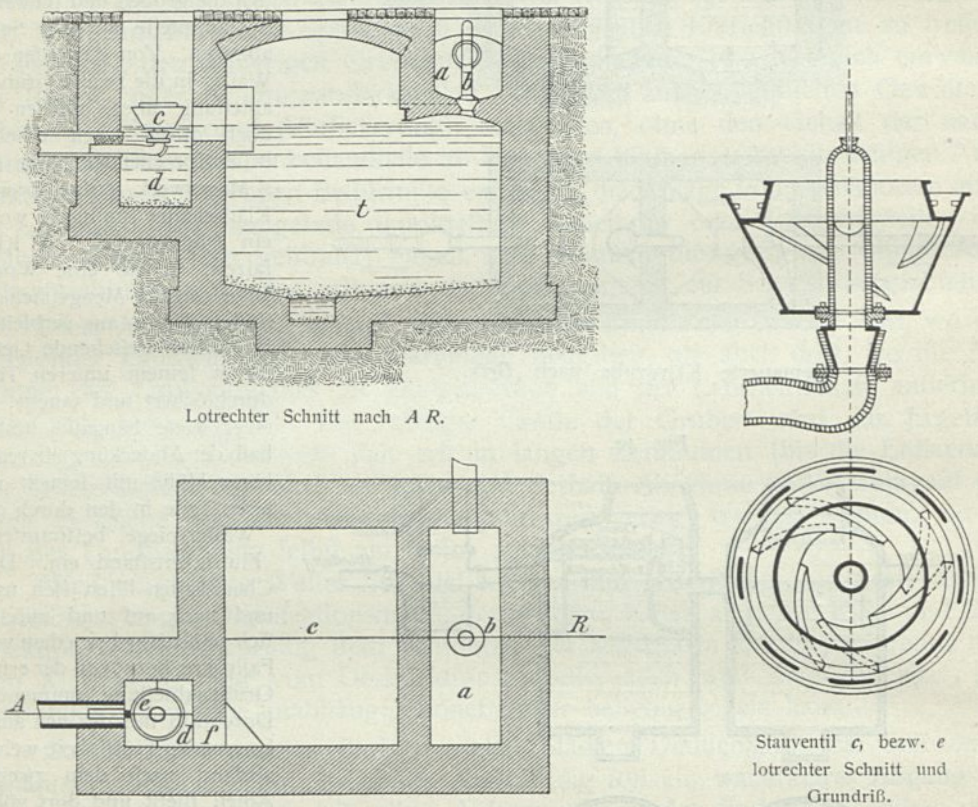
Hier gelangen die vom Fallrohr durch den Einlauf kommenden Oberabwaſſer in die erſte Grubenabteilung, wo ſich die groben und ſchweren Schlammteile auf der Sohle abſetzen. Von da laufen die Waſſer in die zweite Grubenabteilung über, müſſen jedoch durch einen daſelbſt in entſprechender Höhe auf Mauerwerk aufgeſetzten Klärbehälter hindurch, worin ein Abgabegefäß mit Klärſalzen, in für eine Woche ausreichender Menge, ſich befindet. Dieſes aus verbleitem Eiſenblech beſtehende Gefäß iſt in ſeinem unteren Teile durchlöchert und taucht, an einer Kette hängend (unterhalb der Abdeckung), in regelbarer Höhe mit ſeinem unteren Teile in den durch den Waſſerſpiegel beſtimmten Flüſſigkeitsſtand ein. Die Chemikalien löſen ſich nach und nach auf und miſchen ſich ſelbſttätig bei jedem vom Fallrohre, bezw. von der erſten Grubenabteilung kommenden Durchfluß mit der neu angekommenen Flüſſigkeit, welche alsdann nach dem zweiten Abteil fließt und dort völlig geklärt wird. Das abgeklärte Waſſer fließt nächſt dem Waſſerſpiegel durch ein Tauchrohr in den außerhalb der Grube ſtehenden Desinfektionsbehälter ſo oft, als vom Klärbehälter her Flüſſigkeit in die zweite Grubenabteilung eintritt, durchdringt die etwa 2 cm dicke Desinfektionsſchicht, reißt außerdem eine genügend große Menge der Desinfektionsflüſſigkeit mit, bleibt noch eine Zeitlang der Einwirkung der Desinfektionsflüſſigkeit im Behälter ausgeſetzt und fließt erſt, durch den folgenden Zufluß verdrängt, durch einen Waſſerverſchluß als geklärte und desinfizierte Flüſſigkeit in den Abwaſſerkanal. Der Waſſerſtand des Desinfektionsbehälters *B* liegt 6 cm tiefer als in der Grube *A*. Die Maße des Behälters ſind ſo gewählt, daß keinesfalls auf einmal mehr Flüſſigkeit von der Grube kommt, als verdrängt werden kann, ſo daß man ſicher iſt, daß nur desinfizierte Flüſſigkeit zum Ablauf nach

dem Kanal kommt. Für 1 Perſon und 1 Tag ſind in der Regel zu rechnen: 5 g Klärſalz und, ſoweit erforderlich, bis 2,5 g Desinfektionsmittel.

Statt der eiſernen Behälter kann man auch ſolche aus Zementbeton anwenden, wie dieſe die „Allgemeine Städtereinigungsgeſellſchaft m. b. H." in Wiesbaden liefert.

Die Ausführung der Gruben in Betonring-Konſtruktion erfolgt durch Zuſammenfügen von mit Eiſen armierten, transportablen, 0,50 bis 1,00 m hohen Betonringen von 1,50 m Weite. (Für Einfamilienhäuſer von 1,00 m Weite). Ein beſonderer Klärbehälter erübrigt ſich hierbei; er iſt bereits in den Betonring eingebaut. Nur

Fig. 43.



Klärgrube nach *Tuch-Wilhelmy*.

der Desinfektions- und gleichzeitig Kontrollbehälter wird beſonders geliefert. Die Betonring-Konſtruktion nimmt ſehr wenig Platz ein und iſt deshalb für namentlich beengte Höfe und bei Neubauten, zu empfehlen.

Nur geringe Abweichungen zeigt die Klärgrube mit Desinfektionskaſten von *J. Braun & Co.* in Wiesbaden.

Durch Fig. 43 iſt das Syſtem *Tuch-Wilhelmy* (Leipzig) veranſchaulicht. Zu ſehen iſt eine dreiteilige Anlage im Grundriß und Schnitt mit Desinfektion von oben. Es bedeuten *a* die Desinfektions- und Vorgrube, *b* den Abſchluß für *a*, *c* (im Schnitt *t*) die Schlammgrube, *d* die Stauventilgrube, *e* (im Schnitt *c*) das Stauventil und *f* den Überlauf. Das eigenartig geformte Stauventil, das in größerem Maßſtabe in Aufriß und Schnitt dargeſtellt iſt, vermittelt den Ablauf nach dem Kontrollbrunnen, von dem die geklärten Abwaſſer dann in den Kanal gehen.

Statt der eben beſchriebenen Desinfektions-Grubenanlagen (gewöhnlich 3 Gruben mit entweder periodiſcher Eingabe oder ſelbſttätiger Zuführung von Desinfektionsmitteln und Sendimentierung der Fäkalſtoffe) laſſen ſich in gleichen Fällen auch auf das biologiſche Verfahren gegründete Kläranlagen anwenden. Bei dieſen wird in verſchloſſenen Behältern oder Gruben durch die anaeroben Bakterien die Verflüſſigung und Vergaſung der Fäkalien erreicht. Da hierbei keine Desinfektionsmittel, keine Bedienung und keine Schlammentfernung nötig iſt, ſo entſtehen auch keine Betriebskoſten. Öffnen und Reinigen der Behälter von dem geringen, größtenteils mineraliſchem Niederſchlag findet nur alle 4 bis 5 Jahre ſtatt. Eine Entlüftung der Grube iſt bei dieſen und bei den im vorhergehenden Artikel angegebenen Verfahren nicht nötig, wenn beim letzten derſelben durch Hinzufügen eines Oxydationsfilters eine biologiſche Anlage entſteht. 88. Biologiſche Klärung.

c) Anlagen mit Abwaſſergruben ohne Kanalanſchluſs.

In allen Fällen, wo eine eigentliche Kanaliſation nicht oder nur für einen Teil der Auswurfſtoffe vorhanden (Syſtem I in Art. 54 [S. 52]), wo alſo die geſamten Abwaſſer oder die Fäkalien nicht weiter geleitet werden können, muß die Beſeitigung und Unſchädlichmachung durch Abfuhr erfolgen. Um ſolche zu ermöglichen, iſt eine vorherige Aufſpeicherung der Auswurfſtoffe der Haushaltungen erforderlich. Dieſe geſchieht in Abwaſſer- oder Senkgruben. Die Anwendung letzterer kommt in Frage bei Einzelgebäuden auf dem Lande, in Städten oder Teilen ſolcher ohne Kanaliſation, ſowohl bei Trocken- als bei Spülaborten. Hier kann die Abfuhr des geſamten Inhaltes der Abwaſſergrube oder wenigſtens eines größeren Teiles desſelben auch unter Trennung der feſten und flüſſigen Stoffe erfolgen. Die Einführung einer regelrechten Hausentwäſſerung iſt daher nicht nur möglich, ſondern auch wünſchenswert. Es ſollten alle Haushaltsabgänge und wenigſtens ein Regenrohr in die Abwaſſergrube geleitet werden können, nicht aber die übrigen Tagwaſſer. Die Anlage der Abwaſſergruben bleibt immer noch für die einſchlägigen Verhältniſſe die einfachſte, zuverläſſigſte und billigſte Anlage in denjenigen Fällen, wo eine geordnete Kanaliſation nicht möglich iſt. In dieſem Falle iſt es durchaus erwünſcht, das geſchloſſene Syſtem (ſiehe Art. 44 [S. 32]: Einſchaltung eines Hauptwaſſerverſchluſſes und eines Luftzuführungsrohres zwiſchen Haus und Grube) anzuordnen. Wo örtliche Verhältniſſe ſolches begünſtigen, werden auch bei der gewöhnlichen Abwaſſergrube Überläufe, Verſickerungsleitungen und ähnliche Einrichtungen angeordnet werden können, um die aus der Grube abzuführende Menge der Abwaſſer zu verringern. Solches darf um ſo eher erfolgen, wenn eine Unſchädlichmachung der Auswurfſtoffe durch vorherige Desinfektion, ſei es in der Grube oder an den einzelnen Gebrauchsſtellen (Aborten uſw.), erfolgt. Am ſicherſten bleibt allerdings die in Art. 86 u. 87 (S. 82 u. 83) angegebene Desinfektions-Klärgrube. Die Bedingungen, unter denen die Anlage von gewöhnlichen Abortgruben gegenwärtig noch zuläſſig ſein ſollte, ſind: waſſerdichte Anlage, um eine Verſeuchung des Grund und Bodens zu vermeiden, beſonders hinreichende Entfernung von Hausbrunnen; gasdichter Abſchluß des Grubendeckels und Geruchverſchluß nach dem Hauſe zu, um das Austreten der aufgeſpeicherten, giftigen Gaſe zu verhindern; möglichſte Unſchädlichmachung der letzteren mittels Verdünnung und Einleitung einer milden Oxydation durch reichlichen Luftzutritt, d. h. Entlüftung der Grube. 89. Allgemeines.

Wie die Gruben waſſerdicht hergeſtellt oder mit gewiſſen Sicherungen in dieſer Hinſicht verſehen werden können, iſt des weiteren in Art. 93 geſagt.

Bei weitläufiger Bebauung oder auf dem Lande kann die Grube weiter vom Hauſe ab liegen oder in zwei Teile, eine kleinere Schlammgrube dicht am Hauſe und eine entferntere Abwaſſergrube, in der nur die flüſſigen Ausſcheidungen und Teile abgeleitet werden, getrennt werden. Bei ſonſt günſtiger Lage kann aber auch im unmittelbaren Anſchluß an die Einzelabortgruben eine Berieſelung, bezw. Untergrundverſickerung erfolgen, wenn die Grube auf abſchüſſigem Gelände unterhalb des Hauſes oder benachbarter Gebäude und entfernt von Hausbrunnen liegt. (Vergl. Art. 77, S. 70).

90. Schwindgruben.

Aus Sparſamkeitsgründen kann auch gegenwärtig noch bei Einzelgrundſtücken auf dem Lande die Beſeitigung von Hauswaſſern durch Schwindgruben, d. h. durch an der Sohle oder in den Wandungen mit Öffnungen verſehene, im Boden liegende Behälter für wünſchenswert gehalten werden. (Vergl. Art. 76, S. 69.) Nur in den ſeltenſten Fällen dürfte aber eine derartige Anlage geſundheitlich, ja auch ökonomiſch zu rechtfertigen ſein. Da überdies durch Anlage und Inbetriebnahme ſolcher Gruben mancherlei vom Laien nicht zu überſehende Gefahren, wie üble Beeinfluſſung des Standes und der Beſchaffenheit des Grund- und Brunnenwaſſers, Infektion der Grund- und der atmoſphäriſchen Luft zu gewärtigen ſind, ſo iſt das Einholen des Gutachtens eines Fachmannes in jedem Falle unbedingt geboten. Bei tiefſtändigem leichtem Sandboden und bei Hügellage wird kaum viel gegen die Anlage dieſer Schwindgruben einzuwenden ſein. Im Notfalle können letztere mit einer poröſen Kies- oder Steinbrockenſchicht oder ähnlichem Material umgeben werden, um dadurch die Verſickerung zu erleichtern. Allerdings wäre es dann nötig, in gewiſſen Zeiträumen eine Erneuerung dieſer Kiesſchicht oder eine Reinigung derſelben durch Spülung vorzunehmen, um ſie wieder aufnahmefähig für Sinkſtoffe zu machen.

91. Abort- und Abwaſſergruben ohne Klärung und Desinfektion.

Bei der Beſprechung der Abortgruben kann von den offenen oder nur mit Bohlen zugedeckten Dunggruben abgeſehen werden.

Die Abortgruben, auch Kot- oder Senkgruben genannt, haben bei einigen Kanaliſationsſyſtemen (vergl. Kap. 5, unter a) nur die menſchlichen Ausſcheidungen aufzunehmen. In anderen Fällen, beſonders auf dem Lande, wo eine geordnete Kanaliſation nicht vorhanden iſt, ſollten ſie, wenn irgend angängig, die geſamten Haushaltsabwaſſer aufnehmen; ſie heißen alsdann Abwaſſergruben. Die Gruben bedürfen einer regelmäßigen Entleerung durch Abfuhr, wie ſolches des genaueren in Kap. 22 erörtert iſt. Über die Unzuläſſigkeit von Überlaufrohren in den Abortgruben vergl. das in Art. 85 (S. 82) Geſagte. Bei der Gefährlichkeit der Abwaſſer für die Geſundheit iſt natürlich dafür Sorge zu tragen, daß dieſe Gruben durchaus dicht ſind und das Durchſickern in den Untergrund vollſtändig ausgeſchloſſen iſt.

In den kultivierten Ländern Amerikas waren ſeit Mitte des vorigen Jahrhunderts Gruben im Gebrauch, die außen viereckig, innen mit ausgerundeten Ecken und einem Kegel in der Mitte ausgeführt waren, ſo daß eine hohlringförmige Abwaſſerhaltung entſtand. Etwas tiefer als die Kegelſpitze befand ſich der mit Waſſerverſchluß verſehene Ablauf. Durch das Einführen eines Regenrohres in die Grube fand eine reichliche Verdünnung der menſchlichen Ausſcheidungen, ſowie eine Spülung der Grube ſelbſt ſtatt.

92. Lage und Größe.

Die Abort- und Abwaſſergruben werden in der Regel im unterſten Teile der Gebäude, am beſten in der Höhe des Kellergeſchoſſes oder noch tiefer angeordnet; ſind mehrere Kellergeſchoſſe vorhanden, ſo verlege man die Grube unter das unterſte derſelben. Wenn es tunlich iſt, ſo wähle man für die Lage der Grube die Nordſeite oder eine Stelle des Hofraumes etc., welche den größten Teil des Tages beſchattet iſt. Vor allem iſt indes für die Anordnung einer Abortgrube die Lage der Aborte, aus denen Auswurfſtoffe in dieſelbe gelangen, maßgebend, da man bemüht

ſein wird, die Verbindungsleitung zwiſchen beiden tunlichſt abzukürzen. Bei größeren Grundſtücken, wo genügender Spielraum vorhanden iſt, rückt man indeß beſſer die Grube möglichſt vom Hauſe ab.

Bei ſtädtiſchen Häuſern baut man dieſe Gruben entweder innerhalb der Umfaſſungsmauern des Gebäudes ein oder ordnet ſie in einiger Entfernung davon. Nur die letztere Anordnung iſt zu empfehlen. Das Mauerwerk der Grube ſollte niemals mit dem Fundamentmauerwerk des betreffenden Gebäudes im Zuſammenhang ſtehen, und von den meiſten Polizeiverordnungen iſt ein Abſtand von mindeſtens 25 cm vorgeſehen, der möglichſt mit undurchläſſigem Material (Ton etc.) auszufüllen iſt.

Ausnahmen hiervon ſind zuläſſig, wenn es ſich um beſondere Abortgebäude handelt oder wenn örtliche Verhältniſſe eine andere Anordnung nicht geſtatten. Liegt die Grube innerhalb der Gebäudebegrenzung, ſo ſoll die Entleerungsöffnung unter allen Umſtänden in das Freie münden. Iſt die Grube unter dem I. Kellergeſchoß gelegen, ſo ſoll ſie mittels einer Öffnung, die mindeſtens 25 cm Querſchnittabmeſſung hat und der Entleerungsöffnung der Grube möglichſt nahe gelegen iſt, mit der äußeren Luft unmittelbar in Verbindung ſtehen.

Der Rauminhalt einer Grube beſtimmt ſich nach der Zahl derjenigen Perſonen, welche die zugehörigen Aborte benutzen, und nach der Länge der Zeit, innerhalb deren die Entleerung der Grube vorgenommen werden ſoll. Für die Berechnung ihrer Abmeſſungen ſind für jeden Hausbewohner täglich 1,20 l (1,14 l flüſſige und 0,06 l feſte) Ausſcheidung zu Grunde zu legen. Soll daher eine Grube für ein Haus mit 10 Bewohnern nur in Zwiſchenräumen von je einem Jahre geräumt zu werden brauchen, ſo iſt ihr ein Faſſungsraum von mindeſtens 5 cbm zu geben. Wenn eine Grube nur die feſten Abgänge aufzunehmen hat, ſo braucht ſie nur den 20ſten Teil des eben berechneten Faſſungsraumes zu haben. Kommen für die Abwaſſergrube auch noch die ſonſtigen Hausabwaſſer in Frage, ſo erhöht ſich die Menge für jeden Kopf auf 80 bis 100 l täglich, alſo 30 cbm während eines Jahres, ſo daß ſehr große Gruben und häufige Abfuhr nötig werden, wenn nicht anderweit für teilweiſe Abführung der Kanalwaſſer Sorge getragen werden kann. Manche Polizeiverordnungen ſchreiben den Faſſungsraum der Gruben vor. So z. B. darf er in Stuttgart und Leipzig $^1/_4$ cbm für eine Familie nicht überſteigen; dort werden die Gruben meiſt 2,00 m lang, 1,00 m breit und 1,50 m hoch gebaut.

Es erſcheint wünſchenswert, der Abortgrube eine Höhe von 1,80 m bis 2,00 m zu geben, damit bei der Ausräumung derſelben ein Mann aufrecht darin ſtehen kann. Hierbei ſoll die in der Grube aufgeſpeicherte Maſſe eine Höhe von nicht mehr als 1 bis $1^1/_2$ m erreichen.

93. Form und Konſtruktion.

Man wählt für die Abortgruben meiſt eine rechteckige Grundrißform. Bei gleichen Seitenlängen entſteht für die Umfaſſungswände das kleinſte Maß.

Um im loſen Erdreich den Gruben größere Widerſtandsfähigkeit gegen den Erddruck zu geben, wird den Umfaſſungswänden auch wohl gewölbte Form gegeben, was jedoch ſelten vorkommt. Hierbei können geringere Mauerſtärken als ſonſt gewählt werden.

Die Sohle der Gruben ſollte ſtets tiefer als der Keller liegen, damit bei undichter Sohle der Grubeninhalt nicht in den Keller verſickern kann.

Die Abortgruben ſind aus undurchläſſigem Material herzuſtellen. Sie werden daher meiſt gemauert; bei ihrer Ausführung iſt beſondere Sorgfalt erforderlich. Wie in dieſem Falle Dichtungsſicherungen vorgenommen werden können, werden wir noch weiter unten ſehen.

Wegen der Entleerung und Reinigung ſind im Inneren der Gruben ſcharfe einſpringende Ecken und Winkel möglichſt zu vermeiden, daher die wagrechten und lotrechten Ecken auszurunden ſind. Auch empfiehlt es ſich, der Sohle etwas Gefälle zu geben und am tiefſten Punkt einen ſog. Sumpf vorzuſehen, um die vollſtändige Entleerung des Grubeninhaltes vornehmen zu können.

Als Material für Sohle und Umfaſſungsmauer dienen meiſt hartgebrannte Backſteine oder anderes undurchläſſiges Steinmaterial, wie Granit, Baſalt, Schiefer etc., und fetter Zementmörtel. Aus Zementbeton und Zement-Eiſenbeton hergeſtellte Gruben ſind bei gutem Material und guter Ausführung beſonders zu empfehlen. Ausnahmsweiſe hat man kleinere Gruben aus einem einzigen Steinblock ausgehauen oder aus einem Zementgußſtück hergeſtellt. Für die Herſtellung der Sohle ſind zum mindeſten 2 Backſteinflachſchichten in Zementmörtel, zwiſchen welche eine durchgehende, nicht unter 1,5 cm dicke Zementmörtelſchicht aufgebracht wird, in Anwendung zu bringen. Beſſer iſt es, zwei Backſteinrollſchichten in gleicher Weiſe auszuführen oder eine 35 bis 50 cm ſtarke Betonſohle mit Backſteinbelag anzuwenden. In den neueren Abortgruben Stuttgarts findet man zwei Lagen Backſteine, dazwiſchen eine 3 cm ſtarke Zementſchicht, übermauert mit einer Rollſchicht. Nicht ſelten wird die Sohle der Abortgruben als umgekehrtes Tonnengewölbe von 1 Stein Stärke hergeſtellt.

Die Umfaſſungsmauern erhalten, wenn ſie aus Backſteinen herzuſtellen ſind, bei den gebräuchlichſten Abmeſſungen der Gruben eine Dicke von 1 1/2, beſſer 2 Stein und ſind ebenfalls in Zementmörtel auszuführen. Sie werden in zwei Wände oder Schalen getrennt und zwiſchen beide eine zuſammenhängende Zementmörtelſchicht gebracht. So hätte man z. B. ſtatt einer im Verband gemauerten 2 Stein ſtarken Umfaſſungswand zwei 1 Stein ſtarke Mauern mit zwiſchenliegender Mörtelſchicht von 1,5 bis 3,0 cm Dicke nebeneinander zu ſtellen. Noch beſſer iſt es, die beiden Schalen weiter auseinander zu rücken, alſo die Umfaſſungsmauern hohl auszuführen und den Zwiſchenraum mit plaſtiſchem Ton oder gegoſſenem Aſphalt auszufüllen.

E. v. Seeger in Stuttgart gebraucht ſtatt des Mörtels Aſphaltkitt, verwendet auch wohl ſtatt der gewöhnlichen Backſteine ſog. Teerbackſteine, welche durch Tränken der Backſteine mit einer Miſchung von Teer und Aſphalt hergeſtellt werden und hierdurch an Feſtigkeit und Waſſerdichtigkeit weſentlich gewinnen[66]).

Das Verblenden der Gebäudemauer, ſoweit ſie gleichzeitig die Umfaſſungsmauer der Grube bildet, mit einer 1/4 Stein ſtarken, wenn auch in Zementmörtel gemauerten Backſteinwand iſt durchaus ungenügend, weil ſich die Anblendung, hervorgerufen durch das Setzen der Mauern, von den letzteren abtrennt. Alsdann iſt aber ſofort zu einer Durchnäſſung des Mauerwerkes Anlaß gegeben. Deshalb muß zum mindeſten in etwa 3 cm Abſtand von der Gebäudemauer eine 1/2 Stein ſtarke Backſteinwand aufgeführt und der Zwiſchenraum mit Zementmörtel oder Aſphalt ausgefüllt werden.

In Stuttgart wird verlangt, daß das Grubengemäuer behufs vollſtändiger Abſonderung erſt nach Vollendung des Rohbaues hergeſtellt und durch Einlegen von Aſphaltplatten vom Mauerwerk des Gebäudes getrennt wird.

Hie und da werden Sohle und Wände der Grube zunächſt mit Rohglas oder mit Metlacher Flieſen (Ausſchußware) mit engen Fugen verblendet, hierauf nochmals mit 1/2 Stein in Zement ausgemauert und ſchließlich wiederum mit Rohglas oder Metlacher Flieſen verblendet.

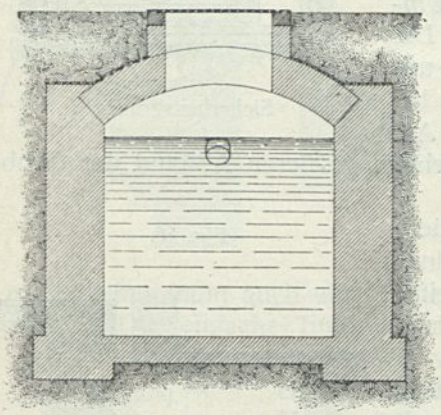
[66]) Siehe: Gewerbebl. aus Württbg. 1880, Nr. 8.

Um die Waſſerdichtheit der Gruben zu erhöhen, umgibt man die Umfaſſungsmauern und die Sohle mit einer Tonſchicht von mindeſtens 20 cm Dicke und verſieht die Innenwandungen mit einem glatt und hart geſchliffenen Zementputz (der nicht unter 2 cm Dicke ausgeführt werden ſollte). Der Wert des letzteren iſt indeſſen ſehr zweifelhafter Natur. Die aus dem Grubeninhalt ſich entwickelnden Gaſe wirken zerſetzend auf den Kalk und verwandeln ihn in Verbindungen, die im Waſſer löslich ſind. Beſſer iſt es deshalb, die Innenwandungen mit Aſphalt zu überziehen; doch müſſen in dieſem Falle die Backſteine in Teer getränkt werden.

Die Abdeckung der Grube ſoll luft- und waſſerdicht ſein, damit keine übelriechenden und geſundheitsſchädlichen Gaſe daraus entweichen und damit von außen keine Luft und kein Regen- oder ſonſtiges Waſſer eindringen könne. Man verwendet für die Abdeckung:

1) Bohlen, welche in den Falz eines hölzernen oder ſteinernen Mauerkranzes gelegt werden. Eine ſolche Konſtruktion entſpricht den eben gedachten Anforderungen nur wenig; man ſollte ſie nur dann anwenden, wenn die Entfernung der Grube von bewohnten Gebäuden nicht zu gering (nicht unter 10 m) iſt.

Fig. 44.



Überwölbte Abortgrube.
1/50 w. Gr.

2) Bohlen, über welche eine Lehmſchicht ausgebreitet wird, geben zwar eine beſſere Abdeckung; allein jedesmal, ſobald man die Grube öffnen will, muß man die Lehmſchicht aufgraben und wieder herſtellen.

3) Steinplatten laſſen ſich für kleinere Gruben mit Erfolg anwenden. Für größere Anlagen empfiehlt ſich:

4) Eine gewölbte Decke von etwa 1 Stein Dicke, über welcher eine 50 bis 75 cm ſtarke Erdſchicht angebracht wird. Dieſe Decke iſt mit einer Einſteige-, bezw. Entleerungsöffnung zu verſehen, die am beſten als Schacht ausgebildet wird und 65 bis 80 cm Weite erhält (Fig. 44). Auch dieſe Öffnung muß luft- und waſſerdicht, mit Hilfe einer Stein- oder Eiſenplatte, abgedeckt werden; erſtere ruht in einem ſteinernen, letztere in einem gußeiſernen Rahmen. Soll der Grubeninhalt ausgeſchöpft werden, ſo muß die in Rede ſtehende Entleerungsöffnung einen größeren (etwa den dreifachen Querſchnitt) haben.

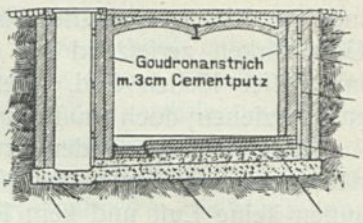
Um die Einwirkung der Außentemperatur, ſowie den Zutritt von Luft und Tagwaſſer in die Grube zu verhüten, iſt das Gewölbe nicht bloß 1/2, ſondern 1 Stein ſtark in Zementmörtel auszuführen und oben waſſerdicht (mit einer Zement-, beſſer Aſphaltſchicht) abzudecken. Aus gleichem Grunde wird bisweilen die Abdeckung der Entleerungsöffnung mit einer Schicht von toniger oder lehmiger Erde, mindeſtens 30 cm dick, überzogen. Man ſcheut dabei die Mühe des Abräumens und Wiederaufbringens der deckenden Erde über der Öffnung nicht. Indes dürfte ein doppelter, völlig dicht ſchließender Belag (in 12 bis 15 cm Abſtand) durch Stein- oder Eiſenplatten den gleichen Zweck erfüllen.

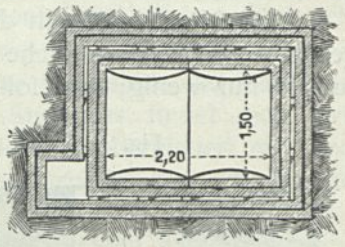
Die für dichten Abſchluß käuflichen gußeiſernen Grubendeckel haben eine doppelte Eiſenplatte als Verſchluß, welche in 7 bis 10 cm-Falzen liegt und eine Ausfüllung des Zwiſchenraumes mit Lehm oder Sand geſtattet, um das Durchtreten von Gaſen zu verhindern.

Ein Hauptübelſtand gemauerter Abortgruben iſt ihre ſchwierige Unterſuchung. Dadurch wird nicht ſelten eine mangelhafte Ausführung unterſtützt und gewiſſermaßen dazu verleitet. Dies hat auf den Gedanken geführt, die Gruben

nicht mehr von allen Seiten einzuſchließen, ſondern ſie ſo zu konſtruieren, daß ſie von allen Seiten (auch mit der Sohle) vollkommen frei ſtehen und infolgedeſſen jederzeit leicht auf ihre Undurchläſſigkeit unterſucht werden können.

Fig. 45.





Sicherheitsgrube[67]).

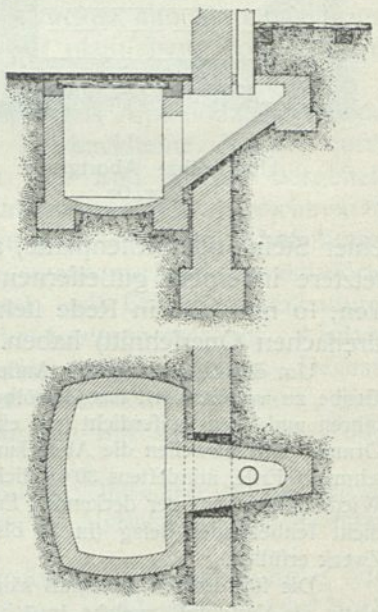
Eine ſolche Grube iſt in ihren Abmeſſungen möglichſt einzuſchränken, damit der ſie umſchließende unterirdiſche Raum nicht zu groß werde. Die Abmeſſungen des letzteren ſind ſo zu wählen, daß unter der Grubenſohle ein Spielraum von mindeſtens 1,50 m Höhe und ringsum die Grubenwandungen ein ſolcher von mindeſtens 1,00 m Breite frei bleibt. Licht- und Luftöffnungen dürfen in einem ſolchen Raume nicht fehlen.

Die Unterſtützung ſolcher Gruben läßt ſich am einfachſten durch Walzeiſenträger erzielen. Auf dieſe wären Steinplatten aus Granit etc. und auf letztere ein doppeltes Backſteinpflaſter in Zementmörtel zu verlegen. Nunmehr könnten die Umfaſſungsmauern der Grube ausgeführt werden. Die Ausführung einer ſolchen Grube iſt natürlich ungemein teuer und beanſprucht mehr Raum, als bei ſtädtiſchen Grundſtücken zur Verfügung ſteht. Auf dem Lande hilft man ſich viel einfacher mit einem größeren Abſtand der Grube vom Hauſe etc.

Da die Gefahr der Durchläſſigkeit der Gruben mit ihrem Alter größer wird, ſo iſt eine Überwachung in der eben angegebenen Weiſe ſehr erwünſcht. Dieſe läßt ſich aber viel einfacher noch auf folgende Art erzielen.

Man umgibt die Grube mit Doppelwänden und Doppelboden, deren Hohlraum alle etwa durchgedrungene Flüſſigkeit nach einem kleinen Sammelſchachte leitet, wo ſie leicht bemerkt werden kann. Fig. 45[67]) veranſchaulicht das Nähere. Wird dann dieſer kleine Sammelſchacht von der Behörde unter Verſchluß genommen und durch den Schacht die Zuflußleitung der Hauswaſſerleitung ſo gelegt, daß mittels eines Schwimmers alsbald die Waſſerleitung abgeſperrt wird, wenn ſich im Schachte Flüſſigkeit ſammeln ſollte, ſo würden vermutlich die Bewohner dauernd die größte Neigung zeigen, für die völlige Dichtigkeit der Grube zu ſorgen.

Fig. 46.



Abortgrube mit Rutſche[68]).

94. Einführung der Leitung in die Grube.

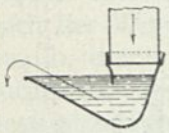
Die Abortleitung, inſoweit ſolche bei Trokkenaborten noch abweichend von der allgemeinen Leitung vorkommt, wird in Kap. 15 u. 17 beſprochen. Hier befaſſen wir uns nur mit der

[67]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 524.
[68]) Nach: Haarmann's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1873, Bl. III.

Einführung der Fäkalien in die Grube ſelbſt, wobei die getrennte Abortleitung bei Trockenaborten und die Leitung für die geſamten Abwaſſer bei Spülaborten zu unterſcheiden ſind.

Das Abortfallrohr wird dementſprechend unmittelbar von oben in die Grube eintreten oder ſeitlich. Erſteres iſt ſtets bei Trockenaborten der Fall. Hier tritt als einfachſte Form das Abortrohr unmittelbar durch die Decke der Grube. Statt deſſen kann auch die unmittelbare, lotrechte Einführung des Rohres in den Anſatz der Grube (Grubenhals genannt) erfolgen, der als Rutſche dient (Fig. 46[68]). Dieſe Form wurde bisher viel angewendet, weil hierbei die eigentliche Grube außerhalb des Hauſes und ohne Zuſammenhang damit ausgeführt werden konnte. Der Grubenhals unterliegt aber dem Druck der Umfaſſungsmauer, was zu Bedenken Veranlaſſung gibt. Statt des Grubenhalſes kann auch eine Erweiterung der Grube, wie in Fig. 54, angeordnet werden. Die einfache Endigung des Abfallrohres über der Grube iſt als unzuläſſig zu verurteilen, da die Gaſe dann, im Abortrohre emporſteigend, unmittelbar in den Abortraum und in das Haus eindringen. Man ordnet daher Waſſer-, bezw. Kotverſchlüſſe an, wie ſolche in Fig. 47 bis 51 dargeſtellt ſind.

Fig. 47.



Siphon von *Guinier*.

Fig. 48.

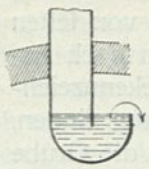


Fig. 49.

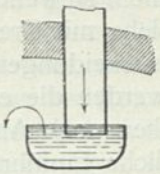


Fig. 50.

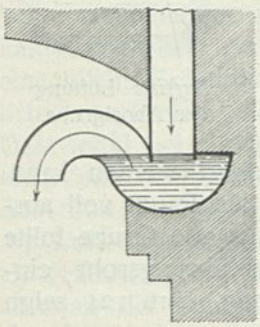


Fig. 51.

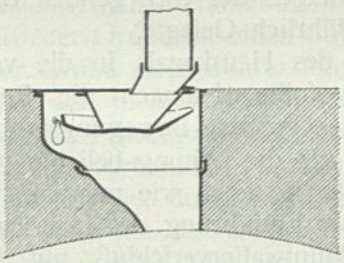
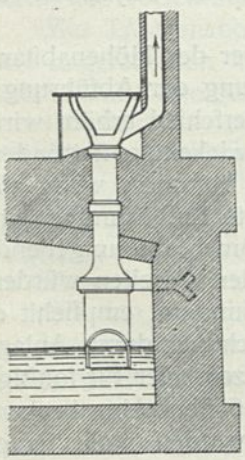


Fig. 52[70]).



Auf andere Weiſe bildet man einen Gasverſchluß, indem man das gerade Abfallrohr, das man unten auch wohl erweitert, bis in die die Grube füllenden Abwaſſer eintauchen läßt. In Fig. 53 muß das Rohrende, das unten erweitert oder mit einem Krümmer verſehen werden kann, ſehr tief, bis faſt auf den Boden der Grube, hinabreichen. Da es bei höherer Füllung der Grube ſehr tief in dieſelbe einhängt, ſo ergeben ſich leicht Unzuträglichkeiten. Der Grubeninhalt bleibt zu ſehr im Zuſtand der Ruhe, was ſeine leichtere Vergaſung verhindert. Die hier außerdem naheliegende Verſtopfungsgefahr ſuchen einige Anordnungen künſtlich durch Regulierungsvorrichtungen zu verhindern; ſo ordnen *H. F. Friedrichs & A. v. Eck* in Cöln Flügelwellen zum Drehen an.

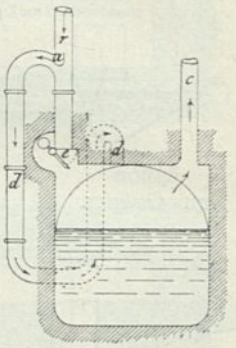
Rührvorrichtungen werden auch wohl angewandt, um den Grubeninhalt vor

[68]) Nach: Liger, F. *Foſſes d'aiſances etc.* Paris 1875. S. 144.
[70]) Nach: *Revue gén. de l'arch.* 1880, Pl. 50–51.

der Entleerung in Bewegung zu ſetzen, damit die feſten Stoffe nicht zurückbleiben. Günſtiger als das tief in die Grube tauchende Rohr iſt die Anordnung in Fig. 50, bei der eine kleine Vorgrube mit konſtantem Waſſerſtand vorgeſehen iſt, da ſich deren Inhalt ſich in die eigentliche Grube entleert. Hier braucht das Rohr eben nur einzutauchen.

Da, wie in Kap. 16 gezeigt werden wird, der Spülabort diejenige Form iſt, die möglichſt allein Anwendung finden ſollte, alſo Trockenaborte oder gar ſolche mit Trennung von feſten und flüſſigen menſchlichen Ausſcheidungen kaum noch Berückſichtigung verdienen, ſo werden die eben gekennzeichneten Arten der Einführung ſelten noch Anwendung finden, und kommt daher nur die ſeitliche Einführung in die Grube noch in Frage. Alsdann wird auch keine Veranlaſſung mehr vorliegen, die Grube in das Haus eintreten zu laſſen, was als unzuläſſig zu bezeichnen iſt. Im übrigen verweiſen wir auf das in den vorhergehenden Auflagen des vorliegenden Bandes[71]) über ſolche Gruben ausführlich Geſagte.

Fig. 53.



Suffit's Lüftung der Abortgrube.

Die ſeitliche Einführung des Hauskanals in die vom Haus etwas abgerückte Grube ſollte demnach die Regel bilden. Sie gibt dem Architekten größere Bewegungsfreiheit bezüglich der Lage der Grube, da die Leitung beliebig verlängert werden kann. Die Einführung erfolgt am beſten ſo hoch wie möglich, um den Raum voll ausnutzen zu können. Bei ſeitlicher Einführung des Hauskanals in die Grube ſollte unter allen Umſtänden ein Hauptwaſſerverſchluß mit Luftzuführungsrohr eingeſchaltet werden, der kurz vor der Einmündung liegen kann. Art. 124 zeigt, wie dies geſchehen ſoll.

95. Entlüftung.

Bei der Gefährlichkeit der Anſammlung von Verweſungsgaſen iſt, wie oben bereits geſagt war, unter allen Umſtänden eine Entlüftung der Abortgruben vorzuſehen. Dieſe muß in der Abführung der Gaſe möglichſt über Dach und ferner in der Einführung friſcher atmoſphäriſcher Luft in die Grube beſtehen, um einen ſtändigen Luftwechſel und damit die Möglichkeit der leichten Oxydation zu erzielen.

Der Luftwechſel wird um ſo ſchneller eintreten, je größer der Höhenabſtand zwiſchen dem Eintritt des Zuführungsrohres und der Mündung der Abführungsleitung iſt, weil dann der Auftrieb durch den Luftſäulenunterſchied erhöht wird. Bei der Oxydation in der Grube wird ſtets eine Wärmeentwickelung ſtattfinden, welche die Beſchleunigung des Auftriebes unterſtützt. Im Sommer, wenn die Sonne auf dem Abführungsrohre ſteht, könnte die umgekehrte Luftſtrömung eintreten, ſo daß alſo die Gaſe dicht über dem Erdboden ausſtrömen, die umgebende Luft ſchwängern oder durch den Geruch Unannehmlichkeiten bereiten würden. Um in dieſem Falle dort ein Ausſtrömen der Gaſe zu verhindern, empfiehlt es ſich daher, die Abführung der Gaſe möglichſt in erſterer Richtung durch Anlage des aufſteigenden Rohres neben dem Schornſtein zu unterſtützen oder für ſonſtige künſtliche Erwärmung zu ſorgen. (Vergl. das in Kap. 15 u. 16 über Abortbecken-Entlüftung und Entlüftung III. Ordnung Geſagte.) Auch werden wohl Saugköpfe auf den Schlot aufgeſetzt (ſiehe Art. 112 und im vorhergehenden Bande dieſes „Handbuches“ die betreffenden Stellen[72]). Um im Winter die Abkühlung

[71]) 1. Aufl.: Art. 432 (S. 342); 2. Aufl.: Art. 459 (S. 398).

[72]) 2. Aufl.: Art. 194 bis 196 (S. 176 bis 180); Art. 136 bis 138 (S. 109 bis 113).

des aufſteigenden Rohres zu vermindern, kann das Entlüftungsrohr überhaupt im Inneren des Hauſes hochgeführt werden, um es wärmer zu halten; alsdann muß es aus Gußeiſen mit vorſchriftsmäßigen Dichtungen beſtehen. Legt man die Grube oder den Friſchluft-Zuführungsſtutzen etwas entfernt vom Hauſe an, ſo läßt ſich der letztere, der nur eben über die Erde hervorzuragen braucht, durch Gebüſchanpflanzungen verſtecken. Andererſeits iſt anzuraten, dieſen Stutzen einer vorherrſchenden Windrichtung auszuſetzen und mit einem Krümmer nach der Windrichtung hin zu verſehen, deſſen Öffnung gegen dieſe gerichtet iſt, um ſo, durch das Hineinblaſen des Windes, den Auftrieb zu erhöhen. Um das Ausſtrömen der Gaſe aus dem Stutzen zu verhindern, kann man in die Mündung des Luftzuführungsrohres auch leicht bewegliche Ventilklappen, z. B. aus Membran- oder Glimmerplättchen (vergl. Art. 125), einlegen, ſo daß es ſich nur in der Richtung nach der Grube hin öffnen kann. Bei Strömung in der entgegengeſetzten Richtung wird die Öffnung für den Austritt der Gaſe verſchloſſen.

Die eben beſprochene Einrichtung eines Luftzutrittsrohres in die Grube ſollte bei einzelſtehenden Gebäuden nicht verabſäumt werden. In der Stadt, wo ausnahmsweiſe kein Anſchluß der Grube an einen Straßenkanal vorhanden iſt, wird eine ſolche Entlüftung der Grube nicht immer möglich ſein, iſt aber doch tunlichſt anzuſtreben; denn es darf nicht vergeſſen werden, daß die Abführung der Gaſe ſelbſt bei Erwärmung und ſonſtigen Saugmitteln nicht eintreten kann, wenn nicht eine Lufteintrittsöffnung vorhanden iſt. Handelt es ſich um eine größere Zahl von Gruben, die untereinander durch Leitungen verbunden werden, ſo kann die Lufteintrittsöffnung entweder an der letzten, dem Hauſe zunächſt gelegenen, als gefährlicheren, vorgeſehen werden oder auch an einer der anderen, am beſten aber an der entfernteſt gelegenen, wobei dann eine Sicherung gegen Austreten der Gaſe in umgekehrter Richtung entfallen kann.

Die Entlüftung muß in allen Fällen ſtatthaben, wo ein Hauptwaſſerverſchluß das Haus von der Grube abſchließt. Iſt ein ſolcher nicht vorhanden, ſo kann das beſondere Entlüftungsrohr der Abortgruben entbehrt werden und ſtatt deſſen die Entlüftung durch das Haus hindurch mittels derjenigen Rohrleitungen erfolgen, die vorſchriftsmäßig über Dach zu führen ſind. (Vergl. Art. 112.)

Wo Trockenaborte vorhanden, alſo an die Grube nur die Abortfallrohre für dieſe angeſchloſſen ſind, muß die Entlüftung in der durch Fig. 52 veranſchaulichten Weiſe erfolgen oder wie in Fig. 53 (*Suffits*-Lüftung).

Das Abortrohr *r* iſt durch eine ſelbſttätige Klappe *e* geſchloſſen, die durch das Gewicht der herabfallenden Fäkalſtoffe geöffnet wird. Bei *a* zweigt vom Abortrohr *r* das doppeltgewundene Rohr *d d* ab, welches im Scheitel der Grubendecke ausmündet; *c* iſt das Lüftungsrohr. Sobald die Klappe *e* geſchloſſen iſt, können die Grubengaſe nur durch *d* oder *c* austreten. Um in erſterem Rohre ſich zu bewegen, hätten ſeine Gaſe die Krümmungen zu überwinden. Sie finden jedoch den geraden Weg durch das Lüftungsrohr *c* nach außen, und die durch *r* und *d* eintretende äußere Luft ſoll den Auftrieb der Gaſe in *c* vermehren (?)

96. Mehrteilige Gruben.

Bei den mehrteiligen (in Art. 87, S. 83 bereits vorgeführten) Gruben werden die Abteilungen durch Trennwände oder durch Aneinanderreihung mehrerer Einzelgruben geſchaffen, welch letztere örtlich voneinander entfernt liegen können. In dieſem Falle iſt dem Teile, in welchem die Einmündung der Abwaſſer erfolgt, die in Art. 93 (S. 89) beſchriebene Sicherheit gegen Durchſickern zu geben. Die folgenden Abteilungen, bezw. die weiteren Gruben brauchen wegen des weniger gefährlichen Inhaltes in bezug auf Dichtigkeit nicht ſo ſorgfältig ausgeführt zu werden. Noch geringer wird die Gefahr der Verſeuchung des Untergrundes infolge von Durchläſſigkeit der Grube bei den in Art. 87 (S. 83)

angegebenen Klär- und Desinfektionsgruben und den nachfolgend beſchriebenen. Solche mehrteilige Gruben werden zweckdienlich da angewendet, wo die geſamten Abwaſſer des Hauſes und ſelbſt ein Teil der Tagwaſſer in die Grube eingeführt werden und eine Trennung des Inhaltes nach feſten und flüſſigen Stoffen erfolgen ſoll. Beſonders geſchieht dies meiſt aus dem Grunde, um die feſten Stoffe für Dungzwecke verwenden zu können. Ferner finden dieſe geteilten Gruben Anwendung, wo Klärung oder Klärung mit Desinfektion oder ſonſtige in Art. 82 u. 83 (S. 80) angegebene Verfahren zur Unſchädlichmachung der Abwaſſer eingeführt werden ſollen.

Bei Anlage mehrteiliger Gruben ohne Desinfektion wird meiſt die dem Hauſe zunächſt gelegene Grube in der vorgeſchriebenen Weiſe ausgeführt und erhält eine Trennwand. Dieſe zerlegt die Grube in zwei ungleiche Kammern, deren kleinere an der Zuflußſeite liegt. In dieſer ſammeln ſich die feſteren Stoffe, die ſich hier niederſchlagen, während der Überlauf über die Scheidemauer nur die flüſſigen Stoffe in die zweite größere Kammer gelangen läßt. Von dieſer aus führt ein ſog. Überlauf nach einer dritten Grube, welche, wie bereits geſagt, örtlich getrennt und ſogar ziemlich weit entfernt gelegen ſein kann; dieſe wird als Schwindgrube ausgebildet oder mit Verſickerungsrohren ausgeſtattet. (Vergl. Kap. 8, unter a, 1 u. c, 6.) Eine ſolche Anlage wird ſich natürlich nur bei Einzelhäuſern auf dem Lande empfehlen und iſt, dem Gelände angepaßt, abwärts vom Hauſe und von etwaigen Brunnen anzulegen. Einen Fortſchritt bilden in bezug auf Geſundheitlichkeit und Bequemlichkeit für die Bewohner die in Art. 83 (S. 87) angegebenen Klärdesinfektionsgruben. Hier können wir von der weiteren Beſprechung ſolcher getrennter Gruben mit und ohne Desinfektion abſehen und verweiſen nur auf die in der 2. Auflage des vorliegenden Bandes[73]) beſprochenen Anlagen dieſer Art. An dieſer Stelle ſind die Filtrations- und Desinfektionseinrichtungen, die Scheidung der feſten und flüſſigen menſchlichen Ausſcheidungen ſowie die Teilungen der Gruben des weiteren erörtert. Nur einige wenige, welche für beſondere Fälle wohl noch Verwertung finden, wollen wir deshalb ſpäter vorführen.

97. Filtrations- und Desinfektions-Einrichtungen.

Der Zweck der Filtrations- und Desinfektionseinrichtungen, wie ſolcher bereits in Art. 86 (S. 82) angegeben wurde, iſt die Unſchädlichmachung der Abwaſſer. Sie erfolgt auf zweierlei Weiſe: auf mechaniſchem Wege mittels Filtration und auf chemiſchem Wege mittels Desinfektion. Das Filter-, bezw. Desinfektionsverfahren kann entweder unmittelbar im Abort, bezw. Abortbecken (Hausdesinfektion im Becken) oder in der Grube (Grubendesinfektion) vorgenommen werden. Die Filtration kann mittels gewiſſer Filtermaterialien, meiſt Kies, Koke auch Torfſtreu oder Torfmull und Tonerde, erfolgen. Das Verfahren wird wohl nur noch da angewandt, wo Torfſtreu und Torfmull als günſtiges Mittel bequem zur Verfügung ſtehen. Torf vereinigt beide Eigenſchaften, diejenige des Filtrierens und des Desinfizierens, in ſich und beſitzt ein großes Abſorptionsvermögen, welches mit verhältnismäßig geringen Mengen eine brauchbare Wirkung zu erzielen geſtattet.

Ein neuerdings als ſehr brauchbar anerkanntes Desinfektionsmittel iſt Waſſerſtoffoxyd, von dem eine dreiprozentige Löſung einer einprozentigen Sublimatlöſung von desinfizierender Kraft gleichkommt.

Das Filtermaterial wird auf der Sohle des Fäkalbehälters in wagrechten Schichten ausgebreitet: zu unterſt die Kohlenkleie, darüber grober Kies und hierauf

[73]) 1. Aufl.: Art. 435 bis 453 (S. 346 bis 354); 2. Aufl.: Art. 462 bis 480 (S. 402 bis 410).

immer feinerer Kies, wie bei den Waſſerfiltern. (Vergl. Teil III, Band 4, 2. Aufl. dieſes „Handbuches“ [74]). Die Grubenflüſſigkeit ſickert durch dieſe Schichten allmählich durch, gelangt auf die Sohle, die Gefälle nach einem Sammelbehälter hat, und ſammelt ſich in letzterem an. Aus dieſem fließt ſie entweder in den Straßenkanal, in einen Waſſerlauf uſw. ab, oder ſie wird von Zeit zu Zeit herausgepumpt [75]).

Da die Anwendung von Desinfektion für Abortgruben außer den in Art. 82 (S. 80) beſchriebenen Fällen gegenüber jenen für Neuanlagen kaum noch in Frage kommen dürfte, kann von der weiteren Beſprechung der Desinfektionsverfahren Abſtand genommen werden. Wir verweiſen auf das in Kap. 21 (unter c) bezüglich der Fäkalwaſſer Geſagte, ſowie auf die früheren Auflagen des vorliegenden Bandes [76]).

98. Entleerung.

Bei Abortgruben mit Kanalanſchluß und ohne ſolchen iſt, wie bereits in Art. 89 (S. 87) geſagt war, die Abfuhr, ſei es der feſten Rückſtände, ſei es des geſamten Grubeninhaltes behufs Unſchädlichmachung desſelben, nötig. Die Abfuhr kommt in Kap. 22 (unter b) zur Beſprechung.

Literatur

über „Abwaſſergruben, Abortgruben und andere feſtſtehende Fäkalbehälter“.

Über die *Foſſes d'aiſances* (Abtrittsgruben) und die *Vidange* (Räumung derſelben) n Paris. Allg. Bauz. 1852, S. 16.

Kotgruben-Einrichtung im Inquiſitoriat in Breslau. Zeitſchr. f. Bauw. 1857, S. 143.

Die Pariſer Senkgruben und ihre Räumung. Allg. Bauz. 1859, Notizbl., S. 241.

Vorſchriften für die Anlage von Abtrittsgruben in Paris. Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1861, S. 213.

RASCHDORFF. Das Munizipalgefängnis in Cöln. Abtrittsanlagen. Kotgrube. Zeitſchr. f. Bauw. 1864, S. 524.

Normal-Senkgruben-Anlage in Berlin. Deutſche Bauz. 1868, S. 396.

FRIES, E. Das Latrinenſyſtem der Kreisirrenanſtalt Werneck. Würzburg 1869.

PETERMANN, C. Die Anlage waſſerdichter Dungſtätten und Abtrittgruben. Stuttgart 1871.

Des foſſes d'aiſances et de la vidange à l'ègout. Encyclopédie d'arch. 1877, S. 29.

KROENBERG, J. Eiſerne Reſervoire für Aborte. Rigaſche Ind.-Ztg. 1881, S. 6. Geſundh.-Ing. 1881, S. 231. Baugwks.-Ztg. 1881, S. 703.

KRÖHNKE. Über Spülabortgruben. Leipzig.

7. Kapitel.

Geſamtanordnung der Hausentwäſſerungsanlage.

99. Allgemeines.

Die Anlage der Hausentwäſſerung wird ſich zu richten haben nach dem Syſtem der Kanaliſation, an das ſie angeſchloſſen wird, bezw. der Art der Abfuhr. Somit können, wie in Art. 53 (S. 52) angegeben, die Aborte angeſchloſſen und die geſamten Hauswaſſer in den Kanal abzuführen ſein, wie bei den vollkommenen Kanaliſationsſyſtemen; oder die Aborte ſind nicht angeſchloſſen und werden in beſondere Gruben geleitet (Syſtem I in Art. 54 [S. 52]); oder es findet eine Trennung der feſten und flüſſigen menſchlichen Ausſcheidungen und die Einleitung der erſteren in das Hausrohrnetz ſtatt (Syſtem II in Art. 55 [S. 52]); oder es kann

[74]) Art. 398, S. 389.

[75]) Eine nähere Beſchreibung (mit Abbildungen) ſolcher Anlagen iſt zu finden in: MÖLLINGER, K. Handbuch der zweckmäßigſten Syſteme von Abtritt-, Senkgruben- und Sielanlagen uſw. Höxter 1867. S. 29.

[76]) 1. Aufl.: Art. 441 bis 453 (S. 349 bis 354); 2. Aufl.: Art. 468 bis 480 (S. 406 bis 410).

eine Grube vorhanden ſein, welche die geſamten Abwaſſer aufnimmt und unter Umſtänden nach Klärung und Desinfektion oder ohne ſolche weiter leitet; oder es wird ihr Inhalt durch Abfuhr entfernt.

Da eine eigentliche ordnungsmäßige Hausentwäſſerung nur dort möglich iſt, wo die geſamten Auswurfſtoffe des Hauſes und ſeiner Umgebung zu bewältigen und in einen Kanal oder eine Grube abzuführen ſind, ſo wollen wir derartige Anlagen ausführlicher behandeln, während die Abweichungen, welche durch die übrigen Kanaliſationsverfahren entſtehen, zum Schluß eine Würdigung finden ſollen.

Die Geſamtanlage der Hausentwäſſerung eines Grundſtückes bildet in ſich ein abgeſchloſſenes Rohrnetz, welches das Haus- und Gewerbewaſſer, das Regenwaſſer, ſowie in vielen Fällen auch die menſchlichen Ausſcheidungen aufnehmen und abführen ſoll. Es umſchließt:

a) die Leitung innerhalb des Hauſes (den Aufbau der Rohrleitungen im Hauptbau);
b) die Leitung außerhalb des Hauſes für die Abführung der Waſſer von Dach und Hof und etwa vorgeſehenen Nebengebäuden, wobei in dieſen letzteren wieder ein in ſich abgeſchloſſenes Rohrnetz (wie unter a) vorhanden ſein kann; hierzu tritt noch bei Ableitung in eine Kanaliſation:
c) die Anſchlußleitung.

Die Geſamtanlage ſetzt ſich aus den nachfolgenden Teilen zuſammen:

1) das Anſchlußrohr an den Straßenkanal, welches von der Bauflucht bis zum Straßenkanal läuft;
2) das Entwäſſerungsrohrnetz innerhalb des Hauſes;
3) die Entwäſſerungsrohre von Höfen, Areas, Vorgärten;
4) die Rohrſtränge für die Trockenlegung des Untergrundes, und
5) die Regenfallrohre.

100. Geſamtanordnung.

Wenn wir jedes Grundſtück mit allen darauf befindlichen Gebäuden und Anlagen als Einheit für die Hausentwäſſerung annehmen, ſo ſind ſämtliche Abwaſſer eines Grundſtückes in einem Hauskanal, auch Sohlleitung genannt, zuſammenzufaſſen. Sie ſind auf dem kürzeſten Wege aus dem Hauſe und aus dem Grundſtücke hinauszuführen, und zwar bei freiſtehenden Häuſern möglichſt an der Stelle der Außenmauer, welche dem Hausabfallrohr (Ableitung der Aborte) am nächſten liegt. Bei eingebauten Häuſern muß natürlich der Austritt an der Straßenmauer erfolgen.

Nur bei Häuſern, die unmittelbar an der Straße liegen, werden, je nach Lage des Straßenkanals, die an der Front herabkommenden Regenfallrohre unmittelbar an den Kanal angeſchloſſen. Grundſtücke, die durch zwei oder mehrere mit Kanalſträngen verſehene Straßen begrenzt werden, dürfen, wenn dies nach Lage der Sache bequemer iſt, ebenſo viele Anſchlüſſe erhalten. Auch bei ſehr großen Häuſern mit langer Straßenfront kann die Einführung zweier Anſchlüſſe als tunlich erſcheinen, wenn die Ausgußſtellen in dieſen Häuſern in zwei weit voneinander entfernten Gruppen liegen. In beiden Fällen iſt aber die Anlage zweier Hauskanäle nur gerechtfertigt, wenn hierdurch Verwickelungen der Anlage vermieden und der Vollauf des Hauskanals nicht zu ſehr herabgemindert wird; ſonſt kann eine Beeinträchtigung der ſelbſtreinigenden Spülkraft des Abwaſſers durch ſeine Verzettelung eintreten. Dies iſt von größerem Nachteile als die Mehrkoſten von einigen Metern Leitung mehr, die ohnehin durch die Koſten eines weiteren Straßenanſchluſſes ausgeglichen werden. Die Anforderung an die Güte der Anlage ſteht über derjenigen bezüglich der Koſten.

Nur wenn der Hauskanal dem Straßenkanal gegenüber ſo tief gelegen iſt, daß durch Verlängerung der Leitung ein zu geringes Gefälle eintreten würde, ſind in ſolchen Fällen mehrere Kanalanſchlüſſe zu empfehlen; hierüber iſt von Fall zu Fall zu entſcheiden. In den weitaus meiſten Fällen wird alſo nur eine Leitung in das Grundſtück einzuführen ſein. Die Tiefenlage des Hauskanals, und ſomit auch aller Abzweigleitungen, hängt von der Lage des Straßenkanals ab. Daher wird ſeitens der betreffenden Behörde für jedes Grundſtück auf Grund beſonderer Nivellementspläne vorgeſchrieben, in welcher Höhe der tiefſte Punkt einer Hausleitung über dem Normalpunkt liegen ſoll.

Bei der Entwäſſerung eines Grundſtückes kann der Fall eintreten, daß:

α) der Hauskanal die Hof- und Dachwaſſer, wo ſolche eingeführt werden, aufnimmt, alſo durch das Haus hindurchführt; oder

β) daß der Hauskanal an einer der Hausſeiten nach dem Hofe zu aus demſelben heraustritt, ſich dort mit der Leitung außerhalb des Hauſes vereinigt und in die Anſchlußleitung zur Straße abgeführt wird, und

γ) daß der Hauskanal, wie in letzterem Falle, an der hinteren Seite des Hauſes heraustritt, die Hofabwaſſer in einem im Hofe liegenden Rohrſtrang aufnimmt und dann, wieder an anderer Stelle in das Haus einmündend, durch dasſelbe hindurchgehend, zum Straßenkanal geht.

Eine ausführliche Behandlung der einzelnen Teile der geſamten Hausentwäſſerungsanlage erfolgt im nachfolgenden, ſowie in Kap. 8 u. 9. Die nachſtehenden Beiſpiele und Abbildungen verſchiedener Arten von Grundſtücks- und Gebäudeentwäſſerungen mögen zur Klarſtellung der gebräuchlichſten Art der Hausentwäſſerung dienen, wie ſie ſich unter Zugrundelegung der meiſten deutſchen Baupolizeivorſchriften geſtaltet. Auch zwei amerikaniſche Anlagen nebſt Erläuterungen als Beiſpiel eingebauter Einfamilienhäuſer fügen wir an, um eine Überſicht über die dortigen Ausführungen zu geben. Bei den geſamten nachfolgenden Ausführungen iſt die Beſeitigung der menſchlichen Ausſcheidungen durch Spülaborte, da ſie die Regel bilden ſollte, vorausgeſetzt. Die beigegebenen Pläne ſollen gleichzeitig die Art und Weiſe veranſchaulichen, wie die bei den Behörden einzureichenden Konzeſſionszeichnungen auszuführen ſind.

101. Zeichnungen.

Hinſichtlich der Darſtellung der letzteren iſt beſonders zu verlangen, daß der Entwurf die Höhenlage des Bürgerſteiges, des Hofes, der Kellerſohlen und des Einlaſſes in den ſtädtiſchen Kanal (Anſchlußordinate) über dem der Entwäſſerung zugrunde liegenden Horizont (Nullpunkt eines Pegels; Normal-Null [N N]) enthalte. Zu dieſem Zwecke iſt in den meiſten Fällen ein Nivellement nicht zu umgehen, falls die genaueren Angaben nicht von der Behörde erhältlich ſind. Die Koſten fallen gegenüber den dadurch gewonnenen ſicheren Grundlagen für die genaue Aufſtellung der Entwäſſerung nicht in das Gewicht.

Aus den Zeichnungen muß die Geſamtanlage klar erſichtlich ſein. Die meiſten Polizeiverordnungen [77]) geben genaue Vorſchriften über die Darſtellungsweiſe. Sie verlangen außer dem Lageplan in kleinem Maßſtabe den Grundriß und Schnitt des unterſten, bezw. Kellergeſchoſſes im Maßſtabe von 1:100, mit der Anlage der Ausgußſtellen der höheren Geſchoſſe, wie auf den Tafeln bei S. 100 bis 102 eingeſchrieben. Der wirkliche Maßſtab iſt auf dieſen Tafeln 1:200 und auf den Tafeln bei S. 103 u. 104: 1:40 E. Die Materialien der Leitung (Eiſen blau, Tonrohr rot und Bleirohr grün), ſowie das Gefälle der Rohrſtränge

[77]) Vergl. Anhang, unter II.

und die Rohrweiten ſind anzugeben. Der im Anhang mitgeteilte einſchlägige Entwurf des Verbandes Deutſcher Architekten- und Ingenieurvereine macht bezüglich der Farbengebung andere Vorſchläge. Die im nachfolgenden eingezeichnete Waſſerzuleitung braucht bei Konzeſſionszeichnungen nicht angegeben zu werden.

102. Beiſpiele.

Die nebenſtehende Tafel ſtellt die geſamte Hausentwäſſerung eines größeren ſtädtiſchen Grundſtückes mit mehreren Hintergebäuden, Stallungen, Hof und Hintergarten dar. Unter Hinweis auf das Vorgeführte mögen zur Erklärung des Entwurfes die folgenden Bemerkungen dienen.

Ein Balkonregenrohr an der Vorderfront von 40 mm Weite iſt nicht unterirdiſch angeſchloſſen, ſoll vielmehr oberirdiſch über den Bürgerſteig entwäſſern. Dieſe Anordnung empfiehlt ſich für den vorliegenden Fall, da man auf dem Balkon weder etwaige übelriechende Kanalgaſe der öffentlichen Leitung haben will, noch die öffentliche Leitung mit etwaigen Sinkſtoffen vom Balkon her belaſten darf. Das Einlegen eines Waſſerverſchluſſes oder eines Sinkkaſtens macht hier aber mehr Umſtände, als die Sache wert iſt.

Im Einfahrtskeller iſt das Hausrohr von der einen zur anderen Scheidewand übergeführt, um jeden der Kellereingänge frei zu halten. Die an den Hauskanal anſchließenden Abortzweigleitungen haben nur 100 mm Weite erhalten, obwohl mehr als 4 Aborte an jedem Fallſtrange liegen. Die Spülwaſſer der nahegelegenen Küchenfallſtränge bieten hier ſichere Gewähr gegen Verſtopfung der Zweigleitung. Die Waſchküche hat eine Bodenentwäſſerung erhalten. (Vergl. Art. 123 u. 136, S. 126 u. 142). Die beiden Ausgußfallſtränge des Seitenflügels konnten dem Abortfallſtrang im Hausinneren nicht angeſchloſſen werden, weil ſie über die Kellerſohle hätten verlegt werden müſſen.

Die frühere Abortgrube iſt durch eine 25 cm ſtarke Wand (Klinker in Zementmörtel) geteilt. Der vordere Teil der Grube dient fortan zur Aufnahme des Stalldüngers, der hintere Teil zur froſtſicheren Anlage der Hähne und Waſſerverſchlüſſe der Hofaborte und des Hofpiſſoirs. Das Entwäſſerungsrohr des am Garten gelegenen Hofgebäudes (und Schlachthauſes) iſt nicht in der Verlängerung des Hausrohres, alſo bei Ordinate 13,67, letzterem angeſchloſſen, ſondern bei 13,70, damit die Spülwaſſer dieſes Rohres die Richtungsänderung des Hofabort-Abflußrohres bei 13,67 frei von Ablagerungen erhalten. An der Hinterfront des Hauptgebäudes und Hoffront des Seitenflügels ſind bei *Lr* Luftrohre, je 100 mm weit, angeordnet. (Vergl. Art. 31 u. 114.) Das erſtere Luftrohr kann entfallen, wenn der Hofſinkkaſten ohne Waſſerverſchluß ausgeführt wird.

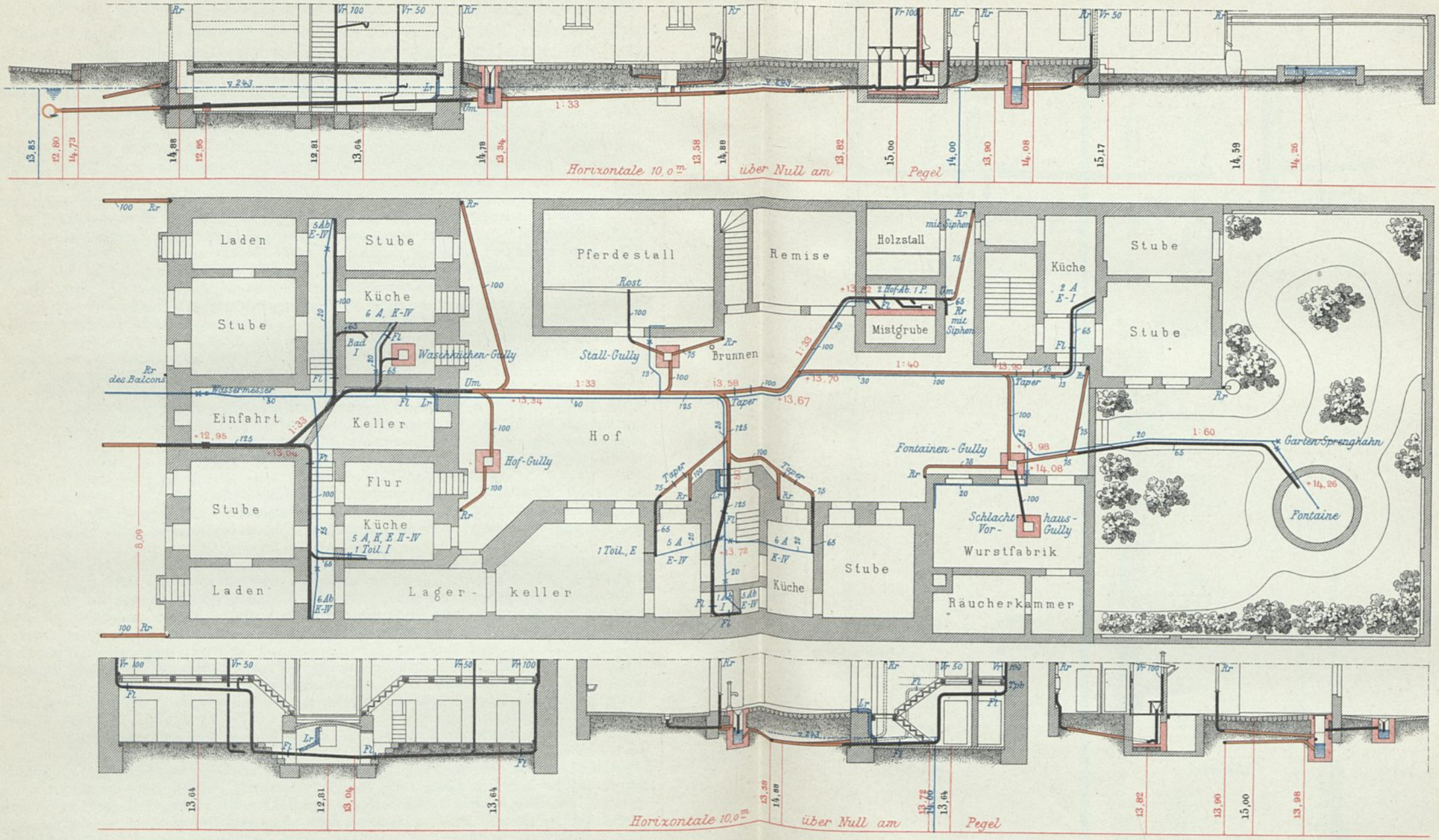
Im Hauskanal, nahe der Gebäudeſtraßenfront, befindet ſich ein Hauskaſten mit Klappe gegen Rückſtau, wie ſie früher bei der Berliner Kanaliſation Anwendung gefunden haben und ſich dort im Hausrohr ſelbſt, unmittelbar an der Gebäudefront, befanden. (Siehe aber auch Art. 122 u. unter b, 2).

Der Roſt der Stallentwäſſerung beſteht am einfachſten aus einem emaillierten Muffenſiebe (vergl. Art. 135, S. 141), welches in die Muffe des Abflußbogens geſteckt und daſelbſt verkittet iſt. Das Hofpiſſoir hat eine Bodenentwäſſerung (emailliertes Muffenſieb) erhalten und einen eckigen Sandfang im Abflußrohr, welcher, weniger gut, durch einen 65 mm weiten halben S-Verſchluß mit Reinigungsöffnung erſetzt werden kann. In den Springbrunnen-Sinkkaſten iſt mit Rückſicht auf den Schlachthausbetrieb eine wagrechte Siebplatte eingelegt, oberhalb deren das Abflußrohr des Schlachthaus-Sinkkaſtens ausmündet. Der Springbrunnen-Abfluß beſteht im Garten aus Gußrohr, da Tonrohr nicht genügende Deckung erhalten kann. Der Schlachthaus-Vorſinkkaſten kann zweckmäßigſt durch die in Kap. 9 (unter d) dargeſtellte *Clarck*'ſche Bodenentwäſſerung erſetzt werden.

Die beiden Regenrohre des Wohnhäuschens am Garten haben wegen ſchlechten Dachmaterials Sandfänge (teils Siphon, teils Sinkkaſten) erhalten. Das Regenfallrohr des Schlachthauſes, welch letzteres mit Dachpappe gegedeckt iſt, iſt aus dieſem Grunde und weil vom Nachbargrundſtück oft ungehörige Dinge (Papier, Obſtſchalen, Lappen uſw.) darauf geworfen werden, in den Springbrunnen-Sinkkaſten geführt. Aus ähnlichen Gründen (abbröckelnder Putz der Remiſen-Giebelwand) hat das Aborthäuschen-Regenrohr einen Sandfang erhalten. In den anderen Regenrohren ſind Sandfänge (Siphons) überflüſſig, da die Dächer der Hauptgebäude mit Schiefer gedeckt ſind. (Vergl. bezüglich der Sinkkaſten Art. 132, bezüglich des Siphons Art. 142).

Aus dem Entwurf geht noch hervor, daß er eine Hausentwäſſerungsanlage im Anſchluß an eine ſtädtiſche Schwemmkanaliſation (ſiehe Art. 57, S. 53) darſtellt, da auch das Regenwaſſer dem Hauskanal zugeführt iſt. Der Entwurf gilt aber auch für den Anſchluß der Grundſtücksentwäſſerung an das Rohrnetz eines

ENTWÄSSERUNG DES GRUNDSTÜCKES B..... STRASSE, No..... ,
GEHÖRIG DEM SCHLÄCHTERMEISTER M.....



A = Ausguss.
Toil = Wasch-Toilette.
Ab = Abort.
P = Pissoir.

Gussrohr.

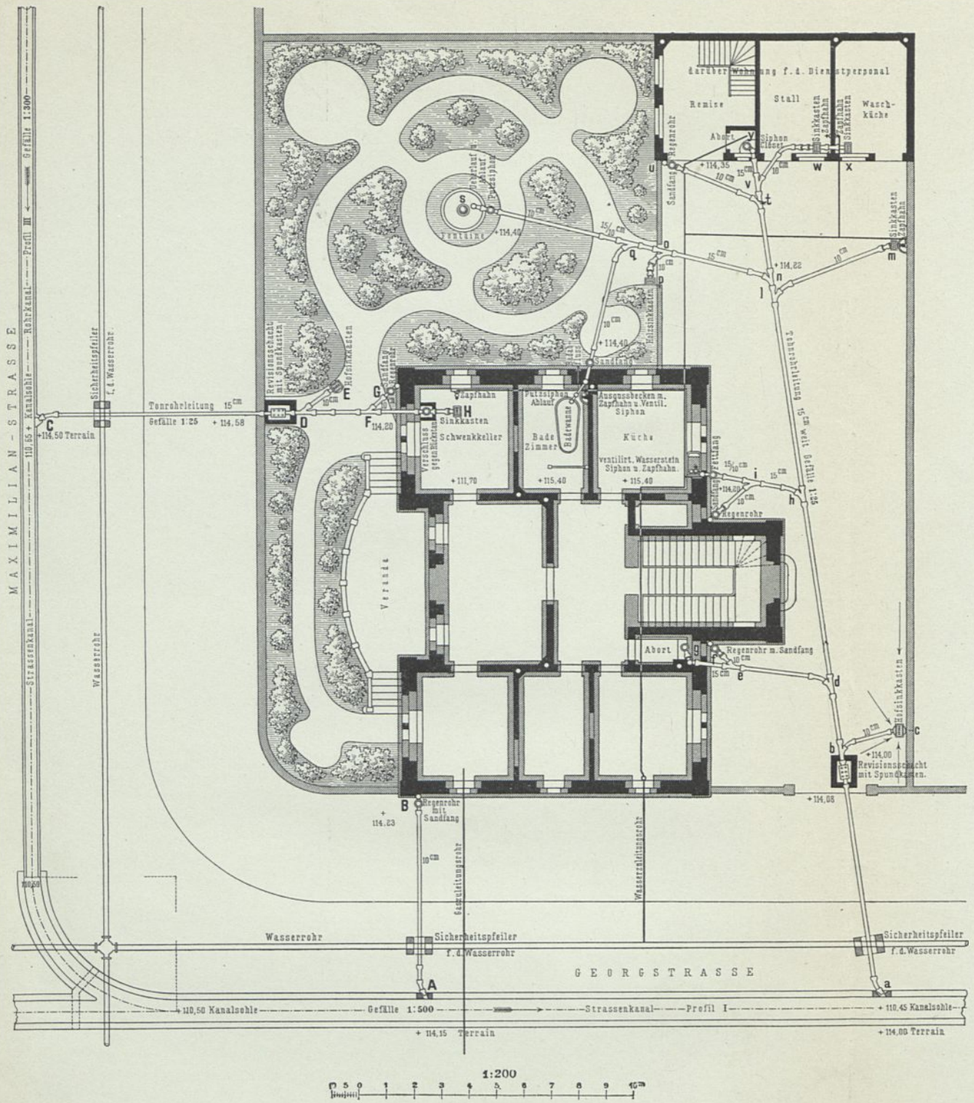
Rr = Regen-Fallrohr.
Vr = Ventilationsrohr. (Lüftungsrohr)
Lr = Luft-Zuführungsrohr.
Um = Uebergangs-(Thonrohr-) Muffe.

Absperrhahn der Wasser-Zuleitung.
Fl = Reinigungsflansch.
Tpb = Taper-Bogen.

Thonrohr.

K = Kellergeschoss.
E = Erdgeschoss.
I-IV = I. bis IV. Obergeschoss.
K-IV = Keller-, Erd- u. 4 Obergeschosse.

Die Rohrweiten sind in Millimetern angegeben.

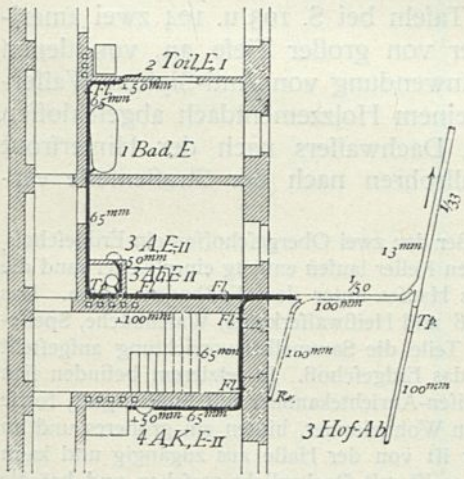

MAXIMILIAN-STRASSE
Gefälle 1:300
Strassenkanal
Rohrkanal
Profil III
Sicherheitspfeiler f. d. Wasserrohr
Tonrohrleitung 15 cm Gefälle 1:25
+ 114,58 Terrain
Revisionsschacht mit Spundkasten
Hofbrunnen
Pumpbrunnen
Pumpbrunnen mit Hebevorrichtung
Pumpbrunnen mit Ventilation gegen Hebevorrichtung
Pumpbrunnen mit Ventilation

Trennſyſtems (ſiehe Art. 54 u. 55, S. 52), natürlich mit der Änderung, daß dann die Regenrohre entweder oberirdiſch auf den Hof ausmünden und mit dieſem oberirdiſch zur Straße hin entwäſſern (ſiehe Art. 9 u. 11, S. 6 u. 7) oder daß ſie oberirdiſch mit dem Hofe zum Hofſinkkaſten hin entwäſſern, der ſeinerſeits mittels eines Rohres mit der ſtädtiſchen Regenleitung (Rinnſtein) in Verbindung ſteht.

Um zu zeigen, wie einzelne Gruppen der Entwäſſerung eines Grundſtückes zuſammengeſchloſſen werden können und dann als Zweigleitung an die Hauptleitung geführt werden, geben wir als zweites Beiſpiel die Entwäſſerung eines Seitenflügels eines ſtädtiſchen Wohnhauſes (Fig. 54 mit zugehörigem Aufriß in Fig. 4 [S. 28]).

Eine Waſchtiſch-Abflußleitung, der ſich noch eine Badeeinrichtung anſchließt, iſt nahe der Decke des Kellers verlegt und verbindet ſich hier mit dem Abortfallſtrang, welcher ſeinerſeits Ausgußleitungen aufnimmt. Das 100 mm weite Zweigrohr, welches, wegen der Höhenlage der Grundrohre im Hofe, nicht unter die Kellerſohle hat verlegt werden können, fällt an der Hoffront lotrecht hinab (ſiehe den Aufriß in Fig. 4, S. 28) und wendet ſich dann in richtiger Tiefe wieder der Frontwand zu, welche es paſſiert. Unmittelbar vor der Wand iſt noch, wenn die Reinigungsöffnung nicht nach Fig. 190 beliebt wird, ein Flanſch angeordnet, unterhalb deſſen dem Rohre eine Küchenausgußleitung angeſchloſſen iſt, welche im Keller noch einen Waſchküchenausguß aufnimmt. Auf dem Hofe ſchließt ſich dem Zweigrohre ein Regenrohr an. Die Erweiterung des Hausrohres im Hofe von 100 mm auf 125 mm nach Aufnahme vorerwähnter 100 mm weiter Zweigleitung iſt nur deswegen nötig, um mehr als 4 Spülaborte (3 Hofarbote und 3 Aborte der Obergeſchoſſe) zu entwäſſern.

Fig. 54.



Entwäſſerung des Seitenflügels eines ſtädtiſchen Wohnhauſes.
1/400 w. Gr.

Als drittes und viertes Beiſpiel geben wir auf nebenſtehender und auf der umſtehenden Tafel zwei ältere *Brix*'ſche Projekte aus dem Jahre 1887, welche den damaligen Polizeiverordnungen von Wiesbaden zugrunde gelegt ſind. Dieſelben ſind inſofern ungemein inſtruktiv, als hier die Wichtigkeit, die Leitung auf kürzeſtem Wege aus dem Hauſe zu ſchaffen und dabei einen ganz kurzen Hauskanal mit guter Spülung durch direkten Anſchluß der Regenfallrohre zu erhalten, vorzüglich zum Ausdruck kommt.

Das auf der nebenſtehenden Tafel dargeſtellte freiſtehende Zweifamilienhaus auf einem Eckgrundſtück hat Erd- und Obergeſchoß, Knieſtock und Keller, ein Stallgebäude, Hof und Garten, wie auf dem kleinen Lageplan veranſchaulicht iſt. Im Keller befinden ſich Spülkeller, Badezimmer und Küche, ſowie Abort; in den übrigen Geſchoſſen je 2 Küchen mit Küchenausguß und Spültiſch, 2 Badezimmer mit Ausgußbecken und Badewanne und 2 Aborte. Das Stallgebäude, in dem auch die Waſchküche untergebracht iſt, enthält 2 Aborte und 2 Ausgüſſe nebſt 2 Fußbodenentwäſſerungen. Der Hof beſitzt einen Ausguß für das Spülen der Wagen und einen Sinkkaſten; der Garten einen Springbrunnen und ebenfalls 2 Sinkkaſten. Die Entwäſſerung erfolgt nach zwei Straßen mit je einem an der Straßenfront liegenden Reviſionsſchachte. An der Straßenfront des Hauſes iſt ein Regenfallrohr unmittelbar in den Kanal abgeleitet; alle übrigen Regenrohre werden hausabſeits in die Tonrohrleitung des Gartens und Hofes, bezw. in die Anſchlußleitung geführt. Alles übrige ergibt ſich zur Genüge aus den Plänen.

Es möge noch darauf hingewieſen werden, wie hier die Ableitung in Gruppen getrennt iſt mit kürzeſter Hinausführung der Leitungen aus dem Hauſe und mit unmittelbar angeſchloſſenen Regenfallrohren, um eine günſtige Spülung zu erzielen.

Im Grunde genommen ist gegen diese Anordnung wenig zu sagen, wenn auch eine starke Zersplitterung des Verbrauchswassers eintritt, die zum Teil durch die Einführung der Regenfallrohre wieder gut gemacht wird.

Auf der nebenstehenden Tafel sind Grundriß und Schnitt eines eingebauten städtischen Hauses, in dem im Keller keinerlei Ausgüsse vorhanden und in den Geschossen nur Abort und Küche mit je einem Spültisch vorgesehen sind, dargestellt.

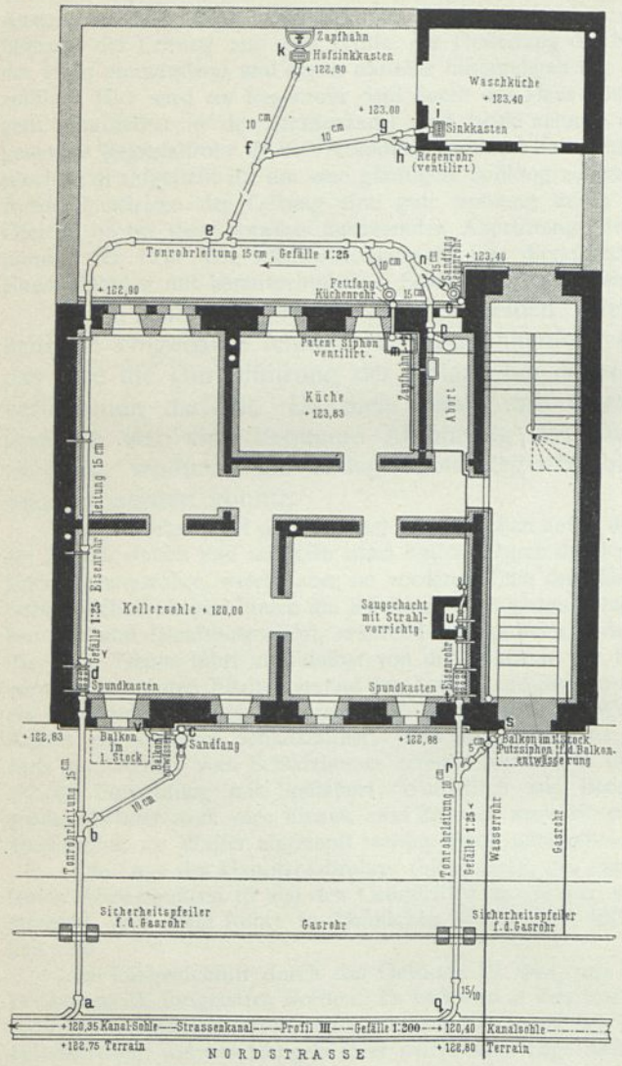
Im Hof befindet sich eine Waschküche mit Ausguß und Fußbodenentwässerung, sowie ein Ausguß im Hofe selbst. Hier tritt, wie eingangs angegeben, der Fall ein, daß, bei raschester Hinausführung der Leitung aus dem Hause, die Hofleitung die Nebenwasser aufnimmt, dann wieder in das Haus einmündend und durch dasselbe hindurchgehend, die gesamten Wasser dem Straßenkanal zuführt. Hier wird ein Regenrohr dem durch das Haus kommenden Strange zugeführt; ein zweites geht unmittelbar in den Straßenkanal, und beide nehmen die Balkonabwässerung auf. Das letztgenannte Regenfallrohr ist in Verbindung gebracht mit einer Strahlvorrichtung, welche im Keller (Profil *u q*) aufgestellt ist, um eine günstigere Spülung zu erzielen, so daß auch hier kurz nach dem Ausdemhaustreten der Leitung eine gute Spülung durch Regenwasser gesichert erscheint. Das Gleiche ist bei dem hofwärts austretenden Abortstrang, der ein Regenrohr dicht am Hause aufnimmt, der Fall. Die Küchenableitung ist hier direkt außer dem Hause geführt, im Hofe mit einem Fettfang mit herausnehmbarem Schlammkasten versehen und über Dach entlüftet.

Zum Schluß fügen wir auf den beiden Tafeln bei S. 103 u. 104 zwei amerikanische eingebaute schmale Einfamilienhäuser von großer Tiefe an, von denen das eine die Durchführung der Anlage bei Anwendung von Anti-Siphon-Wasserverschlüssen darstellt. Da diese Häuser mit einem Holzzementdach abgeschlossen sind, so war eine bequeme Abführung des Dachwassers nach der Hinterfront möglich, wodurch die Anlage von Regenfallrohren nach der Straßenseite vermieden werden konnte.

Das Gebäude auf der Tafel bei S. 103 besitzt außer den zwei Obergeschossen ein Erdgeschoß, ein Sockelgeschoß und teilweise einen Keller. Durch den Keller laufen entlang einer Kellerwand die Entwässerungsrohre, welche aber im vorderen Teile des Hauses unter dem Fußboden liegen. Das Sockelgeschoß enthält hinten die Küche mit Spülausguß und Heißwasserkessel, Waschküche, Speisekammer und Dienstbotenabort, während im vorderen Teile die Sammelheizvorrichtung aufgestellt ist. Eine Treppe führt unmittelbar von der Straße in das Erdgeschoß. In letzterem befinden sich vorn Salon, hinten Eßzimmer und im Anbau eine Speisen-Anrichtekammer mit Spülausguß, sowie ein Rauchzimmer. Das I. Obergeschoß enthält vorn ein Wohnzimmer, hinten ein größeres und im Anbau ein kleineres Schlafzimmer. Das Badezimmer ist von der Halle aus zugängig und kann auch unmittelbar vom Schlafzimmer erreicht werden; es ist mit Deckenlicht versehen und hat die übliche Einrichtung mit Spülabort, Waschtisch und Badewanne. Im II. Obergeschoß sind ein großes Zimmer nach vorn hinaus, zwei Zimmer nach hinten, eine Aufbewahrungskammer und ein Spülausguß, wo Wasser abgezapft werden kann, untergebracht.

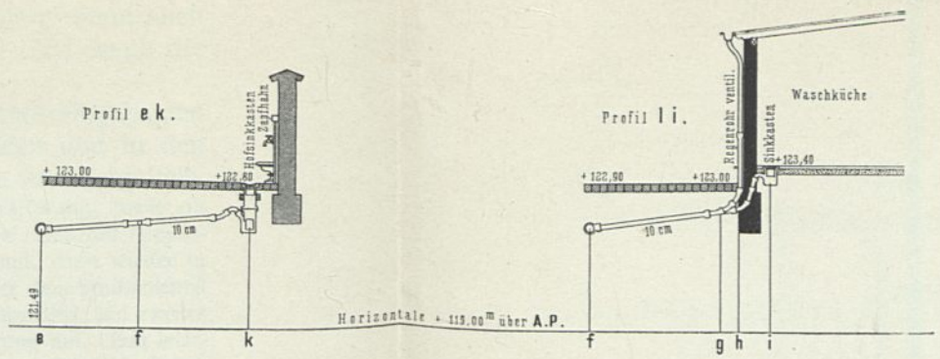
Die Lage des Hauptabfallrohres (blau), sowie des ihm parallel geführten Luftrohres (rot) mit seinen Abzweigungen ist aus den Grundrissen zu ersehen, und es sei besonders darauf aufmerksam gemacht, daß diese Rohre in sämtlichen Stockwerken völlig frei liegen und daher stets zugänglich sind.

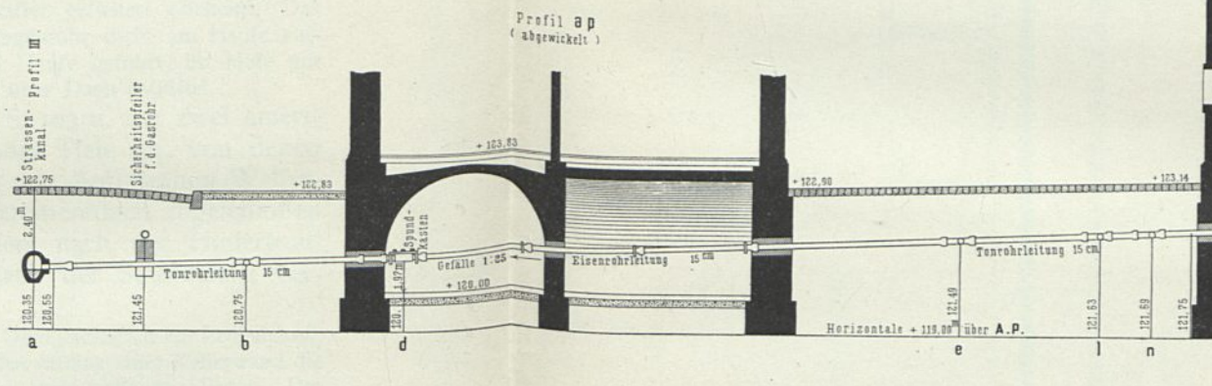
Im Längenschnitt durch das Gebäude ist alles, was für die Entwässerungsanlage von keiner Bedeutung ist, fortgelassen worden. Es bedeuten *a* den Straßenkanal und *b* den Hauskanal, welcher bei *c* einen Hauptwasserverschluß hat; zur Reinigung des letzteren dient die Öffnung *d*. *e* ist als Frischluftrohr, welches mangels einer passenderen Lage nach dem Bürgersteig geführt ist und dort bei *f* in einem gemauerten Kasten endigt, welcher mit eisernem Gitter bedeckt ist. Bei *g* und *h* sind Hofentwässerungsrohre angebracht, welche einen besonderen Wasserverschluß erhalten. Bei *i* befindet sich ein Abflußrohr für einen im Sockelgeschoß aufzustellenden Eisschrank, der sicherheitshalber noch ein Schieberventil zum Abstellen besitzt. Der Hauskanal *k* steigt nach hinten aufwärts und teilt sich im Hinterkeller (siehe den betreffenden Grundriß) in zwei Abzweigungen, deren eine das Hauptabfallrohr *l* empfängt, während der andere Teil *o* den Küchenausguß, die Waschheimer, den Spülabort im Keller und endlich das Regenrohr *n* aufnimmt. Der hintere Hof liegt höher und wird durch Rohre und Sinkkasten (bei *q*) entwässert. Das Luftrohr (rot) *m* dient zur Lüftung sämtlicher Wasserverschlüsse, mit Ausnahme des Verschlusses des Ausgusses im II. Obergeschoß, welcher bei *r* ein besonderes, über Dach geführtes Luftrohr erhält.

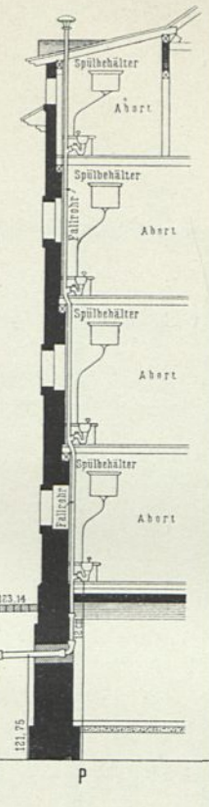


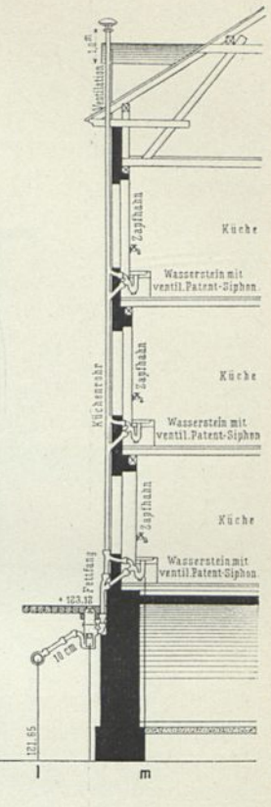
Grundriß.

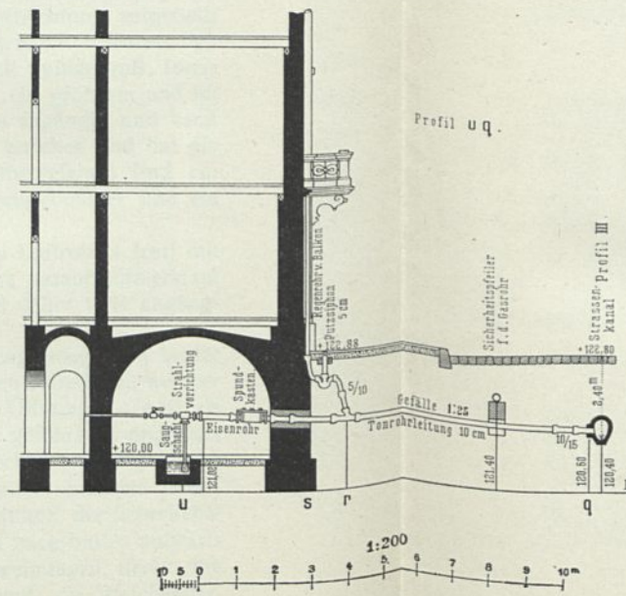
Ing.: *W. Brix.*

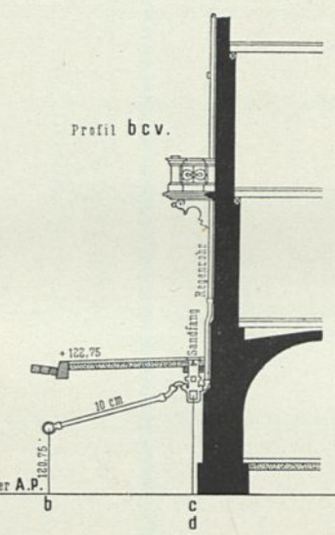


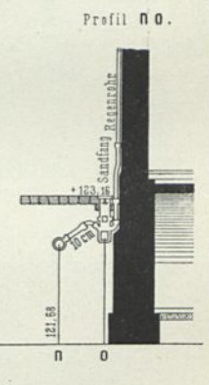






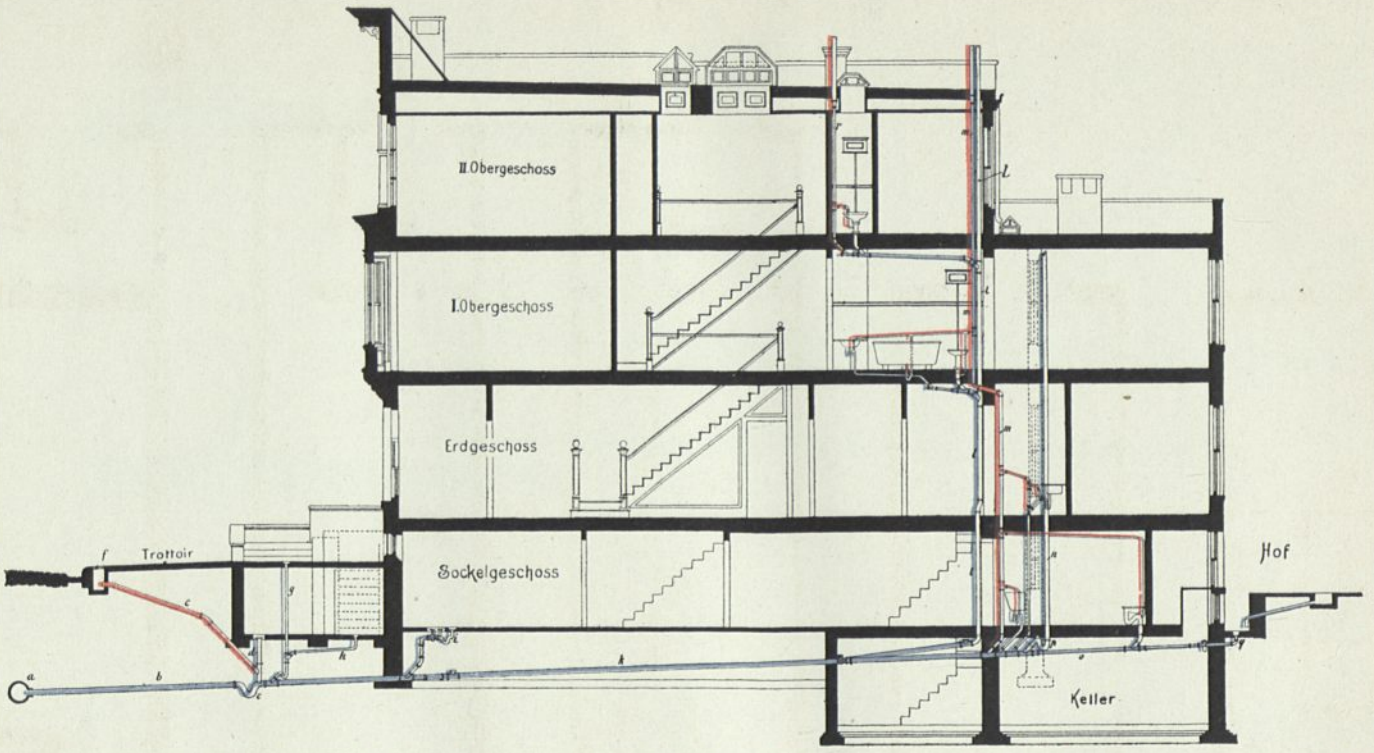




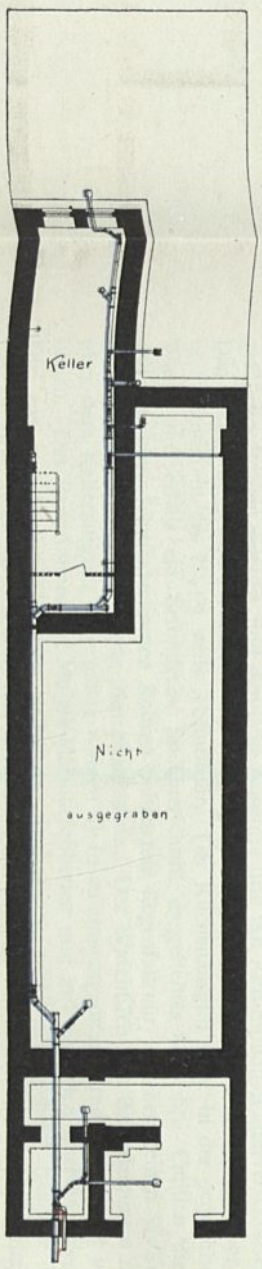


Entwäfferung des Hauſes Nordſtraſse Nr. 20 zu Wiesbaden.

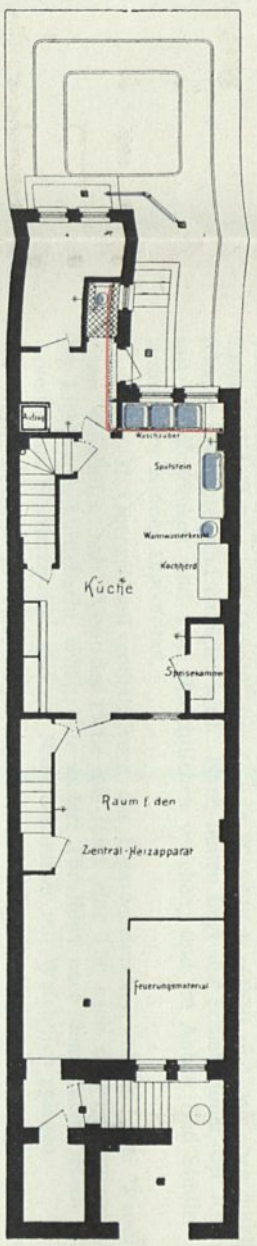
Nach: Brix, W. Die Kanaliſation von Wiesbaden. Wiesbaden 1887



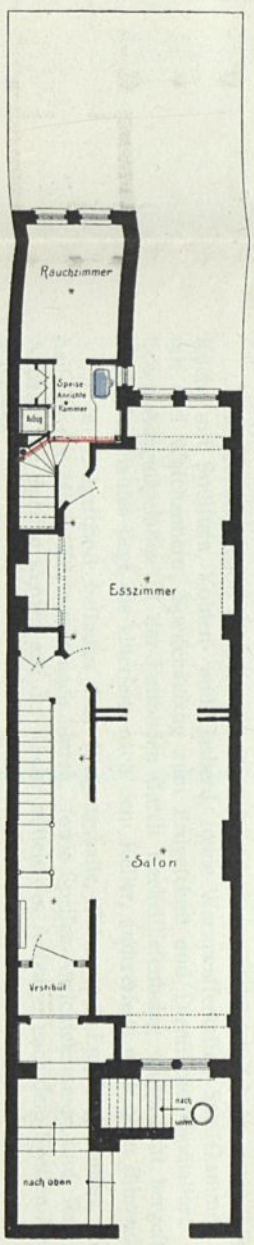
Längenschnitt.



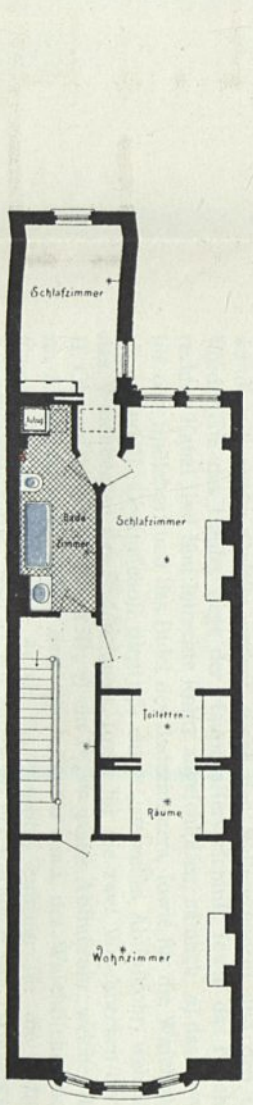
Fundament- und Kellerplan.



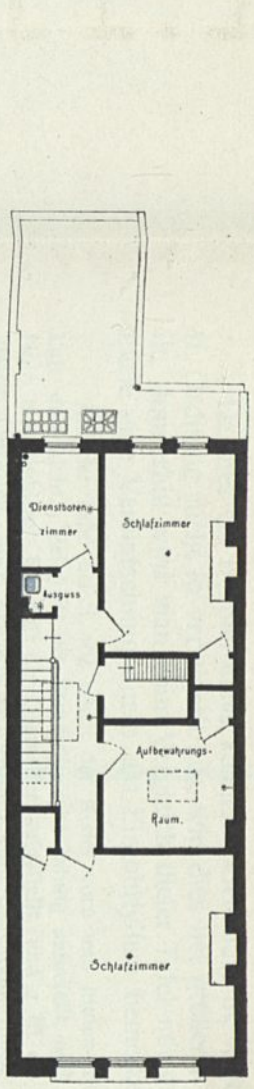
Sockelgeschoß.



Erdgeschoß.



I. Obergeschoß.



II. Obergeschoß.

$^1/_{400}$ w. Gr.

Entwässerung eines städtischen Wohnhauses in den Vereinigten Staaten.

Da dies ein Beiſpiel eines kleineren Gebäudes iſt, ſo fallen die Lüftungsrohre II. Ordnung nicht ſo verwickelt aus, wie dies bei größeren Gebäuden oft der Fall iſt. Immerhin wird man beim Vergleich dieſer Tafel mit dem nachfolgenden Beiſpiele eine Vereinfachung durch das Einrohrſyſtem bemerken.

Auf der Tafel bei S. 104 erhält der Keller vorn und hinten durch die Kellerlichthöfe *a a* Luft und Licht. Bei *b* iſt die Sammelheizeinrichtung aufgeſtellt, und *c*, *d*, *e* ſind Verſchläge für Holz und Kohlen. Bei *f* iſt der Gasmeſſer aufgeſtellt, und *g* iſt ein kleiner Ausguß aus emailliertem Gußeiſen, über welchem der Abfluß vom Eisſchrank (ſiehe den Grundriß des Sockelgeſchoſſes) und derjenige des Waſchbeckens im Billardzimmer frei ausmünden. *h* iſt die nach dem Keller führende Treppe. Der Hauskanal iſt über der Kellerſohle, entlang der linken Kellerwand mit gutem Gefälle verlegt (ſiehe den Kellergrundriß und den Längenſchnitt). Nahe der Vorderſeite des Hauſes liegt der Hauptwaſſerverſchluß, ſowie das Friſchluftrohr. An dieſen wagrechten Kanal ſind fünf lotrechte Rohre angeſchloſſen, nämlich: α) das 10 cm weite Abfallrohr, welches für den Spülabort und das Bidet des Badezimmers, ſowie für die Waſchbecken der vorderen Zimmer im I. und II. Obergeſchoß dient; β) ein $7^1/_2$ cm weites Abflußrohr, welches für die Badewanne und das Waſchbecken des Badezimmers, ſowie für die zwei Waſchbecken der Hinterzimmer des I. und II. Obergeſchoſſes beſtimmt iſt; γ) ein $7^1/_2$ cm weites Abflußrohr, welches das Abwaſſer des Ausguſſes im Anrichtezimmer neben dem Speiſezimmer und des Waſchtiſches des im Anbau befindlichen Knabenzimmers aufnimmt; δ) ein $7^1/_2$ cm weites Luftrohr für die Lüftung des Abflußrohres des Küchenſpülausguſſes, und ε) ein außen an der Rückſeite des Hauſes geführtes Regenfallrohr von 10 cm Weite. Sämtliche Rohre ſind, wie die Schnitte zeigen, in voller Lichtweite bis zum Dach geführt, dort noch erweitert und über Dach geführt.

Das Sockelgeſchoß enthält vorn ein Billardzimmer mit Waſchtiſch in einem Alkoven, hinten Küche mit Spülſtein, Kohlen- und Gasherd, ſowie Warmwaſſerkeſſel, Speiſekammer, Waſchküche mit drei Waſchzubern, Speiſenaufzug zum Erdgeſchoß und Dienſtboten-Spülabort. Unter ſämtlichen Ausgußgefäßen iſt der Fußboden durch Kachelflieſenbelag waſſerdicht hergeſtellt. In der Mitte des Hauſes liegt die einerſeits nach dem Keller, andererſeits nach oben führende Treppe.

Im Erdgeſchoß befinden ſich Eingangshalle, Salon und Empfangszimmer vorn, Treppenhalle in der Mitte, Eßzimmer nach hinten, ſowie Speiſen-Anrichtekammer und Rauchzimmer im Anbau. Die Speiſen werden aus der Küche mittels des Aufzuges nach dem Speiſen-Anrichtezimmer geſchickt.

Im I. Obergeſchoß iſt vorn das Hauptſchlafzimmer mit zwei großen Wandſchränken und einem Waſchtiſch gelegen. Von der Treppenhalle führt eine Tür in das Badezimmer, welches Spülabort, Bidet, Badewanne, Douche, Brauſe und Waſchtiſch enthält und von oben durch einen Lichtſchacht beleuchtet und entlüftet wird. Nach hinten liegt das Schlafzimmer der Knaben, ebenfalls mit Wandſchränken und zwei Waſchtiſchen verſehen, und im Anbau ſind Studier- und Arbeitszimmer der Kinder angeordnet.

Das II. Obergeſchoß enthält vorn das Fremdenzimmer, welches zwei Wandſchränke und einen Waſchtiſch hat. Von der Halle aus führt eine Tür nach dem geräumigen Leinenſchrank, der Licht vom Luftſchacht erhält; die andere Tür führt nach dem Dach. Nach hinten ſind ein Arbeits- und Studierzimmer und ein Mädchenzimmer mit Waſchtiſch gelegen.

Die geſamte Entwäſſerungsanlage iſt im Längenſchnitt deutlich genug dargeſtellt und bedarf nur weniger Worte der Erklärung. Wie aus der Zeichnung erſichtlich iſt, ſind beſondere Luftrohre fortgelaſſen; doch ſind alle Ausgußgefäße in unmittelbarer Nähe von lotrechten, über Dach geführten Rohren gelegen, und ſämtliche Ausgüſſe ſind mit Anti-Siphon-Waſſerverſchlüſſen verſehen. Das lange, wagrechte Abfallrohr für den Spülabort im Sockelgeſchoß iſt als Luftrohr fortgeſetzt und mündet in das $7^1/_2$ cm weite Abflußrohr. Der Küchenausguß ſteht in der gegenüberliegenden Wand und erhält ein beſonderes, im Querſchnitt dargeſtelltes Luftrohr. Endlich dient das aus verſchraubten, ſchmiedeeiſernen Rohren beſtehende Regenfallrohr, welches keinen Waſſerverſchluß hat, ebenfalls mit zur Lüftung des Hauskanals. Der Waſchtiſch des Billardzimmers mündet frei über dem Kellerausguß. Die ganze Anlage iſt ſo zuſammengedrängt und einfach wie möglich gehalten. Das Badezimmer hat Moſaik-Marmorfußboden und mit glaſierten Kacheln belegte Wände. Die aus emailliertem Gußeiſen beſtehende Badewanne erhält eine geneigt ſtehende Volldouche (Regenbad). Noch ſei bemerkt, daß ſämtliche Wandſchränke, welche Waſchtiſche enthalten, durch beſondere über Dach geführte Lüftungsrohre gelüftet ſind; das gleiche gilt von den Kleider-Wandſchränken.

103. Abmeſſungen der Rohre.

Für eine gut arbeitende Hausentwäſſerungsanlage iſt von größter Wichtigkeit die richtige Bemeſſung des Rohrquerſchnittes der einzelnen Teile der Anlage.

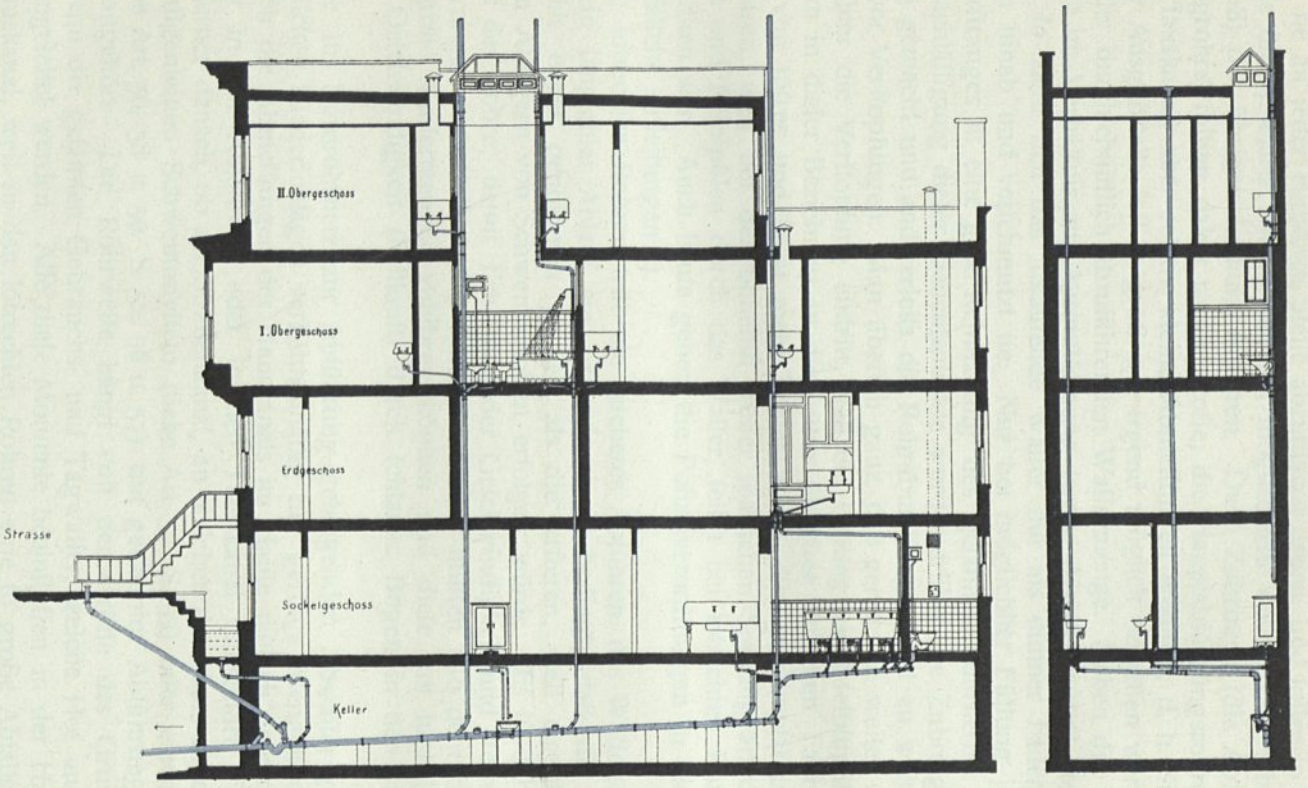
Die Abmeſſungen der Rohre des Rohrnetzes richten ſich nach der Waſſermenge, die ſie an jeder einzelnen Stelle abzuführen haben, und ſollen ſo bemeſſen ſein, daß ſie die Abwaſſer ſchnell und mit möglichſtem Vollauf der Rohre (vergl. Art. 21, S. 18) der übrigen Leitung zuführen. Dieſe Zubringer (die Abfluß- und die Abzweigrohre) ſollten daher relativ große, die Hauptabführungsrohre (Abfallrohr und Hauskanal) aber relativ kleine Abmeſſungen erhalten, d. h. die Abfallöffnung der Ausgußſtelle ſoll ſo groß wie irgend möglich bemeſſen werden, entſprechend der durchſchnittlich abzuführenden Waſſermenge. Haben die Rohre zu große Weite im Verhältnis zur Ausgußöffnung (weite Abzweige und kleine Ausgußſtellen), ſo zieht ſich das ablaufende Waſſer nur als dünner Faden an den Wandungen hinab und verſchmutzt ſie. Nur bei möglichſter Füllung jedes einzelnen Rohrſtranges iſt eine gute Reinhaltung des geſamten Rohrnetzes möglich. Unter Vernachläſſigung dieſer Geſichtspunkte wurden früher die Zubringer einerſeits zu eng gemacht und andererſeits die Rohrabmeſſungen viel zu weit gewählt aus Angſt vor Verſtopfungen. Man überſah ganz, daß gerade, je weiter das Rohr, um ſo leichter die Verſtopfung eintritt, weil die Leitung nicht ſelbſtſpülend war. Wir erinnern in dieſer Beziehung an die früher üblichen tönernen Fallrohre der Spülaborte von 150 mm und ſelbſt mehr lichter Weite, die verſchmutzt und übelriechend waren, weil bei der ohnehin früher ſpärlichen Spülung an das Wegſchwemmen und Reinſpülen durch das Waſſer, ſelbſt bei lotrechten Rohren, gar nicht zu denken war. Auch heute geben die Polizeiverordnungen in dieſer Hinſicht noch falſche Anleitungen [78]).

In den lotrechten Rohren tritt ein raſcheres Abführen des Waſſers, in den liegenden ein langſamer Ablauf ein. Hierdurch iſt bedingt, daß die letzteren im Verhältnis enger genommen werden als die erſteren, weil eigentlich nur in ihnen ein Ablagern von Schwemmſtoffen erfolgen würde. Es iſt daher nötig, hier Vollauf der Rohre, damit Erhöhung der Geſchwindigkeit und Verhinderung von Ablagerungen zu erzielen. Die lotrechten Rohre müſſen alſo dem Hauskanal möglichſt große Waſſermengen zuführen können und dieſe mit tunlichſt ungeſchwächter Geſchwindigkeit (Fallkraft) durch ſchlanke Bogen in den Hauskanal einführen.

Da die im Hausrohrnetz zur Abführung gelangenden Abwaſſer gegenüber den meteoriſchen Niederſchlägen verhältnismäßig nur geringe Mengen darſtellen, ſo ſollten ſich die Abmeſſungen des Hauskanals im Hauſe danach richten, ob das Regenwaſſer in ein Abfallrohr oder in den Hauskanal eingeführt wird oder nicht, und ferner danach, ob der Straßenkanal, an welchen das Haus angeſchloſſen iſt, einem allgemeinen Schwemmſyſtem (ſiehe Art. 57, S. 53) oder einem Trennſyſtem (ſiehe Art. 56, 58 u. 59, S. 52, 56 u. 57) mit getrennter Abführung für das Tagwaſſer angehört. Die Rohrweite hängt von der Größe des Grundſtückes dann ab, wenn die geſamten Gebrauchs- und Tagwaſſer, welche Hof und Garten zuführen, eingeleitet werden. Alle dieſe Momente beeinfluſſen in der Hauptſache nur den Hauskanal, weil in den lotrechten Rohren eine ſo große Abfallgeſchwindigkeit vorhanden iſt, daß ein 100 mm weites Rohr bei durchſchnittlicher Fallhöhe 66 Sekundenliter bewältigen kann.

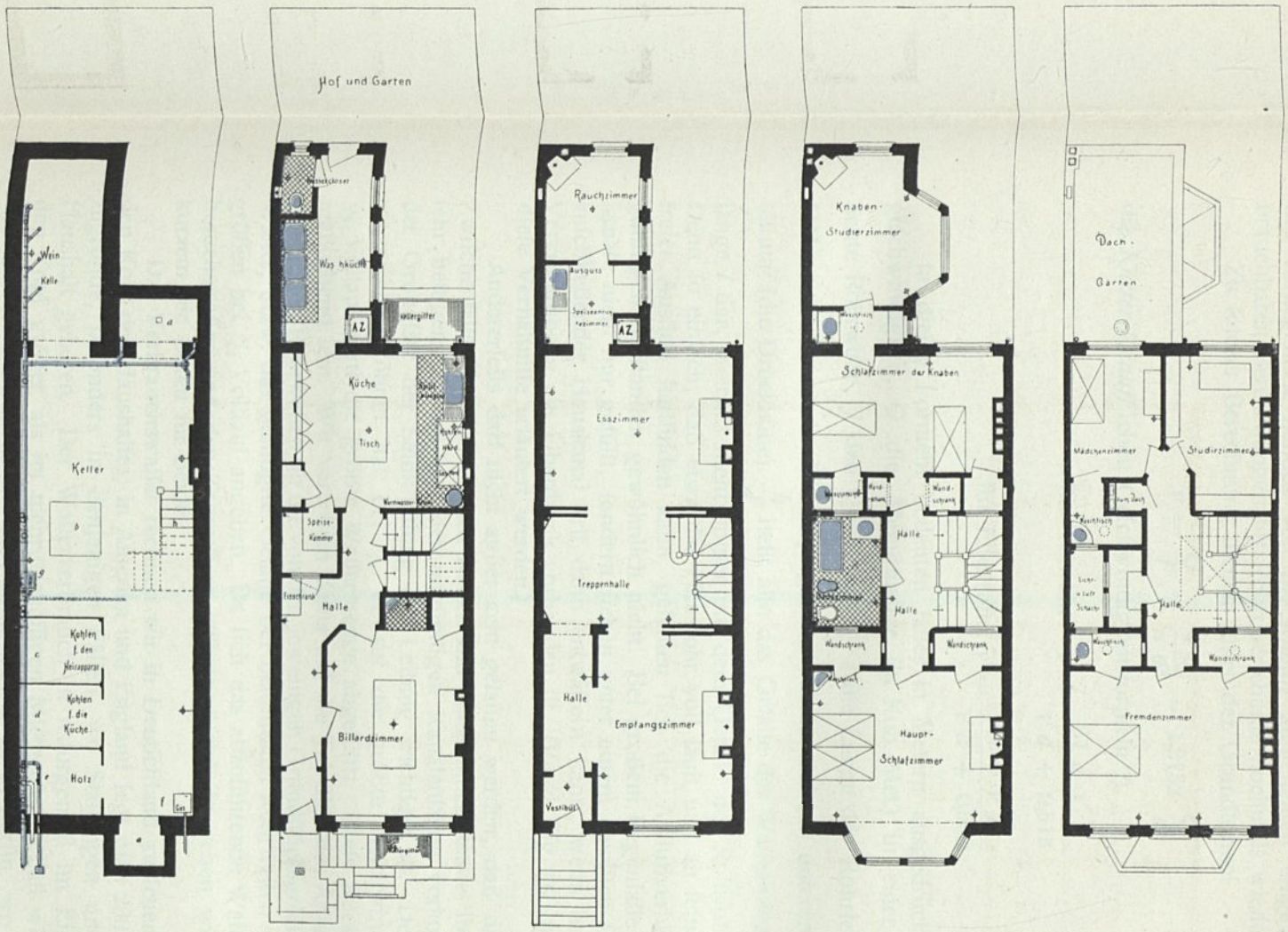
Naturgemäß laſſen ſich die erforderlichen Querdurchſchnitte rechneriſch nachweiſen. Wir geben deshalb an dieſer Stelle die bereits in der 1. und 2. Auflage

[78]) Siehe die betreffenden 3 Tabellen im Anhang.



Längenſchnitt.

Querſchnitt.



Kellergeſchoß. Sockelgeſchoß. Erdgeſchoß. I. Obergeſchoß. II. Obergeſchoß.

1/400 w. Gr.

Entwäſſerung eines ſtädtiſchen Wohnhauſes in den Vereinigten Staaten.

des vorliegenden Bandes von *M. Knauff* aufgeſtellten eingehenden und ſehr brauchbaren Berechnungen für Rohrquerſchnitte nochmals wieder.

Zu ſolcher Berechnung dienen außer der Grundformel

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{4\,Q}{\pi\,d^2} = 1{,}2732\,\frac{Q}{d^2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 1.$$

die *Kutter-Knauff*'ſchen Geſchwindigkeitsformeln [79])

$$\text{für Tonrohr: } v = \frac{57\,d\,\sqrt{J}}{\sqrt{d} + 0{,}513} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 2.$$

$$\text{für Eiſenrohr: } v = \frac{58\,d\,\sqrt{J}}{\sqrt{d} + 0{,}500} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 3.$$

In dieſen Formeln bedeuten (alles in Metern ausgedrückt) v die Abflußgeſchwindigkeit, Q die Abflußmenge (in Kub.-Met.) in einer Sekunde, d die lichte Rohrweite, J den Quotienten $\frac{h}{l}$, l die Länge der Rohrleitung und h den Höhenunterſchied der Waſſerſpiegel am oberen und am unteren Ende der Rohrleitung (die Druckhöhe). $\frac{h}{l}$ ſtellt alſo das Gefälle des Waſſerſpiegels auf die Rohrlänge l dar, welches nicht immer mit dem Gefälle der Rohrſohle übereinſtimmt. Denn ſo einfach, daß etwa das Hausrohr voll läuft und an ſeinem unteren Ende freier Ausfluß ſtattfinden kann, geſtalten ſich die Abflußverhältniſſe unter ungünſtigen Umſtänden gewöhnlich nicht. Bei großem Regenfalle ſind die Straßenkanäle nicht nur gefüllt, ſondern ſtehen unter einem gewiſſen Druck, ſo daß ein anſchließender Hauskanal erſt dann entwäſſern kann, wenn in ihm und ſeinen Verzweigungen ein Überdruck vorhanden iſt. (Vergl. Fig. 55 und Art. 141, worin dieſe Verhältniſſe erläutert werden.)

Andererſeits darf nicht außer acht gelaſſen werden, daß die ebenerwähnten Zwiſchenfälle eines überfüllten Kanals nur Ausnahmezuſtände ſind, die bloß bei ſehr heftigen Regenfällen oder ungünſtigen Kanalanlagen vorkommen, und daß der Grundſatz der Selbſtſpülung der Leitung wichtiger iſt. Der Ablauf in den wagrechten Röhren hat bei $^3/_4$ Vollauf die größte Geſchwindigkeit, und bei $^7/_8$ Vollauf wird die größte Waſſermenge abgeführt. Dieſe Rückſicht ſollte allein maßgebend ſein. Wir verweiſen daher auf die Tabellen des Anhanges, welche die günſtigſten Rohrweiten für die von den jeweiligen Grundſtücksgrößen abzuführenden Waſſer, bezw. das günſtigſte Gefälle bei beſtimmten Rohrweiten und Grundſtücksgrößen bei $^3/_4$ Volllauf angeben. Da ſich das abzuführende Waſſer aus dem Verbrauchswaſſer und den Tagwaſſern zuſammenſetzt, ſo geben wir nachfolgend in kurzem die Daten für beide.

Das Verbrauchswaſſer rechnen wir in Deutſchland zwiſchen 80 und 150 l für den Kopf des Haushaltes; in Amerika und England legt man 280 l und ſelbſt mehr zugrunde, beſonders in denjenigen Fällen, wo Stallungen und ähnliches zum Haushalt gehören. Der Waſſerverbrauch iſt naturgemäß im Einfamilienhaus für den Kopf größer als im mehrgeſchoſſigen Miethauſe, ſo daß wir für dieſes auch bei uns 160 l anzunehmen haben, da man z. B. in Berlin, wo das Stockwerkswohnen die Regel bildet, im Durchſchnitt für das Miethaus 127 l auf den Kopf rechnet. Bei einer Familie von durchſchnittlich 5 Köpfen und bei 4 Geſchoſſen

[79]) Siehe: Geſundh.-Ing. 1888, S. 2.

ergeben ſich ſomit für den Tag und das Haus 4000 l, deren Hälfte etwa innerhalb 8 Stunden zum Ablauf kommt, was 0,069 Sekundenliter ausmacht. Eine ſolch geringe Waſſermenge kann durch den kleinſten Querſchnitt eines Hauskanals abgeführt werden. Die abzuführende Regenmenge berechnet ſich bei einer projizierten Hausdachfläche von 200 qm und bei einer ausnahmsweiſe hohen Niederſchlagshöhe von 50 mm in der Stunde auf 10 cbm gleich 2,78 Sekundenliter. Fügt man dieſem Hauſe noch einen Hintergarten und Hof von der gleichen Fläche an, ſo ergibt ſich, daß nur $^1/_3$ davon zum Ablauf kommt, alſo $0{,}069 + 2{,}78 + \frac{2{,}78}{3} = 3{,}77$ Sekundenliter. Dieſe Waſſermenge iſt, wie aus den im Anhang gegebenen Tabellen erſichtlich iſt, bequem von einem 10 cm weiten Hauskanal zu bewältigen. Da 10 cm lichte Weite als Norm für das Abfallrohr gilt, ſo ergibt ſich, daß nicht nur bei nicht angeſchloſſenen Regenfallrohren oder nicht angeſchloſſenem Hinterland, ſondern auch, wo ſolches erfolgt, kein Grund vorhanden iſt, den Hauskanal weiter als 10 cm zu machen. (Vergl. auch Art. 22 [S. 18] u. Art. 139 [S. 144]). Trotzdem ſchreiben die meiſten deutſchen Polizeiverordnungen ſogar bei nicht geſtatteter Einführung des Regenwaſſers die Erweiterung des Hauskanals auf 125 mm und die weitere Erweiterung der Anſchlußleitung auf 150 mm vor, was zu Bedenken Veranlaſſung gibt, weil dadurch die Möglichkeit des $^3/_4$-Vollaufes, ſowie die Geſchwindigkeit und ſelbſtſpülende Wirkung herabgedrückt wird, ſo daß, da die Einführung der Regenrohre nicht geſtattet iſt, man zu der teueren ſelbſttätigen Spülung greifen muß, wo man das Regenwaſſer zu gleicher Wirkung umſonſt haben könnte.

Natürlich hängt die lichte Rohrweite auch vom Gefälle ab, ſo daß man für den Anſchlußkanal als Regel für kleinere Gebäude 100 mm, für mittelgroße 125 mm und nur für größere 150 mm annehmen kann [80]). In Brooklyn werden z. B. dieſe Abmeſſungen wie folgt vorgeſchrieben:

Lichter Durchmeſſer des Hauskanals und der Anſchlußleitung	Größe der entwäſſerten Fläche: Gefälle 1 : 50	Gefälle 1 : 25
100 mm	200 qm	225 qm
125 „	275 „	400 „
150 „	450 „	750 „

Eine größere lichte Weite als 150 mm darf bei großen Grundſtücken nicht genommen werden; ſtatt deſſen iſt die Zahl der Anſchlüſſe zu vermehren. Solche Maßnahme hat allerdings auch ihre Bedenken, wenn dadurch innerhalb des Hauſes ein unnötiges Mehr an Rohren und Zerſplitterung der Spülkraft des Waſſers eintritt. Beſſer iſt in ſolchen Fällen, die Hofwaſſer beſonders in den Kanal einzuführen.

Welch große Waſſermengen übrigens eine 150 mm weite Abflußleitung abzuführen vermag, beweiſt das 18ſtöckige Geſchäftsgebäude, das Manhattan-Life-Gebäude am unteren Brodway in der Stadt New York. Die Geſamtfläche dieſes Gebäudes beträgt rund 650 qm, und dasſelbe enthält die folgenden Ausgußgefäße: 62 Spülaborte, 52 Piſſoire, 205 Waſchbecken und 24 Ausgüſſe. Die ſämtlichen Abwaſſer des Gebäudes, einſchl. Dach- und Hofwaſſer, werden durch zwei 150 mm weite Hauskanäle, welche ein Gefälle von 1 : 50 beſitzen, nach dem Straßenkanal abgeführt.

Die oben gegebene Berechnung für das Gefälle und die Rohrabmeſſungen iſt auf das auf der Tafel bei S. 100 dargeſtellte und daſelbſt beſchriebene Beiſpiel einer Hausentwäſſerungsanlage wie folgt in Anwendung zu bringen.

Dieſes ſtädtiſche Grundſtück hat, ungerechnet den Garten und die nach der Straße und dem Garten hin unmittelbar entwäſſernden Dachflächen, eine gepflaſterte und überdachte Fläche von

[80]) Vergl. Anhang, unter II, § 16.
[81]) Nach *M. Knauff.*

620 qm, die mittels des Hauskanals zu entwäſſern iſt. Der Rechnung iſt zugrunde zu legen: ein Regenfall von 25 mm binnen einer Stunde, ein täglicher Hauswaſſerverbrauch von 100 l für den Kopf der 80 Hausbewohner und eine gelegentliche Gewerbewaſſermenge von 300 l in der Stunde. Hieraus ergeben ſich zunächſt folgende ſekundliche Abflußmengen:

Vom Regenwaſſer kommen während der Zeiteinheit wirklich zum Abfluß etwa 70 Vomhundert der Geſamtmenge, ſonach

$$Q_r = 620 \cdot 0{,}025 \, \frac{70}{100} \cdot \frac{1}{60} \cdot \frac{1}{60} = 0{,}00300 \text{ cbm}.$$

Vom Hauswaſſer kommen erfahrungsgemäß 8 Vomhundert des Tagesverbrauches ſchon binnen einer Stunde zum Abfluß, ſonach

$$Q_h = 80 \cdot 0{,}100 \, \frac{8}{100} \cdot \frac{1}{60} \cdot \frac{1}{60} = 0{,}00018 \text{ cbm}.$$

Das Gewerbewaſſer ergibt:

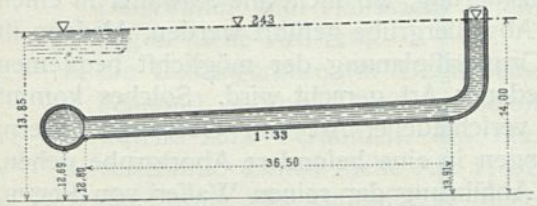
$$Q_g = 0{,}300 \, \frac{1}{60} \cdot \frac{1}{60} = 0{,}000080 \text{ cbm}.$$

Die ſekundliche größte Geſamtwaſſermenge beträgt ſomit

$$Q = 0{,}00326 \text{ cbm} \quad \text{oder rund} \quad 3^1/_4 \text{ l}.$$

Als Ausflußpunkt gilt im äußerſten Falle nicht der auf + 12,80 m liegende Anſchluß des Hauskanals an die Straßenleitung (Fig. 55), ſondern der von der Kanaliſations-Bauverwaltung berechnete und anzugebende Punkt des Waſſerſpiegel-Gefälles des Straßenkanals, welcher hier vor dem Grundſtück auf etwa + 13,85 m liegt. Dieſer Punkt iſt ſonach der unterſte für das Waſſerſpiegelgefälle des Hauskanals; nach ihm hin hat die Entwäſſerung des Grundſtückes zu erfolgen. Es fragt ſich nun, wie hoch im Hauskanal das Waſſer anſteigen kann, ohne zu Überſchwemmungen der Keller Anlaß zu geben?

Fig. 55.



Die bewohnte Kellerſohle liegt auf + 13,64 m; die Ränder der Kellerausgüſſe liegen ſonach auf rund + 14,35 m. Man kann nun verlangen, daß ſelbſt bei großem Regenfall das Oberwaſſer im Hausrohr noch wenigſtens 35 cm unter dem Rande des am entfernteſten liegenden Ausgußbeckens verbleibt, daß es ſich ſonach nicht über + 14,00 m erhebe.

Der vom Straßenkanal entfernteſte Kellerausguß befindet ſich in der Küche des Seitenflügels, weshalb vorſtehende Forderung und überhaupt die geſtellte Aufgabe nunmehr genauer lautet: das Oberwaſſer ſoll in dem vom Straßenkanal 36,50 m entfernten Küchenfallſtrange höchſtens auf + 14,00 m anſtehen, und es ſoll gezeigt werden, daß unter dieſer Bedingung das Grundſtück bei Regenfall noch gut entwäſſere.

Zufolge der angeſtellten Ermittelungen iſt zunächſt (vergl. wieder Fig. 55)

$$h = 0{,}15 \text{ m} \quad \text{und} \quad l = 36{,}50 \text{ m};$$

daher

$$J = \frac{0{,}15}{36{,}50} = \frac{1}{243} = 0{,}00411 \quad \text{und} \quad Q = 0{,}00326 \text{ cbm}.$$

Aus den Formeln 1 u. 3 auf S. 105 ergibt ſich durch Umſtellung

$$1{,}2732 \; Q \; (\sqrt{d} + 0{,}500) = 58 \, d^3 \sqrt{J}$$

und mit Einſetzung der ermittelten Werte

$$1{,}2732 \cdot 0{,}00326 \; (\sqrt{d} + 0{,}500) = 58 \sqrt{0{,}00411 \, d^3},$$

woraus

$$\sqrt{d} + 0{,}500 = 896 \, d^3.$$

Durch Verſuche ergibt ſich aus dieſer Gleichung leicht als guter Nährungswert

$$d = 0{,}097 \text{ m}.$$

Hiernach würde ein 97 mm oder rund 100 mm weites Hausrohr das Grundſtück unter den gemachten Vorausſetzungen entwäſſern.

Fragt man, welche Waſſermenge das angenommene, 125 mm weite Eiſenrohr abführen kann, ſo erhält man bei Einſetzung der gewonnenen Werte in Formel 3 eine ſekundliche Abflußgeſchwindigkeit von

$$v = \frac{58 \cdot 0{,}125 \sqrt{0{,}00411}}{\sqrt{d} + 0{,}500} = 0{,}54 \text{ m}$$

und ſonach eine Waſſermenge

$$Q = 0{,}543 \; F = 0{,}54 \cdot 0{,}0123 = 0{,}0066 \text{ cbm} \quad \text{oder rund} \quad 7 \text{ l},$$

während nur rund $3^1/_4$ l abzuführen ſind[82]).

Der verzögernde Einfluß der Richtungsänderungen (Bogen) in der der Rechnung unterſtellten Länge des Hauskanals auf ſein Abflußvermögen iſt ſo unbedeutend, daß er ſtets durchaus vernachläſſigt werden kann.

Die Bemeſſung der Rohrweiten hat nach dem Vorgeſagten von Fall zu Fall zu geſchehen und den örtlichen Verhältniſſen Rechnung zu tragen. Allgemeine Normen ſollten daher hierfür nicht aufgeſtellt werden, ſondern nur leitende Grundſätze, bei denen das Gefälle der Rohrleitungen wohl zu berückſichtigen iſt, wie ſolches jetzt die Polizeivorſchrift in Brooklyn zum Ausdruck bringt.

104. Gefälle. Das Gefälle muß natürlich eine Beſchränkung durch obere und untere Grenzen erhalten, damit die nötige Schwemmkraft erhalten bleibt. Bei zu ſtarkem Gefälle läuft das Waſſer zu ſchnell ab und läßt die Schwebeſtoffe zurück. Bei zu geringem Gefälle ſind Geſchwindigkeit und ſpülende Kraft zu klein, um die Sinkſtoffe fortzuſchwemmen, und es muß alsdann beſondere Spülung eingeführt werden. Vergl. im übrigen den vorhergehenden Artikel.

105. Abweichungen. Weſentlich anders ſtellt ſich die Ausführung, wo nicht alle Abwaſſer in einen gemeinſamen Straßenkanal oder in eine Abwaſſergrube geführt werden. Alsdann iſt erforderlich, daß von vornherein die Grundrißplanung der möglichſt bequemen Zuſammenfaſſung der Abwaſſer verſchiedener Art gerecht wird. Solches kommt in Frage bei getrennten Abführungen verſchiedener Art von Gebrauchswaſſern, z. B. wenn die menſchlichen Ausſcheidungen in eine beſondere Abortgrube gehen, oder wenn, wie beim Trennſyſtem, die Abführung der reinen Waſſer von Regen, Überläufen von Ziſternen, Springbrunnen, Eisſchränken, Grundwaſſer uſw. in einen beſonderen zweiten Straßenkanal geleitet werden muß. Hier empfiehlt es ſich ſchon aus finanziellen Gründen, die Abwaſſer verſchiedener Art bereits im Inneren des Hauſes, ſoweit als möglich, in einem gemeinſamen Rohre zu vereinigen, um ſie dann auf dem kürzeſten Wege dem jeweiligen Straßenkanalſtrange zuführen zu können.

a) Leitungen innerhalb der Gebäude.

1) Überſicht.

106. Allgemeines. Die Geſamtanlage der Hausentwäſſerung innerhalb des Hauſes beſteht aus den Ausgußgefäßen und dem Rohrnetz für die Abführung der Abwaſſer und für die Entlüftung des Netzes, an welches die Gefäße mit Zwiſchenſchaltung von Waſſerverſchlüſſen (vergl. Kap. 9) angeſchloſſen werden. Außer dieſen zwei Rohrgruppen ſind noch ſonſtige Rohre für Nebenzwecke erforderlich, dann aber auch noch aus Rückſicht auf den Betrieb Sicherungen gegen Verſtopfungen, ſowie geſundheitliche Sicherungen nach außen.

Über jeder Gebrauchsſtelle iſt ein Zapfhahn vorzuſehen zur bequemen Waſſerentnahme und zur Sicherung der Auffüllung des Waſſerverſchluſſes. Zapf-

[82]) Tabellen über das Leiſtungsvermögen von Hausrohren bis 210 mm lichter Weite finden ſich in: Geſundh.-Ing. 1888, S. 2.

hähne ohne darunter befindliche Ausgußgefäße oder Auffangebecken irgend welcher Art ſollten innerhalb der Häuſer vermieden werden. Die Ausgußgefäße, wie ſolche für die Aufnahme der Abwaſſer für alle möglichen Gebrauchszwecke innerhalb des Hauſes verwendet werden, finden unter C u. D ihre Beſprechung. Die unter jedem dieſer Gebrauchsgefäße angeordneten Waſſerverſchlüſſe, wie diejenigen, deren noch weiterhin Erwähnung geſchehen wird, werden in Kap. 9 ihre Erledigung finden. Alle übrigen Teile der Hausentwäſſerung werden in den allgemeinen Begriff „Rohrnetz“ zuſammengefaßt.

107. Rohrnetz.

Letzteres ſetzt ſich wie folgt zuſammen:

1) das Hauptentwäſſerungsrohr — Hauskanal oder Sohlleitung, auch Grundleitung genannt —, in welchem die ſämtlichen Hausrohre zuſammengeführt werden (ſiehe Art. 109);
2) die Abfallrohre, worunter ſolche in ihrer Hauptrichtung lotrecht geführte Rohre zu verſtehen ſind, in welche Spülaborte einmünden, die jedoch ebenfalls zur Aufnahme von Abflußleitungen anderer Ausgußgefäße dienen können, und die Abflußrohre, worunter alle lotrechten Abflußrohre verſtanden werden, in welche die Leitungen von Zapfſtellen und Ausgußgefäßen aller Art, mit Anſchluß der Spülaborte, einmünden (ſiehe Art. 110);
3) die Rohre für die Überdachführung (ſiehe Art. 112);
4) die Ableitungsrohre oder die Zweigleitung der Ausgußgefäße (ſiehe Art. 111);
5) die Fallrohre, Regenfallrohre oder ſchlechtweg Regenrohre, welche das Dachwaſſer dem Hauskanal zuführen, ſoweit dieſe innerhalb des Hauſes liegen (ſiehe Art. 118);
6) die Lüftungsrohre (in Deutſchland Lüftungsrohre II. und III. Ordnung genannt), worunter man im beſonderen diejenigen Luftleitungen verſteht, welche zum Verhindern des Leerſaugens der gewöhnlichen S-Waſſerverſchlüſſe dienen (ſiehe Art. 114 bis 117);
7) die Form- oder Faſſonſtücke (ſiehe Art. 119);
8) die Abflußrohre von Sicherheitspfannen (ſiehe Art. 120);
9) die Überlaufrohre von Ausgußſtellen und Dachziſternen, Waſſerbehältern, Zierbrunnen, Eisſchränken uſw. (ſiehe Art. 121);
10) Reinigungs- und Reviſionsöffnungen für die Leitung und für die Waſſerverſchlüſſe (ſiehe Art. 122 u. Kap. 8, unter d, 2, β);
11) Fett- und Seifenfänge (ſiehe Art. 122);
12) Kellerentwäſſerungsleitungen (ſiehe Art. 214);
13) Rückſtauvorrichtungen zur Verhinderung des Eintretens der Kanalwaſſer in die Hausleitung (ſiehe Art. 141 u. Kap. 8, unter d, 1);
14) Spülvorrichtungen (ſiehe Art. 212);
15) der Hauptwaſſerverſchluß (ſiehe Art. 124);
16) das Luftzuführungsrohr (ſiehe Art. 125).

Dieſe verſchiedenen Teile werden je nach der Örtlichkeit, den polizeilichen Vorſchriften oder dem gewählten Syſtem ſämtlich oder nur teilweiſe Anwendung finden (vergl. Art. 24 bis 27, S. 32).

Die unter 15 u. 16 angeführten Hauptwaſſerverſchlüſſe und Luftzuführungsrohre ſind bei uns in Deutſchland nur an ſehr wenigen Orten üblich. Da wir ſie aber, wie in Art. 32 (S. 36) ausgeführt, für ungemein wichtig erachten, ſo wollen wir ſie an dieſer Stelle kurz mit beſprechen und verweiſen im übrigen bezüglich des Hauptwaſſerverſchluſſes auf Art. 124.

Bei getrenntem Abführungsſyſtem, wo z. B. die Fäkalien in eine Abortgrube oder in einen beſonderen Kanal gehen, oder wo keine Spülaborte vorhanden ſind, die übrigen Hauswaſſer aber in den Straßenkanal geführt werden, treten im Hauſe zwei getrennte Hausentwäſſerungs-Rohrnetze auf, deren jedes für ſich den früher entwickelten Grundſätzen unterworfen ſein ſollte.

Dieſe Einzelteile der Anlage erfüllen nun die obigen Grundſätze wie folgt.

Durch die Gruppierung aller Ausgußſtellen um ein Abfallrohr wird das geſamte Gebrauchswaſſer auf günſtigſte Weiſe zur Reinhaltung der Leitung benutzt, indem letztere ſchlüpfrig erhalten wird; dadurch wird das Anſetzen von Auswurfſtoffen verhindert, oder ſie werden leicht lösbar gemacht. Je weniger Ausgußſtellen, um ſo weniger Leitung, um ſo billiger und einfacher wird die Anlage, und um ſo häufiger wird ſie benutzt, d. h. in um ſo kürzeren Zwiſchenräumen wird die Spülung erneuert und werden die Waſſerverſchlüſſe aufgefüllt. Selten benutzte Ausgußſtellen ſind daher zu vermeiden, weil das Brechen des Waſſerverſchluſſes (vergl. Kap. 9, unter a) durch Verdunſtung eintreten kann; ſo z. B. iſt die Anlage von an die Leitung angeſchloſſenen Waſchbecken in Fremdenzimmern aus dieſem Grunde verwerflich. Da aber auch ſonſt Fälle vorkommen, wo für eine längere Zeitdauer das Nichtbenutzen von Ausgußſtellen eintritt, wie z. B. bei längerer Abweſenheit der Hausbewohner oder bei leerſtehenden Geſchoſſen, ſo iſt auf ſonſtige Weiſe für Auffüllung der Waſſerverſchlüſſe oder Verhinderung der Verdunſtung (vergl. Kap. 9, unter b) Sorge zu tragen. Am geeignetſten geſchieht dies durch eine ſelbſttätig wirkende Spülung für das ganze Hausrohrnetz, wie wir ſie ſpäter noch (in Art. 212) und für Piſſoiranlagen in Kap. 20 kennen lernen werden. Auch bei ſehr geringem Gefälle des Hauskanals, wie ſolches in ebenen Gegenden bei weitverzweigten Kanalnetzen vorkommt, iſt eine ſelbſttätige periodiſche Spülung erforderlich. Das Auffüllen der Waſſerverſchlüſſe durch ſolche Spülvorrichtungen verteuert die Anlage ungemein und macht ſie in hohem Grade verwickelt; ſie wird daher, wo irgend angängig, beſſer durch Anti-Siphon-Waſſerverſchlüſſe, welche auch gegen Verdunſtung ſichern, erſetzt. Alle gewöhnlichen S-Waſſerverſchlüſſe ſind gegen Ausſiphonieren zu ſichern.

Um die möglichſt raſche Abführung der Auswurfſtoffe zu unterſtützen, lege man die Ausgußſtellen ſo nahe als möglich an das Abfallrohr. Der Architekt tut daher beim Entwerfen gut, ſich von vornherein über die Stellung dieſer Gebrauchsgefäße Rechenſchaft zu geben und ſie ſo günſtig wie möglich in Rückſicht auf kürzeſte Leitung zu gruppieren.

Bei der geſamten Hausleitung, vom Austritt aus dem Hauſe bis über Dach, darf eine Unterbrechung der fortlaufenden Rohrführung durch Waſſerverſchlüſſe nicht eintreten, weil dieſe die Lüftung in der Rohrleitung verhindern würden. Der weiterhin zu beſprechende Hauptwaſſerverſchluß, der zwiſchen dem Anſchlußkanal und dem Hauskanal eingefügt wird, wird von dieſer Beſtimmung aus dem Grunde nicht getroffen, weil das Friſchluftrohr hinter ihm, alſo im Zuſammenhang mit dem Rohrnetz eingeführt wird, der Durchzug daher durch den Hauptwaſſerverſchluß keine Behinderung erfährt.

Ebenſowenig dürfen Schlamm- und Sandfänge in die Leitung eingeſchaltet werden, da ſie den ruhigen Ablauf ſtören, die Geſchwindigkeit verringern, die Spülkraft des Waſſers herabmindern und Verweſungsherde bilden, die den Luftzuſtand in der Leitung verſchlechtern. Hält man es für nötig, feſte Auswurfſtoffe vom Straßenkanal fernzuhalten (der Leitung im Hauſe ſchaden ſie ja nicht), ſo ſei

man beſtrebt, ihr Eindringen in die Leitung ſchon innerhalb der Ausgußſtellen zu verhüten.

2) Teile des Rohrnetzes.

Die das Rohrnetz des Hauſes bildenden Rohrleitungen können getrennt werden in die Gruppen: 108. Hausrohrnetz.

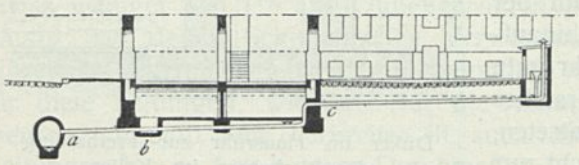
α) Abfall- oder lotrechte Leitungen (vergl. Art. 110);
β) Zweig- oder liegende Leitungen (auch wagrechte genannt; vergl. Art. 111);
γ) Hauskanal oder Sohlleitung (vergl. Art. 109) und
δ) Entlüftungsleitung des Rohrnetzes, wozu unter Umſtänden noch die Regenfallrohre hinzutreten (vergl. Art. 112 bis 117).

Über dem Hauskanal, worunter man die nahezu wagrechte Abführung der geſamten Abwaſſer im Keller verſteht, erhebt ſich das Hauptabfallrohr, welches als Lüftungsrohr I. Ordnung über Dach geführt iſt. An dieſes ſind die Ausgußſtellen mittels längerer oder kürzerer Zweigleitung unmittelbar angeſchloſſen. Parallel und dicht neben dem Abfallrohr ſteigt das Entlüftungsrohr II. Ordnung (meiſt 5 cm weit und ebenfalls über Dach geführt) empor; die Luftverbindung zwiſchen dieſem und den Waſſerverſchlüſſen, zu deren Sicherung es ja dient, wird durch kurze Rohrſtutzen vermittelt, welche die gleiche Weite haben wie der Waſſerverſchluß.

α) Rohre zur Abführung der Abwaſſer.

Der Hauskanal oder die Sohlleitung ſoll in möglichſt gerader Linie geführt werden; Biegungen und Richtungsänderungen ſind zu vermeiden, da ſie die Abflußgeſchwindigkeit hemmen und leicht zu Verſtopfungen Anlaß geben. Der Hauskanal ſoll richtiges Gefälle erhalten, welches vom Anfang bis an die Einmündung in den Straßenkanal, alſo einſchließlich der Anſchlußleitung, das gleiche bleibt. Es ſoll nicht unter 1 : 75 und nicht viel mehr als 1 : 20 betragen. Bei uns in Deutſchland wird meiſt 1 : 50 vorgeſchrieben. Iſt das Gefälle ſehr ſtark, ſo iſt die Möglichkeit vorhanden, daß das ſog. Trockenlaufen eintritt, d. h. daß den abzuführenden Schwebeſtoffen das Waſſer entzogen wird und dieſe ſich ablagern. In Fällen, wo zu großes Gefälle eintreten würde, iſt es ratſam, dieſes entweder zu teilen (Fig. 56) oder, beſſer, wo ſolches möglich iſt, bis über den Straßenkanal in einer Linie zu führen und dann unter ſtumpfem Winkel in letzteren einzumünden, wobei an Erdarbeit geſpart wird. 109. Hauskanal oder Sohlleitung.

Fig. 56.



Vermeidung allzuſtarken Gefälles im Hauskanal. 1/500 w. Gr.

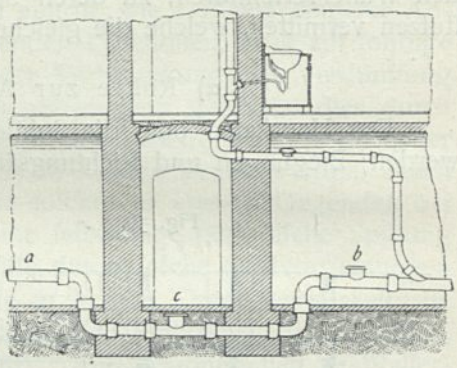
Für das Anbringen einer paſſenden Anzahl gut gedichteter Reinigungsöffnungen iſt Sorge zu tragen. Der Hauskanal darf in ſeiner ganzen Länge durch Einſchalten von Waſſerverſchlüſſen nicht unterbrochen werden, um den unmittelbaren Durchzug nicht zu verhindern.

Alle Anſchlüſſe von Zweigkanälen, ſowie der lotrechten Rohrleitungen an den Straßenkanal müſſen immer im ſpitzen Winkel geſchehen; rechtwinkelige Anſchlüſſe ſind zu vermeiden. Der Hauskanal muß einen ſtabilen, gut gelagerten Rohrſtrang bilden, deſſen Auflagerung durch Einbetten in die Erde durch Untermauerung oder Befeſtigung mittels Rohrſchellen erfolgen kann. Die beiden

letzteren Anordnungen haben den Vorzug der Offenſichtlichkeit, um Undichtigkeiten leichter entdecken und Reparaturen bequem vornehmen zu können, geben auch eine größere Garantie für die gute Ausführung. In allen Fällen, wo im Keller keine Ausgußſtellen oder nur ſehr wenige in der Nähe des Austrittes der Leitung aus dem Hauſe vorhanden ſind, iſt es richtiger, den Hauskanal unter der Decke aufzuhängen, ihn an der Außenmauer hinabſteigen zu laſſen und hier die Kellerleitungen einzuführen, wobei außer der Offenſichtlichkeit der Vorteil erreicht wird, mit dem Gefälle von der Geländehöhe unabhänig zu ſein.

In dem Falle, wo im Kellergeſchoß gelegene Ausgußſtellen und Aborte die Führung des Hauskanals unter dem Kellerfußboden erfordern, kann er entweder in die Erde eingebettet oder auf gemauerten Stützpfeilern in einen entſprechend weiten Kanal geführt oder, wo ein Unterkeller vorhanden iſt, in dieſem offenſichtig untergebracht werden (Fig. 58). Wenn der Hauskanal an der Wand geführt wird, kann der Fall vorkommen, daß er oder eine ihm zuzuführende Abzweigleitung an einer Türöffnung vorbeigeführt werden muß, wodurch ein Hindernis für den Verkehr entſtehen würde. Daher iſt eine ſolche Führung bei der Planung und der Geſamtanlage möglichſt zu vermeiden, am beſten, wie vorher geſagt wurde, durch Aufhängen der Leitung an der Decke oder Führung derſelben an der Wand über Türhöhe. Nur im äußerſten Notfalle darf man dazu greifen, einen ſog. Düker (Fig. 57) anzulegen, d. h. die Rohrleitung an dieſer Stelle unter die Kellerſohle herunter und dann wieder auf der anderen Seite auf die frühere Höhe hinaufzuführen. Hier muß, wenn nicht ſehr gute Spülung vorhanden iſt, ein ſehr raſches Verſchlammen dieſes Dükers eintreten, und es iſt daher erforderlich, ihn nicht nur mit einer Reinigungsöffnung wie bei *c* ſondern auch den über der Erde liegenden Strang bei *b* mit einer ſolchen zu verſehen, um von beiden Seiten her die Reinigung vornehmen zu können.

Fig. 57.



Düker im Hausrohr zur Freihaltung des Verkehres im Keller.
1/80 w. Gr.

Für den Hauskanal werden ſtets Gußeiſenrohre verwendet, wenn dieſelben frei aufzuhängen ſind oder auf Mauerſtützen verlegt werden können. Kommt der Hauskanal in die Erde zu liegen, ſo genügen auch Tonrohre. Trotzdem ſchreiben neuerdings die meiſten Polizeiverordnungen auch für letzteren Fall gußeiſerne Rohre vor, wie denn überhaupt Metallrohre innerhalb des Hauſes neuerdings die Regel bilden.

110. Abfallrohre und Abflußrohre der ſonſtigen Leitung.

Sämtliche lotrechte Entwäſſerungsrohre ſind in möglichſt gerader Richtung und mit gleichem Querſchnitt bis über das Dach zu führen und ſollen einen ſich ſelbſt tragenden ſteifen Strang darſtellen, der auf einer ſicheren Unterlage aufzuſtützen iſt und ſich ſelbſt möglichſt frei trägt, um vom Sacken des Gebäudes unabhängig zu ſein. Richtungsänderungen ſind durch günſtige Planung möglichſt zu vermeiden. Sind ſie aber nicht zu umgehen, ſo ſollen ſie nicht plötzlich, ſondern allmählich übergehend, wenigſtens im Winkel von 45 Grad erfolgen. Größere Richtungsänderungen ſind möglichſt auf mehrere Geſchoſſe zu verteilen

und durch die ſog. Etagenbogen vorzunehmen. Unter jeder Richtungsänderung iſt für einen neuen Stützpunkt des aufſteigenden Stranges zu ſorgen. Beſonders wichtig iſt die Vermeidung ſolcher ſchräger Teile in demjenigen Teile der Rohrleitung, der nur der Lüftung dient, weil der ſich an den Schrägſtellen leicht bildende Roſt nicht weggeſpült werden kann und hier zur Verengung des Rohrquerſchnittes Veranlaſſung gibt. In kalten Klimaten iſt die Führung der Abfall- und Abflußrohre am Äußeren des Gebäudes zu vermeiden, da ihr allmähliches Zufrieren zu befürchten iſt. In gemäßigterem Klima iſt gegen eine ſolche Anlage wenig einzuwenden. In dieſen Rohrſträngen ſind beim Aufbau die nötigen Faſſonſtücke, Y-, T-Stücke für den Anſchluß der Abzweigrohre vorzuſehen, ebenſo wie die umgekehrt geſtellten Y-Stücke für die Einführung der Entlüftungsabzweige (vergl. Kap. 8, unter a, 1). Auch die Abfall- und Abflußrohrſtränge dürfen durch einen zwiſchengeſchalteten Waſſerverſchluß nicht unterbrochen werden.

Zu Abfallrohren werden in Deutſchland meiſt gußeiſerne Muffenrohre verwendet, während in England ſelbſt für dieſe weiten Durchmeſſer Bleirohre üblich ſind, ſo daß dort das geſamte Rohrnetz meiſt aus Bleirohren beſteht, da dieſe weniger Verbindungsſtellen und eine beweglichere Führung zulaſſen; hingegen bedürfen ſie auch einer häufigeren Befeſtigung und Aufhängung, da ſo lange Bleirohrſtränge ſich nicht ſelbſt tragen. Die Rohrſtränge werden ſomit an den Wänden aufgehängt, wobei infolge der Weichheit des Bleies beim Sacken der Gebäude keinerlei Übelſtände entſtehen, im Gegenſatz zu gußeiſernen Muffenrohren, die leicht Lockerungen in den Verbindungen oder gar Brüchen in dieſem Falle ausgeſetzt ſind. In Amerika verwendet man vielfach auch für ſo große Abmeſſungen Schmiedeeiſen.

Die Abflußleitungen werden in Deutſchland bei lichten Abmeſſungen bis etwas weniger als 5 cm aus Gußeiſenrohren hergeſtellt, während in Amerika ſehr häufig ſtatt deſſen Schmiedeeiſen Verwendung findet, was übrigens auch in einzelnen Teilen Deutſchlands, ſo beſonders in Mitteldeutſchland, der Fall iſt, wo für dieſe Leitungen, wie auch für die Abzweigleitungen Flanſchenrohre benutzt werden. Ebenſo ſehr verbreitet iſt auch die Anwendung von Bleirohren für Leitungen bis zu 5 cm lichtem Durchmeſſer.

Die lichte Weite dieſer Rohre iſt gleich der Öffnung der größten angeſchloſſenen Ausgußſtelle anzunehmen, alſo für die Abfallrohre 10 cm, gleich dem Durchmeſſer des Abortrohres. In Amerika kommen auch Abfallrohrleitungen von 7,5 cm Durchmeſſer vor, zu Abortbecken von gleicher Weite gehörig, ohne daß ſich dabei in langjähriger Erfahrung nachteilige Folgen ergeben hätten.

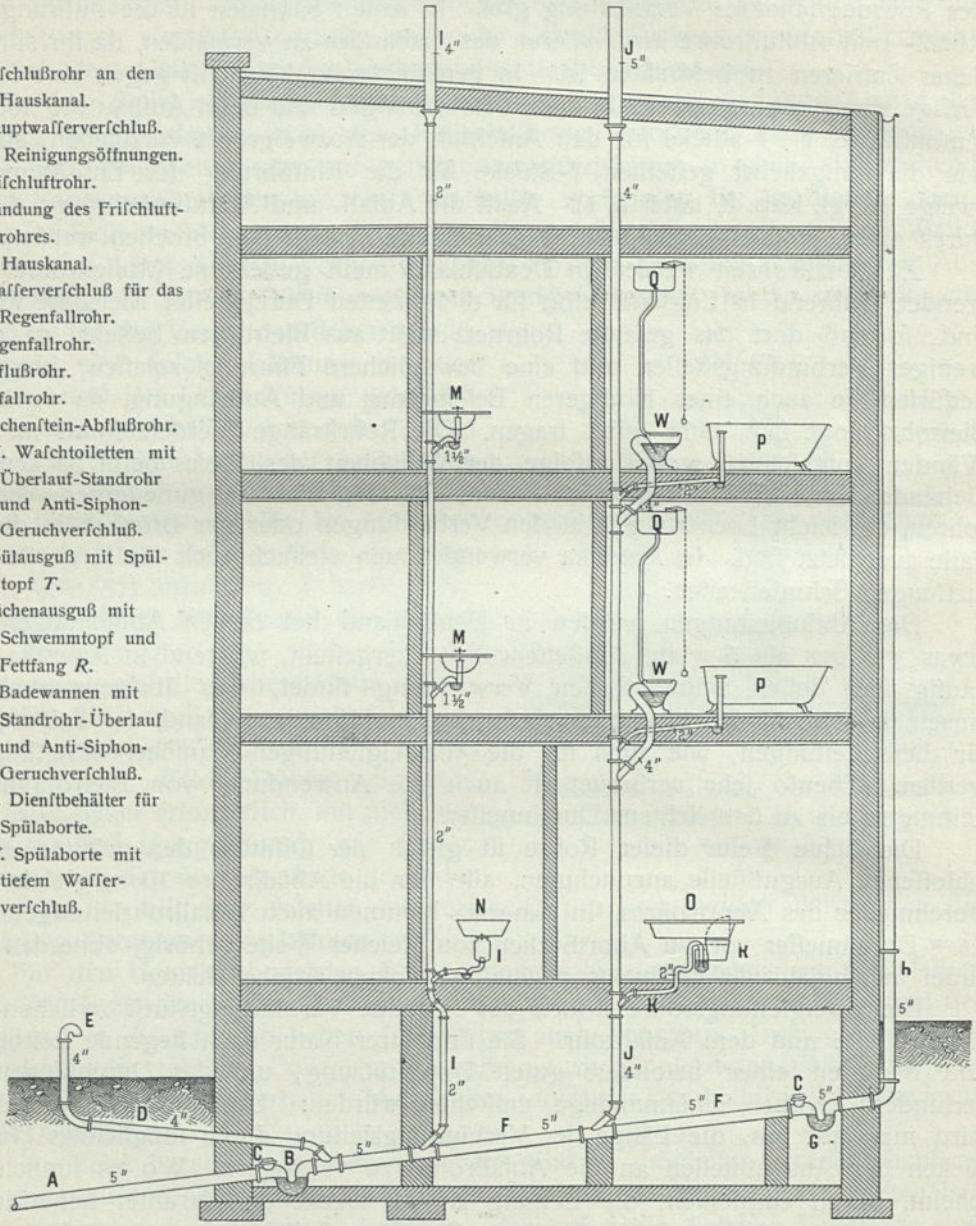
111. Zweigleitungsrohre.

Die Zweigleitungsrohre bilden das liegende Verbindungsſtück zwiſchen der Ausgußſtelle und dem Abfallrohr. Sie ſind ihrer Natur nach liegende Leitungen und bedürfen einer beſonders guten Unterſtützung, um das Durchbiegen zu verhindern, wobei Schlammfänge entſtehen würden. Um dies zu vermeiden, wird man gut tun, die Länge der Verbindungsleitung durch möglichſtes Heranrücken der Ausgußſtellen an die Abfallrohre zu verringern. Wo es tunlich erſcheint, iſt zu empfehlen, die Leitung an der Decke des darunter befindlichen Raumes ſicher aufzuhängen. Jeder Ausguß ſollte möglichſt eine unmittelbare Ableitung zum Abfallrohre erhalten. Nur bei dicht nebeneinander liegenden Ausgüſſen (Gruppen von ſolchen) kann man dieſe ſämtlich durch eine Querverbindung, in deren unterem Ende ſich der Waſſerverſchluß befindet, verbinden, ſo daß ſie als ein gemeinſames Ausgußgefäß aufzufaſſen ſind. Wenn es auch naheliegend ſein mag, bei mehreren an einer Seite des Abfallrohres liegenden Ausgußſtellen

die Zweigleitung der entfernter liegenden in diejenigen des nächſtliegenden Gefäßes oder in deſſen Waſſerverſchluß zu führen, um dadurch am Abfallrohr eine Verbindungsſtelle weniger zu erhalten und womöglich auch den ent-

Fig. 58.

A. Anſchlußrohr an den Hauskanal.
B. Hauptwaſſerverſchluß.
C, C. Reinigungsöffnungen.
D. Friſchluftrohr.
E. Mündung des Friſchluftrohres.
F, F. Hauskanal.
G. Waſſerverſchluß für das Regenfallrohr.
h. Regenfallrohr.
I. Abflußrohr.
J. Abfallrohr.
K. Küchenſtein-Abflußrohr.
M, M. Waſchtoiletten mit Überlauf-Standrohr und Anti-Siphon-Geruchverſchluß.
N. Spülausguß mit Spültopf *T.*
O. Küchenausguß mit Schwemmtopf und Fettfang *R.*
p, p. Badewannen mit Standrohr-Überlauf und Anti-Siphon-Geruchverſchluß.
Q, Q. Dienſtbehälter für Spülaborte.
W, W. Spülaborte mit tiefem Waſſerverſchluß.



Schema einer Hausentwäſſerungsanlage mit einfachem Rohrſyſtem und Anwendung von Anti-Siphonverſchlüſſen.

ſprechenden Waſſerverſchluß zu ſparen, ſo iſt dies doch als fehlerhaft zu bezeichnen; beſonders iſt die Einführung eines Abzweiges in den Waſſer-

verſchluß eines Spülabortes unter keinen Umſtänden ſtatthaft, da alsdann im Waſſerverſchluß unter dem Abort durch die dort aufgeſpeicherten Fäces eine Verſeuchung vor ſich geht, die ihre Gasentwickelung durch die angeſchloſſene Ausgußſtelle in den Raum gelangen laſſen würde, weil ein zwiſchengeſchalteter Waſſerverſchluß fehlt. Auch würde in dem Falle des Brechens des Waſſerverſchluſſes am Abort das unmittelbare Eintreten der Kanalgaſe durch die übrigen Ausgußſtellen in den Raum eintreten. Es ſollte deshalb Regel ſein, was ſchon bei früheren Gelegenheiten geſagt wurde, daß jede Ausgußſtelle oder wenigſtens eine Gruppe von mehreren ihren geſonderten Waſſerverſchluß erhält, und daß vom Waſſerverſchluß ein direkter Luftſtutzen zum Abfallrohr angeordnet wird.

Die Abzweigleitungen werden bei uns meiſt in Blei hergeſtellt, obwohl auch Schmiedeeiſenrohre, wie bereits ausgeſprochen wurde, in einzelnen Teilen Deutſchlands üblich ſind. In Amerika haben in neuerer Zeit ſchmiedeeiſerne, aber auch gußeiſerne Abzweigleitungen gegenüber den Bleirohren eine vermehrte Aufnahme gefunden.

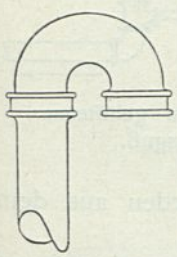
β) Rohre für die Lüftung.

112. Überdachführung lotrechter Rohre und Durchbrechung des Daches.

In Art. 26 (S. 20) wurde die Notwendigkeit der Entlüftung des Rohrnetzes begründet. Sie erfolgt am einfachſten durch die Überdachführung aller Abfallrohrſtränge, ſonſt aber durch Anlage beſonderer Lüftungsleitungen (Lüftungsrohre II. Ordnung) und für einige Fälle durch die Ventilations- oder Lüftungsrohre III. Ordnung. Ganz ausnahmsweiſe werden auch wohl die Regenfallrohre zur Entlüftung herangezogen.

Die Überdachführung der lotrechten Rohre wird in der gleichen oder vergrößerten lichten Weite wie dieſe ſelbſt ausgeführt. Rohre von geringerem Durchmeſſer als 10 cm müſſen unter allen Umſtänden eine Erweiterung auf 10 cm und mehr erfahren, und zwar unter Einſchalten eines koniſchen Übergangsſtückes (Fig. 58, bei *I* u. *J*). Bei hohen Häuſern iſt auch der Querſchnitt von 10 cm für den oberen Teil entſprechend zu erweitern, um das raſche Nachſaugen der Luft zu beſchleunigen. Solche Erweiterung iſt um ſo nötiger, als ſich die feuchten Niederſchläge, die ſich im oberen Teile des Rohres bilden, im Winter und unter Einfluß von Schnee und Eis im Rohre anſetzen und ſeinen Querſchnitt verengern würden. Um das Einfallen von Regen und Schnee in die Abfallrohre zu verhindern, wendet man in Deutſchland meiſt kleine Zinkkappen an (Fig. 59). Solche Kappen ſind aber verwerflich, da ſie ebenſo den ruhigen Auftrieb der Gaſe, wie das Nachdringen von Luft zur Verhinderung der Siphonage erſchweren. Richtiger iſt es, die Überdachführung offen zu laſſen, da weder Regen noch Schnee der Leitung ſchadet. Will man deren Eindringen aber verhindern, ſo kann man einen Krümmungsſtutzen aufſetzen (Fig. 58, bei *E*); Krümmer verlangſamen aber den freien Luftaustritt ebenfalls und können bei ungünſtiger Windrichtung ſogar das Austreten der Gaſe gänzlich verhindern. Offene Stutzen verdienen deshalb den Vorzug, müſſen aber, um das Einfliegen von Laub und das Einniſten von Vögeln unmöglich zu machen, gewiſſe Sicherung hiergegen erhalten, was am beſten durch Aufſetzen eines Drahtkorbes geſchieht. Zu empfehlen ſind, wie neuerdings üblich, aus gepreßtem Draht hergeſtellte Körbe, deren unteres Anſatzſtück federt, ſo daß ein einfaches Einſchieben derſelben in den Stutzen genügt, um ihnen feſten Halt zu geben (ſiehe Fig. 127).

Fig. 59.



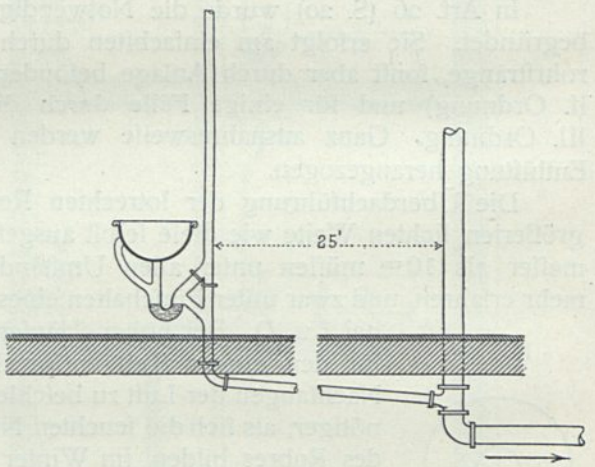
Krümmungsſtück an der oberen Mündung von Friſchluftrohren.

Die Durchführung der Rohrleitung durch das Dach ſelbſt verlangt naturgemäß ihre ſehr vorſichtige Abdichtung gegen den Einlauf von Regen. Sie beſteht meiſt aus einem breiten Blech- oder Eiſenrand, welcher am durchzuführenden Rohre dicht ſchließend in die Höhe geführt und befeſtigt wird. Der Metallrand wird mit ſeinem oberen Teile unter das Dichtungsmaterial mit eingedeckt, während der untere Teil auf den Ziegeln aufliegt. Statt deſſen werden neuerdings auch beſondere Faſſonziegel angefertigt, welche die Montage der Überdachführung weſentlich erleichtern und beſonders verbilligen. Die Überdachführung hat in genügendem Abſtande von Fenſtern bewohnter Räume zu erfolgen, worauf beim Planen des Hauſes möglichſt Rückſicht zu nehmen iſt. Neuerdings werden Zwiſchenſtücke der Leitung mit Einführungsſtutzen für das Luftrohr III. Ordnung und Anſchluß des Zinkrohres geliefert (ſiehe auf der Tafel bei S. 151 die Abbildung rechts oben).

113. Lüftungsrohre II. Ordnung.

Die ſog. Lüftungsrohre II. Ordnung, welche eigentlich Luftzuführungsrohre heißen ſollten, dienen dem Luftausgleich zur Sicherung des Ausſiphonierens der Waſſerverſchlüſſe. Sie werden nicht geſpült, müſſen trotzdem aber gasdicht ſein, da darin in dem gleichen Maße, wie im übrigen Rohrnetz, Kanalgaſe ſtehen. Sie werden, wie die Abfall- und Abflußrohre, über Dach geführt und bei geringem Durchmeſſer nach oben zu erweitert. Die Überdachführung erfolgt in der gleichen Weiſe wie oben beſchrieben. Dies iſt indes koſtſpielig, weshalb man mitunter vorzieht, das Luftrohr unter dem Dache in das parallel geführte Abfallrohr einmünden zu laſſen, wobei eine weſentlich einfachere Verbindung und damit Erſparnis entſteht (Fig. 4, S. 28). Wenn auch hierdurch ihre Wirkung für den Luftzutritt in etwas herabgemindert wird, ſo läßt ſich ſolches dadurch ausgleichen, daß man dann dem Abfallrohr von hier ab eine größere Weite gibt. Dieſe Rohre werden aus dem gleichen Material wie die Abfallrohre hergeſtellt.

Fig. 60.



Luftrohr an einem entfernt vom gelüfteten Abflußrohr liegenden Ausguß.

Das Entlüftungsrohr II. Ordnung findet nur Anwendung, wenn mehrere Ausgußſtellen übereinander liegen. Befindet ſich eine Ausgußſtelle mehr als 1,80 m vom Abfallrohr entfernt, ſo muß ſie ein eigenes Abfallrohr erhalten, das gleichfalls über Dach zu führen (Fig. 60), und, wenn hierüber noch weitere Ausgußſtellen liegen, mit einer beſonderen Luftleitung II. Ordnung zu verſehen iſt.

Da der Fall eintreten kann, daß ſich durch irgendwelche Umſtände im unteren Teile des Entlüftungsrohres Schmutz anſammelt, ſo tut man gut, den unterſten Ausguß ſtatt an das Abfallrohr an das Entlüftungsrohr II. Ordnung anzuſchließen, um ſo durch die ab und an erfolgende Spülung dieſes Rohr rein zu halten und damit ſeine Funktion zu ſichern. (Vergl. Fig. 5, S. 29).

Bei uns werden für die Entlüftungsrohre meiſt 30 bis 50 mm und für die Verbindungsſtücke von Ausguß- und Abortverſchlüſſen 30 bis 40 mm lichte Weite

Fig. 61.

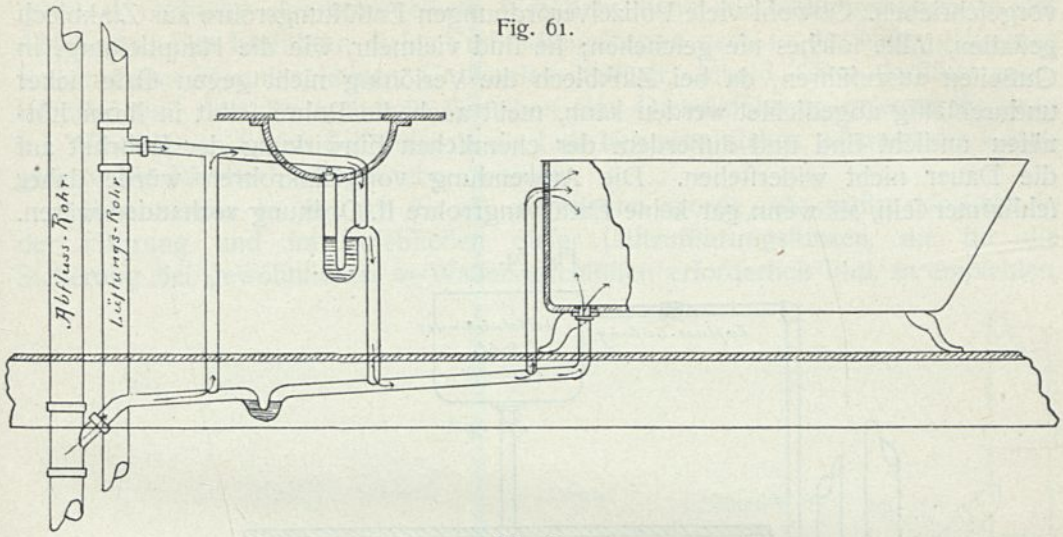


Fig. 62.

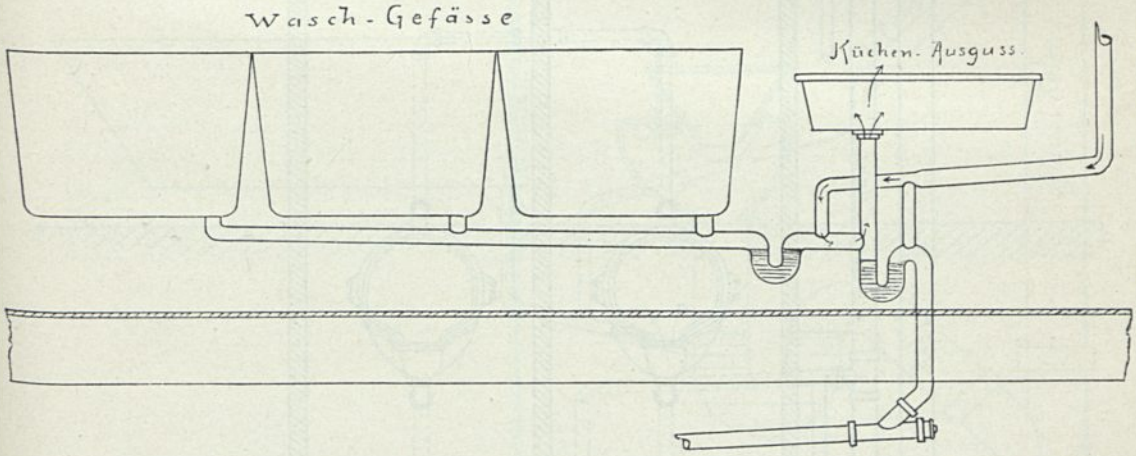
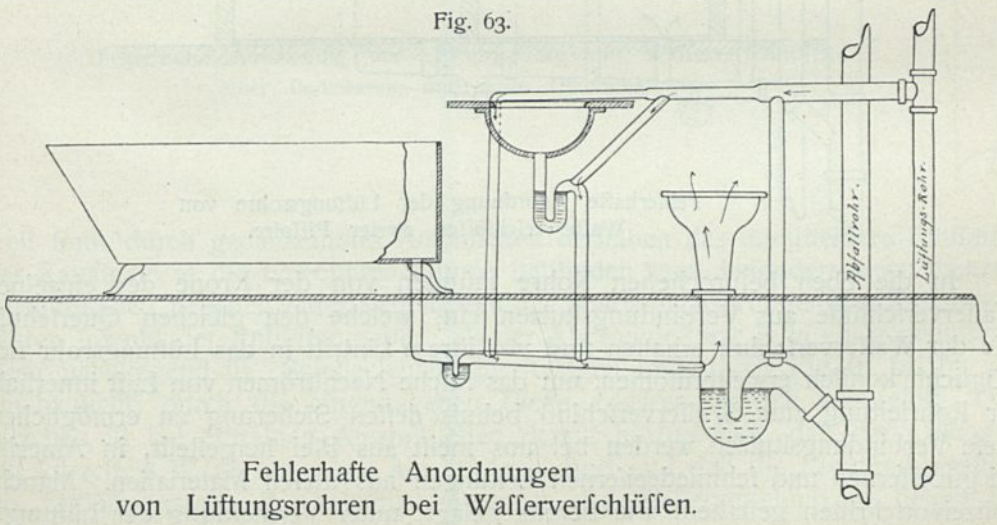


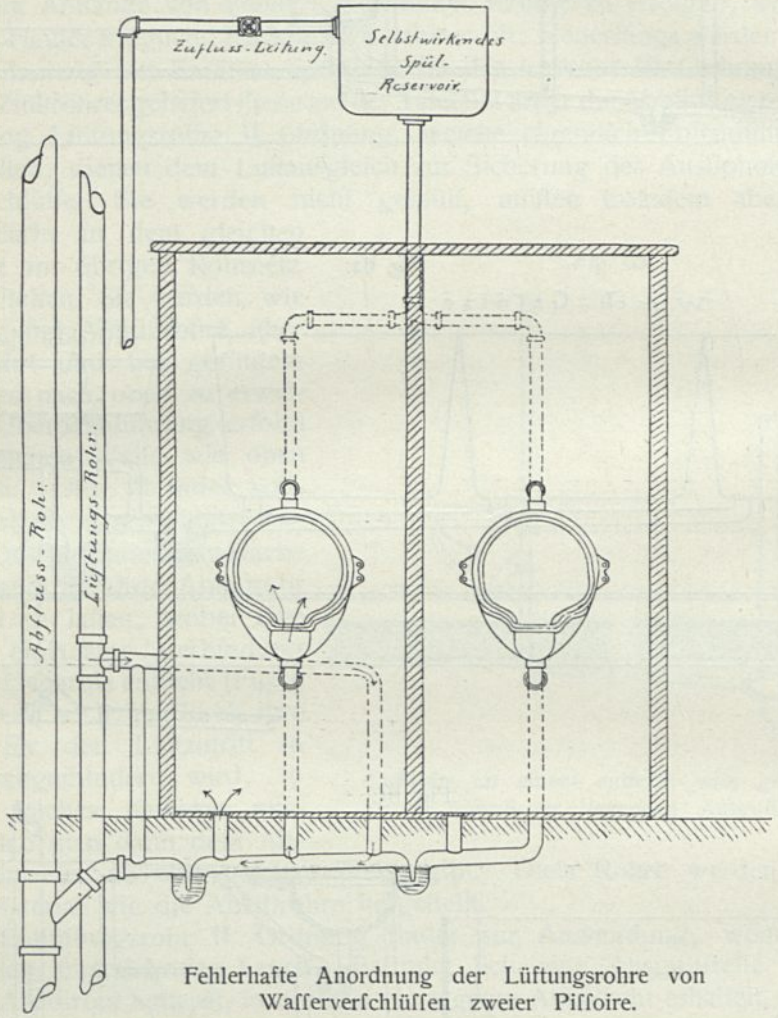
Fig. 63.



Fehlerhafte Anordnungen
von Lüftungsrohren bei Wasserverschlüssen.

vorgeſchrieben. Obwohl viele Polizeiverordnungen Entlüftungsrohre aus Zinkblech geſtatten, ſollte ſolches nie geſchehen; ſie ſind vielmehr, wie die Hauptleitung, in Gußeiſen auszuführen, da bei Zinkblech die Verlötung nicht gegen Gaſe ſicher undurchläſſig abgedichtet werden kann, meiſt auch die Rohre ſelbſt in ihren Lötnäten undicht ſind und außerdem der chemiſchen Einwirkung der Rohrluft auf die Dauer nicht widerſtehen. Die Anwendung von Zinkrohren würde daher ſchlimmer ſein, als wenn gar keine Entlüftungrrohre II. Ordnung vorhanden wären.

Fig. 64.



Fehlerhafte Anordnung der Lüftungsrohre von Waſſerverſchlüſſen zweier Piſſoire.

114. Entlüftungsſtutzen.

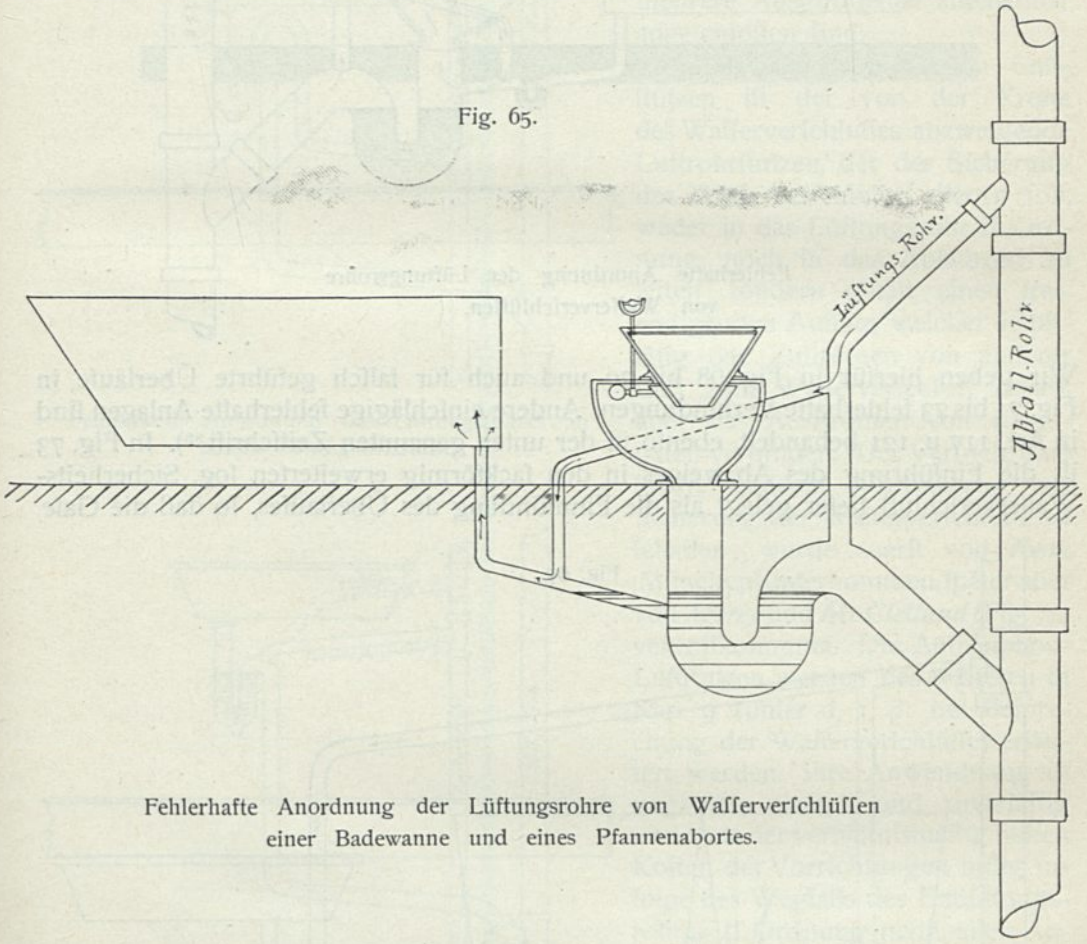
In die eben beſprochenen Rohre münden von der Krone der einzelnen Waſſerverſchlüſſe aus Verbindungsſtutzen ein, welche den gleichen Querſchnitt wie der Waſſerverſchluß erhalten und vor ihrem Eintritt in das Lüftungsrohr ſich möglichſt koniſch erweiternſollten, um das raſche Nachſtrömen von Luft innerhalb der Rohrleitung zum Waſſerverſchluß behufs deſſen Sicherung zu ermöglichen. Dieſe Verbindungsſtutzen werden bei uns meiſt aus Blei hergeſtellt, in Amerika bei gußeiſernen und ſchmiedeeiſernen Leitungen aus dieſen Materialien. Manche Polizeivorſchriften geſtalten, wie bereits geſagt, unter Vermeidung der Lüftungs-

rohre II. Ordnung das unmittelbare Einführen dieſer Verbindungsſtutzen in das Abfallrohr. Das Einführen dieſer Verbindungsſtutzen nach in der Nähe gelegenen Rauchrohren iſt unter keinen Umſtänden ſtatthaft, ſobald Öfen darüber angeſchloſſen ſind oder 3 m unterhalb derſelben eine Ofeneinführung gelegen iſt; denn bei Windſtößen, die im Schornſteine die Luft herunterdrücken, könnten die Kanalgaſe in die Räume hineingetrieben werden.

115. Fehlerhafte Verbindungen.

Wie bereits in Art. 37 (S. 28) angedeutet wurde, iſt größte Vorſicht in der Führung und im Anſchließen dieſer Luftzuführungsſtutzen, die für die Sicherung bei gewöhnlichen ∽-Waſſerverſchlüſſen erforderlich ſind, zu empfehlen,

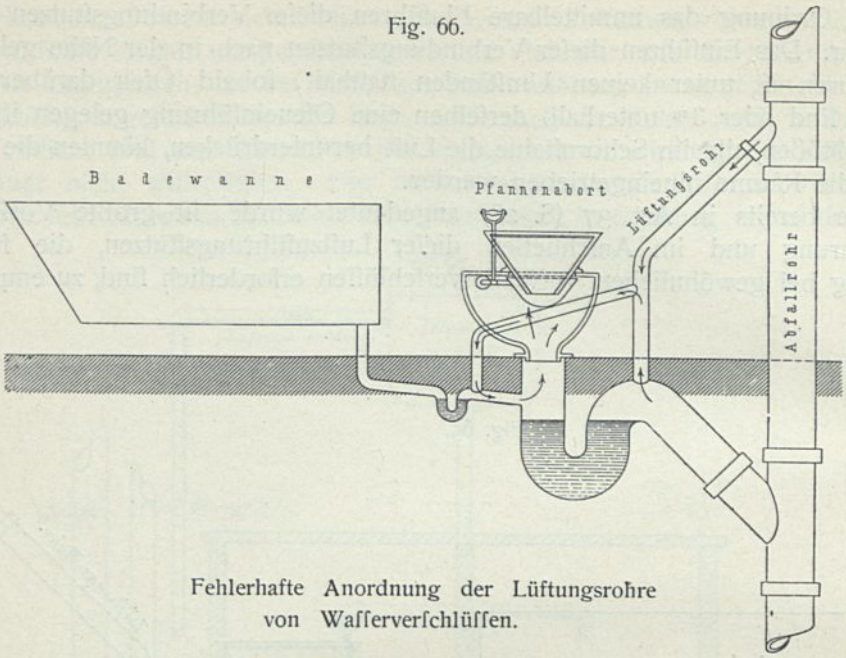
Fig. 65.



Fehlerhafte Anordnung der Lüftungsrohre von Waſſerverſchlüſſen einer Badewanne und eines Pfannenabortes.

weil ſonſt durch gedankenloſes Anſchließen derſelben das unmittelbare Einführen der Kanalgaſe in die bewohnten Räume ſtattfinden kann, beſonders wenn mehrere Ausgußſtellen nebeneinander ſtehen, weil aus Sparſamkeitsgründen das Zuſammenführen ſowohl der Entlüftungsrohre als der Abzweigleitung je in ein gemeinſames Rohr naheliegend iſt. Solche fehlerhafte Anlagen ſind durch Fig. 61 bis 67 veranſchaulicht; durch die eingetragenen Pfeile erklären ſie ſich von ſelbſt. Desgleichen iſt bei einzelnen Ausgußſtellen darauf hinzuweiſen, daß der Luftzutritt auf kürzeſtem Wege von oben her erfolgen muß und daß die Einmündungsſtelle im Entlüftungsrohr II. Ordnung höher als der Waſſerverſchluß zu liegen hat.

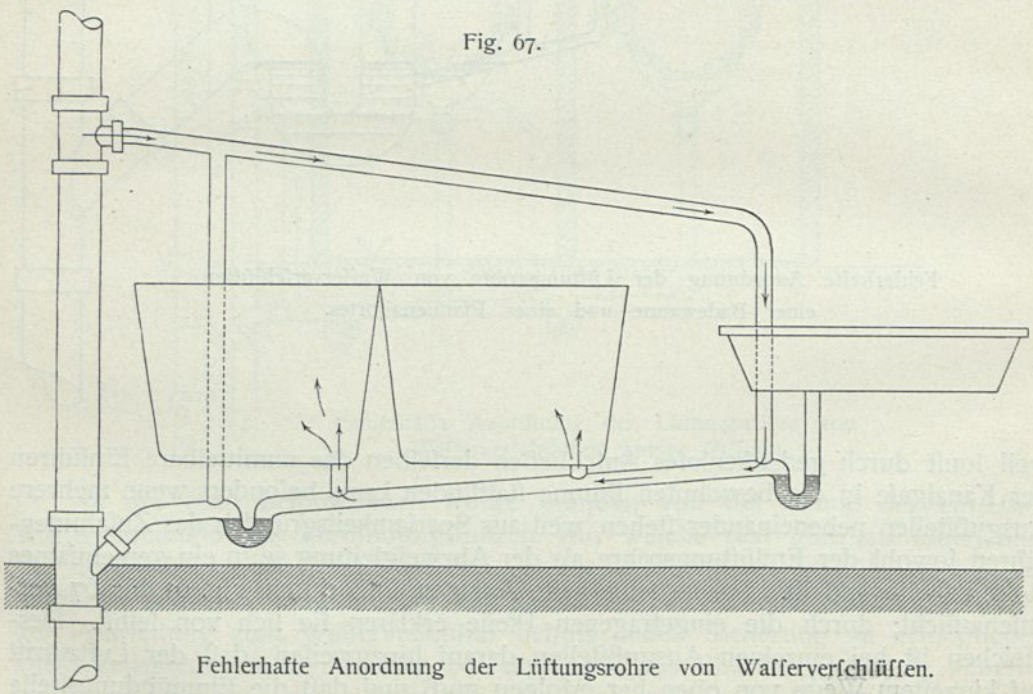
Fig. 66.



Fehlerhafte Anordnung der Lüftungsrohre von Waſſerverſchlüſſen.

Wir geben hierfür in Fig. 68 bis 70 und auch für falſch geführte Überläufe in Fig. 71 bis 73 fehlerhafte Verbindungen. Andere einſchlägige fehlerhafte Anlagen ſind in Art. 117 u. 121 behandelt, ebenſo in der unten genannten Zeitſchrift[83]). In Fig. 73 iſt die Einführung des Abzweiges in den ſackförmig erweiterten ſog. Sicherheits-Waſſerverſchluß tiefer gelegt als die Einmündung des Überlaufes, ſo daß die Gaſe,

Fig. 67.

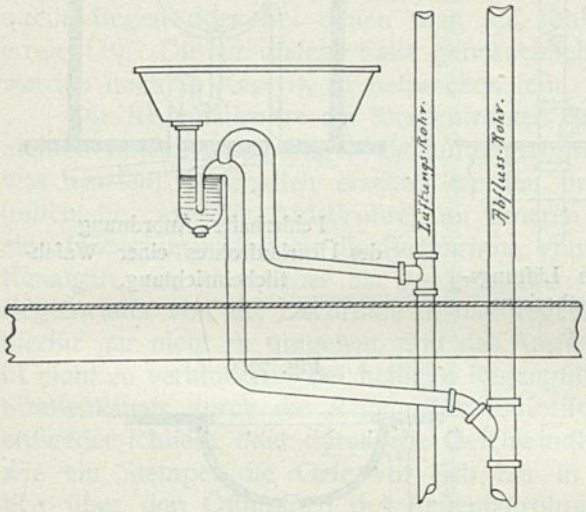


Fehlerhafte Anordnung der Lüftungsrohre von Waſſerverſchlüſſen.

[83]) *American architect* 1884, Nr. 438, S. 232.

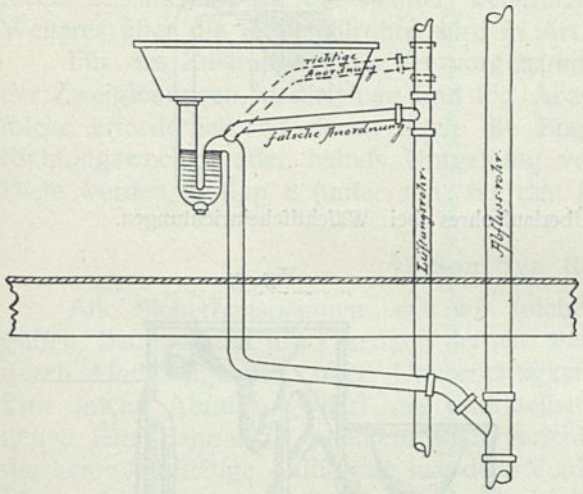
unmittelbar über dem Waſſerſpiegel ihren Weg nehmend, durch das Waſchbecken in den Raum eintreten können. Hier hätte die Abführung des Abzweiges höher, diejenige des Überlaufes tiefer erfolgen müſſen. Wie bereits in Art. 106 (S. 108) geſagt war, kann das Entlüftungsrohr II. Ordnung wegfallen bei Anwendung von Anti-Siphonverſchlüſſen und bei Anwendung von Anti-Siphon-Luftrohren (vergl. Fig. 8 [S. 31] u. 75), wenn letztere innerhalb 1,80 m Entfernung vom Abfallrohr liegen und nicht mehrere Ausgußſtellen aneinander angeſchloſſen ſind.

Fig. 68.



Fehlerhafte Anordnung des Lüftungsrohres an einem Waſſerverſchluß.

Fig. 69.

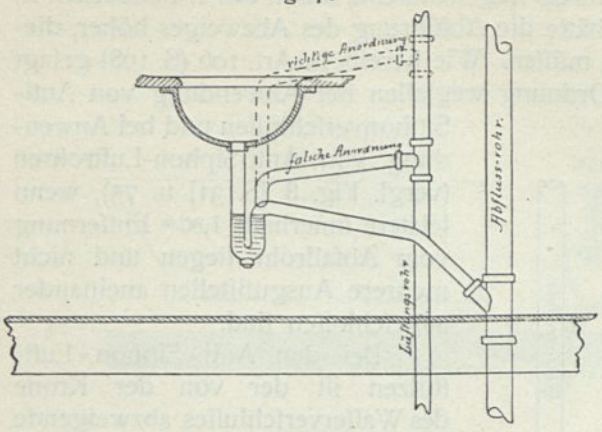


Fehlerhafte und richtige Anordnung des Lüftungsrohres am Waſſerverſchluß eines Spülausguſſes.

116. Anti-Siphon-Luftſtutzen.

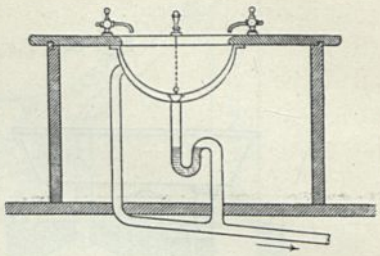
Bei den Anti-Siphon-Luftſtutzen iſt der von der Krone des Waſſerverſchluſſes abzweigende Luftrohrſtutzen, der der Sicherung des Waſſerverſchluſſes dienen ſoll, weder in das Lüftungsrohr II. Ordnung, noch in das Abfallrohr zu leiten, ſondern erhält einen freiendigenden Aufſatz, welcher ſelbſttätig das Zuſtrömen von äußerer Luft zum Waſſerverſchluß zuläßt, aber das Ausſtrömen von Kanalgaſen verhindert. Der Verſuch, eine ſolche einfache Vorrichtung zur Sicherung der Waſſerverſchlüſſe zu ſchaffen, wurde zuerſt von *Renk* (München) unternommen, ſpäter aber von *Morey* und *Mc Clelland* (Fig. 75) vervollkommnet. Die Anti-Siphon-Luftſtutzen werden des weiteren in Kap. 9 (unter d, 1, β: bei Beſprechung der Waſſerverſchlüſſe) erläutert werden. Ihre Anwendnung iſt ungemein einfach und zuverläſſig und trotz der verhältnismäßig hohen Koſten der Vorrichtungen billig infolge des Wegfalls des Entlüftungsrohres II. Ordnung nebſt allen Anſchlüſſen und des Durchführens durch das Dach. Sie beruhen meiſt darauf, daß eine Ventilklappe ſelbſttätig durch die Saugwirkung im Inneren des Abfallrohres gehoben wird, um den Luftausgleich durch den äußeren Überdruck der Luft herbeizuführen; ſie ſchließt ſich wieder durch ihr Eigengewicht und um ſo dichter, wenn innerer Überdruck der Luft in der Leitung entſteht. Bei der *Mc Clelland*'ſchen Einrichtung taucht das Ventil in eine Queckſilberrinne ein, wodurch eine erhöhte Sicherung entsteht.

Fig. 70.



Fehlerhafte und richtige Anordnung des Lüftungsrohres am Waſſerverſchluß eines Abortbeckens.

Fig. 71.



Fehlerhafte Anordnung des Überlaufrohres einer Waſchtiſcheinrichtung.

Fig. 72.

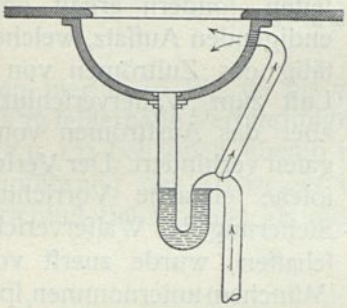
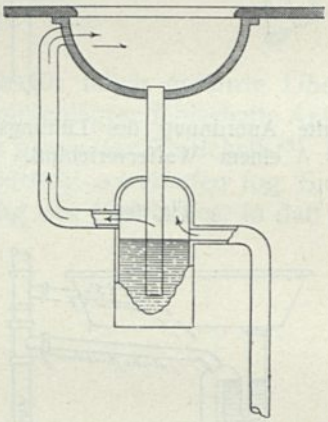
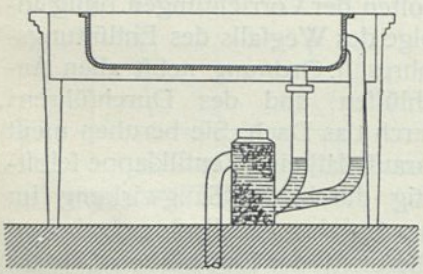


Fig. 73.



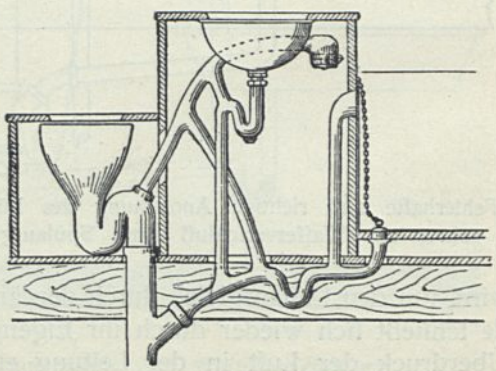
Fehlerhafte Anordnungen des Überlaufrohres bei Waſchtiſcheinrichtungen.

Fig. 74.



Anſchluß des Überlaufrohres eines Spülausguſſes an den Waſſerverſchluß des Abflußrohres.

Fig. 75.



Ausgüſſe mit ∞-Verſchlüſſen unter Anwendung des *Mc Clelland*-Anſatzventils.

Lüftungsrohre III. Ordnung haben den Zweck, Abgase von Aborten und ähnlichen Stellen abzuleiten. Sie dürfen ebensowenig wie die Entlüftungsrohre II. Ordnung in einen Schornstein eingeführt werden. Lüftungsrohre III. Ordnung, die in Deutschland allerdings weniger üblich sind, in Amerika aber häufig Anwendung finden, um die Abortbenutzung vollständig geruchlos zu machen, sollen möglichst in besondere Lüftungsschornsteine einmünden, die neben einer Wärmequelle liegen oder bei denen man auf sonstige Weise künstlichen Luftauftrieb erreicht[84]). Die in diesem Falle gebräuchlichen besonderen Entlüftungsverfahren werden noch in Kap. 15 zu besprechen sein. (Vergl. Art. 37 u. Fig. 7 [S. 31].) 117. Entlüftungsrohre III. Ordnung.

Die Regenfallrohre der Straßenfronten der Häuser werden bei uns nach den meisten Polizeiverordnungen als Lüftungsrohre für den Straßenkanal angewendet, was als sehr bedenklich erachtet werden muß. Geschieht solches doch, dann sollten sie, wie die Abfallrohre, im Inneren des Hauses gedichtet werden und eine Höherführung über die Regenrinne von mehreren Metern erhalten, um die Kanalgase von den näher als 3 m gelegenen Fenstern abzuhalten. Da aber das Regenwasser von der Dachrinne in das Regenrohr laufen muß, so sind Öffnungen hierfür gar nicht zu umgehen, und das Ausströmen der Kanalgase an dieser Stelle ist nicht zu verhindern. Bei heftigen Regengüssen wird ohnehin die Entlüftung des Straßenkanals durch die Regenrohre illusorisch gemacht, weil das Tagwasser sie entweder schließt oder durch die Geschwindigkeit, mit der es nach unten fällt, wie ein Stempel die Gase vor sich her in den Kanal treibt. Es sind, natürlich über den Öffnungen des Regenfallrohres, für den Einlauf des Dachwassers und der Endigung über demselben Drahtsiebe vorzusehen, um das Einfallen von Laub usw. zu verhindern. Bei Straßenfassaden, besonders an Mietshäusern, ist es ganz ausgeschlossen, solche Regenfallrohre, wie üblich, aus gewöhnlichem Zinkblech herzustellen, da die Fenster wesentlich näher als 3 m zu liegen pflegen. Weiteres über die Regenfallrohre wird in Art. 128 gesagt werden. 118. Regenfallrohre.

Für das Zusammenfügen der vorgenannten Rohre, sowie zu der Einführung der Zweigleitungen in dieselben sind sog. Abzweige, Y-Stücke und sonstige Fassonstücke erforderlich, zu denen noch die Bogenstücke zum Ausgleich lotrechter Richtungswechsel oder behufs Umgehung von Wänden und Balken hinzutreten. Diese werden in Kap. 8 (unter a, 1: bei den Rohren) besprochen werden. 119. Abzweige und Fassonstücke.

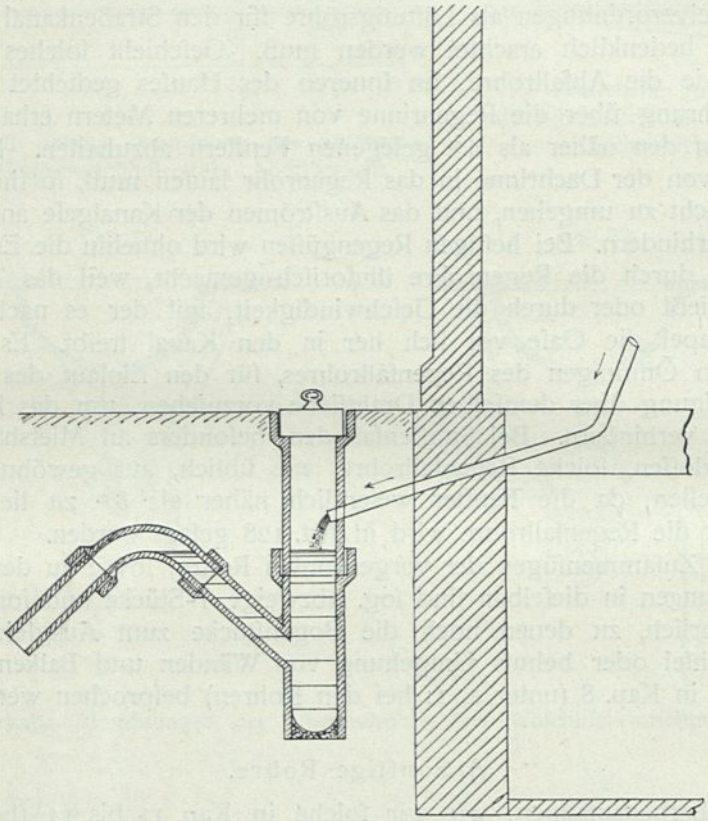
γ) Sonstige Rohre.

Alle Sicherheitspfannen, wie wir solche in Kap. 11 bis 14 (bei den Ausgüssen, Badewannen usw.) kennen lernen werden, bedürfen einer Ableitung der durch Undichtigkeiten oder Unvorsichtigkeiten ausgetretenen Gebrauchswasser. Eine solche Abführung darf nie unmittelbar in die Abfluß- oder Abfallrohre gehen, selbst dann nicht, wenn ein Wasserverschluß zwischengeschaltet wird, da dieser, der keine selbsttätige Auffüllung hat, dem Verdunsten ausgesetzt ist, fast immer ohne Wasser sein würde und somit das direkte Einströmen von Kanalgasen in den Baderaum und dergl. die Folge wäre. Ebensowenig ist es statthaft, die Ableitung in den Wasserverschluß des nächstliegenden Spülabortes vorzunehmen, aus dem gleichen Grunde, wie in Art. 115 (S. 119) bei den Zweigabflußrohren gesagt worden ist. Es ist am richtigsten, diese Abflußrohre entweder in ein besonderes Ableitungsrohr einzuführen, oder über der nächsten tieferen, bequem gelegenen Ausgußstelle offen 120. Abflußrohre von Sicherheitspfannen.

[84]) Vergl. Teil III, Band 4 (Art. 407 [S. 350], 194 bis 196 [S. 176 bis 180], 218 bis 225 [S. 199 bis 209], 220 [S. 201], 218 u. 219 [S. 190 bis 201], 199 u. 200 [S. 181 u. 182]) dieses „Handbuches".

ausmünden zu laſſen. Da ein ſolches Verfahren aber verhältnismäßig koſtſpielig iſt, ſo iſt anzuraten, die Sicherheitspfannen möglichſt zu beſchränken und beſonders bei gewöhnlichen Ausgüſſen, Waſchtiſchen uſw. nicht anzuwenden, da Überſchwemmungen hier kaum in ſolchem Maße eintreten werden, daß großer Schaden dadurch entſtehen könnte. Aber auch bei Badewannen ſind Lekagen heutzutage, waſſerdichten Fußboden vorausgeſetzt, ſo gut wie unſchädlich. Daher iſt zu empfehlen, auch hier Sicherheitspfannen mit ihrem Überlauf höchſtens in denjenigen Fällen vorzuſehen, wo darunter an reichen Stuckdecken oder teueren

Fig. 76.



Anordnung einer Fettfang-Vorrichtung für den Küchenausguß außerhalb des Hauſes.

Malereien ein wirklich großer Schaden angerichtet werden würde und daher die Koſten für eine derartige Sicherheitsleitung nicht in Frage kommen.

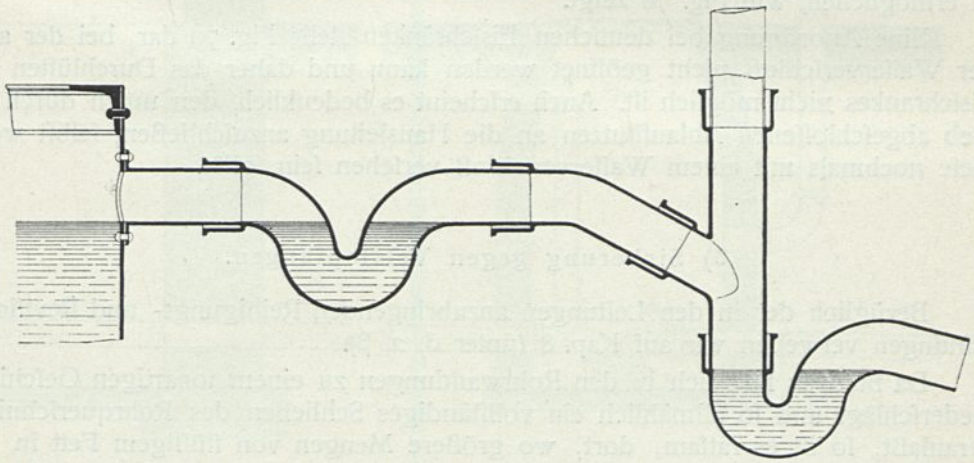
121. Andere Abflußrohre.

Ebenſowenig wie die Einführung von Sicherheitspfannen darf auch diejenige von den Überläufen von Ausgußſtellen, Dachziſternen, Waſſerbehältern, Zierbrunnen, Eisſchränken uſw. in Abfall- und Abflußrohre erfolgen. (Vergl. auch Art. 133.) Der Überlauf von Waſchbecken und Badewannen wird, wie wir in Kap. 13 u. 14 ſehen werden, unmittelbar in das Zwiſchenſtück zwiſchen Waſſerverſchluß und Ausgußſtelle eingeführt oder unmittelbar in den Waſſerverſchluß auf ſeiner Hausſeite, wie z. B. in Fig. 76 (Einführung des Überlaufes eines Küchenwaſchtiſches in einen Fettfang) dargeſtellt iſt, obwohl hier ein eigentlicher Überlauf kaum erforderlich iſt und beſſer vermieden wäre. Bei Waſchtiſchen und Badewannen er-

ſetzt man am beſten das Überlaufrohr durch ein bewegliches Überlauf-Standrohr. Gänzlich fehlerhaft würde eine Anordnung ſein, wie ſie in Fig. 71 u. 73 vorgeführt iſt, wo der Überlauf unterhalb des Waſſerverſchluſſes in das Abzweigrohr mündet, wodurch das unmittelbare Einſtrömen der Kanalgaſe in den Wohnraum eintritt. Bei Küchenſpültiſchen, wo ein ſolcher Überlauf kaum erforderlich iſt, könnte dieſer unbeſchadet unmittelbar in den Waſſerverſchluß geleitet werden (Fig. 74).

Anders verhält es ſich mit den übrigen genannten Waſſerſtellen, den Waſſerbehältern aller Art, den Brunnen und den Eisſchränken. Dieſe bedürfen notwendig einer beſonderen Ableitung, die ſelbſtverſtändlich aus obigen Gründen nie in ein vorhandenes Abfall- oder Abflußrohr münden darf, da ſie Verſeuchung des Waſſers und damit große Gefahren im Gefolge haben würde. Die Überläufe von Dachziſternen bei Häuſern ohne ſtädtiſche Waſſerleitung laſſen ſich am bequemſten unmittelbar auf das Dach, bezw. in die Dachrinne ableiten. Der Überlauf ſon-

Fig. 77.



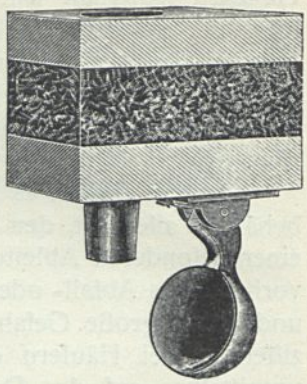
Überlaufrohr aus Waſſerbehältern und doppelter Waſſerverſchluß.
1/15 w. Gr.

ſtiger Waſſerbehälter wird, je nach deren Lage, in das nächſtgelegene Regenfallrohr geleitet werden können oder muß eine beſondere Ableitung über den nächſten tieferliegenden Ausguß erhalten. Das gleiche gilt von Zierbrunnen, wobei, wenn irgend möglich, ein doppelter Waſſerverſchluß vorgeſehen werden kann (Fig. 77), da es ſich nur um reines Waſſer handelt (vergl. Art. 143).

Noch wichtiger in den eben genannten Fällen iſt die Beobachtung äußerſter Vorſicht bei der Ableitung des Schmelzwaſſers von Eisſchränken, weil hier die Gefahr vorhanden iſt, durch Eintreten der Kanalgaſe in den Eisraum, die ſich dem Eiſe und ſomit den Speiſen mitteilen, das Leben und die Geſundheit der Bewohner zu gefährden. Um das vorzeitige Schmelzen des Eiſes zu verhindern, iſt der Ablauf jedes Eisſchrankes mit einem Waſſerverſchluß zu verſehen, welcher das Eindringen warmer Luft in denſelben verhindert. Die Ableitung darf niemals in einen Hauskanal oder in ein Abflußrohr erfolgen, ſelbſt wenn ein beſonderer Waſſerverſchluß zwiſchengeſchaltet wird. Wenn die Stellung des Eisſchrankes es geſtattet, ſo ſollte ſeine Ableitung, die mit einem Waſſerverſchluß zu

verſehen iſt, über der nächſtgelegenen Ausgußſtelle erfolgen, in ein nicht an den Kanal angeſchloſſenes Regenfallrohr münden oder frei aus dem Hauſe geführt werden. Steht der Eisſchrank im Keller, ſo kann, wenn kein anderer Ausweg möglich iſt, die Einmündung des Ablaufes in den Hauskanal erfolgen, wenn das Brechen des zwiſchengeſchalteten Waſſerverſchluſſes durch ſelbſttätiges Auffüllen geſichert iſt. Es iſt gut, hier einen doppelten Waſſerverſchluß vorzuſehen; einer davon wird dicht unter dem Eisſchrank angeordnet und der Eisſchrank über eine Sammelpfanne geſtellt, die ihrerſeits den Ablauf in den Kanal mit Zwiſchenſchaltung eines geſicherten Waſſerverſchluſſes aufnimmt. Der erſtere muß häufig genügend gereinigt werden können; deshalb iſt es nötig, ihn zum Aufklappen einzurichten, um auch die Durchlüftung des Eisſchrankes zu ermöglichen, wie Fig. 78 zeigt.

Fig. 78.



Amerikaniſcher Eisſchrank-Waſſerverſchluß.

Eine Anordnung bei deutſchen Eisſchränken ſtellt Fig. 79 dar, bei der aber der Waſſerverſchluß nicht geöffnet werden kann und daher das Durchlüften des Eisſchrankes nicht möglich iſt. Auch erſcheint es bedenklich, den unten durch ein Sieb abgeſchloſſenen Ablaufſtutzen an die Hausleitung anzuſchließen, ſelbſt wenn dieſe nochmals mit einem Waſſerverſchluß verſehen ſein ſollte.

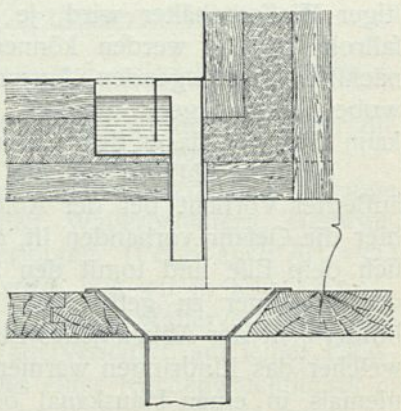
δ) Sicherung gegen Verſtopfungen.

122. Reviſions- und Reinigungsöffnungen; Fettfänge.

Bezüglich der in den Leitungen anzubringenden Reinigungs- und Reviſionsöffnungen verweiſen wir auf Kap. 8 (unter d, 2, β).

Da flüſſiges Fett ſich in den Rohrwandungen zu einem tonartigen Geſchiebe niederſchlägt und ſo allmählich ein vollſtändiges Schließen des Rohrquerſchnittes veranlaßt, ſo iſt es ratſam, dort, wo größere Mengen von flüſſigem Fett in den Küchenausguß gelangen, beſondere Fettfangvorrichtungen einzuſchalten oder die Abgänge in eine beſondere Leitung außerhalb des Hauſes abzuführen (Fig. 76). Wir kommen in Kap. 8 (unter d, 2) u. 9 (unter d, 2) noch auf dieſe Vorrichtungen im beſonderen zu ſprechen.

Fig. 79.



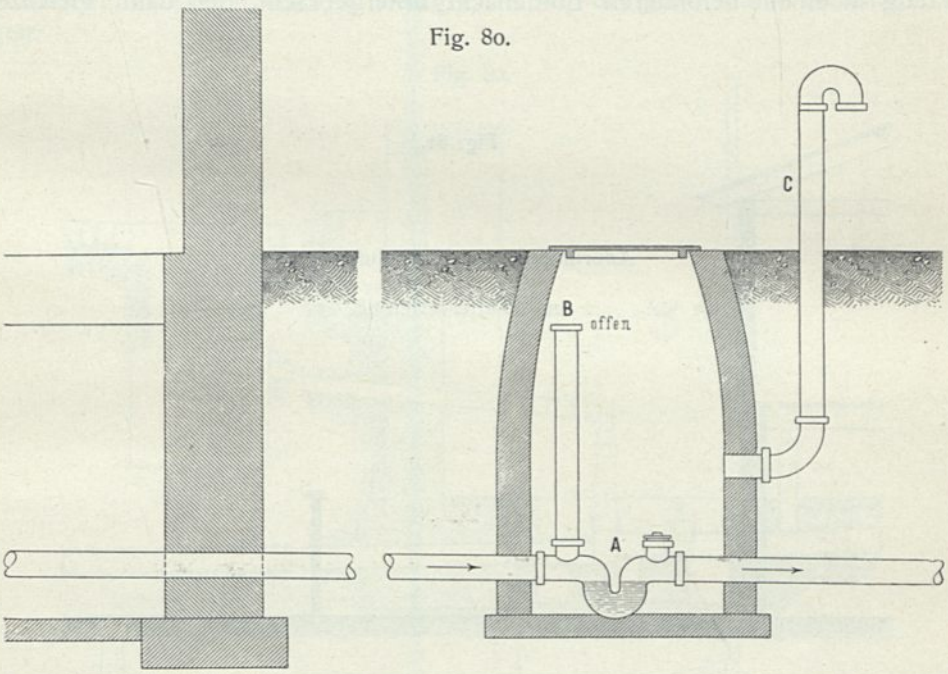
Abfluß aus Eisſchränken.
1/5 w. Gr.

123. Fußbodenentwäſſerungen.

Die Kellerausläſſe oder Fußboden-Entwäſſerungen ſollen dem Kellerraum, in dem viel Waſſer gebraucht wird (beſonders in Waſchküchen), für das Waſſer einen bequemen Ablauf ſchaffen. Solche Anordnungen ſind in Deutſchland meiſt bei Kellerwaſchküchen im Gebrauch und beſtehen in einem Rohrſtrange, welcher ſich vom Hauskanal abzweigt und mit einem Schlammfang im Fußboden verſehen iſt. Dieſe Schlammfänge ſind ſehr unreinlich und, wenn nicht genügende Waſſererneuerung vorhanden iſt, mit üblem Geruch

verbunden. Genaueres über dieſe Fußboden-Entwäſſerungen geben wir in Art. 268. In Amerika werden ſie beanſtandet und dadurch vermieden, daß der Waſſererguß der Waſchwannen auf den Fußboden beſeitigt wird, indem meiſt feſtſtehende, an den Hauskanal angeſchloſſene Waſchtubben im Gebrauch ſind (vergl. Kap. 12, unter c). Bei großer Tiefenlage des Keſſels erfordert dieſer Seitenſtrang der Fußboden-Entwäſſerung eine Sicherung gegen Rückſtau, um zu verhindern, daß bei heftigen Regengüſſen das Waſſer des Straßenkanals in das Haus eintreten kann, wie in Kap. 8 (unter d, 1) erläutert werden wird.

Fig. 80.



Anordnung des Friſchluftrohres *B* und des Hauptwaſſerverſchluſſes *A* in einem oben geſchloſſenen Einſteigeſchacht.
(*C* iſt die Mündung des Friſchluftrohres.)

ε) Geſundheitliche Sicherungen nach außen.

124. Hauptwaſſerverſchluß.

Wie wir in Art. 43 u. 44 (S. 32 bis 33) bei Gegenüberſtellung des offenen und des geſchloſſenen Hausentwäſſerungsſyſtems geſehen haben, iſt für die Geſundheit der Hausbewohner die Abſperrung der Straßenkanalgaſe von der Hausleitung erwünſcht und geſchieht durch den Hauptwaſſerverſchluß (auch Generalſiphon genannt), zu dem ein Friſchluft-Zuführungsrohr gehört, um das Rohrnetz vollſtändig zu machen. Hierdurch wird noch der finanzielle Vorteil erreicht, daß durch ſolche Lufteinführung ſich die Leitung viel länger in gutem Zuſtand erhält, als wenn darin wegen Mangel an Luftzug andauernd feuchte Luft ſtillſteht, anhaltend organiſche Stoffe in Fäulnis übergehen und zerſtörend auf das Rohrmaterial wirken.

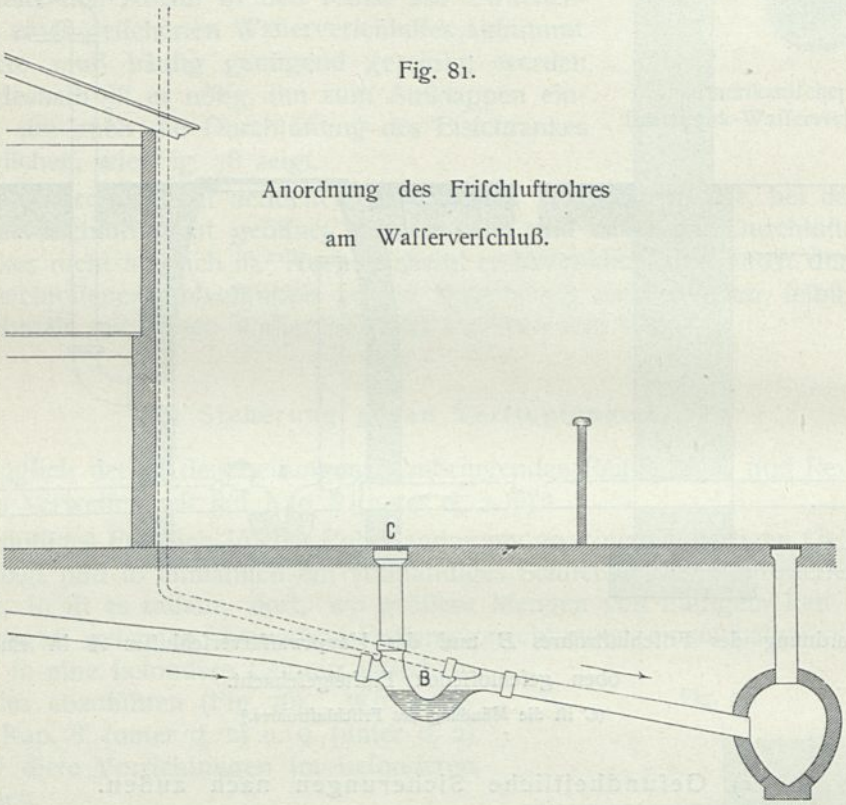
Der Hauptwaſſerverſchluß iſt daher häufig mit dem Friſchluftrohr, wenigſtens in ſeinem Anſatzſtück, vereinigt (Fig. 82 u. 83). In Deutſchland iſt er im allgemeinen

nicht üblich, obwohl er von einigen Polizeiverordnungen vorgeschrieben wird. Ohne Frischluftrohr ist er selbstverständlich nicht statthaft. Er hat stets den gleichen Querschnitt wie der Hauskanal, dessen unmittelbare Fortsetzung er bildet, und gehört zu den liegenden Wasserverschlüssen mit nur geringer Verlangsamung der Geschwindigkeit des Ablaufes. Des eingehenderen werden die Hauptwasserverschlüsse in Kap. 9 (unter d, 2) dargestellt werden.

Der Hauptwasserverschluß, der meist nach Art von Fig. 81 u. 84 Anwendung findet, besteht aus Gußeisen, wenn er innerhalb des Hauses liegt, auch wohl aus Tonrohren, wenn er außerhalb desselben angeordnet ist. In letzterem Falle wird er häufig in einem besonderen Luftschacht untergebracht, der dann gleichzeitig

Fig. 81.

Anordnung des Frischluftrohres am Wasserverschluß.

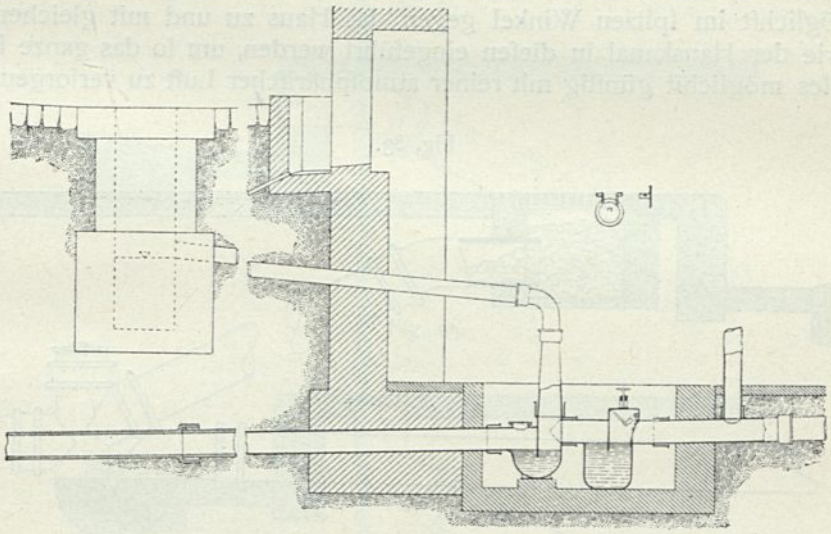


als Revisionsschacht dient (Fig. 80). Der Hauptwasserverschluß wird daher stets mit einer Revisionsöffnung versehen, die schon aus dem Grunde wünschenswert ist, weil bei geringem Gefälle und langer Leitung, sowie mangelhafter Spülung Ablagerungen von Schwebestoffen darin statthaben können, die beseitigt werden müssen. Der Hauptwasserverschluß muß frostfrei liegen und am günstigsten an der Vorderfront des Hauses. Er kann in denjenigen Fällen unbedenklich fortfallen, wo das Haus nicht an eine städtische Kanalisation oder eine Abortgrube angeschlossen ist, sondern die Abführung des Abwassers bei guter Spülung unmittelbar in einen nahe gelegenen Flußlauf erfolgt.

Die meisten deutschen Polizeiverordnungen gestatten den Hauptwasserverschluß allein nicht, einmal weil er die Entlüfung des Rohrnetzes beeinträchtigt und die

über Dach geführten Abfallrohre des Hausrohrnetzes für die Entlüftung der Straßenkanäle mit hinzugezogen werden ſollen; andererſeits wegen der Befürchtung, daß der Hauptwaſſerverſchluß einen Schlammfang bilde und den vorſchriftsmäßigen Ablauf hindere. Die Berechtigung des erſteren Punktes haben wir in Art. 41 (S. 30) klargeſtellt, und bezüglich der Verſchlammung des Hauptwaſſerverſchluſſes widerlegen engliſche und amerikaniſche Prüfungsergebniſſe hinlänglich, daß dem nicht ſo und daß ſelbſt im ungünſtigſten Falle immer noch eine Geſchwindigkeit von 0,70 m in der Sekunde vorhanden ſei; bei letzterer aber erfolgt kein Niederſchlagen von Schwebeſtoffen, alſo nur $^1/_3$ weniger Geſchwindigkeit, als wir bei 10 cm weitem Hauskanal, und $^1/_5$ weniger, als wir bei größerem Durchmeſſer verlangen.

Fig. 82.



Unterbrechender Verſchluß im Hauskanal,
gebildet aus *Knauff*'s Verſchluß (links) und *Zabel*'s Schlammfang (rechts).
$^1/_{50}$ w. Gr.

Der Grund, weshalb bei uns mit dem Hauptwaſſerverſchluß ſchlechte Erfahrungen gemacht worden ſind, liegt wohl in der Hauptſache in den unzulänglichen Formen, die man ihm gegeben hat, und beſonders auch darin, daß man ihn häufig mit einem Schlammfang vereinigte oder einen ſolchen unmittelbar daneben gebaut hat. Dieſe von *Knauff* empfohlene Anordnung zeigt Fig. 82; dabei iſt an der Hauswand hinter einem Waſſerverſchluß mit Luftrohr, welches in einen im Bürgerſteig angeordneten Schacht mündet, ein Reinigungskaſten mit tiefem Schlammſack und Stauventil, welche im Verbindungsſchacht zuſammengeführt ſind, eingebaut. Hierbei iſt alſo nicht nur gegen die erſte Grundregel verſtoßen, die auch die meiſten Polizeiverordnungen vorſchreiben, daß der ganze Hauskanal, einſchließlich Anſchlußleitung, durch keinerlei Hinderniſſe und Waſſerverſchlüſſe unterbrochen ſein ſoll, ſondern es iſt ſogar ein doppelter Waſſerverſchluß, und zwar der eine davon von ungemeiner Tiefe, angeordnet, wodurch das Niederſchlagen aller Schwebeſtoffe zur Notwendigkeit wird. Ferner wird die Entlüftung des Straßenkanals durch das Haus, ſowie diejenige des ganzen Haus-

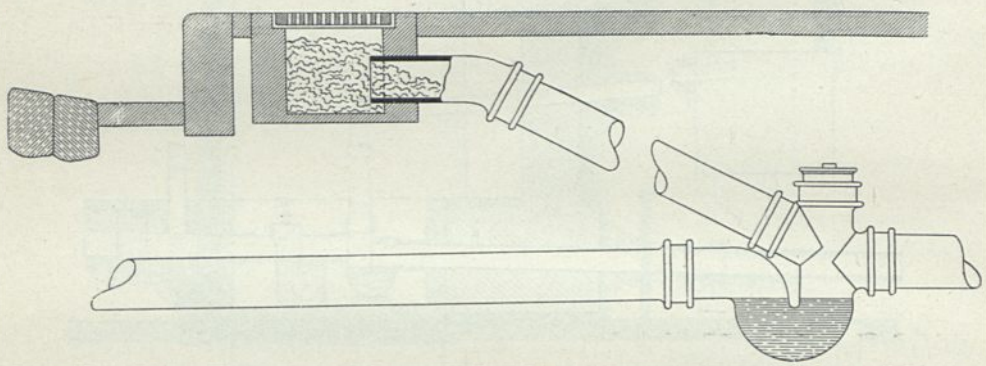
rohrnetzes mittels der Uberdachführung durch die doppelt eingeſchalteten Waſſerverſchlüſſe abgeſchnitten. Sie iſt auch nicht einmal vom Kanal durch das Luftrohr zum Bürgerſteig möglich, da zwiſchen beiden der Hauptwaſſerverſchluß liegt. Der Zweck dieſes Luftrohres iſt überhaupt nicht erfindlich, da es nur dem Teile der Rohrleitung zwiſchen Waſſerverſchluß und Schlammſack zugute kommt, alſo dem Reviſionskaſten als ſolchen. Welchen Zweck es hier erfüllt, iſt nicht erſichtlich.

Ein Hauptwaſſerverſchluß iſt im Hauskanal ſonach ohne gleichzeitige Einführung eines Friſchluft-Zuführungsrohres unzuläſſig, weil er ſonſt den ſchnellen Ablauf hindert, ohne daß ein günſtiger Luftzuſtand in der Leitung erreicht wird.

125. Friſchluft-Zuführungsrohre.

Zum Hauptwaſſerverſchluß gehört naturgemäß das an der Hausleitungsſeite an ihn angeſchloſſene Friſchluft-Zuführungsrohr. Dieſes ſitzt unmittelbar am Waſſerverſchluß, mit dem es auch in einem Stück vereinigt werden kann, und ſollte möglichſt im ſpitzen Winkel gegen das Haus zu und mit gleichem Querſchnitt wie der Hauskanal in dieſen eingeführt werden, um ſo das ganze Rohrnetz des Hauſes möglichſt günſtig mit reiner atmoſphäriſcher Luft zu verſorgen. Dieſes

Fig. 83.



Verſtopfung der Mündung eines Friſchluftrohres.

Rohr wird aus dem Haus hinausgeführt und erhält an ſeiner oberen Endigung einen Verſchluß (am beſten Drahtkorb), um das Einfallen von Laub oder das Einniſten von Vögeln zu verhindern. Bei freiſtehenden Häuſern wird das Rohr einfach ein Stück am Hauſe ſo hoch hinaufgeführt, daß mutwillige Beſchädigungen oder Verſtopfungen unmöglich ſind. Wo die Gefahr vorhanden iſt, daß Kanalgaſe aus demſelben austreten könnten, wird man bei freier Lage dieſes Rohr vom Hauſe entfernt über der Erde ausmünden laſſen. Iſt außerhalb des Hauſes ein Einſteigeſchacht mit Reviſion des Hauptwaſſerverſchluſſes vorgeſehen, ſo kann die Ausmündung in dieſen erfolgen (Fig. 80, bei B u. C). Andere Arten der Anordnung des Friſchluftrohres und des Hauptwaſſerverſchluſſes ſind aus Fig. 58 (S. 114) bei *B, D, E,* ſowie aus Fig. 81 bis 86 erſichtlich; bei mehreren dieſer Anlagen iſt erſteres mit einem Krümmer abgeſchloſſen, wie wir ihn in Fig. 58 u. 80 dargeſtellt haben.

Wo durch irgendwelche Umſtände, z. B. durch widrige Winde, die Gefahr des Ausſtrömens von Kanalgaſen aus dem Hauptwaſſerverſchluß zu befürchten iſt, kann man ſich mit einer ähnlichen Anordnung, wie dem *Mc Clelland*'ſchen Anti-Siphonluftſtutzen (ſiehe Fig. 75, S. 122) helfen oder mit einem einfachen, leicht beweglichen Verſchlußventil (Glimmerſcheibe, Stahlblättchen); dieſe Vorrichtungen

geſtatten das Einſtrömen von Luft, verſchließen aber bei einem Druck die Öffnung.

Bei unmittelbar an der Straße liegenden Häuſern verurſacht das Anbringen des Friſchluft-Zuführungsrohres Unbequemlichkeiten. Hier wird bei hohem Kellergeſchoß am einfachſten das Rohr unmittelbar unter der Kellerdecke nach außen geleitet, ähnlich wie in Fig. 56 (S. 111), wo es nach Syſtem *Pike* in ein beſonderes Friſchluftrohr mit angeſchloſſener ſekundärer Lüftung geführt iſt. Bei tiefer Lage des Kellers entſtehen Schwierigkeiten; man muß ſich alsdann mit dem Hinaufführen des Rohres an der Außenwand bis etwa 2 m helfen, oder dasſelbe erhält, wo ſolches ſtatthaft iſt, ſeine Ausmündung am Bürgerſteig (Fig. 83 bis 85). In letzterem kann entweder ein Senkſchacht mit darüber befindlichem Roſt angeordnet werden (Fig. 83), oder das Rohr mündet unmittelbar, mit einem Roſt verſehen,

Fig. 84.

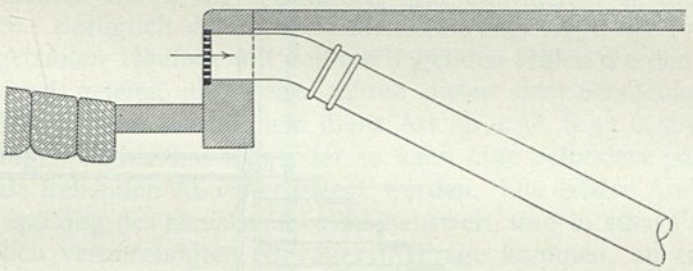
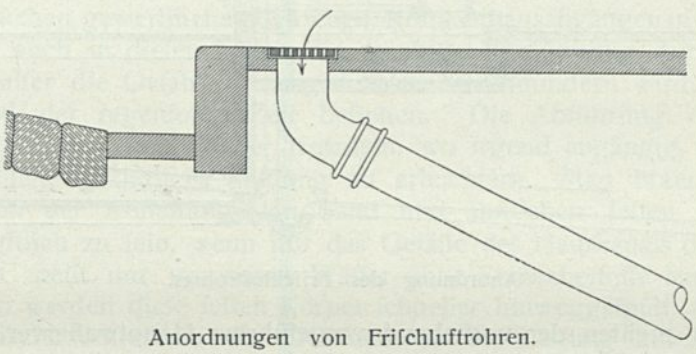


Fig. 85.



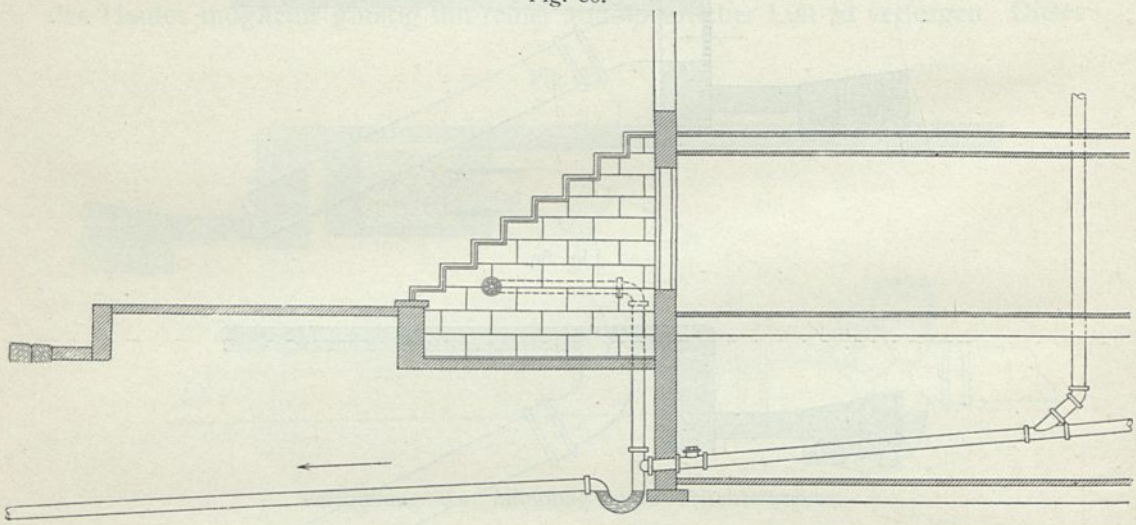
Anordnungen von Friſchluftrohren.

in den Bürgerſteig (Fig. 85), oder es erhält in der lotrechten Fläche des Kantenſteines des Bürgerſteiges ſeine Ausmündung (Fig. 84). Die erſtere Anordnung hat das Bedenken, daß durch die Roſtſtäbe allmählich ſo viel Schmutz einfällt, daß die Rohrleitung verſtopft wird, wie ſolches in Fig. 83 dargeſtellt iſt; allerdings ergibt ſich hier die Möglichkeit, den ſich anſammelnden Schmutz zu beſeitigen, was aber wahrſcheinlich unterbleibt. Jedenfalls wäre es nötig, in einem ſolchen Falle dem Schacht ſo viel Tiefe zu geben, daß die Anſammlung des Schmutzes lange Zeit braucht, um bis in das Friſchluftrohr zu reichen. Bei der Anordnung in Fig. 85 wird unfehlbar Schmutz unmittelbar in das Rohr hinein und in den Waſſerverſchluß gelangen. Bei gut geſpültem Hausrohrnetz wird dies unbedenklich, da der Schmutz einfach hinweggeſpült wird. Die Anordnung in Fig. 86 ſichert gegen das Eintreten von Schmutz und Verſtopfungen und kann höchſtens zu Bedenken Veranlaſſung geben, wenn bei heftigem Regen der Rinnſtein ſich

über die Unterkante des Rohres füllt und ein Teil des Regenwaſſers in das Luftrohr hineinlaufen wird, was aber vollſtändig unbedenklich iſt, da dies reines Regenwaſſer iſt und bloß die Spülung und Auffüllung des Waſſerverſchluſſes bewirken wird. Auch beim Reinigen der Rinnſteine durch die Straßenreiniger wird nur verſchwindend wenig Schmutz in den Roſt hineingelangen können. Zu empfehlen iſt bei dieſer Anlage jedenfalls, den Querſchnitt beim Austritt zu verbreitern, um beim Eindringen von Schmutz in den Roſt eine noch genügend große Öffnung zu behalten.

Stehen die Häuſer etwas von der Straße zurück, ſo geſtaltet ſich die Anordnung des Friſchluft-Zuführungsrohres wie in Fig. 58 (S. 114) u. 86. Iſt ein Frontbauwich vorhanden, ſo mündet es in den Vorgarten wie in Fig. 58. Zu empfehlen iſt dagegen die Anordnung nach Fig. 86, wenn die Anſchlußleitung nahe der Treppe zum Erdgeſchoß liegt, in deren Wange die Austrittsöffnung des Friſchluftrohres angebracht iſt.

Fig. 86.



Anordnung des Friſchluftrohres.

Bei den meiſten der vorſtehend vorgeführten Hauptwaſſerverſchlüſſe erfolgt die Einmündung des Friſchluftrohres unmittelbar, und zwar lotrecht in den Hauptwaſſerverſchluß, um hier durch den eindringenden Regen den Hauptwaſſerverſchluß aufzufüllen. Für richtiger erachten wir die Einleitung mittelſt Y-Stückes in den Hauskanal, wie ſie Fig. 58 darſtellt, weil alsdann der Luftzutritt zum Rohrnetz ein unmittelbarer iſt und das Regenwaſſer ohnehin dem Auffüllen des Waſſerverſchluſſes zugute kommt.

Die einzelnen Teile des Rohrnetzes werden, ſoweit ſolches nicht bereits hier erfolgt iſt, ausführlich in Kap. 8 u. 9 beſprochen.

b) Leitung auſserhalb der Gebäude.

1) Entwäſſerung der Höfe, Gärten, Dächer und Nebenräume der Gebäude.

126. Allgemeines.

An die Ableitung des eigentlichen Hauswaſſers ſchließt ſich nunmehr die Betrachtung derjenigen Anlagen an, welche zur Abführung des Regenwaſſers von

Höfen, Gärten und ſonſtigen unbebauten Teilen des Grundſtückes, des Überlaufwaſſers von Regentonnen, Ziſternen, Springbrunnen uſw., des auf die Höfe gelangenden Dachwaſſers, ſowie der Abwaſſer aus Waſchküchen, Stallungen, Schlächtereien und anderer Nebenräume der Gebäude (vergl. im folgenden unter β) dienen. Als Erweiterung gehört hierzu die Beſeitigung des Grundwaſſers, ebenſo die Verbindungsleitung vom Hauſe nach dem Kanal oder die ſog. Anſchlußleitung. Die nachfolgenden Ausführungen kommen meiſt nur bei ſtädtiſcher Bebauung, ſeltener auch auf dem Lande in Frage. Bezüglich der Art der Abführung der hier in Frage kommenden Abwaſſer verweiſen wir im allgemeinen auf das in Art. 15 u. 16 (S. 10) Geſagte. Dies gilt beſonders für die Art der zu beſeitigenden Abwaſſer und für diejenige der beſtehenden Kanaliſation (vergl. Kap. 5, unter a), nach der die Abführung erfolgt.

In der Regel ſollten beim Anſchluß eines Grundſtückes an eine Schwemmkanaliſation alle abzuführenden Abwaſſer der Flächen außerhalb des Hauſes in einem gemeinſamen Rohrſtrang geſammelt und unmittelbar in den Straßenkanal geführt werden. Bezüglich der Grundwaſſerabführung vergl. Art. 17 (S. 10 bis 12). Bei zwiſchengebauten Häuſern mit dahinterliegenden Höfen werden die Hofwaſſer in den Hauskanal geleitet und gehen durch dieſen dem Straßenkanal zu (vergl. auch Art. 15, S. 10). Beim Trennſyſtem (ſiehe Art. 56 u. 58, S. 53 u. 56), können dann drei Rohrleitungen vorhanden ſein, oder es kann eine beſondere parallele Leitung für die in Rede ſtehenden Abwaſſer gelegt werden. Die erſtere Anordnung iſt für eine günſtige Spülung des Hauskanals wünſchenswert, und in allen Fällen, wo keine außergewöhnlich verunreinigten Abwaſſer in Frage kommen, zu empfehlen, wie dies z. B. bei Sättigung mit organiſchen und chemiſchen Stoffen in den Abwaſſern von Schlachtküchen, gewerblichen Betrieben, Krankenhausabgängen uſw. vorkommen kann. Wenn auch in dieſen Fällen die günſtige Verdünnung durch die abgeführten Tagwaſſer die Gefahr derartiger Stoffe herabmindern wird, ſo bleibt ſie doch während der regenloſen Zeit beſtehen. Die Abführung der Tagwaſſer durch den Hauskanal ſollte daher trotzdem, wo irgend angängig, erfolgen, um ihre gelegentliche gründliche Spülung zu erleichtern. Man braucht in dieſem Falle bezüglich der Abhaltung von Sand und ähnlichen feſten Stoffen nicht beſonders ängſtlich zu ſein, wenn nur das Gefälle des Hauskanals das richtige iſt, da es ſich ja meiſt nur um reines Waſſer ohne Schwebeſtoffe handelt. In den glatten Rohren werden dieſe feſten Körper ſchneller hinweggeſpült, als ſie bei der rauhen Oberfläche außerhalb des Gebäudes in die Leitung hineingeſchwemmt werden. Wenn ſomit auch Sand, Kalkſtücke und ähnliches den Hauskanälen der Häuſer keinen Schaden tun, ſo ſind doch die Straßeningenieure für die Reinhaltung des Straßenkanals ſehr viel anſpruchsvoller. Die meiſten ſtädtiſchen Verordnungen ſchreiben das Einſchalten von Einrichtungen zum Fernhalten von Sand und anderen feſten Stoffen vor. Dieſe Einrichtungen ſind ziemlich umſtändlich und koſtſpielig, verteuern die Anlage der Hausentwäſſerung und bedingen für den Hausbeſitzer fortlaufende Ausgaben für Reinigung der Schächte und dergl. Geſchieht ſolche nicht regelmäßig, ſo ſind Verſtopfungen und damit verbundene Überſchwemmungen mit ihren ſchädlichen Folgen, beſonders im Winter, unausbleiblich. Der Wert dieſer Einbauten zur Verhinderung des Eindringens feſter Körper in den Hauskanal iſt nicht über jeden Zweifel erhaben. Die Beſeitigung der diesbezüglichen Vorſchriften iſt deshalb anzuſtreben und kann beſonders da verlangt werden, wo ohnehin eine regelmäßige Reinigung oder Spülung des Straßenkanals erfolgt, bei der es nicht darauf ankommen kann,

etwas mehr feſte Rückſtände aus dem Kanal zu entfernen. Vergl. Art. 107, S. 109[85]).

Da die eigentliche Ableitung dieſer Abwaſſer ſelbſt bereits in Art. 15 (S. 10) beſprochen iſt, verweiſen wir unter Berückſichtigung der Tafel bei S. 100 auf das dort und in Art. 102 (S. 100) Geſagte; hier ſollen nur die Einrichtungen Berückſichtigung finden, welche das eigentliche Sammeln der Abwaſſer und ihre Reinigung von die Leitung beſchwerenden Stoffen behandeln, ſowie die eigentliche Anſchlußleitung an den Straßenkanal. Aus dem früher Geſagten mag nur wiederholt werden, daß alle Leitungen, die durch Gebäude führen, aus Gußeiſen beſtehen müſſen, ſolche außerhalb des Hauſes aber aus glaſierten Tonrohren hergeſtellt werden können. Bezüglich der Überleitung von einem Material zum anderen gilt das in Kap. 8 (unter c, 4) Geſagte.

An abzuführenden Abwaſſern haben wir zu unterſcheiden:

α) das Dachwaſſer;
β) das Waſſer von Höfen, Gärten und Nebengebäuden, und
γ) die Beſeitigung des Grundwaſſers.

α) Abführung des Dachwaſſers.

127. Ableitung des Dachwaſſers durch das Haus.

Die Abführung der auf der Dachfläche niederſchlagenden Tagwaſſer wurde in Teil III, Band 2, Heft 5 (Abt. III, Abſchn. 2, G, Kap. 43) dieſes „Handbuches“ bereits beſprochen. Sie geſchieht durch die Regenfallrohre. Vergl. hierüber Art. 9 (S. 6) und über Regenfallrohre als Lüftungsrohre Art. 118 (S. 123).

128. Regenfallrohre.

Die Regenrohre kommen hier nur inſoweit zur Beſprechung, als die Tagwaſſer unmittelbar in die Hausleitung eingeführt werden. Wo das Tagwaſſer nicht für beſondere Zwecke gebraucht oder beim Trennſyſtem der Kanaliſation (vergl. Art. 58, S. 56) in einem beſonderen Kanal weiter geleitet wird, iſt es wünſchenswert, wenigſtens ein Regenfallrohr für die gründliche Spülung des Hauskanals heranzuziehen. Dies geſchieht entweder, indem das Regenfallrohr wie gewöhnlich am Äußeren des Hauſes herab- und in das hintere Ende des Hauskanals eingeführt wird; oder dasſelbe kann, wenn auch nur ausnahmsweiſe, oberhalb der höchſten Ausgußſtelle in die Verlängerung des Abfallrohres (Lüftungsrohr II. Ordnung) münden, wenn dieſes nahe der Außenwand liegt. (Vergl. Art. 228.) Manche Polizeiverordnungen geſtatten dieſe letztere Art wegen der Befürchtung des Ausſiphonierens der Waſſerverſchlüſſe bei heftigen Regenfällen nicht. Wir haben in Art. 113 (S. 116) nachgewieſen, daß bei guten Sicherungen der Waſſerverſchlüſſe durch Lüftungsrohre II. Ordnung ein Grund hierfür nicht vorliegt, daß im Gegenteil eine ſolche Einführung für die Spülung des Rohrnetzes durchaus wünſchenswert erſcheint. Bei Einführung des Regenfallrohres in das Hausrohrnetz muß erſteres von gleichem Material und gleicher Dichtung ſein wie das Abfallrohr oder der Hauskanal, in welchen es mündet. Oder es iſt zwiſchen beide ein Waſſerverſchluß zu ſchalten. Geſchieht dies nicht, ſo iſt darauf zu achten, daß die Einmündung des Regenfallrohres in die Dachrinne wenigſtens 3 m vom nächſten Dachfenſter bewohnter oder ſonſtwie benutzter Räume oder von Dachgärten uſw. entfernt liegt, um das Eindringen von Kanalgaſen, die daraus austreten, zu verhindern. Bei Einſchaltung eines Waſſerverſchluſſes (ſiehe Fig. 58, S. 114) fällt dieſe Vorſicht weg und das Regenrohr braucht nur aus Zinkblech hergeſtellt zu ſein. Der Waſſerverſchluß mildert auch bei heftigen Regenfällen in etwas die

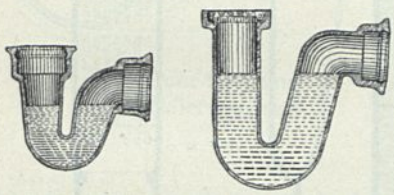
[85]) Siehe den einſchlägigen Vortrag *Frühling*'s in: Deutſche Techniker-Ztg. 1905, Heft 8.

Geſchwindigkeit des abſtürzenden Regenwaſſers und damit die Gefahr des Ausſiphonierens der an dieſes Abfallrohr angeſchloſſenen Waſſerverſchlüſſe.

Regenfallrohre, welche unmittelbar in den Hauskanal geführt werden, können aus gewöhnlichem Zinkblech hergeſtellt werden, wenn ein Waſſerverſchluß zwiſchen ſie und den Hauskanal eingeſchaltet wird. Dieſer iſt möglichſt tief anzuordnen, wie ſolches in Fig. 87 u. 88 dargeſtellt iſt. Hierdurch wird die Möglichkeit des Verdunſtens des Waſſerverſchluſſes bei längerer Trockenheit vermieden und gleichzeitig verhindert, daß Sand, Schmutz und Kalkſtücke vom Dach in den Hauskanal gelangen, welche Gefahr an ſich verſchwindend iſt, da jeder heftige Regenguß dieſe Körper hinwegſpülen würde und ohnehin bei genügendem Gefälle keine Verſtopfungen in der Leitung entſtehen könnten.

Um Verſtopfungen der Regenfallrohre durch vom Dach her hineingelangende Gegenſtände zu vermeiden, tut man gut, gewölbte Siebe (Drahtkörbe) über ihnen oder in den Dachrinnen anzubringen. Am beſten eignen ſich hierzu weitmaſchige Drahtgeflechtkappen. Solche Vorſicht iſt beſonders da anzuraten, wo Laub, Zweige, Papier uſw. auf das Dach und in die Rinnen geweht werden können, alſo beſonders bei freiſtehenden Häuſern auf dem Lande. Das Einfallen von ſich loslöſenden Kalkſtücken der Dachunterſtreichung hat nichts auf ſich, da ſolche vom Regen weitergeſpült und abgeführt werden. Die Anlage derartiger Schutzſiebe wird ſehr oft in den Leitungen die teueren Schlammfänge und Siebeinbauten von zweifelhaftem Werte erſparen können.

Fig. 87. Fig. 88.



Waſſerverſchlüſſe für Regenfallrohre mit tiefem Waſſerverſchluß.

Das Einführen der Regenrohre in die Hausleitung, oder wenigſtens eines davon, iſt unter allen Umſtänden da zu fordern, wo ein längerer Anſchlußkanal die Abwaſſer weiter zu führen hat, damit dieſer genügende Durchſpülung durch Niederſchlagswaſſer erhält. Alſo in allen Fällen, wo das Trennſyſtem (ſiehe Art. 58, S. 56) für den Kanal in Anwendung iſt oder bei größeren Gebäudekomplexen und -Anlagen auf dem Lande, bei Anſtalten, Villen, Arbeitervierteln uſw., bei denen die Tagwaſſer oberirdiſch abgeleitet werden oder verſickern. In Art. 197 wird noch über die Einführung der Regenfallrohre und ihre Beziehung für den Rückſtau die Rede ſein.

Die Zuleitung eines Teiles des Dachwaſſers in das Hauptabfallrohr kann auch in ſehr einfacher Weiſe durch die Entlüftungsrohre II. Ordnung erfolgen, indem man die Blechdichtung der Überdachführung (vergl. Art. 112, S. 115) durch einen erhöhten Staurand zu einem Trichter ausgeſtaltet, welcher die Dachwaſſer eines größeren Dreieckes der Dachfläche in eine hintere Öffnung des Dunſtrohres einleitet. Dieſe Öffnung muß das ſoeben und in Art. 112 (S. 115) erwähnte Sieb erhalten.

129. Sonſtige Ableitung des Dachwaſſers.

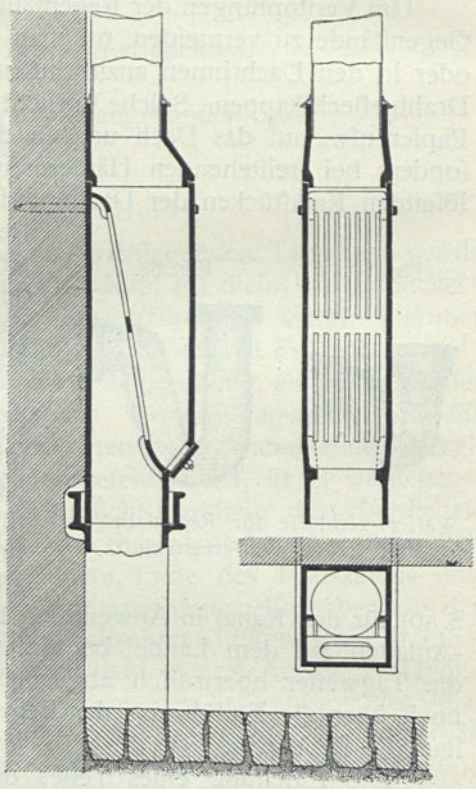
Abwaſſer ſollten in dieſe aus Zinkblech hergeſtellten Regenfallrohre nicht eingeleitet werden. Von den Regenfallrohren gelangt das Dachwaſſer entweder auf die Hoffläche, bezw. in die Hofrinnen (vergl. die Fußnote 88), welche die oberirdiſche Weiterführung beſorgen. Im erſteren Falle erhält der Hof Gefälle nach einer Stelle, wo die Abführung unterirdiſch durch einen Hoffinkkaſten erfolgt. Der Anſchluß der einzelnen Fallrohre geſchieht an ein Tonrohr, welches in eine Sammelleitung und weiter nach dem Kanal geht.

Wird das Regenfallrohr direkt oder indirekt an den Straßenkanal angeſchloſſen, ſo iſt es entweder gasdicht herzuſtellen, d. h. aus Gußeiſen mit Bleidichtung, oder es iſt von Fenſtern aller Art wenigſtens 1,80 m entfernt zu halten; denn das Löten der Regenfallrohre erfolgt nicht ſo zuverläſſig, um das Ausſtrömen der Kanalgaſe zu verhindern. Von dieſen Maßnahmen kann, wie eben geſagt, Abſtand genommen werden, wenn ein ſtets gefüllter Waſſerverſchluß zwiſchen Regenrohr und Kanalleitung eingefügt iſt.

130. Einführungsſtutzen und Sandfang.

Bei den Regenfallrohren, die an die Hofleitung angeſchloſſen werden, geſchieht deren Einführung am geeignetſten durch ein gußeiſernes Fußrohr von 1,50 bis 2,00 m Länge, das in den Tonrohrbogen der Grundleitung eingeſteckt wird; der etwa einzuſchaltende Waſſerverſchluß muß dann innerhalb des Hauſes oder in der Erde froſtfrei angelegt werden. Dieſes Gußſtück kann gleichzeitig als Sandfang zum Abhalten grober Stoffe eingerichtet ſein, wie ſolche von manchen Polizeiverordnungen vorgeſchrieben ſind. Die Fangvorrichtung beſteht meiſt in einem eingebauten Roſt, auf dem die gröbſten Stoffe zurückbleiben und ausgenommen werden können und ſollten (Fig. 89 bis 91; Fig. 90 mit Siebkorb). Geſchieht dieſes Beſeitigen des Schmutzes nicht, ſo bilden die Sandfänge eine große Gefahr für Überſchwemmung, welche beſonders im Winter bei Tauwetter leicht eintreten kann. Dieſe Sandfänge, wie alle Schlammfänge innerhalb der Leitung, ſind, wie wiederholentlich geſagt wurde, bedenklich und beſſer zu vermeiden; ſie ſind auch um ſo weniger nötig, da man den Eintritt grober Stoffe in das Fallrohr bereits in der Dachrinne verhindern kann. Der Sandfang (Fig. 89) wird über der Hofoberfläche angewandt. Er iſt zwar nicht teuer, aber auch nicht ſchön und ſchließt ſelten dicht genug, um das Durchrinnen von Regenwaſſer nach außen zu verhindern. Die Einrichtungen in Fig. 90 u. 91 ſind für das Einbauen in die Erde beſtimmt, liegen aber kaum tief genug, um froſtfrei zu ſein. Wir glauben von einer Beſchreibung dieſer Sandfänge mit und ohne Waſſerverſchluß, die in der 1. und 2. Auflage des vorliegenden Bandes[86]) gegeben iſt, abſehen zu können.

Fig. 89.

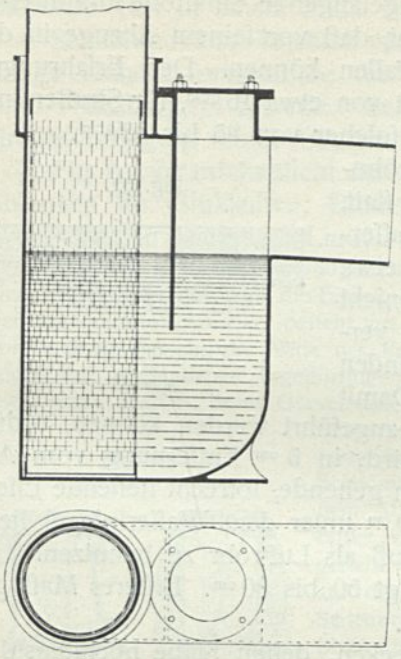


Regenrohr-Siphon.
1/10 w. Gr.

Die Ableitung des Dachwaſſers an der Front von in der Straßenflucht ſtehenden Gebäuden geſchieht meiſt auf polizeiliche Vorſchrift hin durch den in Fig. 89 vorgeführten Sandfang, der an eine offene Bürgerſteigrinne angeſchloſſen wird, die häufig durch eine Gitterplatte überdeckt iſt (Fig. 92), oder durch Schlitzrinnen. Beide Anordnungen haben im Winter bei Tauwetter große Übelſtände im Gefolge, da das Tauwaſſer dann die Straßen überſchwemmt. Beſſer

[86]) 1. Aufl.: Art. 224 (S. 189); 2. Aufl.: Art. 246 (S. 228).

Fig. 90.



Regenrohr-Sandfang mit Waſſerverſchluß.

1/10 w. Gr.

wäre eine tieferliegende Ableitung zum Straßenkanal, wo ſolche möglich iſt, da die Erdwärme ihr Einfrieren verhindert. Der Sandfang erhält alsdann eine ſinkkaſtenartige Form, etwa wie in Fig. 93 (auch Fig. 90 mit Siebkaſteneinbau) oder in ähnlicher Weiſe[87]).

β) Abführung des Waſſers von Höfen, Gärten und Nebengebäuden.

Hier kommen in Betracht:

131. Regenwaſſer von Höfen und Gärten.

a) die Tagwaſſer, die auf Gärten und Höfen niedergeſchlagen werden (ſiehe Art. 9 [S. 6] u. 15 [S. 10]);

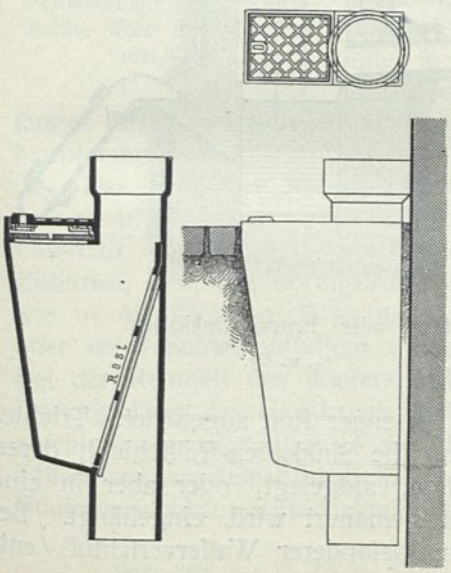
b) die Überlaufwaſſer von Ziſternen, Springbrunnen uſw. (ſiehe Art. 16 [S. 10]);

c) die Abwaſſer von allen Nebengebäuden (Waſchküchen, Stallungen, Schlächtereien und ſonſtige Nebenräume der Gebäude; vergl. Art. 11 [S. 7]);

d) in manchen Fällen die Haushaltabwaſſer (ſiehe Art. 7 [S. 4]), wenn ſolche auf den Hof ausgegoſſen werden.

In welch geringem Maße die auf gepflaſterte Höfe und das Gartenland fallenden Regenmengen, ſoweit ſie nicht vom Erdreich aufgeſogen werden oder verdunſten, zum Ablauf kommen, haben wir in Art. 103 (S. 106) geſehen; man überläßt ſie ſich ſelbſt. Anders bei befeſtigten Hofflächen (Pflaſter, Beton, Klinkern uſw.), wo für einen geregelten Ablauf zu ſorgen iſt. Letzterer erfolgt entweder oberirdiſch durch Rinnen[88]) aus Pflaſterſteinen, Klinkern oder Tonſchalen, oder die Waſſer werden auf den geneigten Hofflächen einem Hofſinkkaſten zugeführt, an den ſich eine unterirdiſche Tonrohrleitung nach dem Straßenkanal anſchließt.

Fig. 91.



1/10 w. Gr.

132. Sinkkaſten und Sandfänge.

Ein Sinkkaſten oder Gully[89]) iſt ein in Klinkern und Zement gemauerter oder ſonſt waſſerdicht (Eiſen, Steinzeug, Beton) hergeſtellter Behälter, welcher bezweckt, die vom Waſſer mitgeführten Sinkſtoffe abzufangen und von den Rohrleitungen fernzuhalten.

[87]) Einige ſolcher Regenrohrſandfänge ſind dargeſtellt in: Brix, J. Die Kanaliſation von Wiesbaden. Wiesbaden 1887. Taf. 17 bis 22.

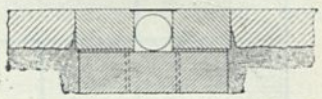
[88]) Vergl. Teil III, Band 6 dieſes „Handbuches“ (Abt. V, Abſchn. 3, Kap. 1: Befeſtigung der Bürgerſteige und Hofflächen).

[89]) Wir haben, um das engliſche Wort „*Gully*“ zu vermeiden, in Ermangelung eines beſſeren, die Bezeichnung „Sinkkaſten“ gewählt, obwohl ſie nicht treffend genug iſt und auch Misverſtändniſſe nicht ganz ausſchließt.

Die Sinkſtoffe ſollen von ſelbſt zu Boden fallen, weshalb der Sinkkaſten-Querſchnitt eine gewiſſe Größe haben muß, damit das hineingelangende, Sinkſtoffe mitführende Waſſer eine ſo geringe Geſchwindigkeit annimmt, daß vor ſeinem Abzuge in das Sinkkaſten-Abflußrohr die Schwebeſtoffe niederfallen können. Den Erfahrungen zufolge genügt für Hofſinkkaſten ein Querſchnitt von etwa 16 qcm, für Straßenſinkkaſten oder Sinkkaſten ſehr großer Flächen ein ſolcher von 25 bis 32 qcm.

Der Abfluß aus dem Sinkkaſten findet gewöhnlich unter Vermittelung eines Waſſerverſchluſſes ſtatt, der in ſolcher Tiefe anzuordnen iſt, daß der Waſſerſpiegel im Sinkkaſten in froſtſicherer Tiefe, d. h. etwa 1 m unter Erdgleiche verbleibt. Es iſt jedoch nicht nötig, den Sinkkaſten mit Waſſerverſchluß zu verſehen. Man kann das Abflußrohr darin frei ausmünden laſſen und mit der Wand bündig vermauern. Damit ſchwimmende Stoffe dem oberen Rohre nicht zugeführt werden können, ordnet man, wenn ein Schlammeimer nicht beliebt wird, in 5 cm Entfernung vom Abflußrohre eine eiſerne, quer über den Sinkkaſten gehende, lotrecht ſtehende Eiſenplatte von 40 cm Höhe an, deren Unterkante 10 cm unter dem Waſſerſpiegel liegt. Dieſe Einrichtung geſtattet, den Sinkkaſten-Abfluß als Luftrohr zu benutzen.

Fig. 92.

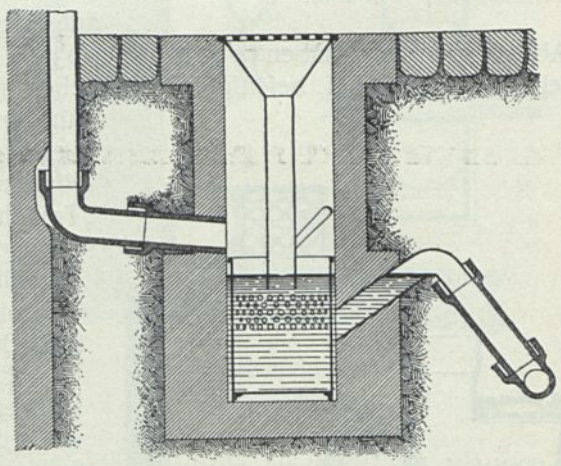


Zungenrinnſtein.
1/20 w. Gr.

Die Tiefe des Waſſers im Sinkkaſten beträgt 50 bis 80 cm. Erſteres Maß gilt für Hofſinkkaſten, letzteres für Straßenſinkkaſten.

Der Sinkkaſten iſt mit einem Roſt abzudecken, deſſen Stäbe höchſtens 1 cm voneinander entfernt ſind. Fig. 93 zeigt einen Hofſinkkaſten; ſeine Wangen ſind bis zwei Schichten über dem Waſſerſpiegel 25 cm ſtark, ſodann, wenn nicht über den Sinkkaſten gefahren wird, im oberen Teile 12 cm ſtark. Der Waſſerverſchluß wird durch einen Bogen bewirkt.

Fig. 93.



Hof- oder Brunnenſinkkaſten.
1/30 w. Gr.

Damit der in den Sinkkaſten geführte Schlamm leicht entfernt werden kann, wird in denſelben ein 60 bis 80 cm hoher Schlammeimer aus verzinktem Eiſenblech, deſſen Wandungen im mittleren Teile durchlocht ſind (die Löcher ſind höchſtens 3 mm weit) eingeſetzt. Damit der Schlamm auch in dieſen Schlammeimer gelange, wird der Sinkkaſten mit einem Trichter abgedeckt. Der Trichter hat zweckmäßigerweiſe ein Fallrohr, welches entweder daran angegoſſen iſt oder angeſchraubt werden kann; dem Trichter iſt ein enger Roſt angenietet. Trichter nebſt Roſt und Fallrohr werden entweder auf die Sinkkaſten-Rollſchicht, deren Steine entſprechend ausgeklinkt werden müſſen, aufgelegt, oder aber in eine gußeiſerne Zarge, um welche die Rollſchicht gemauert wird, eingehängt. Bei einer ſolchen Sinkkaſten-Einrichtung iſt ein beſonderer Waſſerverſchluß entbehrlich.

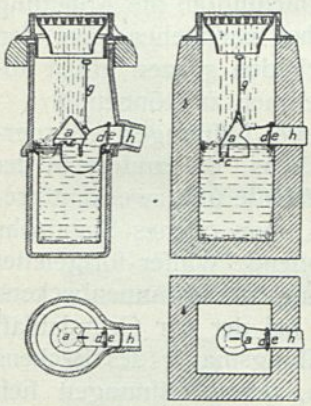
Statt gemauerter Sinkkaſten kommen auch ſolche aus Gußeiſen oder gebranntem Ton in einem Stück ohne Fallrohr zur Anwendung[90]).

Schlammeimer, Trichter und Fallrohr werden bei weniger guter Sinkkaſtenanlage einfach fortgelaſſen; die Reinigung des Sinkkaſtens wird alsdann mittels eines Handbaggers bewirkt. Bei ſolcher Einrichtung iſt aber Verſchlammung des Sinkkaſtenbogens leicht möglich und ſeine Reinigung ſodann ſchwierig.

Fig. 94 veranſchaulicht den abhebbaren geruchverſchließenden Schwimmſtoff-Ablenker für Sinkkaſten, Rinneneinläſſe, Schlamm-, Sand- und Fettfänge von *Georg Voß* in Hannover-Linden[91]).

Die links untereinander dargeſtellten Schnitte zeigen die aus Tongut hergeſtellte zweiteilige Einrichtung, während rechts die Einzelteile in einen gemauerten Sinkkaſten eingebaut dargeſtellt ſind. Der Schwimmſtoff-Ablenker beſteht aus einem an das Abflußrohr angeſchloßenen, bogenförmigen Rohrſtück, deſſen in die Mitte des Kaſtens hineinragende Einflußöffnung *c* von einer mit dem Bogenſtück verbundenen kegelförmigen Haube *a* überdeckt iſt. Dieſe Anordnung bildet gleichzeitig einen Waſſer-, bezw. Geruchverſchluß, durch welchen ſich eine Waſſernachfüllung erübrigt, ſelbſt wenn der Waſſerſpiegel im Sinkkaſten nach erfolgter Reinigung ſich geſenkt hat. Hiervon weicht die Ausführungsform des Schwimmſtoff-Ablenkers rechts nur dadurch ab, daß die Haube mit dem Abflußrohr ſo verbunden iſt, daß die untere Seite ein Knie bildet, wodurch bei gefülltem Sinkkaſten ein Geruchverſchluß hergeſtellt wird. Stürzt nun das mit Schwimmſtoffen gemiſchte Waſſer auf den Ablenker ab, ſo erhält es eine kräftige wellenförmige Seitenbewegung. Die Schwimmſtoffe werden hierdurch an die Sinkkaſtenwand gedrängt, ſammeln ſich hier an und ſinken allmählich mit dem Schlamm und den übrigen Sinkſtoffen zu Boden. Um die letzteren bequem entfernen zu können, iſt der Schwimmſtoff-Ablenker nach oben mittels des Hakens *g* abnehmbar über dem Abflußſtutzen *h* in der Weiſe angebracht, daß ſein Eigengewicht die Schlußflächen *d* und *e* gegeneinander preßt und hierdurch das Ausſtrömen ſchädlicher Gaſe verhindert wird.

Fig. 94.



Schlammfang mit Schutzhaube über dem Waſſerverſchluß.

Sind Höfe unterkellert, ſo iſt das Aufführen eines gemauerten Sinkkaſtens zwar angängig, jedoch platzraubend und auch unkonſtruktiv. Ein ſolcher kann, wie im vorigen Artikel geſagt wurde, überhaupt entbehrt werden und die Dachableitung unmittelbar in den Haus- oder in den Straßenkanal erfolgen; doch iſt der Einlauf mit einem Roſt zu verſehen. Die Vermeidung des Sandfanges dürfte ſich bei gepflaſterten Höfen, wo Sand kaum in Frage kommt, überhaupt empfehlen.

133. Ableitung der Überlaufwaſſer von Sammelbehältern.

Das Einführen des Regenwaſſers in Sammelbehälter, Ziſternen, Regentonnen uſw. kann ohne Zuhilfenahme von Gußeiſenrohren geſchehen. Der Überlauf von ſolchen Sammelbehältern mit reinem Waſſer, als Regenfäſſer, Ziſternen, Brunnen, Springbrunnen und ähnlichem, iſt entweder beim Trennſyſtem, wie in Art. 58 u. 59 S. 55 u. 57) geſagt worden iſt, in eine beſondere Leitung oder beim Schwemmſyſtem (ſiehe Art. 57, S. 53) in den Hauskanal abzuführen. Bei der Reinheit des Waſſers dieſer Überläufe eignen ſie ſich beſonders für die Durchſpülung des Hauskanals, ſollten alſo, wenn irgend angängig, an dieſen angeſchloſſen werden, ſtatt an die allgemeine Sammelleitung des Hofes. In beiden Fällen ſind vor dem Eintritt in die Leitung möglichſt gegen Verdunſtung geſicherte Waſſerverſchlüſſe einzuſchalten. Tiefe Formen, wie wir ſolche bei den Keller-

[90]) Siehe: Brix, a. a. O., Taf. 23.
[91]) D. R.-P. Nr. 158132.

ausläſſen kennen lernen werden (ſiehe z. B. Fig. 87 u. 88 [S. 135]), ſind am geeignetſten.

Iſt eine Sicherheit für das beſtändige Gefülltſein des Waſſerverſchluſſes nicht gegeben, ſo hat das Einführen des Überlaufwaſſers in den Kanal ſeine Bedenken. Die Abführung in den gemeinſamen Hofſinkkaſten iſt deshalb zuverläſſiger, weil dann durch den Ablauf von verſchiedenen Verbrauchsorten her eine gewiſſe Sicherheit für regelmäßiges Wiederauffüllen gegeben iſt. Auch iſt das Ausſtrömen von Kanalgaſen in freie Hofräume weniger bedenklich.

Das Ablaufrohr ſelbſt kann bei Regentonnen aus einem einfachen Zinkrohr mit Rinne beſtehen, das in die Wandung des Regenfaſſes eingelaſſen wird und mit ſeinem Fuß in einem Tonrohrkrümmer ſteht[92]), oder ſich in ein Gu[illegible]ſſenrohr einſetzt; das Knie kann eine Reinigungskapſel erhalten. Ein acher iſt, [illegible] Rohr ſelbſt zum Herausziehen zu machen, um bei Verſtopfungen geeignetenfalls an die Abflußleitung ankommen zu können, was aber ſelten erforderlich wird.

Bei Regenziſternen wird das überſchüſſige Waſſer von Behältern, deren Waſſerſpiegel über der Erde liegt, durch offene Ablaufſtutzen auf den Hof geleitet. Bei verſenkten Anlagen ſieht man ein Überlaufrohr im Anſchluß an die Ableitung vor. Beſſer iſt die Anlage eines Standrohres, wie ſolches nachſtehend bei den Springbrunnen angegeben werden wird, um gelegentlich den ganzen Inhalt ablaufen laſſen und bequeme Reinigung der Ziſterne vornehmen zu können[93]).

Zur Entwäſſerung von Springbrunnenbecken ſind zwei Offnungen erforderlich: die eine am tiefſten Punkte zum Entleeren des Beckens, die andere in der Höhe des geplanten Waſſerſpiegels als Überlauf. Als einfachſte und zweckentſprechendſte Ausführung wird in die Entleerungsöffnung ein oben offenes Standrohr eingeſetzt (vergl. Art. 121, S. 125), in welches das überfließende Waſſer fortgeleitet wird; durch Herausziehen desſelben wird die Entleerung des Brunnenbeckens bewirkt. Umſtändlicher und teuerer iſt die Ausführung, bei der der Grundablaß durch ein Ventil verſchloſſen wird, während in der Umfaſſungsmauer des Beckens eines oder mehrere Überlaufrohre eingemauert werden, deren Öffnungen ſich unterhalb der Abdeckung der Beckenmauer kaum ſichtbar befinden. Grundrohre und Überlaufrohr vereinigen ſich zum gemeinſamen Springbrunnen-Abflußrohr, welches am beſten in einem Sinkkaſten ausmündet.

Bei Anwendung eines Überlauf-Standrohres liegt in ihm das Ventil, wie beim Waſchbecken-Standrohr von *Putnam* (ſiehe Kap. 13, unter a, 3) gezeigt wird.

Es iſt zur Freihaltung der Rohrleitung von Blättern und dergl. nützlich, die Überläufe des Springbrunnenbeckens durch weitmaſchige meſſingene oder kupferne Siebe oder Roſte, ähnlich wie beim Regenfallrohr, zu verſichern.

134. Ableitung der Hauswaſſer vom Hofe.

Die Wirtſchaftsabwaſſer eines Hauſes kommen nur in denjenigen Fällen auf den Hof, wenn Kellerwohnungen, Waſchküchen oder ähnliche Räume mangels genügender Tiefenlage des Hauskanals keine Ausgüſſe erhalten können und die Abwaſſer daher auf den Hof gegoſſen werden müſſen. In ſolchen Fällen ungünſtiger Tiefenlage ſollte außen am Hauſe ein an den Hauskanal angeſchloſſener Ausguß vorgeſehen werden, in welchen das Abwaſſer eingeſchüttet wird, ein Verfahren, das entſchieden reinlicher und kaum umſtändlicher iſt als das Ausgießen auf die Hofflächen. Für letzteren Fall können die Einrichtungen, welche bei oberirdiſcher Ableitung des Regenwaſſers angegeben wurden, auch zur Ab-

[92]) Siehe die betr. Abbildung in den vorhergehenden Auflagen des vorliegenden Heftes (1. Aufl.: Fig. 251 [S. 192]; 2. Aufl.: Fig. 281 [S. 231]).

[93]) Eine ſolche Anlage iſt ebendaſ. (1. Aufl.: Fig. 232 [S. 192]; 2. Aufl.: Fig. 282 [S. 231]) dargeſtellt.

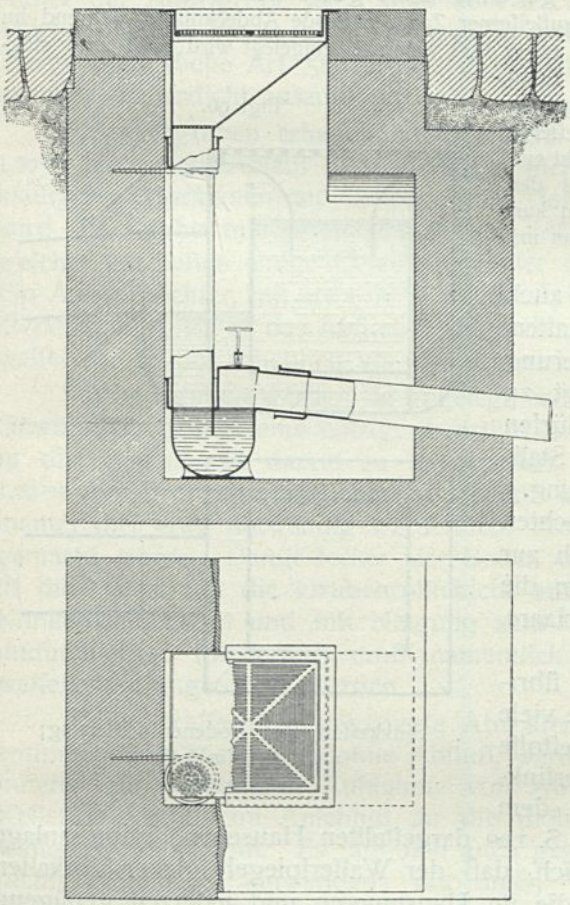
leitung des Hauswaſſers in Anwendung kommen; nur werden in dieſem Falle die Rinnen ſelbſt waſſerdicht (mittels Zementmörtel) ausgeführt.

Iſt indes ein unterirdiſches Rohrnetz vorhanden, ſo kann ein Hof- oder Brunnenſinkkaſten (vergl. Fig. 93, S. 138) zum Ausguß beſtimmt werden.

135. Entwäſſerung von Nebengebäuden.

Die in Art. 126 (S. 132) näher bezeichneten Nebengebäude ſollten, wenn irgend angängig, wie die Leitung innerhalb des Hauſes behandelt und an den Hauskanal des Haupthauſes angeſchloſſen werden. Nur in den ſeltenſten Fällen wird ein Grund dafür vorhanden ſein, ſolches nicht zu tun (z. B. bei Ställen, wenn die Jauche für Gartenzwecke aufgeſammelt werden ſoll).

Fig. 95.



Hofausguß von *Knauff*.
1/20 w. Gr.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß Hofausgüſſe, deren Becken ebenſo hoch über Erdgleiche angebracht werden, als ſie über den Fußböden im Hausinneren befeſtigt zu werden pflegen, von den auf ſie angewieſenen Bewohnern ſelten benutzt werden. Es iſt eben bequemer, Gefäße (Eimer) über das Hofpflaſter auszuſtürzen, als ſie erſt in ein Ausgußbecken zu heben. Die Oberkanten von Hofausgüſſen ſollten daher im Pflaſter liegen. Sodann müſſen ſolche Ausgüſſe noch folgenden beſonderen Anforderungen entſprechen: der Waſſerverſchluß muß froſtſicher liegen und zugänglich ſein; in ihn dürfen Sinkſtoffe vom Hofe her nicht gelangen. Zu dieſem Zwecke iſt die Anlage eines beſonderen (in gutem Kalkmörtel) gemauerten, beſteigbaren Schachtes nicht zu umgehen.

Einen Hofſinkkaſten von *Knauff*, der allen Anforderungen entſpricht, zeigt Fig. 95.

Das viereckige Ausgußbecken von 37 cm lichter oberer Weite verengt ſich nach unten hin trichterartig zu dem durch ein Sieb geſchützten Abflußſtutzen. Dieſer wird ohne weitere Dichtung in die Muffe eines Fallrohres geſteckt, welches in einer Ecke des unten 40 × 65 cm weiten Schachtes angebracht, in die Muffe des tiefliegenden Waſſerverſchluſſes geführt und darin verbleit iſt. Dadurch, daß die Ausguß-Abflußöffnung ſich in einer Ecke des ſonſt viereckigen Beckens befindet, bleibt trotz Fallrohr und Waſſerverſchluß genügend Platz zum bequemen Arbeiten im Schacht übrig. Der Beckenrand wird um etwa 2 cm von Granitſchwellen, welche die obere Abdeckung oder die Zarge des Schachtes bilden, überragt. In der Zarge hängt ein eiſerner Rahmen, deſſen Wände bis 5 cm unter den Rand des Ausgußtrichters hinunterreichen; hier hat der Rahmen angegoſſene Leiſten, auf denen ein enger Roſt ruht. Die Granitzarge ragt einige Centimeter über Erdgleiche, damit Sinkſtoffe der Hoffläche nicht in den Ausguß gelangen können.

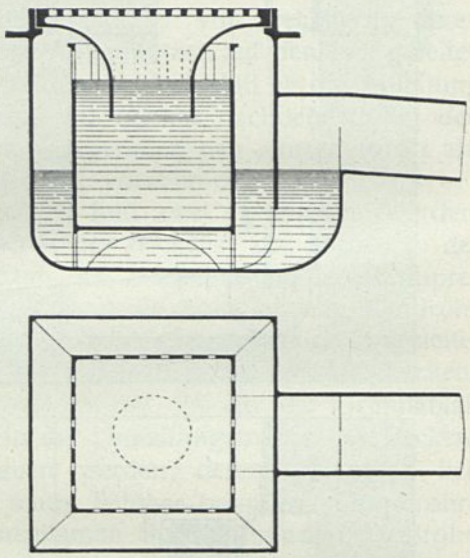
Ein derartiger Hofausguß wird zweckmäßigerweiſe vor dem Hofbrunnen angelegt, anderenfalls er Zufluß durch Leitungswaſſer haben muß.

Der Sinkkaſten in Fig. 93 für Hofentwäſſerungen kann ohne weiteres zur Entwäſſerung von Ställen, Waſch- und Spülküchen, Kellereien uſw. Anwendung finden, mit Vorteil auch dann, wenn Stoffe von beſonders fettiger Beſchaffenheit abzuführen ſind.

Wird ein Sinkkaſten behufs einer Stallentwäſſerung außerhalb des Stalles angelegt, ſo kann der Einfluß der Stalljauche in einen an der Stallwand im Hof angelegten Sandfang (wie in Fig. 93) bewirkt werden, wodurch die Trichterabdeckung nebſt dem Schlammkorbe gegenſtandslos geworden iſt.

An Stelle der erſteren tritt eine auf gußeiſerner Zarge ruhende Abdeckplatte, während im Sinkkaſten an Stelle des Schlammkorbes ein enger Roſt wagrecht eingelegt wird, und zwar möglichſt tief unterhalb der Einmündung des Stallabflußrohres. Der wagrechte Roſt iſt nötig, um die in der Stalljauche ſtets vorhandenen feſteren Schlammſtoffe (Fäces, Stroh, Haare uſw.) leicht entfernbar zurückzuhalten, da ſie anderenfalls den Sinkkaſten und den zugehörigen Bogen in zu kurzer Zeit verſchlammen würden. Der Roſt kann mit Handhabe verſehen werden.

Fig. 96.



Sinkkaſten zur Bodenentwäſſerung; auch Vorſinkkaſten. 1/10 w. Gr.

Stallſinkkaſten, denen übrigens auch die Abflußleitungen der ſog. Jauchekaſten, welche in Pferdeſtällen zur Entwäſſerung der einzelnen Stände öfters angelegt zu werden pflegen, zuzuführen ſind, bedürfen wegen der eigentümlichen Natur der Stallabwaſſer ganz beſonderer Überwachung.

Sinkkaſten mit inneren wagrechten Roſten oder Sieben eignen ſich auch zur Aufnahme von Schlächterei-Abwaſſern, die ſtets kleine Fett- und Fleiſchteilchen, Haare, Borſten, Kot uſw. enthalten.

In vielen Fällen empfiehlt ſich übrigens zur Abführung von Waſſern, die viele und eigenartige Sink- oder Schwebeſtoffe mit ſich führen, die Anlage eines Vorſinkkaſtens, wie ein ſolcher auch in dem Schlachthauſe der auf der Tafel bei S. 100 dargeſtellten Hausentwäſſerungsanlage entworfen iſt. Es iſt ſelbſtverſtändlich, daß der Waſſerſpiegel ſolcher Vorkaſten oder überhaupt ſolcher Sinkkaſten, die im Hausinneren und jederzeit genügend warm liegen, der Sinkkaſtenzarge beliebig nahe gehalten werden kann. Zu ſolchem Vorkaſten eignet ſich die in Fig. 96 dargeſtellte Anordnung, die in ihren Grundzügen von *Clark* angegeben iſt.

136. Bodenentwäſſerungen. Bodenentwäſſerungen von (im Erdgeſchoß gelegenen) Räumlichkeiten werden im Anſchluß an einen auf dem Hofe liegenden Sinkkaſten ſehr einfach dadurch bewirkt, daß ſich an tiefſter Stelle des betreffenden Raumes die Muffe des oberſten Abflußrohrteiles befindet und darin, eingekittet, ein emailliertes Muffenſieb von 50 oder 100 mm Weite der Öffnung. Sind die Flächen ſehr groß (Wäſchereien), ſo iſt es rätlich, das Abwaſſer in Schlitzrinnen dem tiefſten Punkte (einem Vorſinkkaſten) zuzuführen. (Vergl. auch das in Art. 123 [S. 126] über Fußbodenentwäſſerungen Geſagte).

Ein Sinkkaſten kann mit Vorteil mehreren Zwecken dienen. Die Hausentwäſſerungsanlage auf der Tafel bei S. 100 zeigt beiſpielsweiſe, daß ein Sinkkaſten für Stall- und Brunnenwaſſer, ein anderer für Schlachthaus- und Springbrunnen-Abwaſſer, ſowie für Regenwaſſer dient.

Iſt auf dem Hofe eine Abortgrube (vergl. Art. 91, S. 88) vorhanden, ſo können die Abwaſſer der Umgebung des Hauſes im Notfalle ſämtlich oder teilweiſe in dieſe geleitet werden. In ſolchem Falle empfiehlt es ſich, eine geteilte Grube in Anwendung zu bringen (vergl. Art. 96, S. 95) und ihre Vordergrube als Sinkkaſten zu behandeln; dabei kommt aber der Schlammeimer in Fortfall. Außer der Abortgrube kann man aber auch noch eine Abwaſſergrube anlegen, welche nur die Haus- und Regenwaſſer aufzunehmen hat; es tritt alſo eine Art Trennſyſtem (ſiehe Art. 58, S. 56) ein. Auch dieſe Gruben ſind, wie die vorgenannten, waſſerdicht auszuführen.

Abwaſſergruben erhalten 50, höchſtens 65 cm lichte Weite. Ihre Tiefe darf 1,30 m unter dem Ablauf zum Rinnſtein nicht überſchreiten, um abſichtlich ein häufigeres Ausräumen der Grube mittels Handbaggers zu veranlaſſen. Abgedeckt wird die Grube mit einem engen Roſt (Abſtand der Roſtſtäbe höchſtens 1 cm), welcher am beſten einige Centimeter unter der Grubenrollſchicht eingelegt wird. Ein Ausgußtrichter, mit etwa 60 cm langem Fallrohr unter dem Roſt (vergl. Fig. 93), iſt notwendig, da er das Abfließen ungeklärter Jauche erſchwert und das Grubenwaſſer im Winter erheblich vor den Einwirkungen der Kälte ſchützt.

Solche Gruben werden da angelegt, wo Hauswaſſer ausgegoſſen werden ſoll. Gewöhnlich genügt eine einzige derartige Grube, und zwar vor dem Hofbrunnen. In dieſem Falle iſt darauf zu halten, daß die Grube entſprechend weit (etwa 1,20 m) vom Brunnenrohr entfernt ausgeführt wird, damit der (gemauerte) Brunnenmantel (bei etwa notwendig werdendem Freilegen) durch ſie nicht unzugänglich gemacht werde. Damit ferner der Boden um die Hauswaſſergrube rein bleibe, iſt die Fläche um die Grubenrollſchicht auf 40 cm Breite undurchläſſig (Aſphalt, Klinkerflachſchicht) und mit Neigung zum Grubenroſt abzudecken. Eine derart undurchläſſige Pflaſterung muß namentlich zwiſchen Brunnenrohr und Hauswaſſergrube angeordnet werden.

Kleine, waſſerdicht gemauerte Abwaſſergruben von 40 bis 50 cm Weite und entſprechender Tiefe, aber ohne Abfluß, werden unter Umſtänden auch im Hausinneren zur vorläufigen Aufnahme von Abwaſſern erwünſcht ſein, wofern die Kellerſohle ſelbſt im Anſchluß an die (höher liegenden) Hausrohre nicht entwäſſert werden kann. Es läßt ſich auch gegen eine derartige Grubenanordnung nichts erhebliches einwenden; nur muß, wenn die Entleerung durch Eimer, Handpumpen, Injektoren uſw. in den höher gelegenen Ausguß erfolgt, darauf gehalten werden, daß dem Ausguß, und ſomit dem Rohrnetz, nicht auch die Grubenſinkſtoffe zugeführt werden.

137. Regenwaſſergruben.

Liegt die Grube nicht an tiefſter Stelle des Hofes, in welchem Falle ſie ohne weiteres zur Aufnahme und Klärung des Regenwaſſers dienen würde, ſo wird für letzteren Zweck eine beſondere Grube, die Regenwaſſergrube, angelegt. Dieſe wird ſich faſt ſtets in unmittelbarer Nähe der Vordergebäude-Hoffront befinden. Sie erhält 40 cm Weite und höchſtens 1,20 m Tiefe, auch wenn, wie dies gewöhnlich der Fall ſein wird, die Abwaſſergrube in ſie mittels einer Rinne entwäſſert wird.

γ) Abführung des Grundwaſſers.

138. Grundwaſſerableitung.

Die Höhe des Grundwaſſerſtandes wird innerhalb der kanaliſierten Städte meiſt von ſelbſt durch Anlage der Kanäle ſo herabgedrückt, daß für die Geſundheit der Bewohner keinerlei Gefahren entſtehen.

Bei nicht an einen Straßenkanal angeſchloſſenen Gebäuden kann ſolche Gefahr aber vorliegen und es daher zweckmäßig erſcheinen, das Grundwaſſer abzuleiten. Solche Ableitung geſchieht durch Drainage-Rohrleitungen, wie ſolche in Art. 17 (S. 11) und bei den Verſickerungsverfahren (Art. 76, S. 69) beſchrieben ſind. Das Einführen in den Kanal erfolgt am beſten durch einen Sammelſchacht (ſiehe Fig. 1, S. 12).

2) Hausanſchlußleitung.

139. Allgemeines.

Unter Hausanſchlußleitung, in Sachſen Planſchwaſſerleitung genannt, verſteht man denjenigen Teil des Hausrohrnetzes, der den Anſchluß desſelben an den Straßenkanal bildet, meiſt denjenigen von der Hausfront bis zur Einmündung in den Straßenkanal. Bei Gebäuden, welche ihre Abgänge in eine Klär- oder Abortgrube abführen, beſteht keine eigentliche Anſchlußleitung, wenn man nicht etwa dem unter Umſtänden eingeſchalteten Hauptwaſſerverſchluß und dem kurzen Anſchlußſtutzen bis zur Grube dieſe Bezeichnung beilegen will.

Bezüglich der Art des Anſchluſſes, ſowie der Zahl der Anſchlüſſe für ein Grundſtück iſt bereits in Art. 100 (S. 98) das Erforderliche geſagt worden. Auch verweiſen wir auf die einſchlägige Bemerkung in Art. 103 (S. 106).

Wo geordnete Kanaliſation beſteht, wird die Anſchlußleitung meiſt von den Kanalämtern ausgeführt. Da von dieſen auch der Reviſionskaſten (vergl. Kap. 8, unter d, 2, β) mitgeliefert wird, ſo rechnet die Anſchlußleitung meiſt mit Einſchluß von dieſem.

Bei Gebäuden, welche nicht an der Straßenflucht ſtehen, wird der Reviſionskaſten entweder in das Haus dicht hinter die Außenmauer gelegt, oder er wird im Vorgarten in einen Reviſionsſchacht eingebaut. Der Begriff der Anſchlußleitung iſt daher ſchwankend, da Manche den Teil vom Reviſionsſchacht bis zum Hauſe nicht mit in dieſe Leitung einbegreifen, obwohl er eigentlich hinzugehört. Andererſeits iſt der Reviſionskaſten, ſtreng genommen, mit zur Hausleitung zu rechnen. Der Begriff Anſchlußleitung als beſondere Leitung kommt in vielen Ländern überhaupt nicht vor, weil in dieſen alle Sondervorſchriften, die bei uns bezüglich dieſes Teiles der Hausentwäſſerung in Anwendung ſind, nicht beſtehen.

In planvoll entwäſſerten Städten ſind bei uns in Deutſchland für die Anſchlußleitungen, denen naturgemäß auch die Grundrohre der Frontregenrohre zuzuzählen ſind, gewöhnlich beſtimmte Rohrweiten (150 mm) vorgeſchrieben, um die Umſtändlichkeit des Verlegens von ungleich weiten Abzweigen oder Einlaßſtücken in die öffentlichen Leitungen zu vermeiden. Solche Vorſchrift mag bequem ſein, iſt aber tadelnswert. Jede einzelne Anſchlußleitung ſollte vielmehr die den abzuführenden Waſſermengen entſprechenden Abmeſſungen erhalten und weder zu weit noch zu eng ſein[94]). In manchen Städten geht man in Deutſchland ſogar für das Maß der Lichtweite der Anſchlußleitung bis auf 200 mm, was bei den ſchwankenden Mengen der Abwaſſer ſelbſt auf noch ſo großen Grundſtücken als bedenklich angeſehen werden muß. Hier ſollte man lieber zwei engere Rohre an Stelle eines weiteren anwenden.

[94]) Siehe: *Frühling*'s Vortrag in: Deutſche Techniker-Ztg. 1905, S. 88.

Bei dem in Art. 103 (S. 106) vorgeführten Beiſpiele mit 15 Abfallrohren und nur 2 150 mm weiten Abflußleitungen führen die 15 Rohre bei 0,75 m Geſchwindigkeit über 13 l in der Sekunde ab. Mehr liefert aber auch der heftigſte, auf 1000 qm niederfallende Gewitterregen nicht. Hätte man nur mit dem Gebrauchswaſſer zu rechnen, ſo würden jene 13 l die reichliche Verſorgungsmenge für etwa 5000 Menſchen darſtellen.

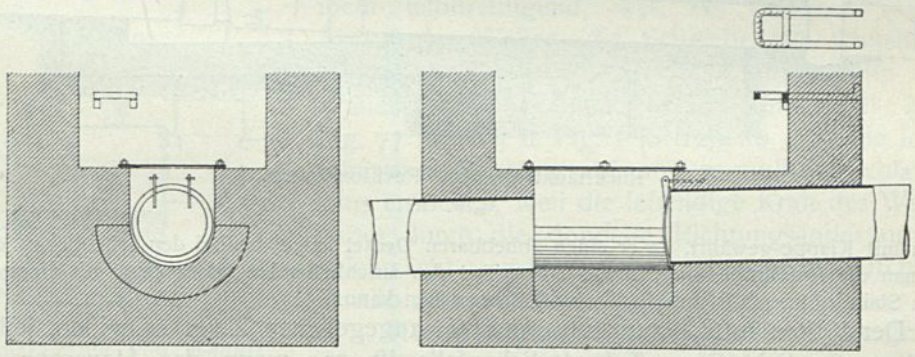
Man bediene ſich daher nötigenfalls zur Einführung koniſcher Überleitungsſtücke[95]), wenn die Anſchlußöffnung in der Kanalwandung zu groß ſein ſollte. Bezüglich der Anſchlüſſe ſiehe Art. 63 (S. 59). Meiſt betreffen die Hausrohr-Anſchlußleitungen noch beſondere Vorſchriften, welche beſtimmten Zwecken dienen und Anlagen erfordern, die zugleich mit der gewöhnlich von der Stadtgemeinde (auf Koſten des Hausbeſitzers) verlegten Anſchlußleitung zur Bauausführung gebracht werden.

140. Beſondere Anlagen.

Die erwähnten Sonderanlagen der Hausrohr-Anſchlußleitungen bezwecken:

a) die Sicherung des Hausrohres und der Kellereien des Hauſes vor Rückſtau der Waſſer aus den öffentlichen Leitungen;

Fig. 97.



Rückſtauklappe im Reviſionskaſten.
1/25 w. Gr.

b) die Sicherung der öffentlichen Leitungen vor Sinkſtoffen aus dem Hausrohrnetz;

c) die Sicherung des Hausrohrnetzes vor Kanalgaſen und Anſteckungsſtoffen aus den öffentlichen Leitungen, und

d) die Zuführung friſcher Luft zum Hausrohrnetz.

Vorweg wird bemerkt, daß in Deutſchland nur den unter a und b genannten Punkten einige Aufmerkſamkeit geſchenkt wird, daß die unter c und d angeführten Punkte hingegen vollkommen vernachläſſigt werden, während in anderen Ländern (namentlich Nordamerika) auch ihnen erhebliche Wichtigkeit beigelegt wird.

141. Sicherung vor Rückſtau.

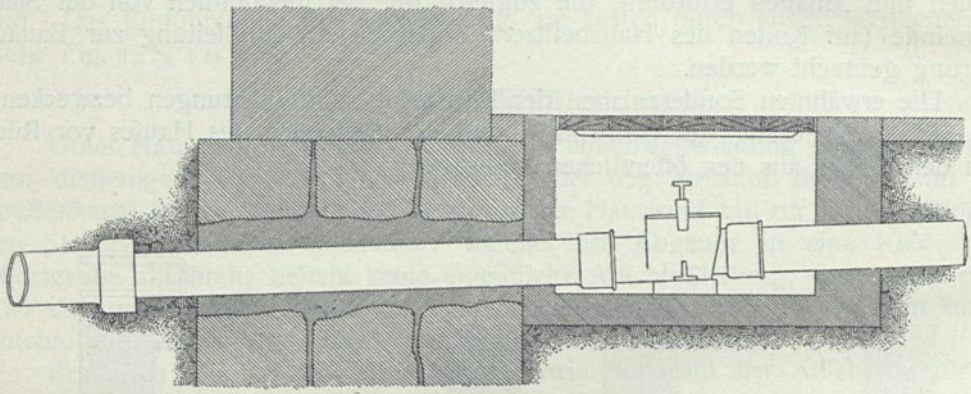
Eine Sicherung des Grundſtückes vor Rückſtau aus den öffentlichen Kanälen iſt dann als überflüſſig zu erachten, wenn letztere nur Hauswaſſer, aber kein Regenwaſſer aufnehmen. Jene Sicherheit erſcheint aber bei ungenügendem Gefälle der Kanäle geboten, wenn die öffentlichen Leitungen nach dem Schwemmſyſtem hergeſtellt ſind oder wenn der ſonſt vorhandene Vorfluter (Fluß) wechſelnde Waſſerſtände zu haben pflegt und Ausgüſſe im Keller ſo niedrig angebracht ſind, daß ihre Mündung nur wenig über dem Kanalſcheitel liegt. Über den Unwert ſolcher Rückſtauſicherungen vergl. das über Rückſtauverſchlüſſe in Kap. 8 (unter d, 1)

[95]) Vergl. Fig. 592 (S. 390) in der 2. Auflage des vorliegenden Heftes.

Gesagte. Nach vielen Polizeivorschriften werden diese Rückstausicherungen aber noch gefordert und oft in Form von beweglichen Klappen (vergl. Art. 199), in den sog. Revisionskasten eingebaut (Fig. 97 u. 98).

Eine solche Klappe besteht aus einer metallenen Scheibe, welche innerhalb eines Kastens an seiner Rückwand aufgehängt ist, und zwar bei guter Ausführung mittels zweier messingener Ösen an messingenen Haken. Durch den Stoß des abfließenden Hauswassers allemal geöffnet, wird die Klappe durch den Druck des Stauwassers im öffentlichen Kanalnetze geschlossen. Dieser Haus-

Fig. 98.

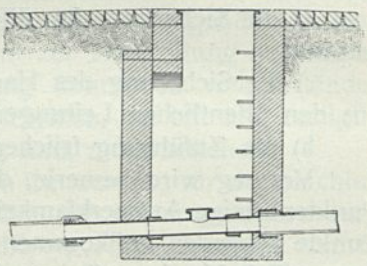


Rückstauklappe im Revisionskasten.
1/25 w. Gr.

kasten mit Klappe gewährt, da er einen abhebbaren Deckel hat, nebenbei den erheblichen Vorteil, daß man die Anschlußleitung, sowie einen Teil des anschließenden Hausrohres mit einem biegsamen Stabe nötigenfalls untersuchen und überwachen kann.

Der Kasten muß, schon um des eben angegebenen Zweckes willen, jederzeit leicht zugänglich sein. Erforderlichenfalls ist er, wenn das Hausrohr unter Kellersohle (Fig. 97 u. 98) oder außerhalb des Hauses liegt, durch einen wasserdichten Untersuchungsschacht von 65 × 100 cm lichter Weite (Fig. 99) zugänglich zu machen. Der Untersuchungsschacht ist, falls im Hause gelegen, unmittelbar hinter der Gebäudefront oder der Bauflucht anzuordnen und muß, falls er in nicht unterkellerter Durchfahrt oder neben dem Gebäude liegt und überfahren werden kann, mit besonders schwerem Deckel abgedeckt werden, dessen Rahmen je nach Bedarf in viereckiger oder runder Form zu haben ist.

Fig. 99.



Untersuchungsschacht.
1/65 w. Gr.

Es wird wohl vorgeschlagen, wenn Mangel an Zeit den Bezug eines Hauskastens mit Klappe verhindert, daß man nach Fig. 97 einen solchen selbst herstellen sollte. Alsdann gibt man der Sohle des Untersuchungsschachtes die Form des Hauskastens und läßt die erforderliche Klappe aus Kupfer herstellen. Die Abdeckung des Klappenraumes erfolgt durch eine an den Seiten entsprechend durchlochte Eisenplatte, welche mittels 4 bis 6 Muttern an eingemauerten Bolzen mit angeschnittenen Gewinden befestigt wird. Eine solche Aushilfe ist entschieden zu beanstanden, da sie nicht mit Sicherheit dicht gegen Kanalgase ausgeführt werden kann.

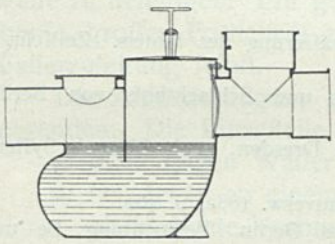
142. Sicherung vor Sinkſtoffen.

Ebenſo bedenklich für die Güte der ganzen Anlage wie die Rückſtauſicherungen ſind die Sand- und Schlammfang-Vorrichtungen, die von vielen Polizeiverordnungen vorgeſchrieben werden. Sie erhöhen als unnötige Schlammſpeicher die gefährliche Gasbildung in den Hausleitungen. Ihre Beſeitigung iſt daher unter allen Umſtänden zu verlangen[96]), da die Sinkſtoffe anderweitig beſſer vom Kanal abgehalten werden können. (Vergl. auch Art. 128, S. 134). Solche Schlammfänge ſind, wo ſie verlangt werden, innerhalb der Anſchlußleitung, am beſten unmittelbar unterhalb der Stauklappe, einzubauen. Sie beſtehen meiſt in einem flachen, liegenden oder tiefen, ſackförmigen Waſſerverſchluß und kommen auch mit der Stauklappe in einem Stück vereinigt vor (Fig. 100).

143. Geſundheitliche Anforderungen.

Nicht gleichbedeutend mit dieſen ſchlammfangenden Waſſerverſchlüſſen, die zugleich Unterbrechung des glatten Ablaufes der Abwaſſer der Leitung in ſich ſchließen und daher unſtatthaft ſind, iſt der Hauptwaſſerverſchluß, wie er in Art. 124 u. Fig. 80 bis 86 (S. 127) beſchrieben iſt. Dieſer hat den Zweck der Sicherung des Hausrohrnetzes vor Kanalgaſen und Anſteckungsſtoffen durch die öffentlichen Kanäle. Er iſt bei ſeiner flachen S-Form kein Schlammfang, ſondern vielmehr ſelbſtreinigend, weil bei übrigens glattem Ablauf des Waſſers die Schwebeſtoffe ſchnell mit hindurchgeführt werden. Sobald man aber zwei Waſſerverſchlüſſe hintereinander einſchaltet (ſiehe Fig. 77 [S. 125] u. Fig. 1 [S. 12]), ſo hört die ſelbſtreinigende Wirkung auf, und es muß ein Schlammfang entſtehen, weil die lebendige Kraft des Waſſerlaufes durch die doppelte Richtungsänderung abgeſchwächt wird. Solches Hintereinanderſchalten iſt alſo zu vermeiden.

Fig. 100.



Schlammfang von *Knauff* (mit Reinigungsflanſch und Muffe für das Entlüftungsrohr). 1/20 w. Gr.

Wie in Art. 29 (S. 22) des weiteren ausgeführt iſt, gehört zu dieſem Waſſerverſchluß als unentbehrlich die Friſchluft-Zuführung, wie ſie ſchon in Art. 124 u. 125 (S. 127) eingehend beſchrieben iſt.

In Ausnahmefällen kommen, wenn weiter von der Straße abliegende Grundſtücke mit dieſer verbunden werden müſſen, auch längere Anſchlußleitungen in Betracht, welche einen Kanal in ſich darſtellen und den Namen Straßenanſchlußleitung führen. Sie erhalten bei einem Gefälle von 1:500 je nach ihrer Länge 150 bis 200 mm lichte Weite und gewöhnlich auf alle 50 m Einſteigöffnungen, welche behufs Lüftung durch Kanaldeckel verſchloſſen werden. Für dieſe Einſteigeſchächte iſt empfehlenswert, die Sohle ſchlank in gleicher Ebene mit der Leitung durchgehen zu laſſen, ſo daß keine Schlammfänge entſtehen.

Literatur

über „Geſamtanordnung der Hausentwäſſerungsanlage".

Dempsey, G. D. *Rudimentary treatiſe of the drainage of towns and buildings.* London 1865. – 6. Aufl. 1875–76.

Gropius, M. Die Provinzial-Irren-Anſtalt zu Neuſtadt-Eberswalde. Waſſer-Ableitung. Zeitſchr. f. Bauw. 1869. S. 175.

[96]) Siehe *Frühling*'s bereits mehrfach angeführten Vortrag in: Deutſche Techniker-Ztg. 1905, Heft 8.

Plumbing. Building news, Bd. 22, S. 32, 64, 95, 180, 199, 211, 213, 274, 313, 351, 391; Bd. 23, S. 197.

LATHAM, B. *Sanitary engineering: A guide to conſtruction of works of ſewerage.* 2. Aufl. London 1873–78.

SCHWABE, W. Die Ingenieur-Section der Weltausſtellung 1873 und ihre Aufgaben. II. d. Drainage und ſanitäre Anlagen. Zeitſchr. d. öſt. Ing.- u. Arch.-Ver. 1874, S. 289.

The ſanitation of houſes, eſpecially in the matter of drainage. Builder, Bd. 33, S. 889.

WARING, G. E. *Sanitary drainage of houſes and towns.* London 1876.

HELLYER, S. S. *The plumber and ſanitary houſes etc.* 2. Aufl. London 1877–80. – 5. Aufl. 1894.

BAYLES, C. J. *Houſe drainage and water ſervice in cities etc.* London 1878.

Entwäſſerung eines amerikaniſchen Wohnhauſes. Rohrleger 1878, S. 234.

KNAUFF, M. Die Hauskanaliſation in ihrer praktiſchen Ausführung etc. Berlin 1879.

GERHARDT, W. P. Anlagen von Haus-Entwäſſerungen nach Studien amerikaniſcher Verhältniſſe. Berlin 1880.

SCHOLTZ. Waſſerverſorgung eines herrſchaftlichen Wohnhauſes und Anſchluß desſelben an die ſtädtiſche Kanaliſation. Baugwks.-Ztg. 1880, S. 516.

PHILBRICK, E. S. *American ſanitary engineering.* New York 1881.

HERRMANN. Neue Strafanſtalt am Plötzen-See bei Berlin. Kanaliſirung und Rieſelfeld. Zeitſchr. f. Bauw. 1881, S. 169.

TIEDEMANN, L. v. Die mediciniſchen Lehrinſtitute der Univerſität in Halle a. S. 13. Canaliſation. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 342.

OSTMANN. Der neue ſtädtiſche Schlachthof in Bochum. e) Entwäſſerung. ROMBERG's Zeitſchr. f. prakt. Bauk. 1881, S. 277.

HUDE v. d. & HENNICKE. Das Central-Hôtel in Berlin. Entwäſſerung des Hotels. Zeitſchr. f. Bauw. 1881, S. 185 u. Bl. 36.

PETERS, O. Die Canaliſationsanlagen des Central-Viehmarkts und Schlachthofs von Berlin. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1881, S. 531; 1882, S. 9.

CANZLER, A. Die Cloſetanlage in dem neuen Juſtizgebäude in Dresden, nach *Süvern*'s Syſtem. Zeitſchr. f. Bauw. 1882, S. 443.

Die neue Strafanſtalt in Wehlheiden bei Kaſſel. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 462.

BLANKENSTEIN. Das ſtädtiſche Arbeitshaus zu Rummelsburg bei Berlin. Beleuchtung, Be- und Entwäſſerung. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1882, S. 73.

LOLL, A. Neues Kanaliſations-Syſtem nach *M. P. v. Nadein.* Geſundh.-Ing. 1882, S. 621.

SCHWARZFISCHER, K. Die Hausentwäſſerungsanlagen und ihre Ausführung etc. München 1883.

BOUSSARD, J. *La maiſon françaiſe ce qu'elle eſt, ce qu'elle devrait être. Moniteur des arch.* 1883, S. 1, 17.

GERHARD, W. P. *Sanitary drainage of tenement houſes.* Hartford 1884.

King's Lynn union workhouſe new drainage. Building news, Bd. 49, S. 526.

The plumbing and drainage ſyſtems in the houſe of Henry Villard, New York. American architect, Bd. 16, S. 78.

GERHARD, W. P. *Notes embodying recent practice in the ſanitary drainage of buildings.* New York 1887.

PUTNAM, J. P. *Improved plumbing appliances.* New York 1887.

GERHARD, W. P. *Preliminary report on an ſyſtem of ſewage diſpoſal at the ſtate homoeopathic aſylum for the inſane at Middletown.* Albany 1887.

The main drainage of the Houſes of Parliament. Engng., Bd. 43, S. 117.

GEIGER, E. Entwäſſerung einer Dampfmolkerei. Geſundh.-Ing. 1888, S. 9.

GEIGER, E. Über Hochwaſſer-Abſchlüſſe für Hausleitungen und Vorrichtungen zur Ableitung des Grund- und Abwaſſers aus Kellern in ſtädtiſche Straßenkanäle. Geſundh.-Ing. 1890, S. 9.

CLARKE, J. W. *Plumbing practice.* 3. Aufl. London 1891.

Neues ſanitär-ökonomiſches Canaliſations-Syſtem des Capitäns *M. P. von Nadein* etc. Berlin 1892.

GERHARD, W. P. *On teſting houſe drains and plumbing work.* New York 1893.

GERHARD, W. P. Die Untergrund-Berieſelung mit Abwäſſern eines amerikaniſchen Landhauſes. Geſundh.-Ing. 1895, S. 257.

Techniſche Einrichtungen für Kanäle in Wohnhäuſern. Deutſche Viert. f. öff. Geſundheitspfl. 1895, S. 35.

OLSHAUSEN, J. Froſtſchäden an Hausentwäſſerungs-Anlagen. Journ. f. Gasb. u. Waſſ. 1895, S. 785.

Fortſchritte auf dem Gebiete der Architektur. Heft Nr. 10: Entwäſſerungs-Anlagen amerikaniſcher Gebäude. Von W. P. Gerhard. Darmſtadt 1897.

Hausentwäſſerung in Amerika. Journ. f. Gasb. u. Waſſ. 1897, S. 205.
Beiſpiele amerikaniſcher Hausentwäſſerungsanlagen. Geſundh.-Ing. 1898, S. 101.
UNNA, W. Die Lüftung von Haus-Entwäſſerungsleitungen etc. Centralbl. f. allg. Geſundheitspfl. 1898, S. 156.
PETERS. Über Haus- und Anſchlußleitungen. Techn. Gemeindebl., Jahrg. 2, S. 113, 133.
KRÖHNKE, A. & H. MÜLLENBACH. Das geſunde Haus. Stuttgart 1902.
GEISSLER, O. Waſſer- und Gasanlagen. Hannover 1902.
HOPP, A. Haus-, Kanaliſation- und Waſſerleitungsanlage. Amerikaniſches Syſtem. Leipzig 1903.

8. Kapitel.

Einzelteile der Hausentwäſſerungsanlage.

a) Rohrleitungen.

1) Allgemeines und Material.

144 Zweck und Erforderniſſe.

Die Rohrleitungen der Hausentwäſſerungsanlage dienen zunächſt zur Herſtellung einer Verbindung der Ausgußſtellen im Hauſe mit dem Straßenkanal, um die Auswurfſtoffe in letzteren abzuleiten, und ſie ſo auf die kürzeſte und bequemſte Weiſe zu beſeitigen. Ein gut angelegtes Hausentwäſſerungs-Rohrnetz iſt daher ein ebenſo großer Fortſchritt zur Bequemlichkeit der ſtädtiſchen Bewohner, wie die Waſſerzuleitung ſelbſt.

Die Anforderungen, die an eine Leitung geſtellt werden müſſen, ſind die folgenden. Die Einzelteile müſſen:

α) dicht gegen Waſſer und Gaſe ſein;
β) ſich leicht zu einem ſtarren Strange vereinigen laſſen und dabei gas- und waſſerdichte Verbindungen ermöglichen;
γ) mit ihren Einzelteilen ein derartiges Zuſammenſetzen geſtatten, daß eine möglichſt günſtige Abführung der Auswurfſtoffe ohne Verhinderung des glatten Ablaufes möglich iſt;
δ) im Inneren eine möglichſt glatte Oberfläche haben;
ε) Materialien, die große Längen zulaſſen und daher weniger Verbindungen erfordern, verdienen den Vorzug;
ζ) leichte Auswechſelung einzelner Teile aus dem Geſamtſtrang und leichte, zuverläſſige Neudichtung ſind erwünſcht, was aber erſt in zweiter Linie zu berückſichtigen iſt;
η) die liegenden Abzweigleitungen ſind aus biegſamem Material herzuſtellen, ſo daß lotrechte Veränderungen des Fallrohrſtranges nicht Brüche und Undichtigkeiten der Leitung zur Folge haben.

Die Rohrleitung ſetzt ſich aus Einzelteilen zuſammen, welche aneinander geſetzt und miteinander verbunden werden. Sie beſtehen in der Hauptſache aus geraden Stücken, welche mit den entſprechenden Vorrichtungen für die Verbindung und die Aufnahme der Dichtungsmittel verſehen ſein müſſen. Die Natur des Rohrſtückes iſt ſomit die gerade Linie. Da die Leitung aber auch Krümmungen und bogenförmigen Richtungsänderungen folgen und ſeitliche Einführungen möglich ſein müſſen, ſo ſind auch ſog. Form- oder Faſſonſtücke (ſiehe Art. 147) erforderlich, deren Zahl eine verhältnismäßig große ſein ſoll, um auch den kleinſten Richtungsänderungen ſich anpaſſen und den Grundſätzen allmählicher Überleitung Rechnung tragen zu können. Damit man aber auch ohne Verhau der Rohrteile jegliche Länge in gerader Richtung bis auf wenige Centimeter zu-

ſammenſtellen kann, müſſen außer großen Baulängen auch Ausgleichsſtücke, ſog. Paßſtücke, vorhanden ſein.

145. Wahl und Wertſchätzung des Materials.

Zu den Rohrleitungen läßt ſich natürlich jegliches Material verwenden, welches ſich in dichter Röhrenform herſtellen und in den Verbindungen richtig dichten läßt. Verwendet man doch für dieſe Zwecke in Gebirgsgegenden ſelbſt ausgehöhlte Baumſtämme, und in Japan gibt es gar kein anderes Material, als die an ſich hohlen, ſehr dichten Bambusſtäbe, welche ja vom allerkleinſten bis zu 45 cm Durchmeſſer vorkommen, alſo allen Anforderungen für abzuführende Mengen und ſelbſt für den Kanalbau geringer Abmeſſungen genügen können.

Holzröhren, die wohl in Gebirgsgegenden noch Anwendung finden, kommen in Längen von 3,50 bis 4,00 m vor. Es beträgt:

die lichte Weite	50	75	100	125	150	200	Millimeter
die Holzſtärke	20	25	30	35	40	50	„
der Preis für 1 m	0,90	1,60	2,80	3,50	7,00	13,20	Mark.

Dieſe eben genannten Materialien gehören zu den Ausnahmen. Es ſind vielmehr nur Metalle und gebrannte Tone, für untergeordnete Zwecke auch Zement, in Anwendung. Die Wahl des Materials wird durch den Gebrauchszweck und meiſt gleichfalls durch Polizeivorſchriften beſtimmt. Auch entſcheidet wohl der Preis der Herſtellungsmöglichkeit, der je nach Kaliber und Rohrweiten verſchieden iſt. Selbſt die Rückſichtnahme auf das Ausſehen, wenn die Rohrleitung ſichtbar bleibt, ſpielt eine Rolle.

Das günſtigſte Material würde aber dasjenige ſein, welches bei Erfüllung der eingangs genannten Bedingungen in möglichſt großen Baulängen verwendbar iſt und daher weniger Verbindungsſtellen erfordert, ſich billig im Anſchaffungspreis ſtellt und auf einfache und billige Weiſe zuverläſſige Dichtung der Teile zuläßt.

Es ſteht zu erwarten, daß immer neue Vervollkommnungen und Verbeſſerungen das verwendbare Material vermehren werden. Wichtig wäre, daß ſtatt der jetzt gebräuchlichen Materialien leichtere Stoffe, die einfache und zuverläſſige Verbindungen ermöglichen, bei mäßigem Preiſe Anwendung finden könnten. So z. B. die *Mannesmann*-Rohre und die neuerdings auf ſehr einfachem Wege lötbaren Aluminiumrohre, die den Vorzug geringen Gewichtes und großer Länge vereinigen. Ebenſo die nahtlos gewalzten *Mannesmann*-Stahlmuffenrohre, welche ſeit einem Jahre von den „Deutſch-öſterreichiſchen Mannesmannröhren-Werken“ zu Düſſeldorf zum gleichen Preiſe wie Gußeiſen in den Handel gebracht werden; dieſe Rohre haben beſonders ihres geringen Gewichtes und ihrer großen Baulänge (wodurch an Verbindungen geſpart wird) wegen, alle Anwartſchaft, die vorher genannten Rohre zu verdrängen, da ſie auch mit allen erforderlichen Formſtücken erhältlich ſind.

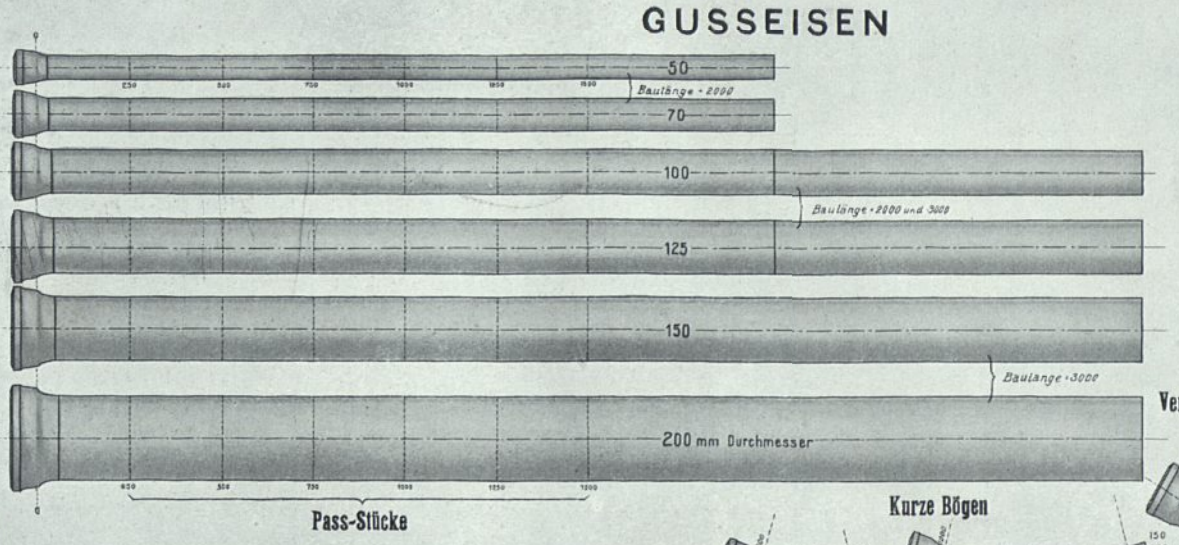
Aber auch Glasrohre würden, wenn der Preis kein zu hoher wäre, durch die Glätte des Inneren ein ideales Material ſein. Das Glasrohr ließe beim praktiſchen Gebrauch den Zeitpunkt erkennen, wann ein tüchtiges Nachſpülen der Leitung erforderlich wird, um anhaftende Teile zu beſeitigen. Vorausſichtlich würden ſich auch die Verbindungen und Dichtungen auf noch einfacherem Wege als bei Gußeiſen ermöglichen laſſen. Glasrohre würden gleiche oder gar größere Stabilität als Gußeiſen bei geringerem Gewichte haben. Auch infolge ſeiner Durchläſſigkeit gegen Sonnenlicht würde das Glas ein ungefährliches Aufſchließen der Gaſe ermöglichen.

Da die Dichtungen den ſchwachen Punkt der Leitung darſtellen, ſo ſind ſie auf die geringſte Zahl zu beſchränken. Möglichſt lange Rohre haben eine größere

DEUTSCHE NORMAL ABFLUSSRÖHREN

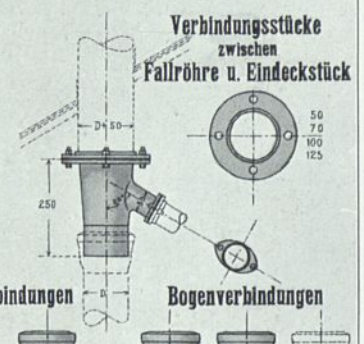
Aufgestellt 1903 vom Verband Deutscher Arch.- u. Ing.-Vereine.

GUSSEISEN

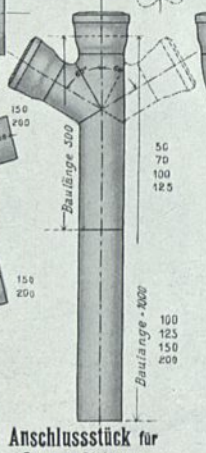


Pass-Stücke

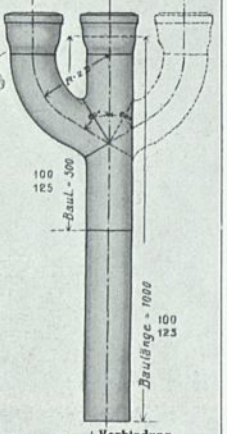
Verbindungsstücke zwischen Fallröhre u. Eindeckstück



Verbindungen



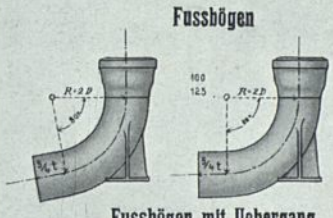
Bogenverbindungen



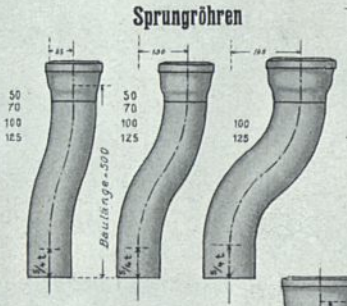
Kurze Bögen

Schlanke Bögen

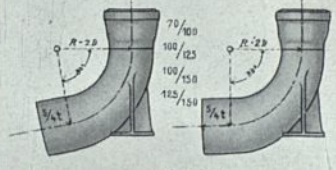
Fussbögen



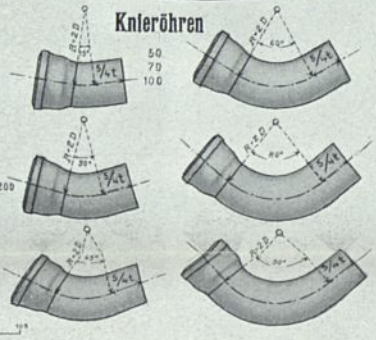
Sprungröhren



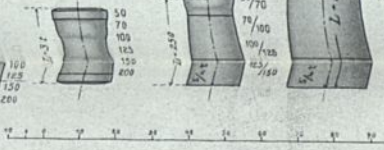
Fussbögen mit Uebergang



Kniröhren

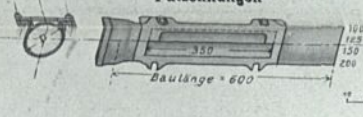


Uebergangsröhren



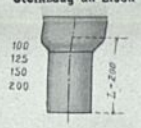
Uebermuffen

Putzöffnungen



Anschlussstück für Eisen an Steinzeug

Steinzeug an Eisen



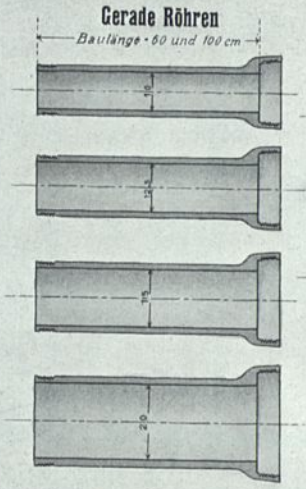
Gerade- | Verbindung Bogen-Verbdg.

Eck- | Verbindung Bogen-Verbdg.

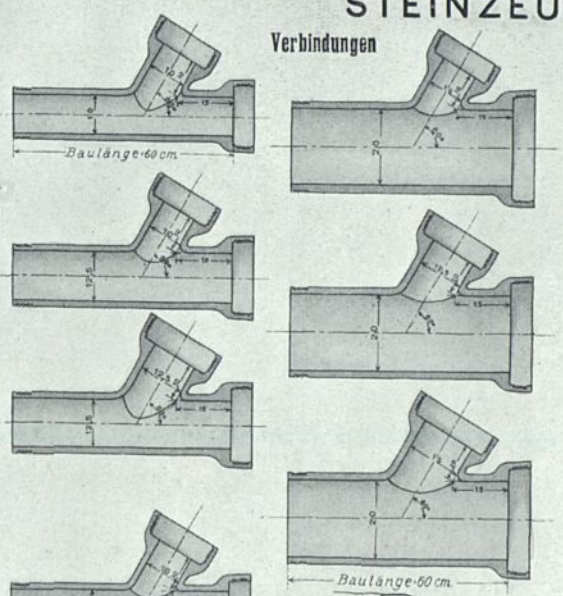
Masse in mm

STEINZEUG

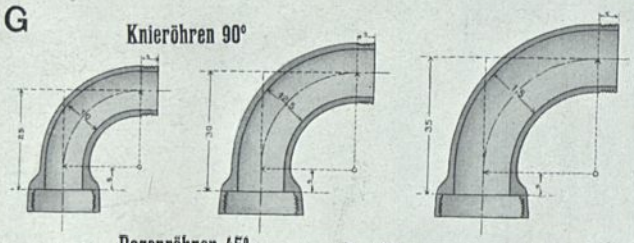
Gerade Röhren



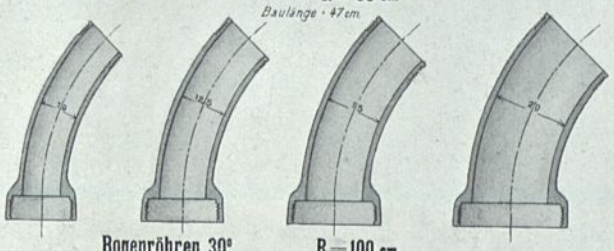
Verbindungen



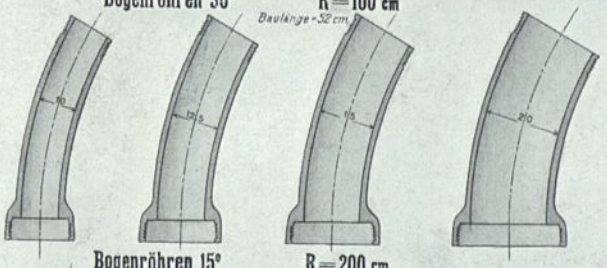
Kniröhren 90°



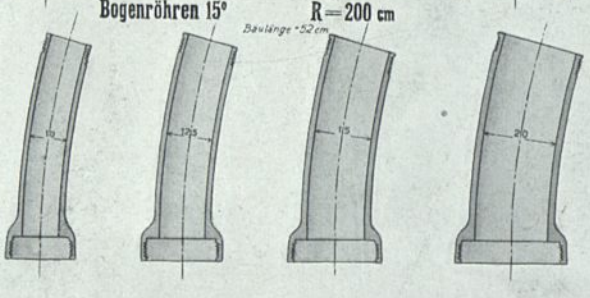
Bogenröhren 45° R = 60 cm



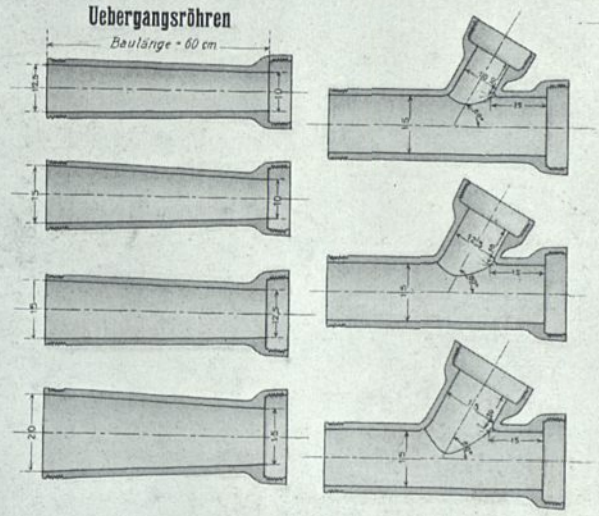
Bogenröhren 30° R = 100 cm



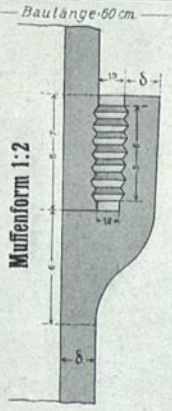
Bogenröhren 15° R = 200 cm



Uebergangsröhren



Muffenform 1:2



Stabilität des Stranges und Verbilligung zur Folge. Der Kopf des Verbindungsſtückes erfordert ebenſo höhere Koſten wie die Arbeit für die Verbindung. Da aber bei Gußeiſen die einzelnen Stücke bei großer Länge zu ſchwer werden, zieht man hier kürzere Längen (meiſt 2,00 m) vor. Das gleiche gilt von Tonrohren, die nur 1,00 m lang gemacht werden, während bei Schmiedeeiſen und Blei die Längen faſt unbeſchränkt ſind. *Mannesmann*-Rohre werden bis zu 6 m Länge geliefert.

In England kommen auch für die großen Abmeſſungen (10 cm lichte Weite) Bleirohre in Anwendung. Sie ſind zwar teuer, bieten aber bei weniger Verbindungsſtellen eine gewiſſe größere Sicherheit. Auch ſind die Verbindungen leichter dicht herzuſtellen. Die Dichtungen bleiben hier ſichtbar und ſind daher beſſer zu kontrollieren. Ferner zeigt Blei eine größere Glätte im Inneren, wenigſtens ſolange es neu iſt, als Eiſenrohre. In Amerika kommen neuerdings ſchmiedeeiſerne Rohre, meiſt von 4,00 m Stücklänge, auch für große Abmeſſungen, mehr in Aufnahme, da ſie eine ſichere Dichtung und leichtere Verbindung als Gußeiſen zulaſſen.

Allerdings laſſen ſich Gußeiſenrohre leichter und ſchneller ſchneiden und Zwiſchenſtücke herſtellen ohne große mechaniſche Geſchicklichkeit oder teuere Arbeitsgeräte, während das Abſchneiden ſchmiedeeiſerner Rohre ſtationärer Maſchinen oder langſamer Handarbeit bedarf, weshalb bei ihrer Verwendung für den Zuſammenbau die nötigen Gebrauchslängen (Paßſtücke) vorher ſehr genau gemeſſen werden müſſen, um Abtrennungen zu vermeiden. Dieſes Moment iſt aber für den Wert des Materials von untergeordneter Bedeutung.

146. Auswechſelungen.

Bei beſtehenden Leitungen kann es vorkommen, daß Rohrſtücke ausgewechſelt oder die Leitungen angeſchlagen werden müſſen. Bei Ton- und Gußrohren iſt dies nur durch Zerſtören des betreffenden ganzen Rohrſtückes möglich, deſſen Erſatz große Umſtändlichkeit und eine fragliche Dichtung im Gefolge hat. Auswechſelungen für Schmiedeiſenrohre werden leichter und ſicherer hergeſtellt, indem bei der Flanſchenverbindung nur dieſe gelöſt zu werden braucht. Beim Schraubmuffenſyſtem wird eine Muffe oder ein Verbindungsſtück geſprengt oder aufgeſägt, dann aber die neue Länge leicht eingeſetzt, entweder als Flanſchenverbindung oder als Schraubengewinde mit einer Gegenmutter.

Bei Gußeiſenrohren beſteht in ſolchem Falle die Gefahr, daß durch den kräftigen Schlag beim Sprengen eines Verbindungsſtückes die ganze Leitung undicht wird oder wenigſtens die Nachbarverbindungen leiden, was beim Schraubengewinde nicht der Fall iſt. (Vergl. auch Art. 169.)

147. Abzweige und Formſtücke.

An Formſtücken ſind Abzweige, Etagenbogen und Bogenſtücke, ſowie Übergangsſtücke und Doppelabzweige für gleiche oder verſchiedene Durchmeſſer nötig; zu dieſen treten für beſondere Zwecke kurze gerade Rohre mit Doppelmuffen und Übermuffen, Bogenſtücke mit Füßen und Rohre mit Putzöffnungen hinzu.

Bei Richtungsänderungen in der Lotrechten, wo der Rohrſtrang ſich verſetzt, finden Doppelbogenſtücke (ſog. Etagenbogen, Sprungröhren; ſiehe die nebenſtehende Tafel und Fig. 101, m) Anwendung, welche meiſt bei Scheidewänden die Rohrführung einmal auf der einen, dann aber auch auf der anderen Seite der Wand ermöglichen. Je nach der Dicke dieſer Scheidewände ſind hierfür 13, 18, 25, 38 cm Abweichungen der Mittelachſen von einander nötig. Die Abzweige, Y- und T-Stücke genannt (Fig. 101, k, b, i, Fig. 102 bis 104 u. Fig. 107), werden nicht nur in verſchiedenen Weiten benötigt, ſondern müſſen auch eine engere Leitung in eine weitere einzuführen geſtatten; die Schenkel haben dementſprechend ver-

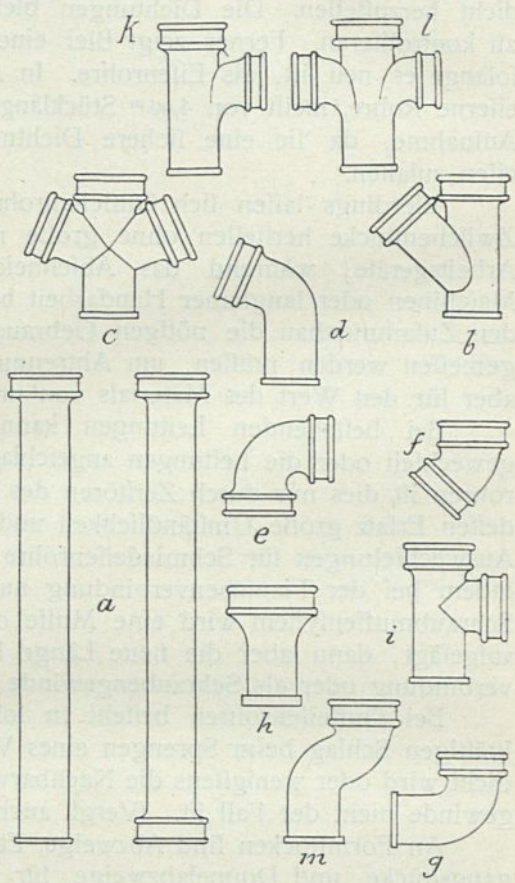
ſchiedenen Durchmeſſer. Um beim Montieren des Stranges an Höhe zu ſparen, werden beim Einführen mehrerer Seitenleitungen in gleicher Höhe Doppelabzweige (Kreuzſtücke) angewandt (ſiehe die umſtehende Tafel und Fig. 101, c u. l, ſowie 108); auch kommen Richtungsabweichungen im Winkel zueinander zur Anwendung. Die Bogenſtücke oder Krümmer ſind in ihren verſchiedenen Formen in Fig. 101 d, e, f u. g, 105 u. 106 dargeſtellt, Übergangsſtücke auf der umſtehenden Tafel und in Fig. 101, h; Formſtücke mit Reinigungsöffnung ſind auf der umſtehenden Tafel, ſowie in Fig. 102, 103, 105 h u. 106 g veranſchaulicht; ferner Überſchiebmuffen auf der umſtehenden Tafel; endlich neue Anordnungen für Abzweige in Fig. 131.

Auch das Zuſammenfügen verſchiedener Materialien aneinander kann die Anordnung von beſonderen Formſtücken nötig machen, beſonders, wenn die Wandſtärken der Rohre bei den verſchiedenen Materialien verſchiedene Dicken haben, wie bei Ton zu Gußeiſen und Gußeiſen zu Schmiedeeiſen. Für letztere bieten z. B. Fig. 109 Beiſpiele.

Bei *a* und *c* iſt am einen Ende eine Muffe für die Verbleiung für das Gußeiſen, am anderen Ende bei *a* Flanſche, bei *c* Schraubgewinde für die Verbindung mit dem Schmiedeeiſen vorhanden; *b* veranſchaulicht ein Schlichtende zum Einlaſſen in die Gußeiſenmuffe und eine Verſchraubung bei Schmiedeeiſen.

Wir geben auf der umſtehenden Tafel die neuen deutſchen Normalien für Abflußrohre, deren Beſchreibung in Art. 162 zu finden iſt. In Gegenüberſtellung hierzu zeigen die amerikaniſchen Formſtücke (Fig. 101 bis 109) eine weſentlich günſtigere Anpaſſungsmöglichkeit durch die Reichhaltigkeit kleiner Formſtücke. Der grundſätzliche Unterſchied zwiſchen beiden liegt in der Handlichkeit der Stücke bei den amerikaniſchen, die alle als Zwiſchenſtücke auftreten, ſtatt als Anſätze an das Rohrſtück, wodurch allerdings eine Dichtung mehr erforderlich iſt.

Fig. 101.



Gußeiſerne Muffenrohre und zugehörige Formſtücke.

Fig. 106 bis 109 ſtellen Formſtücke für ſchmiedeeiſerne Leitungen dar. In Fig. 127 bis 130 iſt die Zuſammenſetzung ſolcher für das *Durham*-Syſtem gezeigt, wobei Fig. 120 (unten) die Zuhilfenahme einiger Gußeiſen-Muffenzwiſchenſtücke vorführt.

Die bei den amerikaniſchen Abzweigſtücken charakteriſtiſche bogenförmige Überleitung geſtattet günſtigere Verbindung und drängt ſie auf geringen Raum zuſammen. Auch haben dieſe amerikaniſchen Formſtücke meiſt an beiden Seiten

Fig. 102.

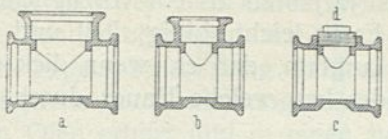


Fig. 103.

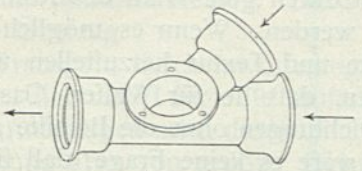


Fig. 104.

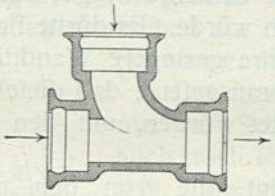
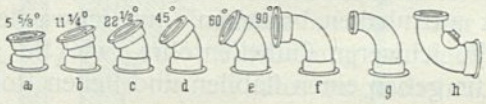


Fig. 105.



Verbindungsſtücke
für ſchwere gußeiſerne Muffenrohre.

Fig. 106.

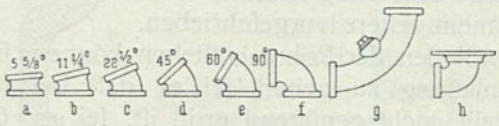


Fig. 107.

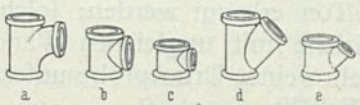
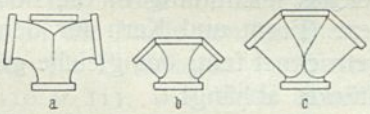


Fig. 108.



Verbindungsſtücke
für ſchmiedeeiſerne Rohrleitungen.

Fig. 109.

Muffenenden, bezw. Verbindungsanſätze, ſo daß ihr Aufſetzen auf eine Seite des Rohres vor dem Aufſtellen erfolgen muß, wobei ſchnellere Montage erzielt wird. Bei den in Art. 171 zu behandelnden Rohrverbindungen werden wir noch ein anderes praktiſches amerikaniſches Syſtem angeben, dasjenige von *Putnam*, bei dem die Flanſche für die Verſchraubung als kurze Anſätze an die Gußrohre angegoſſen ſind (Fig. 114 bis 117). Wir verweiſen ferner auf die Ausführungen in Art. 166.

Einige Verbindungsſtücke, z. B. die Y-Stücke, ſind bei Schmiedeeiſen nicht ſo leicht anzubringen wie bei Gußeiſen oder erfordern wenigſtens die ganze Geſchicklichkeit eines gelernten Geſellen.

Bei uns in Deutſchland ſind gußeiſerne Rohre für die Hauptleitungen, ſchmiedeeiſerne und bleierne für Nebenleitungen und Tonrohre für Leitungen außerhalb des Hauſes in Anwendung. Die für die Abzweige (wagrechte und lotrechte Richtungsänderungen) und ſonſtigen Zwecke erforderlichen Formſtücke ſind bei allem Material der Form nach die gleichen, weichen aber in der Herſtellung und Anwendung voneinander ab; ſie werden daher bei den verſchiedenen Rohrarten einzeln beſprochen werden.

2) Gußeiſerne Rohre.

148. Wertſchätzung.

Gußeiſenrohre (ſiehe die Tafel bei S. 151 u. Art. 162) werden meiſt nur für die großen Abmeſſungen, von 30 mm lichter Weite aufwärts, verwendet. Während für kleinere Querſchnitte in Süd- und Mitteldeutſchland ſchmiedeeiſerne Rohre Anwendung finden, werden in Norddeutſchland Bleirohre bevorzugt.

Das Gußeiſen hat ſich ſeit mehr als 30 Jahren als ein vorzügliches Material für Entwäſſerungsanlagen herausgeſtellt. Es iſt leicht, billig, ſteif und feſt genug, ſich ſelbſt zu tragen, und oxydiert ſo langſam, daß es, wenn dick genug, die gleiche Dauer der Nutzung eines Gebäudes hat, welche Dauer durch geeigneten Anſtrich erhöht wird.

Die Sprödigkeit des Gußeiſens kann durch gute Wahl des Rohmaterials und durch genügende Wandſtärke verringert werden. Wenn es möglich wäre, Gußeiſenrohre ſo gleichmäßig in Wandſtärke und Textur herzuſtellen und mit vollſtändig dichten Verbindungen zu verſehen, daß ſie für Waſſer, Gas und Dampf ſelbſt unter Druck dicht halten und die Dichtungen ohne die Beihilfe gelernter Geſellen ausgeführt werden könnten, dann wäre es keine Frage, daß ſich Gußeiſen als eines der geeignetſten Materialien erweiſen würde. Es dürfte ſich ſogar ermöglichen laſſen, daß man für die lotrechten Rohre geringere Wandſtärken einführen könnte, um im Bau die Laſt zu verringern, vorausgeſetzt, daß dieſelben von gutem Material und nur die Muffen kräftiger geſtaltet würden, um den Druck bei der Verbleiungs-Stemmarbeit auszuhalten.

149. Herſtellung und Material.

Gußeiſenrohre, auch Gußrohre genannt, die von den meiſten Polizeiverordnungen vorgeſchrieben ſind, werden in den Eiſengießereien hergeſtellt, bedürfen aber, da ſie keinen Druck auszuhalten brauchen, nur ſchwacher Wandungen. Am zuverläſſigſten ſind die ſchweren Gußeiſenrohre, wie ſie zu Gasleitungszwecken verwendet werden; ſie geben einen ſtabilen und ſteifen Rohrſtrang ab, der ſich ſelbſt trägt. Weil ſie eine rauhere Behandlung vertragen, geſtatten ſie auch eine dichtere Herſtellung der Rohrverbindungen gegen Waſſer- und Gasaustritt als die leichteren deutſchen und ſchottiſchen Rohre, die beim Nachſtemmen der Bleiung in den Rohrenden Brüche oder Riſſe erhalten können. Daher werden in den bezüglichen Verordnungen meiſt erſtere vorgeſchrieben.

Sog. Sandblaſen, welche beim Gießen der Rohre entſtehen können, ſind ſehr geeignet, zu Undichtigkeiten Veranlaſſung zu geben, ſei es, daß bei höherem Druck die Wandſtärke an dieſer Stelle nicht genügend groß iſt, ſei es, daß das Durchroſten hier ſehr bald eintritt. Derartige Fehler können meiſt durch Anſchlagen mit dem Hammer am tieferen Ton erkannt werden; ſolche Rohre ſind natürlich auszuſchließen, ebenſo wie ſolche mit ungleichen Wandſtärken. Am ſicherſten geht man immer, wenn die Rohre einer Druckprobe unterzogen werden, wie ſolches zumeiſt bei Gasrohren der Fall iſt.

Die ſchweren Gußeiſenrohre ſollen aus doppelt geſchmolzenem Roheiſen von gleichmäßiger Textur gegoſſen ſein, welches leichtflüſſig in die Form geht. Die Bruchfläche ſoll ein dunkles Grau zeigen. Form und Kern für den Guß müſſen mit großer Sorgfalt gemacht und gut getrocknet ſein; das gleiche gilt vom Formmaterial, von dem die Glätte des Gußſtückes abhängt.

Da eine gleichmäßige Dicke der Rohrwandung von größter Wichtigkeit iſt, ſo wird jetzt allgemein „der Guß über Kopf“, d. h. ſtehend ausgeführt. Denn bei liegendem Gießen tritt leicht der Fall ein, daß durch das ſchwerer einfließende, geſchmolzene Eiſen der leichte Kern ſich ſchwimmend hebt, wodurch die Wanddicke nach oben zu geringer wird als nach unten.

Nach eingehender und ſorgfältiger Beſichtigung ſollte jedes Rohr unter hydrauliſchem Druck auf 20 Atmoſphären und auf mindeſtens 12 ^{kg} auf 1 ^{qmm} Zugfeſtigkeit geprüft werden. Unter Druck wird das Rohr wiederholt heftig mit dem Hammer geſchlagen, um durch den Klang defekte oder ſchwache Stellen im Guß konſtatieren zu können. Bei hellem, glockenartigem Klang iſt ziemliche Sicher-

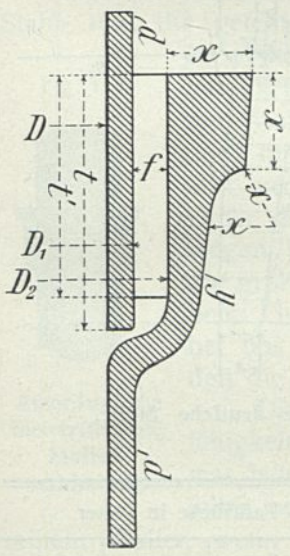
heit gegeben, daß der Guß fehlerfrei ist. Wenn das Rohr hiernach frei von allen Luftblasen, Sandeinbettungen usw. ist, so wird es mit einem Überzug versehen, welcher es gegen Rostbildung schützen soll. Als solcher dient Kohlenteerlack (eine vorzügliche Patentmischung ist diejenige von *Dr. Angus Smith*). Die Rohre werden im Ofen erhitzt und in einen heißen Teerlack getaucht, in welchem sie etwa 15 bis 20 Minuten bleiben. Durch Ablaufenlassen verbleibt nur ein dünner, hauchartiger Überzug.

Beim Transport, durch unvorsichtiges Auf- und Abladen usw. können in den Rohren kaum sichtbare Längsrisse entstehen, deren Vorhandensein nur durch den Klang beim Anschlagen oder durch eine Druckprobe konstatiert werden kann, für die Verwendung aber von größter Gefahr ist.

150. Muffen.

Das Gußeisenrohr besteht aus dem eigentlichen Rohr mit dem Schlicht- oder Schwanzende und der Muffe.

Fig. 110.



Alte deutsche Muffe.

Das Muffenende ist in der Weise erweitert, daß es nicht nur das Schlichtende in sich aufnehmen kann, sondern auch noch Raum für das Dichtungsmaterial (vergl. Art. 170) läßt. Da die Dichtung durch Stemmen mit kräftigen Hammerschlägen erfolgen muß, so ist die Muffe an ihrem Ansatz an das Rohr entsprechend zu verstärken. Solche Verstärkung hat auch im oberen Ringe in Gestalt eines Wulstes zu geschehen, welcher dem Druck des Bleies unter dem Stemmeisen den nötigen Widerstand entgegenzusetzen imstande ist. Um das Herausziehen des Rohres samt der Dichtung zu verhindern, gibt man dem Muffenwulst im Inneren gern eine konische Gestalt, in welche sich das Blei hineinpreßt; eigentlich sollte die Reibung von Blei an Eisen und das in die Poren des Eisens eingepreßte Blei solches zur Genüge verhindern. Das Schlichtende muß genau auf den Muffenansatz im Inneren aufgreifen und darf keinen Raum zwischen beiden oder eine Unterbrechung des glatten Wasserablaufes zulassen. Diesem Umstande tragen die Formen in Fig. 110 (die alten deutschen Profile) und Fig. 111 (das neue Normalprofil) nicht genügend Rechnung. Das Tonrohrprofil der neuen Normalien (siehe die Tafel bei S. 151) ist entschieden besser.

Die Form der Muffe soll aber auch bequem das konzentrische Einsetzen des Schlichtendes in die Muffe ermöglichen, ohne hinter dem Schlichtende irgendwelchen Raum für Eindringen von Schmutzwasser und Ablagerungen zuzulassen, wie in Fig. 110 u. 111, was beim amerikanischen Profil in Fig. 112 u. 127, wie auch bei den verschiedenen Formstücken nicht möglich ist (Fig. 102). Das Schlichtende hat bei allen in Fig. 101 veranschaulichten Stücken eine Wulstform zum Verstärkungsring, der ein gutes Auflager im Muffenboden sichert (Fig. 101, bei a links; rechts zeigt ein Rohr mit Doppelmuffe).

151. Abmessungen.

Die Gußrohre wurden bisher in Normallängen von 2,00 m ausgeführt. Die neuen deutschen Normalien für Hausentwässerung führen dagegen diese Länge für kleinere Durchmesser, für größere aber solche von 3,00 m Baulänge. In Amerika sind außer geringeren Längen sogar 4,00 m lange Rohre in Anwendung. Dazu Paßenden von 0,32, 0,50, 0,65, 1,00, 1,25 und 1,50 m Länge; nach den neuen Normalien von 0,25, 0,50, 0,75, 1,00, 1,25 und 1,50 m Länge.

An Rohrweiten waren bisher üblich: 50, 65, 100, 130, 150 und 200 mm; nach den neuen Normalien: 50, 70, 100, 125, 150 und 200 mm.

Die Stärke der Rohrwandungen war bis vor kurzem ſehr verſchieden zu finden. Nicht nur, daß ſog. ſchwere und leichte Rohre unterſchieden wurden, ſondern dieſe ſelbſt wichen auch in ihren Stärken erheblich untereinander ab.

Die leichten deutſchen Rohre kommen in 0,50 bis 2,00 m Baulänge in den Handel und haben:

lichte Weite	65	105	130	Millimeter;
Gewicht für 1,00 m	7,5	11	14	Kilogramm;
Preis für 1,00 m	1,20	1,80	2,50	Mark.

Die ſchottiſchen Rohre haben 0,55 bis 1,75 Baulänge und

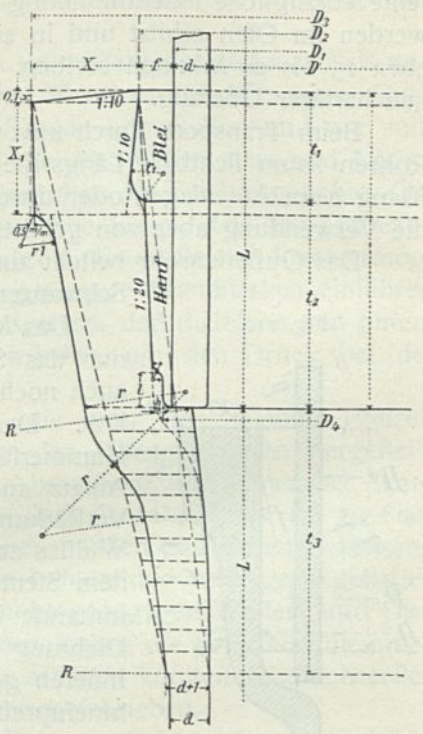
lichte Weite	47	59	71	84	Millimeter;
Preis für 1,00 m	1,20	1,40	1,65	1,85	Mark.
lichte Weite	95	122	146		Millimeter;
Preis für 1,00 m	2,40	3,35	3,90		Mark.

Die Normalmuffenrohre haben:

lichte Weite	40	50	60	70	Millimeter;
Wandſtärke	8	8	8,5	8,5	„
Gewicht für 1,00 m	8,75	10,57	13,36	15,20	Kilogr.

lichte Weite	80	90	100	125	150	Millim.;
Wandſtärke	9	9	9	9,5	10	„
Gew. f. 1,00 m	18,24	20,29	22,34	29,10	36,44	Kilogr.

Fig. 111.



Neue deutſche Muffe.

Sonſt übliche deutſche Rohre haben:

Des Rohres		Baulängen der geraden Rohre und Paßſtücke in Meter						
Lichtweite	Wandſtärke	2,00	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0,25
		Gewicht						
50	5	13,3	10,2	8,7	7,1	5,6	4,0	2,5
65	5	17,3	13,3	11,3	9,2	7,4	5,4	3,4
100	5	25,6	19,7	16,8	13,8	10,8	7,9	4,9
125	5	32,2	24,8	21,3	17,5	13,8	10,1	6,4
150	5	38,4	29,7	25,3	20,9	16,5	12,1	7,8
200	5	50,8	39,2	33,4	27,6	21,8	16,0	10,2
Millimeter		Kilogramm						

Die neuen Normalien ſchreiben hierfür vor:

lichte Weite	50	70	100	125	150	200	Millimeter;
Wandſtärke	5	5	6	6	7	8	„

Über die in Amerika üblichen Wandſtärken, die ſich aus dem Gewicht ergeben, vergl. Anhang, unter II, § 26.

Im Zuſammenhang mit der Wandſtärke ſteht das Gewicht der Rohre, welches auch von der Güte des Eiſens abhängt.

Bezüglich der Abzweige und Formſtücke iſt in Art. 147 (S. 151) das Nötige geſagt; ebenſo bezüglich der Anforderungen an Rohre und Rohrteile in Art. 144 (S. 140). Die Verbindung der Rohre wird unter c beſprochen.

Außer den Muffenrohren kommen auch ſolche mit Flanſchenverbindung vor, die wir in Art. 176 noch kennen lernen werden.

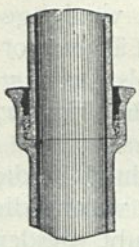
3) Schmiedeeiſerne Rohre.

152. Wertſchätzung und Anwendungsgebiet.

Vor den Gußrohren haben die ſchmiedeeiſernen den großen Vorteil des geringeren Gewichtes, der leichteren und zuverläſſigen Verbindung und der unbeſchränkten Länge voraus; durch letzteren Umſtand wird die Zahl der Verbindungsſtellen verringert. Sie nehmen weniger Raum in Anſpruch, ſind zierlicher, daher architektoniſch brauchbarer, weil die plumpen Muffenanſätze in Fortfall kommen; außerdem ſind ſie billiger im Material und im Verlegen.

Für die Hausentwäſſerung kommen nur die gezogenen Schweißeiſen- oder Stahl- und die geſchweißten Rohre in Frage, deren Verbindung durch Überſchiebmuffen oder Flanſche verſchiedener Form erfolgt. Nur die nahtloſen *Mannesmann*-Stahlrohre werden wie die gußeiſernen mit Muffen geliefert und ſollen daher ihres Verbindens wegen dort mitbeſprochen werden. In Amerika ſind eine ganze Anzahl verſchiedener ſchmiedeeiſerner Rohrſyſteme in Anwendung. Unter dieſen iſt beſonders das *Durham*-Syſtem (Fig. 127 bis 130) wegen ſeiner großen Anpaſſungsfähigkeit viel im Gebrauch. Da die großen Durchmeſſer ſich beim Schmiedeeiſen teuerer ſtellen als beim Gußeiſen, ſo findet letzteres Material für die weiteren Rohre bei uns doch immer noch ausſchließlich Anwendung. Auch werden die Formſtücke meiſt aus Gußeiſen hergeſtellt.

Fig. 112.



Amerikaniſche bleiverſtemmte Muffenverbindung.

153. Herſtellung und Material.

Die gezogenen Rohre erfordern bei gleicher Widerſtandsfähigkeit gegen hohen Waſſerdruck erheblich dünnere Wandungen, was beſonders von Wichtigkeit iſt wegen der leichten Handhabung, ſelbſt bei großen Längen. Andererſeits roſten gezogene Rohre in reinem Waſſer, wenn nicht geſchützt, erheblich raſcher als gußeiſerne. Dieſer Umſtand zuſammen mit der geringen Wandſtärke hat ein großes Vorurteil gegen gezogene Rohre geſchaffen und ihre allgemeinere Einführung ſehr beeinträchtigt, obwohl ſonſt die angeführten Vorteile ſehr zugunſten dieſes Materials ſprechen. Das Roſten tritt bei den Entlüftungsrohren mehr als bei den Abfallrohren in Erſcheinung.

Mit der Erfindung eines vorzüglichen und nicht zu koſtſpieligen Roſtſchutz-Prozeſſes *(Bower-Barff)* und in der beſſeren Erkenntnis, daß der Roſtvorgang an ſich bei innerem Schleimüberzug und äußerer Ölfarbengebung doch ein ſehr langſamer iſt, hat aber die Anwendung von gezogenen Rohren wegen der großen Bequemlichkeit der Handhabung und beim Verbinden, auch der größeren Längen halber bei leichtem Gewicht, erheblich zugenommen[97]). Bieten doch die ſelbſt unter Druck befindlichen ſchmiedeeiſernen Gasrohrleitungen unſerer Häuſer weſentlich größere Gefahren für die Geſundheit der Bewohner als die Entwäſſerungsleitungen, bei denen der Druck wegfällt.

Da aber auch für Heißwaſſer- und Dampfleitung oder Kaltwaſſerleitung bis jetzt ſich keinerlei Übelſtände eingeſtellt haben, ſo iſt kein Grund vorhanden, an-

[97]) Vergl.: Deutſche Bauhütte 1898, S. 420.

zunehmen, daß die gleich günſtigen Ergebniſſe nicht auch für Entwäſſerungsanlagen vorliegen ſollten.

Von den geſchweißten Rohren gilt das Gleiche wie von den gezogenen. Sie werden aus Eiſenblechplatten hergeſtellt, je von der Breite des Umfanges, den das Rohr haben ſoll. Die Bleche werden in Längen von 6,00 m in rotglühendem Zuſtande durch kräftige Maſchinen in Zylinderform gebogen. Bei den Rohren kleineren Kalibers, bis zu 50 mm Durchmeſſer, werden die Enden gegeneinander geſtoßen; bei den größeren greifen ſie übereinander und werden dann geſchweißt (neuerdings mittels elektriſchen Stromes) und dann auf genaue Rundung adjuſtiert. Vor ihrer Abkühlung werden die ſo gebildeten Rohre in heißen, flüſſigen Aſphalt gelegt, wie ſolches bei den Gußeiſenrohren, zum Schutz gegen Roſtbildung, geſchieht, oder dem *Bower-Barff*-Prozeß unterworfen. Die Rohre ſollten alsdann durch hydrauliſchen Druck geprüft werden.

154. Verbindungsſtellen.

An den Stößen der einzelnen Rohrſtücke kommen beim Schmiedeeiſen als Verbindung vor:

α) Schraubenmuffen mit einem Schraubenende,

β) Überſchiebmuffen mit zwei Schraubenenden und

γ) Flanſchenverbindung.

Die Verbindungsweiſe unter α mit Schraubenmuffe iſt bei uns wenig gebräuchlich, ſetzt beſtimmte Rohrlängen voraus, oder es müſſen große Längen vorgeſehen werden, um Verſchnitt zu vermeiden. In Amerika findet ſie als *Durham*-Syſtem wegen ihrer Bewegungsfreiheit mit Vorliebe Anwendung (ſiehe Fig. 127 bis 130).

Die in Deutſchland am meiſten gebräuchliche Form der Verbindung iſt die unter β genannte Überſchiebmuffe mit beiderſeitigem Gewinde, in welche die Schwanzenden mit entſprechendem Gewinde ſo weit hineingeſchraubt werden können, daß ſie gegeneinander ſtoßen, alſo ohne daß dazwiſchen eine Rille verbleibt. Hier kann jede beliebige Rohrlänge abgeſchnitten mit Gewinde verſehen und eingeſchraubt werden; hierdurch wird ein exaktes Zuſammenpaſſen der Längen erleichtert.

Flanſchenverbindungen kommen in ſehr verſchiedener Art vor. Die Flanſche können an den Rohrenden ſitzen oder beſondere Teile, Überſchieb- oder Umlegeflanſche, ſein. Bei erſterer Form bildet der Flanſch am Rohr einen ringförmigen oder elliptiſchen oder aber nur kurzen Lappenanſatz. Die ringförmigen Flanſche haben für die Verbindung drei, die anderen zwei Schraubenlöcher; ſie ſind mit Rillen verſehen, um das Eingreifen des Dichtungsmaterials zu geſtatten. Zu den Rohren mit ringförmigem Flanſch gehören die bekannten Heizungsrohre (*Randfittings*; ſiehe Fig. 127 bei *K* u. Fig. 130 bei *H*). Die elliptiſchen Flanſche ſind den ringförmigen ähnlich, haben aber den Vorteil, ſich dichter an die Wand legen zu können. Sie werden in Amerika vielfach angewendet und haben bei geringen Weiten meiſt ſtatt der Schraubenlöcher Schlitze, in welche man die Schraube mit Mutter und Kopf bequem ſeitlich hineinſchieben kann, was die Montage ſehr erleichtert. Bei anderen amerikaniſchen Verbindungsweiſen erhält der eine Flanſchenanſatz ein Gewindeloch, in welches der Schraubenbolzen eingeſchraubt wird, um das Zuſammenpreſſen und Dichten des Bleiringes herbeizuführen, oder aber, es werden in beide Flanſche Löcher zum Durchſtecken des Bolzens (ſiehe Fig. 115) gemacht.

Bei Überſchiebflanſchen erhält das Rohrende eine Art Randanſatz, der an einem Ende umgebörtelt werden muß und den Dichtungsring zwiſchen ſich nimmt. Der Aufſchiebflanſch (meiſt ovaler Form) wird vorher über das Rohr geſchoben

und dann zuſammengeſchraubt. Hier können die Rohrlängen beliebig zugeſchnitten werden. Dieſe Art Rohre finden in Mitteldeutſchland für geringe Weiten viel Anwendung. Statt der Aufſchiebflanſche wendet man in Amerika auch wohl Umlegflanſche an, die mit ein oder zwei Halbringen mit Erweiterung für die Schraubenlöcher verſehen ſind und von jeder Seite her zur Hälfte umgelegt und dann zuſammengeſchraubt werden (ſiehe Fig. 120). Die Wulſtanſätze erhalten Rillen für das beſſere Eindringen der Dichtungsmaſſe; ſie geſtatten ein leichtes Löſen der Verbindung.

Nachfolgende Tabelle gibt die Kaliberſtärke und das Gewicht der patentgeſchweißten Schmiedeeiſenrohre: 155. Abmeſſungen.

Lichter Durchmeſſer	Wandſtärke	Gewicht für 1,00 m	Preis für 1,00 m
50	2,50	2,97	0,60
75	3,00	5,35	2,30
100	3,75	9,01	3,00
120	4,00	11,40	5,50
Millimeter		Kilogr.	Mark.

Die Verbindung geſchieht bei Schraubengewinde ebenſo wie bei Gasrohren; bei Flanſchenverbindungen, wie ſolches in Art. 176 beſprochen werden wird.

4) Bleirohre.

Das bequemſte Material bezüglich des Verlegens ſind die Bleirohre (vergl. auch Art. 162). Bezüglich der Herabminderung der gefährlichen Verbindungsſtellen haben ſie unſchätzbare Vorteile, da Bleirohr in ſehr großen Längen in den Handel kommt. Wo Verbindungen erforderlich ſind, können dieſe ſchnell und ſicher hergeſtellt werden. Aber Blei iſt ſehr ſchwer und ſehr teuer; beſonders sind es Rohre von großer Weite. Daher iſt die Anwendung der letzteren bei uns beſchränkt, nur in England eine Regel, und ausnahmsweiſe ſind in Amerika 100 mm weite Rohre im Gebrauch Bei uns ſind Bleirohre meiſt nur für geringere Querſchnitte in Anwendung. 156. Wertſchätzung und Anwendungsgebiet.

Ihre Verbindung wird durch Löten bewerkſtelligt, wie wir ſolches in Art. 178 ſehen werden. Die leichte Biegbarkeit des Bleies geſtattet, jeder Richtungsänderung bequem und ohne beſondere Formſtücke zu folgen. Das Vermeiden von häufigen Verbindungen, die ſomit geſpart werden, ſichert dem Blei trotz ſeines hohen Preiſes eine Rolle als gebräuchliches Material für die geringeren Rohrweiten. Formſtücke können gänzlich entfallen; denn ein bequemes und ſicheres Verbinden durch Löten an jeder Stelle und unter jedem Material läßt ſich leicht ausführen. Neuerdings werden von einzelnen Fabriken auch fertige Formſtücke geliefert, beſonders Abzweige, wodurch ſchnelleres und zuverläſſigeres Arbeiten möglich wird. Auch iſt Blei, ſolange neu, im Inneren ſehr glatt. Die Nachteile des Bleies ſind ſein leichtes Oxydieren und Durchroſten, da es auch von Säuren angegriffen wird, und ferner ſein leichtes Beſchädigen in verdeckter Lage durch Einſchlagen von Nägeln. Auch hängen ſich Bleiſtränge bei wagrechter Lage durch, wenn ſie nicht ſehr häufig Unterſtützung finden, wodurch Verſtopfungen Vorſchub geleiſtet wird.

Da Blei durch ſeine glatte Oberfläche auch im Äußeren den daraus hergeſtellten Leitungen ein gutes Anſehen gibt und wenig Verbindungsſtellen erfordert, denen ſich übrigens auch eine gute Außenform geben läßt, eignet es ſich ganz beſonders für freiliegende Anlagen, ſowohl bei wagrechter wie bei lotrechter Führung, umſomehr, als es ſich durch verſchiedene Mittel färben läßt, um ſein

gutes Ausſehen zu ſteigern, wie wir noch in Art. 192 u. 193 ſehen werden. Auch die natürliche Farbe des blau angelaſſenen Bleies, wie ſie bei plötzlicher Abkühlung der unter ſtarker Erwärmung gegoſſenen Rohre ſich von ſelbſt ergibt, unterſtützt dieſe Wirkung.

157. Abmeſſungen. Die Bleirohre werden gezogen und innen und außen verzinnt in Rollen geliefert, die leichten in 3,00 m Länge, die ſchweren 4 und mehr Meter lang. Der Grundpreis beträgt gegenwärtig 28 Mark für 100 kg.

Gewicht für 1,00 m:

	bei 25,	30,	40,	50,	60,	65,	70,	75,	80,	100 mm Durchmeſſer,
deutſche	–	2,8	3,2	4,4	5,4	5,5	6,3	7	8	9 Kilogr. bei 2,15 mm Wandſtärke,
„	3,0	3,6	4,6	5,7	6,8	7,3	7,8	—	—	– Kilogr. bei 3,0 „ Wandſtärke,
amerikaniſche	–	–	5,2	7,3	–	–	–	9,0	–	12,0 Kilogr.

5) Sonſtige Metallrohre.

158. Kupfer, Meſſing und Meſſingbronze. Außer Blei kommen für geringe Weiten auch noch Kupfer, Meſſing und Meſſingbronze zur Anwendung. Alle dieſe Metalle ſtehen ziemlich hoch im Preiſe. Kupfer wird von den ſcharfen Säuren der Abwaſſer ſehr ſtark angegriffen; es roſtet ſehr leicht durch und wird deshalb zu koſtſpielig, da es ſehr dicke Wandungen erhalten muß. Das gleiche gilt von Rohren aus Meſſing und Meſſingbronze. Sie können deshalb ſämtlich nur an ſolchen Stellen angewendet werden, wo ſie nur reines Waſſer oder ſehr verdünnte Abgänge abzuführen haben, und wo es gleichzeitig auf Eleganz der Ausſtattung und auf den Preis nicht ankommt, wie bei allen freiſtehenden Ausgußvorrichtungen. Dieſe Materialien ſind einer hohen Politur fähig und deshalb für ſolche Zwecke ſehr geeignet; allerdings beſchlagen ſie bei Wechſel von Warm- und Kaltwaſſer. Das gleiche gilt von den noch edleren Materialien, wie Nickel, Neuſilber uſw., oder von den vorhergehenden Stoffen mit vernickelten oder verſilberten Überzügen.

Nach neuen Unterſuchungen von *Prinz* vermag verhältnismäßig weiches Waſſer nicht allein bleilöſend, ſondern auch kupferlöſend zu wirken. Auch bei Kupfer wird die löſende Wirkung des Waſſers durch hinzutretende freie Kohlenſäure erhöht. In einem Falle hatte das dem kupfernen Leitungsnetze eines Wohnhauſes entnommene Waſſer nach einiger Zeit einen metalliſchen Beigeſchmack. Eine Analyſe des Waſſers ergab 2,8 deutſche Härtegrade und 11,8 mg Kupferoxyd. Die kupferlöſende Wirkung des Waſſers kann demnach eine ziemlich erhebliche ſein.

Kupferrohre werden ohne Naht gezogen, mit 1,0 bis 1,5 mm Wandſtärke, oder gelötet mit 1,00 bis 1,25 mm Wandſtärke.

Gewichte für 1,00 m:

25	30	35	40 Millim. Durchmeſſer.
0,72	0,86	1,00	1,14 kg bei 1 mm Wandſtärke (ohne Naht).
1,11	1,31	1,52	1,73 „ bei 1,5 mm „ „ „

Rohre aus dieſen Metallen müſſen die gleichen lichten Weiten der an ſie anſchließenden Rohre erhalten.

Meſſingrohre werden gezogen oder gepreßt; letzteres iſt vorzuziehen, weil ſie dann dichter ſind. Nur ſchwere Rohre ſollen Verwendung finden von wenigſtens 1,2 mm Wandſtärke.

Gewicht für 1,00 m:

für 25,	30,	35,	40,	45,	50 Millim. Durchmeſſer.
0,64	0,77	0,91	1,04	1,17	1,31 Kilogr. bei 1 mm Wandſtärke,
0,94	1,14	1,34	1,54	1,74	1,94 Kilogr. bei 1,5 mm „

in Rohren von 4,00 bis 6,00 m Länge. Grundpreis gegenwärtig 127 Mark für 100 kg.

Eine neue Kompoſition für die in Rede ſtehenden Zwecke, welche ebenfalls hohe Politur annimmt, iſt das „Sanitas-Metall“. Für die ſichtbar bleibenden Zu- und Abführungsleitungen unter eleganten Vorrichtungen können die Rohre, wo ſie nicht unter hohem Druck ſtehen, aus dünneren Blechen dieſer edleren Materialien hergeſtellt werden.

Zink und Zinn, ſowie galvaniſiertes Eiſen eignen ſich für den vorliegenden Zweck in keiner Weiſe, obwohl ſie für billige Bauten mitunter Anwendung finden.

6) Ton- und Zementrohre.

159. Tonrohre.

Bei Anwendung von Ton- oder Steinzeugrohren (ſiehe die Tafel bei S. 151 u. Art. 162) iſt mit Vorſicht zu verfahren, weil dieſe Rohre ſehr ſchwer ſind und daher eine unnötige Belaſtung des Hauſes bilden. Sie ſind auch bei Sackungen der Neubauten leichter Brüchen ausgeſetzt als Metallrohre. Bei allen Durchführungen durch Mauern ſollten ſie daher durch Gußeiſen erſetzt werden. Wo die Gefahr vorhanden iſt, daß Baumwurzeln die Rohre umklammern und zerpreſſen können, ſollte das gleiche ſtatthaben. Dieſe Sicherheitsmaßnahmen müßten wenigſtens in der Nähe von Häuſern oder Brunnen Anwendung finden.

Bei der Kürze der Stücke ſind viele Verbindungsſtellen erforderlich, was durch die klobigen Muffen das Gewicht noch erhöht. Gegen die Verwendung von Tonrohren ließe ſich ſonſt nichts einwenden, da ſie eine gute Dichtung zulaſſen, die vielleicht noch ſicherer iſt als diejenige bei Gußeiſen; durch die Glätte ihrer inneren Glaſur ſind ſie letzteren auch überlegen. Trotzdem dürfen ſie neuerdings nicht mehr innerhalb des Hauſes Anwendung finden. Für den Hauskanal, wenn dieſer mindeſtens 30 cm unter Kellerſohle liegt, alſo eine gegen Stoß und Druck ſichere Lage erhält, werden ſie auch heute noch benutzt.

Die Tonrohre für Hausentwäſſerungszwecke ſind Muffenrohre, beſtehen aus innen und außen glaſiertem, gebranntem Ton und werden nur in geringen Längen angefertigt. Ihre Herſtellung geſchieht aus fein gemahlenem Ton mit einigen Zutaten gemiſcht und durch eiſerne Mundſtücke gepreßt, kleinere Durchmeſſer auf wagrechten, größere beſſer auf lotrechten Preſſen. Die Glaſierung erfolgt entweder durch Salz- oder durch Tauchglaſur (getauchte Rohre). Die Salzglaſur findet in einem Ofen bei hoher Temperatur ſtatt, wobei ſich das Salz auf der Rohroberfläche und im Inneren als eine feine Schicht niederſchlägt, wodurch die Rohre einen hellglänzenden Schein erhalten und ſehr undurchläſſig und widerſtandsfähig gegen Säuren und Alkali werden. Die getauchten Rohre erzielt man durch Eintauchen in einen Glasfluß und nachfolgendes Trocknen im Ofen. Bezüglich der Weite, ſowie der gleichmäßigen Dicke und glatten Oberfläche gilt das bereits von den Gußeiſenrohren Geſagte.

Für die Tonrohre werden, wie auch bei den eiſernen Rohren in Art. 147 (S. 151) beſprochen, in gleicher Weiſe Form- oder Faſſonſtücke geliefert, um beliebige Abzweige und Biegungen der Leitung zu ermöglichen. Sie ſind Muffenrohre von ähnlicher Form wie die gußeiſernen: mit Muffe und Schlicht- oder Schwanzende (ſiehe die Tafel bei S. 151), oder ſie haben zwei Schlichtenden und Überſchiebmuffen (Fig. 147). Die letzteren kommen auch zweiteilig vor (Fig. 146), haben vor erſteren den Vorteil, ein bequemes Auswechſeln vornehmen zu können, ſind trotzdem aber bei uns weniger im Gebrauch. Die Muffe erhält im Inneren, das Schwanzende im Äußeren Rillen, um ein ſicheres Dichten zu ermöglichen. Da die Tonrohre mit zähem Dichtungsmaterial verbunden

werden, bedürfen ſie keiner derartigen Verſtärkung der Muffen, wie wir ſie bei den Gußeiſenrohren kennen gelernt haben.

Die Wandſtärken, Gewichte und Preiſe ſind:

lichte Weite	50	75	100	125	150	175	200	225	Millim.;
Wandſtärke	—	—	15	16	17	18	19	20	„
Gewicht für 1,00 m	8	12	16	20	26	30	37	40	Kilogr.;
Preis für ein gerades Meter, einſchl. Muffe	0,50	0,70	0,90	1,25	1,40	1,80	2,10	2,30	Mark.

Die Rohre werden in Baulängen von 0,60 bis 1,00 m und 60 bis 70 mm Muffentiefe in den Handel gebracht.

160. Unglaſierte oder Drainrohre.

Die unglaſierten Drain- oder Drainagerohre werden eigentlich nur für Verſickerungszwecke bei Kläranlagen und bei Entwäſſerungen von Grundſtücken angewendet. Sie kommen bloß in kurzen, meiſt 30 cm langen Stücken in den Handel und in Weiten von 50 bis 100 mm und werden als ganze Rohre wie als Schalen geliefert; ſie ſind leichter gebrannt als die vorhergehenden. Ein- oder zweiteilige Halsringe werden häufig als Zwiſchenſtücke benutzt (ſiehe Fig. 146); ſtatt deſſen ſind auch kantige Schalen in Anwendung (ſiehe Fig. 148).

Für einzelne Ausnahmezwecke, wie offene Rinnen auf Höfen, Veranden, Balkonen, zur Abführung des Regenwaſſers kommen auch größere Schalen, glaſiert und unglaſiert vor. Für letztere beträgt bei 30 cm Länge:

die lichte Weite	30	35	40	45	60	70	95	Millim.
das Gewicht für 1000 Stück	600	750	1000	1250	2150	2600	3150	Kilogr.
der Preis für 1000 Stück	20,00	25,00	30,00	35,00	50,00	60,00	75,00	Mark.

Da Drainrohre leicht brechen, rechnet man auf das Meter 3,5 Stück von 30 cm Länge.

161. Zementrohre.

Zementrohre (ſiehe die Tafel bei S. 151 u. Art. 162) ſind für Hausentwäſſerungszwecke nur ausnahmsweiſe im Gebrauch, da ſie die Nachteile der Tonrohre ohne deren Vorteile haben. Sie ſind durchläſſig, wenn ſchwachwandig, wenn ſtarkwandig ſchwer. Sie werden daher nur auf dem Lande als Erſatz für Tonrohre gebraucht, wo ihr Preis weſentlich unter demjenigen der letzteren bleibt, und dort auch nur für Kanalzwecke, alſo bei Einbettung in die Erde, verwendet.

Sie kommen in runder für kleine und in Eiform für große Profile vor, meiſt in 1,00 m Baulänge; runde Form 75 bis 1000 mm Durchmeſſer, eiförmige 200 × 300 bis 1000 × 1500 mm Querſchnitt. Es beträgt

für 1 m Baulänge: die lichte Weite rund	75	100	120	150	175	200	uſf.	Millim.;
das Gewicht für 1 m	17,0	21,5	26,0	36,0	46,5	56,0		Kilogr.;
der Preis für 1 m	0,75	0,80	0,90	1,10	1,50	1,70		Mark.

für 80 cm Baulänge: die lichte Weite eiförmig	200 × 300	250 × 375	300 × 450	uſf.	Millim.;
das Gewicht für 1 m	96	130	158		Kilogr.;
der Preis für 1 m	2,50	3,60	4,70		Mark.

162. Normalien.

Wir fügen zum Schluß die neuen Normalien für Hausentwäſſerungsrohre, welche der Verband der Deutſchen Architekten- und Ingenieur-Vereine aufgeſtellt hat, an[98]).

[98]) Vergl. auch die frühere Bearbeitung vom Jahre 1899: Denkſchriften des Verbandes Deutſcher Architekten- und Ingenieur-Vereine Heft 3: Normalien für Hausentwäſſerungs-Leitungen und deren Ausführungen uſw. Aufgeſtellt vom Verbande Deutſcher Architekten- und Ingenieur-Vereine. Berlin 1900.

Erläuterung zu dem vom Verbande Deutſcher Architekten und Ingenieur-Vereine aufgeſtellten Normalien für deutſche Normalabflußrohre.

D.N.A. 1903.

1) Gußeiſerne Rohre.

1) Die lichten Durchmeſſer und die normalen Wandſtärken ſind wie folgt feſtgeſetzt:

normaler lichter Durchmeſſer D	50	70	100	125	150	200 Millim.
normale Wandſtärke	5	5	6	6	7	8 „

2) Für die Formſtücke und ihre Gewichtsberechnung iſt für alle Durchmeſſer eine um 1 mm größere mittlere Wandſtärke beſtimmt. Dieſe Verſtärkung erfolgt bei allen Formſtücken, abgeſehen von der Übermuffe, im Inneren, d. h. unter Verengung der Lichtweite des Rohres.

3) Eine Abweichung der Wandſtärke an zwei einander gegenüberliegenden Stellen ſoll zuläſſig ſein:

bei Rohren von 50 und 70 mm Durchmeſſer bis zu 15 Vomhundert,
bei Rohren von 100, 125, 150 und 200 mm Durchmeſſer bis zu 10 Vomhundert

von der normalen Wandſtärke.

4) Die Muffenkonſtruktion iſt in Tabelle C gegeben. Die Muffe für Rohre von 40 mm Durchmeſſer iſt lediglich für Anſchlußſtutzen dieſer Abmeſſung feſtgeſtellt.

5) Die Baulängen der geraden Rohre betragen:

bei 50 und 70 mm Durchmeſſer 2000 Millim.;
„ 100 „ 125 „ „ 2000 und 3000 „
„ 150 „ 200 „ „ 3000 „

6) Die Paßſtücke für gerade Rohre ſind in Längen von 250, 500, 750, 1000, 1250 und 1500 mm herzuſtellen. Durch dieſe Auswahl ſoll das Zuſammenbauen der Leitungen ohne Abhauen der Rohre ermöglicht werden.

7) Die Bogenrohre werden mit einem Zentriwinkel von 30 Grad hergeſtellt und eingeteilt in „kurze“ und „ſchlanke“ Bogen.

Die kurzen Bogen erhalten:

bei 100 und 125 mm Durchmeſſer 500 mm Halbmeſſer (H);
„ 150 „ 200 „ „ 1000 „ „ ;

die ſchlanken Bogen:

bei 100 und 125 mm Durchmeſſer 1000 mm Halbmeſſer,
„ 150 „ 200 „ „ 2000 „ „ .

Die ſchlanken Bogen dienen für Richtungsänderungen in den Ableitungen, die kurzen Bogen für den gleichen Zweck dort, insbeſondere in Nebenableitungen, wo die Anwendung des ſchlanken Bogens aus örtlichen Verhältniſſen nicht möglich iſt.

8) Die Knierohre werden mit einem Zentriwinkel von 15, 30, 45, 60, 80 und 90 Grad und mit einem Halbmeſſer gleich dem zweifachen des Rohrdurchmeſſers ($R = 2\,D$) hergeſtellt. Sie ſind für Richtungsänderungen in Fallrohren und Schrägleitungen beſtimmt und ferner in Ableitungen innerhalb der Gebäude, wo aus Raummangel die Anwendung von Bogenrohren nicht möglich ſein ſollte.

9) Die Fußbogen ſind für die Überführung aus den lotrechten Fallrohren in die liegenden Ableitungen beſtimmt, und zwar der Fußbogen mit 80 Grad Zentriwinkel für den Übergang in Ableitungen ſtärkeren Gefälles (ungefähr 1 : 6) und jener mit 89 Grad für den Übergang in Ableitungen ſchwächeren Gefälles (ungefähr 1 : 60).

Die Fußbogen ſind ſowohl einfach, als mit Übergang von einem kleineren in einen größeren Durchmeſſer vorgeſehen.

10) Die Verbindungsrohre werden ausſchließlich mit einem Winkel von 60 Grad zwiſchen der Achſe des Hauptrohres und derjenigen des Anſchlußſtutzens hergeſtellt.

Ihre Baulänge beträgt:

bis einſchließlich 70 mm Durchmeſſer 500 Millim.;
bei 100 und 125 mm Durchmeſſer 500 und 1000 „ ;
von 150 mm einſchließlich aufwärts 1000 „ .

Außerdem werden ſie als Einzelverbindung oder Doppelverbindungen hergeſtellt. Die Doppelverbindungen werden ſowohl als gerade Verbindungen angefertigt, bei denen die Anſchlußſtutzen in einer Ebene liegen, als auch als Eckverbindungen, bei denen die Ebenen der Anſchlußſtutzen ſich unter einem Winkel von 120 Grad ſchneiden.

11) Die Bogenverbindungen ſind für Fallrohre von 100 und 125 mm Durchmeſſer vorgeſehen. Der Einmündungswinkel beträgt ebenfalls 60 Grad. Ihre Baulänge beträgt 500 und 1000 mm. Auch die Bogenverbindungen werden als Einzel- und Doppelverbindungen und die Doppelverbindungen als gerade und Eckverbindungen hergeſtellt.

12) Die Sprungrohre werden für drei Sprungweiten angefertigt, und zwar entſprechend dem normalen Backſteinmaß mit 65, 130 und 195 mm.

13) Die Übergangsrohre dienen für den Übergang von einem Durchmeſſer in den nächſtfolgenden. Ein Übergang, der zwei Durchmeſſerſtufen überſpringt, wird nicht als erforderlich erachtet.

14) Die Übermuffen ſind mit einer Baulänge gleich der dreifachen Muffentiefe des betreffenden Normalrohres hergeſtellt. Die Verſtärkung des Schaftes gegen das Normalmaß der Wandſtärke wird hier außen vorgenommen.

15) Die Verbindungsſtücke zwiſchen Fallrohr und Eindeckſtück vermitteln den Übergang aus erſterer in das Entlüftungsrohr über Dach, unter Vergrößerung des Durchmeſſers um 50 mm zwecks Sicherung des nötigen freien Querſchnittes auch bei Reifbildung im Inneren des Entlüftungsrohres. Die Verbindungsſtücke erhalten durchgehends eine Baulänge von 250 mm. Für den Anſchluß von Hilfsluftleitungen iſt ein Flanſchſtutzen angegoſſen.

16) Die Putzöffnungen ſind für Ableitungen von 100, 125, 150 und 200 mm Durchmeſſer vorgeſehen. Die Breite der Öffnung iſt mit 0,8 *D* feſtgeſetzt; ihre Länge iſt, um das Innere der Leitung gut zugänglich zu machen, mit 350 mm beſtimmt und die Baulänge mit 600 mm.

17) Das Anſchlußſtück für den Anſchluß von gußeiſernen an Steinzeugleitungen erhält die normale Muffe und 100 mm Baulänge; das Anſchlußſtück für Steinzeug an gußeiſerne Leitungen eine weite, gußeiſerne Muffe zur Aufnahme des Steinzeugrohres und 200 mm Baulänge.

18) Die Gewichte der gußeiſernen Rohre und ihrer Formſtücke ſind mit dem ſpezifiſchen Gewicht von 7,25 berechnet. Abweichungen im Gewicht ſind bis zu 3 Vomhundert gegenüber den berechneten Gewichten zuläſſig.

19) Sämtliche nach dieſen Normen hergeſtellten Gegenſtände ſind bei der Fabrikation als Deutſche Normal-Abflußrohre mit den Buchſtaben „D. N. A.“ zu bezeichnen; dieſe Bezeichnung ſoll neben dem Fabrikzeichen in deutlicher Weiſe, an geeigneter Stelle (am beſten auf der Muffe) aufgegoſſen werden.

20) Für die Bleirohranſchlüſſe ſind, als die zweckmäßigeren Anordnungen, Meſſingſtutzen von 125 mm Baulänge, woran das Bleirohr mit Plombenlötung angeſchloſſen wird, und gußeiſerne Flanſchenſtücke (F-Stücke) feſtgeſtellt; außerdem ſind hierfür in zweiter Linie auch verzinnte Eiſenſtutzen mit Kelch aufgenommen.

2) Blei- und Zinkrohre.

21) Die Bleiabflußrohre erhalten folgende Durchmeſſer, Wandſtärken und Gewichte:

Durchmeſſer	25,0	30,0	40,0	50,0	Millim.;
Wandſtärke	3,0	3,5	4,0	4,0	„ ;
Gewicht	3,0	4,2	6,3	7,7	Kilogr.

22) Für Zinkrohre ſoll Zink nicht unter Nr. 13 mit 0,74 mm Stärke verwendet werden.

3) Steinzeugrohre.

23) Für die Steinzeugrohre ſind folgende normale Durchmeſſer, Wandſtärken und Abmeſſungen beſtimmt:

Durchmeſſer	10,0	12,5	15,0	20,0	Centim.;
kleinſte zuläſſige Wandſtärke	1,5	1,6	1,7	1,9	„ ;
Baulänge der geraden Rohre	60 und 100				„ ;
Muffentiefe	6 bis 7				„ .

Die Innenfläche der Muffe und das Schwanzende des Rohres werden auf 5 cm Länge mit wenigſtens 5 Riefen verſehen.

Die Dichtungsſtärke am vorderen Muffenrand ſoll 1,5 cm betragen und darf bis zum Muffenboden ſich bis auf 1,2 cm vermindern.

24) Für die Bogenrohre gelten folgende Abmeſſungen:

bei 15	Grad	Zentriwinkel	200 cm	Halbmeſſer	und	52 cm	Baulänge,		
„ 30	„	„	100 „	„	„	52 „	„	,	
„ 45	„	„	60 „	„	„	47 „	„	.	

Für beſondere Fälle (lotrechte Anſchlüſſe) iſt ein Knierohr mit 90 Grad Zentriwinkel und mit einem Halbmeſſer gleich ungefähr dem Zweifachen des Rohrdurchmeſſers vorgeſehen; dieſes Knierohr darf jedoch in liegenden Leitungen nicht verwendet werden.

25) Die Übergangsrohre ſind mit 60 cm Baulänge und, mit Ausnahme des Überganges von 10 auf 15 cm, nur mit einem Übergang von einem Rohrdurchmeſſer auf den nächſtfolgenden Rohrdurchmeſſer feſtgeſtellt.

26) Die Verbindungsrohre ſind ausſchließlich mit einem Winkel von 60 Grad zwiſchen der Achſe des Hauptrohres und derjenigen des Anſchlußſtutzens vorgeſehen und erhalten 60 cm Baulänge. Doppelverbindungen ſind grundſätzlich ausgeſchloſſen.

Anmerkung. Für beſondere örtliche Verhältniſſe dürfen Formſtücke anderer Art verwendet werden. Alle ſolche Formſtücke müſſen jedoch in Wandſtärke und Muffe mit den Normalien übereinſtimmen.

163. Benennungen.

Da ſo vielerlei Bezeichnungen für die verſchiedenen Teile der Entwäſſerungsanlage üblich ſind, ſo wurden als „Normalien des Verbandes Deutſcher Architekten und Ingenieure“ die nachfolgenden Bezeichnungen in Vorſchlag gebracht.

α) Ableitungen für liegende Leitungen, ſog. Gefälleitungen, Hauskanäle uſw.; ſie werden in Hauptableitungen und Nebenableitungen geteilt.

β) Fallrohre für lotrecht herabkommende Leitungen; ſie werden in Hauptfallrohre und Nebenfallrohre geteilt.

γ) Schrägleitungen für alle Leitungen, die an der Wand geſchleift werden.

δ) Bogenrohre für gebogene Rohre mit Halbmeſſern von 500, 1000 und 2000 mm.

ε) Knierohre für gebogene Rohre mit Halbmeſſern von zwei Rohrdurchmeſſern ($R = 2D$).

Ferner werden die folgenden Ausdrücke feſtgeſetzt:

Hilfsluftleitung	ſtatt	ſekundäre Ventilation,
Fußbogen	„	Fußkrümmer,
Verbindungen	„	Abzweigungen,
Bogenverbindungen	„	Pfeifenköpfe,
Sprungrohre	„	Etagenbogen, S-Stücke uſw.
Übergangsrohre	„	Reduktionen, Sprung uſw.,
Übermuffen	„	Überſchieber.

b) Abmeſſungen und Gefälle der Rohrleitungen.

164. Rohrweiten.

In Art. 103 (S. 106) ſind die Grundſätze dargelegt, nach denen ſich die Rohrweiten einzelner Teile des Hausrohrnetzes für die verſchiedenen Zwecke beſtimmen ſollten, ſowie die Beziehungen zwiſchen Rohrquerſchnitt, abzuführender Waſſermenge und Gefälle der Leitung. Dort wurde auch darauf hingewieſen, daß wir in Deutſchland für den Hauskanal und die Anſchlußleitung meiſt zu große, für die Abzweige aber zu kleine Rohrweiten anzuwenden pflegen. Beides iſt zum Nachteil der Güte der Anlage.

Die Rohrweiten ſchwanken je nach dem Zweck und der Zahl der Anſchlüſſe

für die Anſchlußleitung zwiſchen	100	bis	150 mm
„ den Hauskanal „	100	„	125 „
„ die Abfallrohre mit Spülabort (abhängig von der Ausgußöffnung des letzteren)	75	„	100 „
„ ſonſtige lotrechte Abflußrohre	50	„	75 „
bei Anſchluß von Badewannen und Spülausgüſſen			75 „
für Lüftungsrohre II. Ordnung (bei hohen Gebäuden jedoch mehr)			50 „
„ Zweigleitungen zwiſchen der Ablauföffnung entſprechend	40	„	50 „
Überlaufrohre ſind möglich zu vermeiden, ſolche von Sicherheitspfannen, Eisſchränken etwa	20	„	40 „

Beſtimmte Normen ſollten für dieſe Abmeſſungen nicht gegeben werden, da die Rohrweite von jeweiligen örtlichen Verhältniſſen abhängig iſt, wenn man eine gute, rationelle und nicht unnötig teuere Anlage ſchaffen will. Die ſelbſtreinigende Wirkung in den Rohrleitungen ſollte die Hauptſache bleiben. Man mache alſo die Zuführungen groß und die Abführung relativ klein.

Da uns zunächſt die in Deutſchland üblichen Abmeſſungen intereſſieren, geben wir dieſe Rohrweiten, wie ſie meiſt durch Polizeivorſchriften vorgeſchrieben ſind, im nachfolgenden an und fügen ferner die Abmeſſungen, wie ſie für die gute Spülung und Reinhaltung mehr zu empfehlen ſein dürften, bei.

Abmeſſungen der Hauptrohre.

	bisher üblich	Verbandsentwurf	Empfehlenswert
Abfallrohre der Spülaborte	100 mm	75 bis 100 mm	75 bis 100 mm
Hauskanal	125 „	150 „	100 „ 125 „
Anſchlußleitung	150 „	–	100 „ 125 „
Überdachführung der Abfallrohre	100 „	–	100 „
bei Häuſern von mehr als 3 Geſchoſſen	125 „	–	105 „ 125 „
Abflußrohre	50 „	–	50 „ 75 „
deren Überdachführung bis 2 Geſchoſſe	50 „	–	50 „ 75 „
höher hinauf	75 mm, bezw. 100 mm	–	75 „ 100 „
Entlüftungsrohre II. Ordnung. Im übrigen wie die Abflußrohre	50 mm	–	–

Rohrweiten der Abzweigrohre.

Deutſche übliche Maße.

	ſtehende Leitungen	liegende	Verbandsentwurf	Empfehlenswert
für ein Waſchbecken	45 mm	60 mm	40 bis 50 mm	32 bis 38 mm
„ mehrere Waſchbecken	45 „	60 „	70 „	38 „
Überlauf eines ſolchen	–	–	30 „	32 „
eine oder zwei Badewannen	50 „	60 „	50 „	38 „ 50 „
mehrere Badewannen	65 „	100 „	70 „	50 „ 75 „
Überlauf	–	–	30 „	32 „
Waſchwanne	–	–	–	38 „ 50 „
Küchenſpültiſch	ein Stück bis 50 mm	zwei Stücke bis 60 mm	50 „	38 „ 50 „
Geſchirrſpültiſch	ein Stück bis 50 mm	zwei Stücke bis 60 mm	50 „	32 „
Küchenausguß	ein Stück bis 50 mm	zwei Stücke bis 60 mm	50 „	38 „ 50 „
Wirtſchaftsausguß	mehrere: 65 mm	mehrere: 100 mm	–	75 „ 100 „
ein Piſſoir	ein Stück bis 50 mm	zwei Stücke bis 60 mm	50 „	38 „ 50 „
mehrere Piſſoire	mehrere: 65 mm	mehrere: 100 mm	70 „	50 „
1 bis 4 Spülaborte	100 mm	100 bis 150 mm	110 bis 125 „	100 „
Maſſenaborte	125 „	125 „ 200 „	–	100 „
Abflußrohre von Sicherheitspfannen nicht weniger als	–	–	30 „	20 „
Abflußrohre von Eisſchränken	–	–	–	38 „ 50 „
Fußbodeneinläufe	–	–	50, 70 und 100 „	verboten
Hofeinläufe	–	100 „	100 bis 125 „	100 mm

Im allgemeinen kann angenommen werden: bei weniger als 3 Ausgußſtellen (ohne Spülabort) 38 mm, bei 3 bis 7 Ausgußſtellen 50 mm, bei 8 oder mehr 75 mm Weite. Die Vorſchläge des Verbandentwurfes (ſiehe den Anhang [unter I, § 19]) geben den Querſchnitt der Ableitungen.

Beſſer iſt es, bei den Abmeſſungen unter 30 mm die genannten Zahlen für den Waſſerverſchluß und das Zwiſchenſtück zwiſchen dieſem und der Ausgußſtelle, für den Abzweig aber die nächſtgrößere Querſchnittnummer anzuwenden. (Vergl. Anhang, unter I [§ 32, Abſatz 4; Abſatz 5: das Verhältnis der Rohrweite zur Siebfläche].) Die Weite der Überlaufrohre aller Art ſollte ſich nach der Größe des Zulaufes und des Waſſerdruckes richten, ſo daß von ihnen nahezu die gleiche Zulaufmenge aufgenommen werden kann. Zur Entwäſſerung von Höfen wird man zweckmäßig 75 bis 100 mm weite Rohre nehmen, nie aber unter 75 mm, da hier Verſtopfungen leichter vorkommen können.

Es iſt übrigens erfreulich, feſtzuſtellen, daß der neue vom Verbande Deutſcher Architekten- und Ingenieur-Vereine aufgeſtellte Entwurf für eine allgemeine Verordnung Verbeſſerungen in bezug auf die Rohrquerſchnitte aufweiſt. Er ſchlägt beſonders die Verengung des Hauptabfallrohres auf 70 bis 100 mm vor, verlangt aber bezüglich des Hauskanals und der Anſchlußleitung noch zu große Weiten. Wir empfehlen für beide, ſelbſt da, wo die Tagwaſſer durch dieſelben abgeführt werden, 100 mm als genügend; nur bei ſehr großen Grundſtücken ſollte eine Steigerung dieſer Rohrweite eintreten. In Amerika haben ſich dieſe Abmeſſungen meiſt bewährt.

165. Gefälle.

Das Gefälle des Hauskanals ſoll ſo groß ſein, daß eine Geſchwindigkeit des fließenden Waſſers erreicht wird, welche genügt, um Ablagerungen der Schwebeſtoffe (Sand, Kaffegrund, Lappen, Papier, Stroh, Fett uſw.) auf ſeiner Sohle zu verhüten. Hierfür reicht eine Geſchwindigkeit von 0,90 bis 1,25 m in der Sekunde aus. Da die Geſchwindigkeit vom Vollauf der Rohre abhängt, ſo muß der geringſte Ablauf angenommen werden, der ſelbſtverſtändlich mit der Weite des Rohres ſinkt, ſo daß Rohre kleinerer Durchmeſſer, bei denen leichter eine Füllung mit größerer Schwemmkraft entſteht, ein geringeres Gefälle als weitere Rohre erhalten können. Bei 125 und 150 mm weiten Rohren kommt man mit einem Gefälle von 1:50 aus. Um das Trockenlaufen des Hauskanals zu verhindern, ſoll ein Überſchreiten des Gefälles von 1:20 nicht eintreten.

Mit Rückſicht auf die ſog. Selbſtreinigung ſollten die Zweigleitungen und der Hauskanal folgende geringſte Gefälle erhalten [99]):

Tonrohre	Weite	75	100	125	150	180	210 Millimeter;
	Gefälle	1:30	1:50	1:70	1:90	1:120	1:150;
Eiſenrohre	Weite	65	100	125	150	180	210 Millimeter;
	Gefälle	1:20	1:45	1:60	1:80	1:110	1:150.

Der Verband Deutſcher Architekten- und Ingenieur-Vereine [100]) ſchlägt vor: Wo das durchgehende Gefälle der Hauptleitung ſtärker als 1:25 wird, iſt ein Gefällbruch zuläſſig. Stärkere Gefälle als 1:3 ſind in den Ableitungen unzuläſſig. Gefälle von weniger als 1:100 ſind nur mit beſonderer Genehmigung und unter den von der Aufſichtsbehörde vorzuſchreibenden Bedingungen für die Spülung und Zugänglichkeit der Leitung zuläſſig.

Wo die örtlichen Verhältniſſe das Verlegen der Rohre mit dieſem Gefälle nicht geſtatten, da wird natürlich das möglichſt beſte Gefälle genommen, und es iſt dann auf ganz beſonders ſorgfältige Bettung und Verlegung der Rohre zu achten. Hierbei verdient erwähnt zu werden, daß unter ſolchen Umſtänden Hausrohre ſogar mit Gefälle von 1:100 bis 1:125 ſich hier und da gut bewährt haben, und zwar ohne allzu häufige beſondere Durchſpülungen. (Vergl. das unter d, 2, β, b bezüglich der Spülvorrichtungen Vorzuführende).

[99]) Siehe die 2. Auflage des vorliegenden Bandes, S. 199.
[100]) Siehe: Anhang, unter I.

Die ſoeben gegebene Anweiſung, den Rohren das möglichſt beſte Gefälle zu geben, erfährt eine Einſchränkung für den Fall, daß auch menſchliche Ausſcheidungen zum Abfluß kommen. Hierbei iſt es nicht gut, wenn die betreffenden Grundrohre ein größeres Gefälle als 1:20 haben, weil oft Abortſtoffe und Papier der allzu großen Geſchwindigkeit des abfließenden Spülwaſſers nicht folgen, vielmehr nach Abfluß des Waſſers in der Leitung, namentlich an ihren Richtungsänderungen, liegen bleiben. In dieſem Sinne iſt 1:33 ein gutes mittleres Gefälle für Grundrohre, insbeſondere für den Hauskanal. (Vergl. Art. 103 u. 104, S. 104 bis 108.)

Wo nur ein geringes Gefälle möglich iſt, gehe man damit haushälteriſch um, ſo daß man es durch Umwege nicht verringert. Wenn man den Hauskanal unter der Decke aufhängt, wird man aber immer genügendes Gefälle erhalten können. Es kann daher rätlich ſein, wenn auch Ausgüſſe im Keller liegen, ihre Ableitung in einem beſonderen Rohrſtrange nach dem Straßenkanal zu führen und dem Hauskanal eine gute Spülung durch ein Regenrohr zu geben.

Zweigleitungen gibt man gern ein noch etwas größeres Gefälle, was aber in denjenigen Fällen meiſt nicht erreichbar iſt, wo Rohre in den Balkenlagen geführt werden.

c) Verlegen, Verbinden und Dichten der Rohrleitungen.

166. Regeln. Das Zuſammenfügen der Rohrſtücke zu einem gemeinſamen, ſtabilen Strange hat in waſſer- und gasdichter Weiſe zu erfolgen; auf letzteren Zuſtand iſt beſonderes Gewicht zu legen, ferner auch darauf, daß die Teile ſo gegeneinander befeſtigt werden, daß eine gleichmäßig fortlaufende Innenfläche des Stranges erzielt wird und keinerlei Unebenheiten als Anſatzſtellen für Ablagerungen entſtehen. Alle Vor- und Rückſprünge irgend welcher Art innerhalb der Leitung ſind zu vermeiden.

167. Verlegen. Bei der Montage des Rohrnetzes kommt einerſeits das Verlegen, anderſeits das Verbinden in Betracht.

Unter Verlegen verſtehen wir ſowohl das Befeſtigen des verbundenen Rohrſtranges in wagrechter Lage, als auch in der lotrechten, nämlich das Einbetten in die Erde, das Auflagern auf gemauerte Pfeiler oder ſonſtige maſſive Unterſtützung und das Aufhängen, bezw. Befeſtigen mit Rohrſchellen oder Bankeiſen.

Das Verlegen der Rohre hat ſo zu erfolgen, daß eine vollkommen feſte Lagerung der einzelnen Rohre gewährleiſtet wird. Da dieſe Arbeit bei den verſchiedenen Materialien verſchieden auszuführen iſt, wird die Beſprechung dort ihre Erledigung finden.

168. Verbinden. Das Verbinden ſchließt das Aneinanderfügen der einzelnen Rohrſtücke und das Dichten der Verbindungsſtellen zu einem maſſiven Strange in ſich. Soeben wurde geſagt, daß das Verbinden auf ſolche Art zu erfolgen hat, daß der ruhige Ablauf der Abwaſſer in keiner Weiſe geſtört wird.

Die Anſprüche, welche an eine gute Dichtung zu ſtellen ſind, beſtehen in folgendem:

1) Sie muß für Waſſer, Gas und Dampf undurchläſſig ſein, ſelbſt wenn dieſe Stoffe unter Druck eintreten.

2) Sie darf nicht durch die Ausdehnung und Zuſammenziehung, wenn ſolche in rechtwinkeliger oder in axialer Richtung erfolgt, beeinträchtigt werden.

3) Sie muß widerſtandsfähig ſein gegen Stöße und Erſchütterungen der Leitung und gegen Verdrehungen und Preſſungen, wie ſolche durch die Laſt des

Gewichtes der Leitung ſelbſt, wie durch Sackungen und Bewegungen des Gebäudes eintreten können.

4) Die Verbindung ſollte weder einen gelernten Mechaniker als Arbeitskraft, noch Maſchinen zu ihrer Herſtellung erfordern.

5) Sie ſollte in Form und Herſtellung ſo ſein, daß ſie ſchnell zuſammengefügt werden und den erforderlichen Richtungsänderungen bequem ſich anſchmiegen, auch ſofort nach Herſtellung in Gebrauch genommen werden kann.

6) Sie ſollte kein Stemmen und Hämmern erfordern, wodurch die Leitung erſchüttert und Teile der Rohre oder die bereits fertiggeſtellten Verbindungen gefährdet werden können.

7) Die Verbindung ſollte möglichſt geringen Raum beanſpruchen, um die Leitung in engen Mauerſchächten oder -Schlitzen bequem aufzuſtellen und die Dichtung gut ausführen zu können.

8) Sie darf keinerlei Hemmniſſe für den guten Abfluß bilden oder Vertiefungen enthalten, in denen ſich Auswurfſtoffe ablagern können.

9) Sie ſoll jegliche Undichtigkeiten, ſowohl im Material als in der Art der Dichtung, erkennen laſſen, ohne erſt techniſche Beihilfe zu Rate ziehen zu müſſen; denn nur hierin liegt eine gewiſſe Sicherheit für den Hauseigentümer ſowohl, als auch für die leitende Behörde gegen ſchlechte Arbeit.

10) Die Verbindung ſoll einfach, haltbar und nur auf mechaniſchem Wege zerſtörbar ſein, billig und nicht häßlich im Ausſehen.

11) Sie ſoll derartiger Natur ſein, daß ſie nötigenfalls gelöſt und neu hergeſtellt werden kann, um Reparaturen oder Änderungen vornehmen zu können, ohne dabei die übrige Leitung in irgend welcher Weiſe in ihrer Güte und Sicherheit zu beeinträchtigen.

Eine Verbindung, welche obigen Anforderungen entſpricht, würde eine Idealverbindung ſein für alle Zwecke der Abführung von Waſſer, Gas, Dampf und anderen Flüſſigkeiten, ſowie auch der Hausentwäſſerung. Für letztere würde allerdings von ſehr hohem Druck abgeſehen werden können, wie ſolcher bei Dampf- und Waſſerleitungen vorkommt. Obwohl expandierte Gaſe mit höherem Druck vorkommen können, ſo haben ſie doch in allen Fällen leichten Abzug nach oben.

Beim Verbinden der Rohre handelt es ſich ſowohl um das Zuſammenfügen von Rohren gleichen, als auch verſchiedenen Materials, und zwar harten mit harten, harten mit weichen und weiche mit weichen Materialien, die an ſich wieder von verſchiedener Art ſein können. So muß Gußeiſen mit Gußeiſenrohren, Schmiedeeiſen, Meſſing, Kupfer und ähnliches Material mit gebrannten Tonrohren oder mit Bleirohren verbunden werden. Dieſelben Vereinigungen werden für Schmiedeeiſenrohre vorkommen, und endlich werden Tonrohre mit Blei verbunden werden müſſen und Blei mit Bleirohren. Hierzu treten noch die Anſchlüſſe dieſer Materialien an die Ausgußſtellen ſelbſt. Da letztere Zuſammenfügung häufig, je nach der Konſtruktion des Ausgußgefäßes, ihre beſondere Art hat, ſo werden wir dieſe Verbindungen unter C u. D beſprechen.

Der beſſeren Überſicht halber wollen wir die Rohrleitungen nach ihren Materialien trennen, haben alſo Gußeiſen-, Schmiedeeiſen-, Blei- und Tonrohre zu behandeln, während die übrigen Materialien als untergeordnet bei den einzelnen Verbindungen Erwähnung finden.

169. Verbindungs- und Dichtungsverfahren.

Die Tonrohre, die an ſich eine vorzüglich ſichere Dichtung zulaſſen, kommen aus den in Art. 159 (S. 161) genannten Gründen für das Hausrohrnetz der Entwäſſerung gar nicht mehr oder kaum noch in Betracht. Die Bleirohre können auf verhältnismäßig einfache Weiſe, wie ſolches in Art. 156 (S. 159) beſchrieben iſt, gedichtet werden. Daher verbleiben in der Hauptſache die Eiſenrohre als diejenigen, bei denen die Dichtung für die Güte der Anlage von beſonderer Wichtigkeit iſt.

Da die Anwendung der eiſernen Rohre bei Hausentwäſſerungen verhältnismäßig neueren Datums iſt, weil alſo lange Erfahrungen noch nicht vorliegen, ſo bleibt es deshalb der Zukunft vorbehalten, für die Dichtung geeignetere Verbindungsarten und Rohrmaterialien einzuführen als die im Augenblick gebräuchlichen. Man war bei Einführung der Rohrleitung innerhalb des Hauſes zunächſt auf vorhandene Rohrmaterialien und Verbindungsweiſen angewieſen; deshalb verſuchte man es zunächſt mit den gewöhnlichen Flanſchen und mit Verbindungen durch Schraubbogen, wie man ſolche für Dampf- und Waſſerrohre wohl anwendet. Dieſelben erwieſen ſich aber für den vorliegenden Zweck als untauglich, weil ſie nur eine beſchränkte Anwendung geſtatten würden, wegen der häufig notwendigen Richtungsänderungen. Auch ermöglichen ſie nicht beliebig kleine Drehungen um die Achſe, da ſie an die wenigen Schraubenlöcher gebunden ſind. Ferner iſt die Verbindung in den Flanſchen zu ſtarr.

Man ging deshalb zu den gußeiſernen Rohren mit Verbleiung über, wie ſolche für Gasſtraßenleitungen Verwendung finden. Dieſe erlaubten viel freieren Spielraum; das Verbindungsſtück konnte beliebig in der Achſe gedreht werden, geſtattete auch das Kanten in gleicher Weiſe. Aber die Verbindung ſelbſt iſt nicht ſachgemäß, teuer und unwiſſenſchaftlich, ganz abgeſehen von ihrer fraglichen Sicherheit, die nur vom guten Willen oder Können des Arbeiters abhängt. Der einzige Vorteil, den ſie bietet, iſt die Anpaſſungsfähigkeit an die häufigen Richtungsänderungen zuungunſten vieler Mängel, welche bedenklicher ſind als jene. Denn dieſe verbleite Dichtung iſt weder wirklich undurchläſſig, noch konſtant und kann Waſſer oder Gas unter Druck nicht widerſtehen. Bei abwechſelnder Erwärmung und Abkühlung durch heißes Waſſer und Dampf wird ſie gelockert (vergl. auch Kap. 14, unter d: Ableitung des Waſſers); dabei iſt ſie teuer, ſowohl an Material wie an Arbeitszeit; denn ſie verlangt gelernte Mechaniker zur Herſtellung ſowohl, als auch zum Auseinandernehmen bei Reparaturen und Änderungen, was meiſt nicht ohne erhebliche Beſchädigung der Leitung möglich iſt. Ja, die Herſtellung kann, ſelbſt bei vorſichtigſter Behandlung, nur mit Erſchütterung der ganzen Leitung und Löſung der ſchon gemachten Dichtungen oder gar durch Sprengen der Rohre erfolgen, wenn gute Arbeit gewährleiſtet werden ſoll. Die Anwendung der vorzüglichen emaillierten Rohre iſt bei der Bleiverſtemmung ausgeſchloſſen, da das Email zu leicht abſpringt.

Dieſe Uebelſtände ſind mit der Zeit in Ländern zutage getreten, in denen geordnete Hausentwäſſerungsanlagen ſchon früher als bei uns im Gebrauche waren. Sie haben Veranlaſſung gegeben, auch mit anderen Materialien und Verbindungsmitteln Verſuche anzuſtellen, die zum Teil gute Erfolge aufzuweiſen haben. In Amerika ſind daher außer den auch bei uns gebräuchlichen Gußeiſenleitungen andere Arten derſelben in Anwendung, welche für uns lehrreich ſind, in welcher Richtung Verſuche zur Verbeſſerung gemacht werden können, um dem oben beſchriebenen Ideale einer Leitung nahezukommen.

Man kann die verſchiedenen Verbindungs- und Dichtungsverfahren wie folgt in vier Gruppen unterſcheiden:

1) gewöhnliche Muffenverbindungen;
2) Auffchiebmuffenverbindung (Kuppelung);
3) Schraubenverbindungen, und
4) Flanſchenverbindungen.

Dieſe können wiederum nachfolgende Unterabteilungen erhalten:

1) Einſeitige Muffenverbindungen:
   α) mit von Hand geſtemmter Verbleiung;
   β) „ durch Maſchinen geſtemmter Verbleiung;
   γ) „ Kugelendigung;
   δ) „ Gummiring;
   ε) „ weicher, kittartiger Dichtung.

2) Auffchiebmuffenverbindungen oder Kuppelungen:
   α) mit Bleipackung;
   β) Flanſchringkuppelungen;
   γ) zweiteilige Ringkuppelungen,
   δ) Schraubenbolzen-Ringkuppelungen.

3) Schraubenverbindungen:
   α) Flanſchenſchraubenverbindungen;
   β) Innenringverbindungen;
   γ) Außenringverbindungen;
   δ) ſchlichte Ringverbindungen.

4) Flanſchverbindungen:
   α) Anſatz- und Falz-
   β) Sphäriſche
   γ) loſe Ring-
   δ) Keil-
   ε) einfache feſtſtehende
   ζ) adjuſtierbare einfache
   } Flanſchenverbindungen.

Es würde zu weit führen, auf dieſe verſchiedenen Dichtungsverfahren näher einzugehen. Einige dieſer Dichtungen, die eine Verbeſſerung gegen die bei uns üblichen Gußeiſenrohre mit handgeſtemmter Verbleiung darſtellen, werden wir im weiteren Verlauf kennen lernen.

1) Verbindung und Dichtung der gußeiſernen Rohre.

170. Bei uns übliche Dichtung.

Da die Rohrverbindung bei unſeren gußeiſernen Muffenrohren große Mängel aufzuweiſen hat, ſo haben wir uns auch mit den verbeſſerten Verfahren zu befaſſen, welche bei uns noch nicht im Gebrauche ſind. Zunächſt geben wir aber die bei uns üblichen Dichtungsarten.

Die Dichtung der Gußeiſenrohre wird in gleicher Weiſe, wie ſie ſchon lange bei den gußeiſernen Gasrohren üblich iſt, vorgenommen. Sie geſchieht auf folgende Art. Das Schwanzende eines Rohres wird mit trockenem Hanfſtrick umwunden und feſt in die Muffe des zu verbindenden Rohres geſteckt, wobei noch ſo viel Hanfſtrick mit dem Strickeiſen nachzutreiben iſt, bis derſelbe, 2 bis 3 cm vom Muffenrande abſtehend, den Zwiſchenraum zwiſchen Muffe und Rohrende dicht ausfüllt. Der über dem Strick in der Muffe verbleibende freie Raum wird mit geſchmolzenem Blei ausgegoſſen, das nach dem Erkalten mittels Hammer und Setzeiſen feſt verſtemmt, d. h. gegen die Rohr- und Muffenwandungen dicht angepreßt wird. Das Schlichtende muß genau auf den Muffenanſatz im Inneren des Rohres

aufpaſſen, alſo konzentriſch eingepaßt ſein, ſoll aber zwiſchen beiden auch keinerlei Zwiſchenraum laſſen. Da es aber auch wünſchenswert iſt, den Zwiſchenraum zwiſchen Muffe und Schlichtende unten abzuſchließen, damit der Teerſtrick nicht in die Leitung hineingetrieben werden kann, ſo ſollte das Schlichtende unten eine Verſtärkung (Fig. 101a links) erhalten. Um den ſo gebildeten Bleiring keilförmig zu geſtalten, iſt der Muffe in ihrem oberen Teile innen koniſche Form zu geben (oberer Rand in Fig. 110). Das Eingießen des ganzen Bleies für die volle Dichtung muß auf einmal erfolgen, und zwar mit Zuhilfenahme eines um die Muffenöffnung umgelegten Tonringes, der gerade lang genug iſt, um ein Loch zum Bleieingießen frei zu laſſen und der das Verlaufen des Bleies verhindern ſoll. Als Blei darf nur dünnflüſſiges, reines, unvermiſchtes Material genommen und möglichſt heiß eingegoſſen werden, da die Muffe oder das Schlichtende beim Verſtemmen ſonſt reißen kann oder bei zu ſchneller Abkühlung zu früh erſtarrt, um die Zwiſchenräume völlig zu füllen. Der Löffel zum Eingießen ſoll gerade die erforderliche Menge Blei faſſen. Der Bleiverbrauch für eine Muffe ſoll ſein:

Rohrdurchmeſſer	Wandſtärke	Dichtungsfuge	Bleiverbrauch deutſch	Bleiverbrauch amerikaniſch	Bleitiefe	Dichtungstiefe	Teerſtrick
50	8,0	7,5	0,7	2	37	65	0,028
75	8,5	7,5	1,0	$2\frac{3}{4}$	40	70	0,032
100	9,0	7,5	1,4	4	43	74	0,048
125	9,5	7,5	1,7	$5\frac{1}{2}$	46	77	0,055
150	10,0	7,5	2,1	7	50	79	0,070
Millimeter			Kilogr.	Pfund	Millimeter		Kilogr.

Das Blei ſchreckt ſich vom kalten Eiſen ab und muß daher durch nachfolgendes Stemmen in die Poren des Eiſens hineingetrieben und gedichtet werden. Die Muffe muß demnach entſprechend ſtark ſein, damit ſie dem Druck des Stemmens widerſteht. Zur Herſtellung einer ſolchen Dichtung gebraucht ein gewandter Arbeiter etwa 20 Minuten. Die zuverläſſige Dichtigkeit einer ſolchen Bleidichtung liegt allein im guten Willen des Arbeiters. Da Blei und Arbeitslohn teuer ſind, ſo liegt das Bedenken nahe, daß gewiſſenloſe Unternehmer und Arbeiter, um an Material und Lohn zu ſparen, leichtfertige Arbeit liefern und damit die Geſundheit der Hausbewohner in Gefahr bringen. Daher ſollte unter allen Umſtänden außer einer Probe auf Waſſerdichtigkeit eine ſolche auf Gasdichtigkeit vorgenommen werden (vergl. unter e); denn die Kontrolle der Behörde durch Aufſeher iſt unzulänglich, weil die Herſtellung jeder einzelnen Dichtung nicht überwacht werden kann. Iſt von den vielen Dichtungen des Rohrſtranges nur eine unzuverläſſig ausgeführt, ſo genügt dies, um die Kanalgaſe unmittelbar in die bewohnten Räume einzuführen.

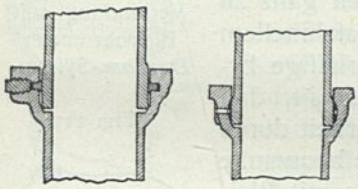
Zement darf zum Abdichten von Eiſenrohrmuffen nicht verwendet werden, da er abbröckelt und zerrieben oder riſſig wird, wenn das Eiſenrohr infolge von Temperaturwechſeln (kaltes und warmes Waſſer uſw.) ſich ausdehnt und zuſammenzieht.

Gut ausgeführte Bleidichtungen ſind an ſich ſo konſtant, daß das Löſen der Rohrleitung nicht möglich iſt. Beim Auswechſeln von Rohrſtücken in der Leitung

wäre vielleicht das einfachſte Mittel, das Blei herauszuſchmelzen, was aber aus dem Grunde nicht ſtatthaft iſt, weil dann auch die tiefer- und höherliegenden Verbindungsſtellen durch die fortgepflanzte Hitze aufweichen würden. Es bleibt alſo nur das Herausſtemmen übrig, welches mit ſtarker Erſchütterung der ganzen Leitung und daher mit Lockerung der näherliegenden Verbindungsſtellen verbunden iſt.

Ganz beſondere Aufmerkſamkeit iſt beim Dichten der liegenden Rohre darauf zu verwenden, daß das Schlichtende genau konzentriſch in die Muffen eingeſetzt wird, da ſonſt für den Ablauf Hinderniſſe entſtehen. Aus dieſem Grunde iſt auch das möglichſt gleichmäßige Rundumſtemmen des Bleies erforderlich, damit kein ſeitliches Verſchieben eintritt. Aber jede, ſelbſt noch ſo gut hergeſtellte Bleidichtung wird mit der Zeit durch Erſchütterungen des Rohrſtranges, beſonders aber auch durch Einführen von heißem Waſſer und heißem Dampf in die Rohrleitung, undicht, indem nämlich dieſe Stoffe ihre Hitze an das Schlichtende abgeben, dieſes ſich ausdehnt, den Bleiring gegen die erhitzte Muffe preßt, dann ſich aber wieder zuſammenzieht und einen Spalt zwiſchen ſich und dem zuſammengepreßten Ringe hinterläßt. Tritt ein ſolcher Wechſel von Temperaturen häufiger auf, ſo wird das Blei durch die wiederholte Preſſung mürbe und brüchig, verliert ſeine Konſiſtenz und damit ſeine Dichtungsfähigkeit.

Fig. 113.



Maſchinen-Stemmverbindung.

Bezüglich der in Rede ſtehenden Art von Dichtungen muß berückſichtigt werden, daß:

α) Eine Muffenverbindung, welche Packung zwiſchen Muffe und Schlichtende hat, nur dann dicht ſein kann, wenn das eingeführte Material ſo elaſtiſch iſt, daß es der wechſelnden Ausdehnung und Zuſammenziehung folgt. Da es bis jetzt ein ſolches Packmaterial nicht gibt, welches auf die Dauer dieſe Elaſtizität beibehält, ſo erfüllt die Muffenverbindung nicht die daran zu ſtellenden Anforderungen.

Fig. 114.
Anſicht.

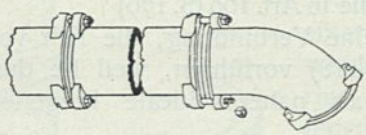
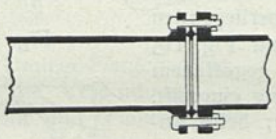


Fig. 115.
Schnitt.



Gußeiſerne Flanſchenrohrverbindung beim *Putman*-Syſtem.

2) Die Packung ſollte ſo geſtellt ſein, daß die angewendete Kraft, ſie herzuſtellen, den beſten Erfolg ſichert und daß ſie unabhängig von der Geſchicklichkeit des Arbeiters bleibt. Dem entſpricht unſere heutige Muffenanordnung nicht, da beim Verſtemmen viel Arbeitskraft verloren geht, ſelbſt wenn das Stemmeiſen den Zwiſchenraum zwiſchen Muffe und Schlichtende nahezu ausfüllt und ſich ſeiner Form anpaßt. Das Blei wird bei jedem Stemmen auseinander gequetſcht, um bei jedem nachfolgenden ſich wiederum in entgegengeſetzter Richtung ſeitlich zu verſchieben, anſtatt daß der Druck nur lotrecht erfolgte. Daher wird der Bleiring in ſeinen Teilen brüchig und gedichtet, bleibt aber in ſeinen tieferen Lagen von der Wirkung des Stemmeiſens unberührt.

Aus dieſen Erwägungen heraus hat man elaſtiſchere Materialien anzuwenden verſucht, wie Mennige oder auch Eiſen- oder Harzkitt, welche aber ebenſowenig zuverläſſig wie Zement ſind und daher keine Anwendung finden ſollten; auch

171. Andere Verbindungs- und Dichtungsarten.

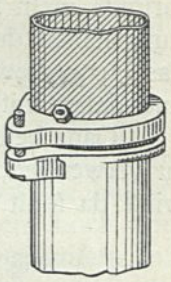
nicht bei ſteigenden Rohren, bei denen man ſolche Materialien früher in Amerika zuließ.

Andererſeits bemühte man ſich, die Abhängigkeit von guter Stemmarbeit dadurch zu umgehen, daß man ſtatt Blei Legierungen zum Einguß wählte, welche ſich beim Abkühlen ausdehnen und ſich ſomit von ſelbſt in die Poren hineinpreſſen. Solche Legierungen haben ſich aber als zu teuer erwieſen. Das einzigſte, das alte Drucktypenmetall, iſt aber durch ſeinen Antimongehalt zu brüchig, zu ſpröde und zu dickflüſſig, um den Zwiſchenraum genügend auszufüllen.

Um nun die Abhängigkeit von zuverläſſiger Arbeit ganz zu vermeiden, verſuchte man auch, die Dichtung auf maſchinellem Wege herzuſtellen, und hat hierbei vorzügliche zuverläſſige Ergebniſſe erzielt, wobei es von beſonderer Wichtigkeit iſt, daß man in engen Rohrſchlitzen, in denen eine Verſtemmarbeit durch den Monteur gar nicht möglich wäre, ſolche aufs bequemſte ausführen kann (Fig. 113). Andererſeits ſind Verſuche mit Bleiringen gemacht worden, welche ſtatt des Eingußſes eingelegt und dann durch auf die Muffen aufzubringende Kuppelungen, Schraubendeckel oder Flanſchenverbindungen in die Rohre hineingepreßt werden. Statt Blei hat man auch wohl Gummiringe eingelegt, die, wenn ſie luftdicht abgeſchloſſen ſind, ihre Konſiſtenz bewahren.

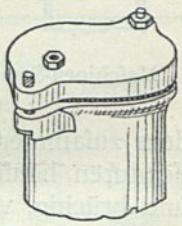
Es würde zu weit führen, hier die verſchiedenen Verſuche, die teilweiſe mit gutem Erfolge in Amerika gemacht worden ſind, auch nur aufzuzählen; wir verweiſen daher auf die in Art. 169 (S. 170) angegebene Überſicht und wollen hier nur eine Verbindung, die ſich vorzüglich bewährt hat, die *Putman*'ſche (Fig. 114 bis 118) vorführen, weil ſie durch ihre ungemeine Einfachheit und Zuverläſſigkeit als nahezu ideale hingeſtellt werden kann.

Fig. 116.



Verbindung mit Bleirohr beim *Durham*-Syſtem.

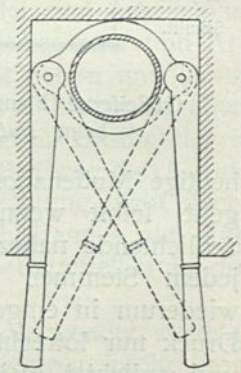
Fig. 117.



Verſchlußdeckel beim *Durham*-Syſtem.

Bei dieſer ſind die gußeiſernen Muffenrohre durch gußeiſerne Flanſchenrohre erſetzt, welche an jedem Ende einen kleinen Wulſt mit zwei kurzen gegenüberliegenden Flanſchenanſätzen aufweiſen. Fig. 114 zeigt die Anſicht und Fig. 115 den Schnitt der Rohre mit dem zwiſchengelegten, ſternförmig gegoſſenem Bleiringe, welcher in entſprechende Rillen der Rohrverſtärkung eingreift. Durchgeſteckte Schraubenbolzen ſtellen die Verbindung her; beim Anziehen derſelben preßt ſich der Bleiring in die Rillen hinein und füllt den ganzen Querſchnitt zwiſchen den Rohrenden aus. Fig. 114 zeigt außer der Verbindung von geraden Stücken das Anſetzen eines Bogenſtückes, Fig. 117 den Verſchluß der Rohrleitung durch einen Deckel, Fig. 116 die Verbindung mit einem wie vorbeſchriebenen, mit umgebörteltem Rande verſehenem Bleirohre; Fig. 118 veranſchaulicht, wie das Aufſtellen einer ſolchen Rohrleitung ſelbſt in ganz ſchmalen Mauerſchlitzen mit Zuhilfenahme der Sperrklinke geſchehen kann. In dieſem Falle würde eine Ausführung in der gewohnten Weiſe mit Muffenrohren und Stemmarbeit vollſtändig unmöglich ſein, da ſchon Muffen mit ſolchem Außenmaß nicht in einen derartigen ſchmalen Schlitz hineingehen, geſchweige denn dem Monteur ein zuverläſſiges Arbeiten geſtatten würden. Hier möchte die Gefahr vorliegen, daß ein leichtfertiger Monteur die Stemmarbeit nur an der Vorderſeite des Schlitzes ausführte und ſolche hinten ganz fehlen ließe.

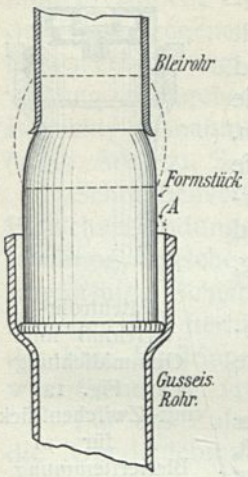
Fig. 118.



Verbinden der *Putman*-Rohre in engem Mauerſchlitz mit langarmiger Sperrklinke.

Daß auch bei uns in Deutſchland die Erkenntnis für die Verbeſſerungsfähigkeit der üblichen Rohrleitungen ſich

Fig. 119.



Lötſtutzen für Bleirohr bei Muffen-Stemmverbindung.

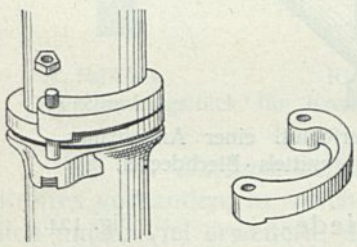
Bahn bricht, beweiſt die Dichtungsvorrichtung von *Beinhauer*[101]) (vergl. Art. 180 u. Fig. 137 u. 138), welche eigentlich für die Tonrohre erfunden, aber auch für die Gußeiſenrohre geeignete Verwendung finden kann und die Zuverläſſigkeit der Dichtungen, ſowie die Herabminderung der Muffenhöhe durch Fortfall des Teerſtrickes unterſtützt, allerdings eine Vereinfachung der Muffenrohre ähnlich derjenigen der Tonrohrmuffen zur Vorausſetzung hat. Dieſes Verfahren ſteht jedoch noch hinter vielen der bereits erwähnten amerikaniſchen zurück.

172. Verbinden von Gußeiſen mit anderen Materialien.

Das Verbinden von Gußeiſen mit Schmiedeeiſen, Meſſing und anderen harten Metallen geſchieht in der gleichen Weiſe, wie in den beiden vorhergehenden Artikeln bei der Verbindung von Gußeiſen mit Gußeiſen gezeigt wurde.

Die Verbindung von Gußeiſen mit Bleirohren kann auf zweierlei Weiſe erfolgen. Da Bleirohre weich ſind, ſo würden ſie eine Stemmarbeit, wie oben beſchrieben, nicht aushalten können, und es wird daher nötig, wenn eine Verbindung durch Bleieinguß und Stemmen erfolgen ſoll, an das Bleirohr einen kurzen Meſſing- oder kupfernen Zylinder (ſog. Lötſtutzen) anzulöten und dann die Verbindung in der oben beſchriebenen Weiſe vorzunehmen (Fig. 119). Dieſer ähnlich, indeß bei *Putman*'ſchen Flanſchenrohren, iſt die Verbindung mit dem halben Flanſchenring, der über einen Zwiſchenring gelegt wird (Fig. 120).

Fig. 120.



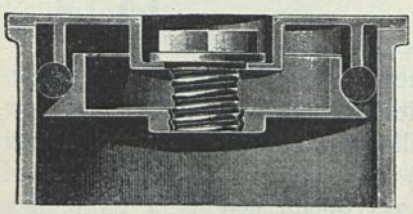
Halber Umlege-Flanſchenring für die Verbindung von Bleirohr mit Flanſchenrohr.

Bei Bleirohren größeren Durchmeſſers kann einer Flanſchenverbindung der Vorzug gegeben werden, und es wird dann, nachdem der Flanſchenring über das Bleirohr geſchoben wurde, ſein unteres Ende aufgetrieben, zu einem Rand umgebörtelt und hierauf die Dichtung durch Zuſammenpreſſen der Flanſche, ſei es durch Schrauben oder andere Mittel, erzielt, ſo daß in dieſem Falle der umgebörtelte Rand die früher beſchriebenen Bleiringe erſetzt, z. B. nach Fig. 116.

173. Auswechſelungen und Verſchlußdeckel.

Wo proviſoriſche Verſchlüſſe von Leitungen notwendig werden, um ſpäter die Leitung weiterführen zu können, greift man zu dem eigentlich nicht empfehlenswerten Verfahren, ein Abzweigſtück einzuſchalten und vorläufig durch eine Scheibe aus Eiſenblech von 3 bis 5 mm Stärke zu verſchließen, indem dieſelbe auf einer Gummiplatte in die Muffe eingelegt und dann mittels eines Bügelverſchluſſes feſtgeſchraubt wird. Solche Verſchlüſſe wendet man auch leider bei Reinigungsöffnungen an (ſiehe Fig. 190).

Fig. 121.



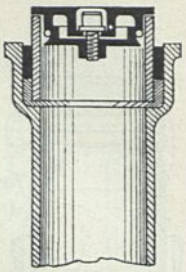
Patentrohrverſchluß mit Gummidichtung.

Beſſer ſind für dieſen Zweck die Patentrohr-Verſchlußdeckel mit Gummidichtung, bei denen zwiſchen einen zweiteiligen Deckel ein

[101]) Siehe: Hannov. Gewbebl. 1904, S. 115.

Gummiring eingelegt und dieſe beiden Teile durch Anziehen einer Schraube einander genähert werden, damit der Gummiring gegen die Wandung gepreßt und die Dichtung hergeſtellt wird. Ein ſolcher Verſchluß iſt ſehr leicht wieder zu löſen und beanſprucht keinerlei Raum. Er kann entweder direkt in die Muffe oder auf ein Futterrohr-Zwiſchenſtück eingeſetzt werden, welches dann wie ein gewöhnliches Schlichtende in der Muffe verſtemmt wird (Fig. 121 u. 122). Einen proviſoriſchen Verſchluß eines angeſchnittenen Rohres mittels Blechhaube und Kitt gibt Fig. 123. Ein ſolcher Notbehelf iſt aber unzuläſſig, da er keine ſichere Dichtung verſpricht.

Fig. 122.



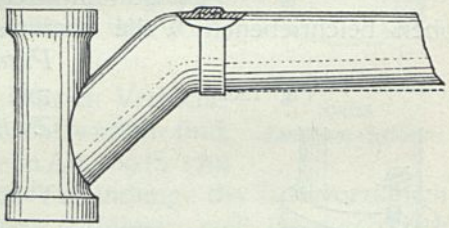
Patentrohrverſchluß mit Gummidichtung zu Fig. 121 mit Zwiſchenſtück für Bleiverſtemmung.

Ein neues Verfahren der Auswechſelung, bezw. Erleichterung neuer Anſchlüſſe bei Gußeiſenrohren bildet das geteilte Muffenrohr von *F. R. Pelzer* in Bielefeld (Fig. 124[102]).

Es beſteht aus einem Gußeiſenrohre, welches von der Muffe her ſchräg durchſchnitten und an beiden Stücken mit Flanſchen verſehen iſt, welche das Aneinanderſetzen durch Schraubenbolzen zulaſſen. Die Dichtung erfolgt hier mit dünner Teerpappe, Gummiring uſw. Dieſe neue Anordnung ſcheint manches für ſich zu haben, da ſie das Auseinandernehmen der Leitung und das Darankommen im Falle von Verſtopfungen ohne Erſchütterung der Rohre ermöglicht, der Bleiring intakt bleibt und nach dem Zuſammenſetzen der Flanſche höchſtens nochmals nachgeſtemmt zu werden braucht. Das Einführen ſolcher losnehmbarer Rohrteile würde die Reviſionsöffnungen im allgemeinen überflüſſig machen.

Im übrigen wird auf die Ausführungen unter d und auf Art. 146 (S. 151) verwieſen.

Fig. 123.

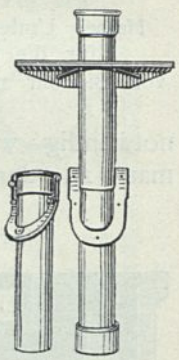


Verſchluß einer Anbohrung mittels Blechdeckel.

Dieſem Verfahren ähnlich, aber mit einem halben Flanſchenring, iſt dasjenige von *Putman*, welches durch Fig. 120 veranſchaulicht wird.

2) Verbindung und Dichtung der ſchmiedeeiſernen Rohre.

Fig. 124.



Auswechſelbares Flanſchenzwiſchenſtück für Muffenrohr von *F. R. Pelzer* zu Bielefeld.

174. Allgemeines und Erforderniſſe.

Die Verbindung von Schmiedeeiſenrohren iſt eine weſentlich einfachere und ſchnellere als bei ſolchen aus Gußeiſen; ſie kann ſogar von nicht gelernten Arbeitern vorgenommen werden. Zudem geſtattet ſie bequeme Auswechſelung und andere Dichtung des Stranges. Schmiedeeiſen hat aber auch vor Gußeiſen den Vorteil, daß es, weil zäher, gebogen werden kann und daher geringe Richtungsänderungen, ähnlich wie Bleirohr, ohne Verbindungsarbeit ermöglicht.

Bei den in Art. 147 (S. 151) eingehend beſchriebenen Verbindungsſtücken für ſchmiedeeiſerne Rohre können verſchiedene Dichtungsverfahren in Anwendung kommen. Die Verbindungsſtücke müſſen nach dem, was bezüglich der allgemeinen Anforderungen an die Dichtung in Art. 145 (S. 150) und insbeſondere bei den Gußeiſenrohren (in Art. 170 (S. 171) geſagt war,

[102] D. R.-P. Nr. 152356.

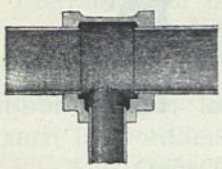
gas- und wasserdicht sein und solche Fähigkeit dauernd behalten. Demnach müssen elastische Dichtungsstoffe gewählt werden, die sich beim Zusammenschrauben der Rohre gegeneinander in die Rillen oder Vertiefungen einpressen und bei der Längsveränderung der Rohre durch Wärme oder andere Umstände dieser Bewegung nachgeben. Hierfür kommen Blei, Gummi, Harzkitt und Mennige in Betracht; ausnahmsweise auch wohl weiches Kupfer, Zinn und ähnliche Metalle (vergl. Art. 171, S. 173).

Schraubenverbindungen werden mit Harzkitt oder Mennige gedichtet. Bei Flanschverbindungen finden die übrigen genannten Dichtungsmaterialien Anwendung, welche sich hier in die Flanschrillen hineinpressen; sie werden als ringförmige Scheiben zwischengelegt. In Amerika wendet man bei Blei auch Einlagen mit sternförmigem oder doppeltsternförmigem Querschnitt an, wodurch das tiefe Eindringen in die Rille oder in die entsprechenden zwei Rillen bewirkt wird (siehe Fig. 115 [S. 173]).

175. Schraubenverbindungen.

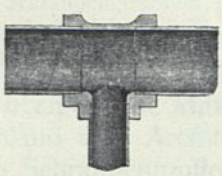
Für das Zusammenfügen von Schmiedeeisenrohren sind in Deutschland nur die Überschiebmuffen mit Schraubengewinde und bestimmte Flanschverbindungen üblich. Erstere Verbindungen haben den Nachteil, daß beim Zusammenschrauben meist ein Hohlring von der Stärke des Rohres als Vertiefung im Rohrlauf zurückbleibt und damit Veranlassung zur Schmutzansammlung gibt, wie in Fig. 125 dargestellt. Um dies zu vermeiden, verwendet man Aufschiebmuffen, deren Rechts- und Linksgewinde vollständig um die Rohrstärke abgesetzt ist (Fig. 126); in diese schrauben sich die Rohre ein. Auch die Verbindungsstücke sind mit vorspringenden, abgerundeten Ecken versehen, um Schmutzwinkel (wie in Fig. 125) zu vermeiden.

Fig. 125.



Falsches Verbindungsstück für Kreuzstücke.

Fig. 126.



Richtiges

Bei der *Durham*-Verbindung ist eine erweiterte Muffe an einem Ende des Rohres vorhanden, in welche das Gewinde eingeschnitten wird. Die Muffe muß sich um so viel erweitern, daß das Schwanzende des Rohres darin genau Platz findet und, bis auf den Grund der Muffe aufstoßend, eingeschraubt werden kann, damit keine Rille für Schmutzablagerungen entsteht (siehe Fig. 109, S. 153).

Das Gewindeschneiden sowohl der Rohre, als auch der Muffen geschieht mit Maschinen, ebenso das Abschneiden auf beliebige Längen, wodurch gegenüber den Gußeisenrohren Bequemlichkeit der Montage, Ersparnis an Verschnitt und Arbeit, sowie Gleichmäßigkeit erzielt wird. Für Formstücke sind alle Arten von Verbindungen (T- und Y-Stücke, *Traps* usw.) vorhanden. Das Zusammenschrauben geschieht bei uns meist mit der gerillten Werkzange, in Amerika mit langarmigen Kettenzangen.

Den Aufschiebmuffen sind die Rohre mit einseitiger Schraubenmuffe und daran zu schraubendem Schlichtende vorzuziehen, die in Amerika viel angewendet werden, weil die Muffen bei diesen wesentlich weniger auftragen und das innigere Ineinanderschrauben, ohne daß eine Nut verbleibt, möglich ist. Auch wird hierbei durch das Einfügen von Y-Abzweigen die Verbindung deshalb eine wesentlich einfachere, weil die Formstücke einfach dadurch hergestellt werden, daß ein dem nötigen Gefälle entsprechendes, schräg eingeschnittenes Gewinde hergestellt wird.

Für den Hauskanal, wenn er in die Erde gebettet wird, zieht man, auch bei ſonſt ſchmiedeeiſernen Leitungen, ſchwere Gußeiſenrohre mit Verbleiung vor, da dieſe bei wagrechter Lage dem Durchbiegen beſſer Widerſtand leiſten.

176. Flanſchverbindungen.

Die bei den gewöhnlichen Dampfleitungen üblichen Flanſchverbindungen

Fig. 127.

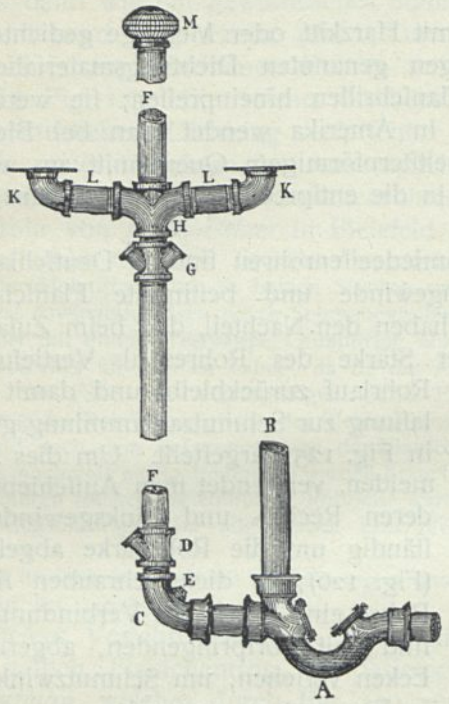


Fig. 128.

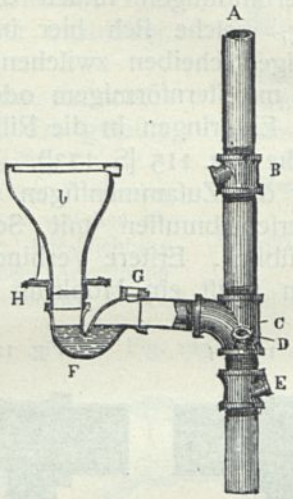


Fig. 129.

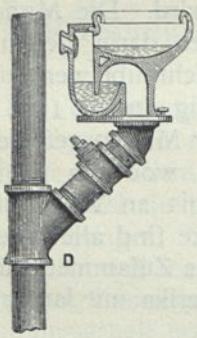
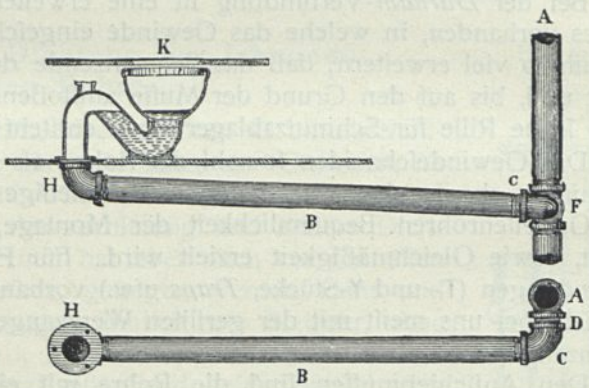


Fig. 130.



Verbindungsſtücke und Aufbau des *Durham*-Syſtems.

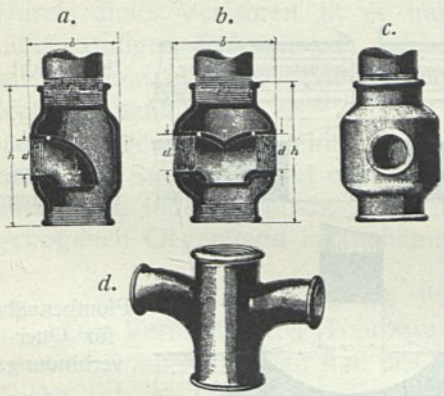
ſind für den Zweck der Hausleitungen unbrauchbar, da ſie beim Zuſammenſchrauben innere Vertiefungen bilden, welche den guten Ablauf verhindern und Schmutzablagen bilden. Bei Verſchraubungen ſollte dieſer Raum auszufüllen ſein, wie z. B. beim *Durham*-Syſtem (Fig. 126), ſo daß eine fortlaufende Flucht entſteht. Allerdings kommt es mitunter vor, daß beim Einſchrauben eine ſchmale,

ringförmige Vertiefung verbleibt, die dann aber nicht ſchlimmer iſt als die Fuge bei den verbleiten Gußeiſenrohren.

Ebenſowenig ſind die ſchweren Gasrohrleitungen aus Schmiedeeiſen für Entwäſſerungszwecke brauchbar.

Schmiedeeiſerne Flanſchenrohrleitungen haben gegenüber den Schraubenmuffen den Vorteil der Billigkeit der Herſtellung, wie der Montage. Die mit kurzen Flanſchen verſehenen Eiſenrohre erhalten Bleiring- oder Kittdichtung, welche, zwiſchen die Flanſche gebracht, durch Anziehen der Schraube in die Rillen der Flanſche hineingepreßt werden und ſo eine gute und zuverläſſige Dichtung hervorbringen (ſiehe Fig. 114 bis 117, S. 173 ff.). Eine ſolche Verbindung geſtattet ein ſehr bequemes Auswechſeln einzelner Teile der Leitung, ohne deren Sicherheit zu beeinträchtigen. Bei geringem Querſchnitt können Flanſchenrohre mit Vorteil angewendet werden, ſind weſentlich billiger als Bleirohre und ebenſo bequem im Verlegen, ſogar weſentlich ſtabiler und beſſer im Ausſehen; ſie ſollten daher vor Bleirohren den Vorzug erhalten. Derartige ſchmiedeeiſerne Rohrleitungen ſind übrigens in Mittel- und Süddeutſchland üblich und ſollten auch in Norddeutſchland vom Architekten gefordert werden.

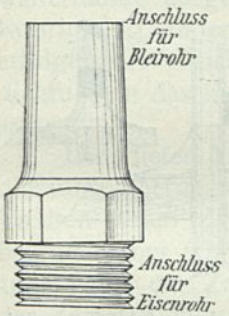
Fig. 131.



Überſchiebmuffe mit Schraubengewinde und eingebauten Aufſchiebverſchraubungen.

Die *Göbel*'ſche Schraubenmuffe (Fig. 131) verlegt die Abzweigrichtung in eine ſackartige Verbreiterung der Muffe und bringt hierin die Schraubengewinde an. *a* iſt ein ſeitlicher und *b* ein doppelter Abzweig; *c* zeigt die Außenanſicht; *d* zerlegt die Abzweige außerhalb der Erweiterung, nähert ſich ſomit der ähnlichen Form des *Durham*-Syſtems.

Fig. 132.



Lötſtutzen-Verbindungsſtück für Bleirohre bei Schraubenverbindung.

177. Auswechſeln und Verbinden mit anderen Materialien.

Bezüglich der Auswechſelungen und des Anſchneidens der Rohre wird auf das in Art. 173 (S. 175) Geſagte verwieſen. Daraus ergibt ſich von ſelbſt, daß die Flanſchenrohre bei Auswechſelungen bequeme und zuverläſſige Dichtung zulaſſen. Auch die Schraubenverbindungen mit Überſchiebmuffe ſtellen ſich hier günſtiger als diejenigen mit feſten Muffen, von denen ähnliches wie bei den Gußeiſenrohren gilt.

Verzinkte Schmiedeeiſenrohre werden mit Meſſingrohren ſtets durch Verſchraubung zuſammengeſetzt. Hierbei kann die Verbindung mit Bleirohr durch Zuhilfenahme einer Meſſingverſchraubung erfolgen, wie in Fig. 132 angegeben. Bei Flanſchenrohren wird das Bleirohr, nachdem ein Flanſchring übergeſchoben iſt, an einen Lötſtutzen mit Wulſtanſatz angelötet, welcher beim Zuſammenſchrauben dem Flanſchring den nötigen Halt gibt (ſiehe Fig. 120, S. 175).

3) Verbindung und Dichtung der Bleirohre.

178. Arten der Verbindung.

Die Verbindung der Bleirohre unter einander erfolgt durch Verlöten. Bei uns iſt meiſt das Verlöten mit Kelchnaht üblich, wobei das eine Ende kelchartig

aufgetrieben, das andere angeſpitzt und dann beide Teile aneinander verlötet werden, wie auch aus Fig. 133 erſichtlich. In England und Amerika wendet man meiſt die ſog. engliſche Plombe (*wiped joint*) an (Fig. 134 bis 136). Die Herſtellung einer Plombenverbindung geſchieht wie folgt[103]).

Von den beiden Rohrenden wird Rohrteil *I* etwa $^1/_8$ Zoll lang mittels der Feile zugeſpitzt. Rohrteil *II* wird mittels entſprechenden Werkzeuges genügend ausgeweitet, um etwa $^1/_8$ Zoll weit auf Teil *I* geſchoben werden zu können. Die durch den Pfeil bezeichnete ſcharfe Ecke am Teil *II* iſt abzufeilen, ſo daß die beiden Rohrteile fertig zur Herſtellung der Verbindung in Fig. 133 entſprechen. Soweit gleicht der Vorgang dem bei Herſtellung der Lötung auf Kelchnaht üblichen. Die ineinandergeſteckten Teile werden mit Lot zuſammengelötet, indem dieſes in den Kelchrand fließt; hierauf wird das Ganze glatt gefeilt. Die Plombennaht wird dann noch weiter behandelt, indem ein eiförmiger Bleiwulſt (Plombe) über der Kelchnaht geformt wird (Fig. 134 u. 135).

Fig. 133. Kelchnaht.

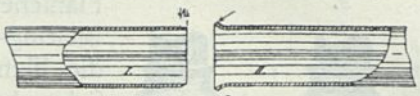


Fig. 134. Plombennaht für Längsverbindung.

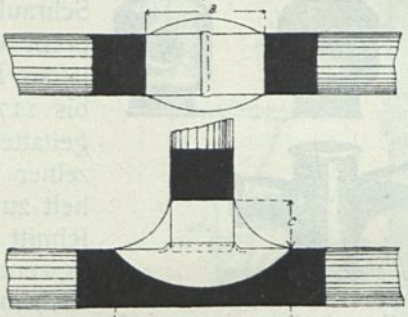
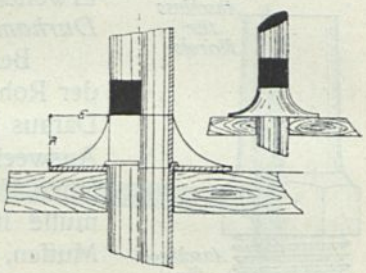


Fig. 135. Plombennaht für Querverbindung.

Die „Plombe" ſoll etwa 54 mm lang ſein. Man ſchabt deshalb die beiden Rohrenden je etwa 29 mm lang vollkommen blank, ebenſo, wie man Blei zum Zwecke des Lötens blank zu ſchaben hat. Die blankgeſchabten Stellen bedeckt man mit einer dünnen Talgſchicht, um zu verhüten, daß ſie durch die Einwirkung der Luft wieder matt werden. Nächſt den blankgeſchabten Stellen beſtreicht man die Rohre etwa 37,5 mm lang mit in kochendem Waſſer aufgelöſter Lampenſchwärze und läßt dieſe antrocknen, um zu verhüten, daß das aufzugießende heiße Lot am Bleirohre außerhalb der blankgeſchabten Stellen haften bleibt. Der Lampenſchwärze füge man ein wenig Tiſchlerleim hinzu, indem man die Lampenſchwärze und den Leim in Waſſer kochen läßt und das Ganze durch Umrühren gehörig vermiſcht. Der hinzugefügte Leim gibt der Miſchung eine gewiſſe Elaſtizität, infolge der bei Herſtellung der Plombenverbindung die Lampenſchwärze nicht vom Bleirohre abgerieben wird.

Um die Plombe gut herſtellen zu können, müſſen die beiden zu verbindenden Rohre eine feſte Lage erhalten; alsdann formt man unter allmählichem Aufträufeln des Bleies und Umwiſchen desſelben (woher der Name *wiped joint*) einen eiförmigen Bleiwulſt um die Lötſtelle herum.

Fig. 136.



Fußbodenverſchlüſſe mit übergeſchobener Fußplatte.

Bei ſeitlichen Abzweigen oder Sockelſtützen auf dem Fußboden, wo das Bleirohr durch den Fußboden geführt wird, wird die ſog. Flanſchenplombe (Fig. 135 u. 136) zur Anwendung gebracht. Fig. 136 (halb im Schnitt) läßt erkennen, wie die Rohre zur Herſtellung der Flanſchenplomben vorzubereiten ſind. Auf den Fußboden kommt erſt ein Flanſch aus etwa 2 mm dickem Bleiblech; das von unten kommende Rohr wird auf dem Flanſch herumgebördelt; die beiden Rohrteile greifen etwa 3 mm in-, bezw. übereinander.

Das Verbinden der Bleirohre mit anderen Materialien findet bei letzteren Erwähnung.

179. Biegen der Bleirohre.

Ein einfaches Mittel, das Flachwerden der Rohre beim Biegen zu vermeiden, beſteht darin, daß man die geraden Rohre mit Rohrſtäben ausfüllt. Man ſchiebt

[103]) Genauere Beſchreibung der Plombenverbindung ſiehe: Hopp, A. Haus-Kanaliſations- und Haus-Waſſerleitungsanlagen. Leipzig 1903. S. 65–69

nach und nach ſo viel dünne Rohrſtäbe hinein, bis das Rohr möglichſt vollkommen ausgefüllt iſt. Man muß darauf achten, daß die Rohrſtäbe an dem einen Ende nicht dicker als am anderen ſind. Im übrigen dürfen die Stäbe aber unter ſich verſchieden ſtark ſein; es iſt dies ſogar für den vorliegenden Zweck günſtiger, als wenn ſie alle gleich ſtark ſind. Wird das Rohr in ſolchem Zuſtande gebogen, ſo iſt das Flachwerden faſt völlig ausgeſchloſſen, und wenn die Biegung nicht zu ſtark iſt, bietet ſich auch für das Herausziehen der Stäbe kein großer Widerſtand. Durch dieſes Verfahren iſt es möglich, flache Biegungen an weiten und ſehr dünnwandigen Rohren, wie ſolche z. B. zwiſchen Abflußbecken und eiſernen Kanaliſationsrohren gebraucht werden, ohne Schwierigkeiten und ohne große Koſten auszuführen.

Für gewöhnlich behilft man ſich beim Biegen dünnwandiger Rohre mit Einfüllen von Sand, während man bei dickwandigen meiſt ohne irgend welche Füllung auskommt, indem man das Rohr mit einem Holzhammer um einen entſprechend gebogenen Gegenſtand herumhämmert.

4) Verbindung und Dichtung der Tonrohre.

180. Letten- und Zementdichtung.

Das Verbinden der Tonrohre erfolgt in ähnlicher Weiſe wie bei den gußeiſernen Rohren, nur daß ſtatt des Bleies hier elaſtiſchere Stoffe Anwendung finden. (Siehe auf der Tafel bei S. 151 die Abbildung der Muffenform unten in der Mitte.)

Als Dichtungsmaterial wurde bisher allgemein Letten (plaſtiſcher Ton) oder Zement oder auch eine Miſchung der beiden Materialien gebraucht, und zwar in den folgenden Ausführungen. Die urſprüngliche Dichtungsart war die reine Lettendichtung, bei welcher plaſtiſcher Ton mittels Fugeiſen in die Muffen feſt eingepreßt und alsdann die ganze Muffe mit Ton eingehüllt wurde. Dieſes Verfahren verlieh dem Tonrohrſtrang bei nachgiebigem Untergrund eine gewiſſe Elaſtizität, wenn auch das Gefrieren des Lettens im Winter die Arbeiten ſehr erſchwerte. Indes zeigte ſich nach längerem Zeitraum, daß allmähliches Aufweichen des Lettens ſtattgefunden hatte, wenn die Rohre einem ſtark wechſelnden Grundwaſſerſtande ausgeſetzt waren, wodurch das Eindringen des Grundwaſſers in die Rohrleitung, andererſeits aber das Austreten des Kanalwaſſers in das Grundwaſſer erfolgt war. Auch die Saugwurzeln der Bäume bahnten ſich durch die Lettendichtung in das Innere der Tonrohre einen Weg und breiteten ſich dort ſchwammartig aus.

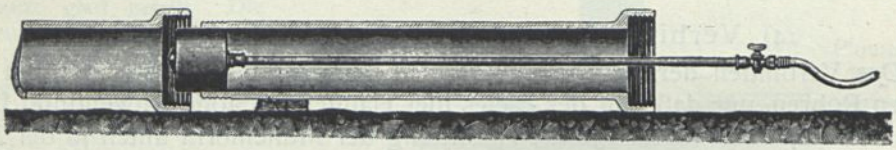
Um dieſen Übelſtänden zu begegnen, iſt man dann vielfach zur Zementdichtung übergegangen, die jedoch neue Unzuträglichkeiten aufweiſt. Durch das Treiben fetten Zements beim Abbinden können die Muffen geſprengt werden, beſonders bei ſchnellbindenden Zementen und bei minderwertigen Fabrikaten; auch haftet der Zement nicht an der glaſierten Tonfläche. Man hat daher nach der Zementdichtung der Muffenfuge die ganze Muffe mit einem ſtarken Tonwulſt oder nach Dichtung der Muffenfuge mit Letten die Muffe mit einem Zementwulſt verſehen. Dieſe beiden Dichtungsarten ſind koſtſpielig und machen den Rohrſtrang zu einem unelaſtiſchen feſten Geſtänge, wodurch beim Setzen des Untergrundes Rohrbrüche herbeigeführt werden können.

Da das Hineinragen des Teerſtrickes oder Zements in den Rohrſtrang die Güte der Leitung in Frage ſtellt, ſo wird von manchen Behörden verlangt, daß die Rohre nicht länger als 60 cm ſein ſollen, damit man beim Zuſammenfügen noch mit dem Arme die Verbindung nachprüfen kann. Den angeführten Übelſtänden vorzubeugen, kann man ſich aber damit helfen, daß man einen Netzriegel von

etwas geringeren Abmeſſungen als die lichte Rohrweite in den Rohrſtrang einführt und auf dieſem die Dichtung vornimmt. Einen ſehr brauchbaren Erſatz für dieſen Netzriegel bietet der von *Beinhauer*[104]) erfundene zylindriſche Gummikolben, welcher, an eine Luftpumpe angeſchloſſen, in das Rohrinnere eingeführt und aufgeblaſen wird und ſo eine glatte Innenfläche der Verbindung ſichert. Der Arbeitsvorgang bei dieſem Verfahren iſt der folgende (Fig. 137 u. 138).

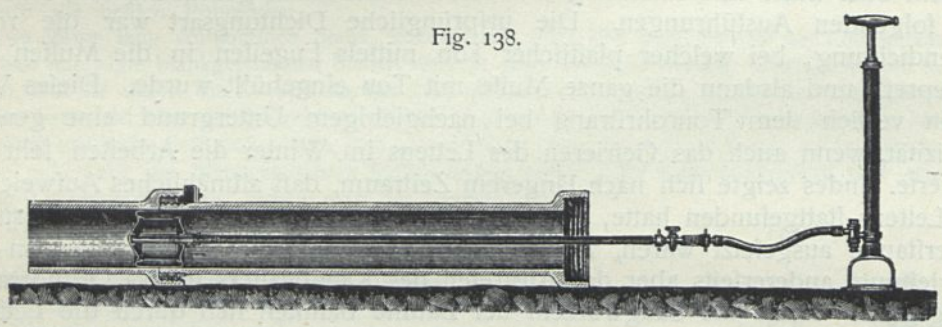
In das zu verlegende Rohr wird ein aus einem Gummizylinder beſtehender, durch Metallſcheiben luftdicht abgeſchloſſener Hohlkörper ſo weit eingeführt, daß er zur Hälfte aus dem glatten Rohrende vorſteht. Dieſer Schwellkörper ſteht durch ein ſteifes oder ein elaſtiſches Rohr mit einer Druckluftpumpe in Verbindung, durch deren Betätigung er ſo ſtark aufgetrieben wird, daß der Schwellkörper feſt im Rohre haftet. Sein aus dem Rohr vorſtehender Teil bildet dadurch einen zylindriſchen Zapfen, welcher dem Rohre beim Verlegen als Führung dient, ſo daß das zu verlegende Rohr durch Einſchieben in die Muffe des bereits verlegten Rohres ohne weiteres in die gleiche axiale Richtung mit letzterem gebracht in und ſolcher Weiſe das genaue Aufeinanderpaſſen der Innenflächen beider Rohre ſicher erreicht wird.

Fig. 137.



Einſchieben des Rohres.

Fig. 138.



Aufpumpen des Gummikolbens.

Iſt das Rohr nunmehr in die richtige Lage gebracht, ſo wird durch ſtärkeres Aufpumpen der Dichtungsvorrichtung ihr elaſtiſcher Schwellkörper ſo feſt an die Innenwandung der beiden Rohrenden angepreßt, daß die Stoßfuge vollſtändig dicht gegen innen abgeſchloſſen iſt. Nachdem die Muffe inzwiſchen auch nach außen auf eine geeignete Weiſe – entweder mittels eines beſonders dazu eingerichteten Gummidichtungsringes oder mittels Tonwulſtes – abgedichtet worden iſt, erfolgt ſofort das Ausgießen der Muffe mit dem flüſſig gemachten Dichtungsmaterial, welches dabei die ganze Muffe bis in die Stoßfuge ausfüllt und dadurch eine fugenloſe, ſichere, dauernd zuverläſſige Abdichtung der Muffe bewirkt.

Sobald das Dichtungsmaterial in der Stoßfuge einige Feſtigkeit bekommen hat, läßt man die Luft aus der Dichtungsvorrichtung austreten, worauf dieſe abſchwillt und ſofort zur Vornahme der nächſten Dichtung Verwendung finden kann.

Der ganze Vorgang nimmt nur einige Minuten Zeit in Anſpruch und geſtattet ein außerordentlich raſches und ſicheres Arbeiten. Da das Dichtungsmaterial in der Muffe langſamer erkaltet, ſo läßt man den Gießring ſo lange liegen, bis er genügend erhärtet iſt; man muß daher beim Verlegen einer Leitung immer einige Gießringe zur Hand haben, während nur eine Dichtungsvorrichtung erforderlich iſt.

---

[104]) Siehe: Neue Verlegungsart von Tonleitungen. Hannov. Gewbebl. 1904, S. 115.

Dieſes Verfahren macht den Hanf- oder Teerſtrick überhaupt überflüſſig und ermöglicht infolgedeſſen die Muffenhöhe auf die Hälfte zu verringern, ſo daß es als ein ſehr ſparſames bezeichnet werden kann, ſowohl in bezug auf Material wie Arbeitskraft; gleichzeitig iſt der Vorteil zuverläſſigen Verlegens vorhanden. Es verlangt allerdings die Beſchaffung einer Luftpumpe, die ja aber zu den ſtehenden Geräten des Inſtallateurs gehört. Der Erfinder empfiehlt ſeine Vorrichtung auch für Gußeiſenrohre und als einfachſtes Mittel für die Prüfung der Rohrleitungen, indem bei Anwendung mehrerer ſolcher Gummikolben, von denen der eine nach ſtattgehabtem Anpreſſen an das Manometer angeſchloſſen wird, von letzterem der innere Druck abgeleſen werden kann.

Die Anwendung von Teerſtricken hat bei ungenauem Verlegen, bei dem das Schlichtende nicht ſcharf gegen das Muffenende gegendringt, inſofern Bedenken, als der Teerſtrick, wie die Erfahrung lehrt, dann durch die ſich einſetzenden Schwebeſtoffe leicht zerſtört wird. Beim Einbringen des Teer- oder Hanfſtrickes iſt beſonders darauf zu achten, daß er nach dem Schlichtende zu eine gute Dichtung bildet, damit dünnflüſſiger Zement nicht in das Rohr hineingelangen kann. Überhaupt iſt es richtiger, den letzteren nicht zu dünn anzumachen, ſondern 1 Teil Zement mit 4 bis 6 Teilen gut gewaſchenem, ſcharfem Flußſand zu miſchen, ihn dann als zähen Mörtel einzubringen und mit einem Holzgriffel oder Holzſtößer feſtzuſchlagen, damit alle Teile der Muffenfuge gut ausgefüllt werden. Das Muffenende iſt mit einem Wulſtring aus Zement zu umgeben. Der Zement, der gut in die Rillen der Muffen und des Schlichtendes eindringt, würde eine noch günſtigere Dichtung ergeben, wenn dieſe Teile nicht glaſiert wären, weil dann ein feſteres Anhaften zwiſchen Zement und Ton eintritt.

Vorteile einer guten Lettenabdichtung beſtehen darin, daß, was aber doch nur bei vorläufigen Bauten den Ausſchlag geben kann, ſämtliche Rohre ſpäter wieder herausgenommen und anderswo verwertet werden können, daß der ganze Rohrſtrang nachgiebig iſt und geringe Bewegungen (Sackungen) beim Wiederauffüllen des Bodens ertragen kann. Als Vorteile der Zementdichtung ſind anzuführen, daß der Strang ſelbſt bei großem inneren Druck für Stau- und Regenwaſſer unbedingt waſſerdicht iſt und bleibt, vorausgeſetzt, daß jedes Rohr feſt gelagert iſt; daher iſt beſonders in letzterer Hinſicht noch darauf zu achten, daß der Zement nicht treibt und daß er langſam abbindet. Gute Arbeit nach jeder Richtung hin vorausgeſetzt, ſind mit Zement abgedichtete Tonrohrleitungen anders gedichteten durchaus vorzuziehen. Mit Zement iſt immer zu dichten, wenn Tonrohr in eine gußeiſerne Übergangsmuffe geſteckt wird und wenn Tonrohre in der Nähe von Bäumen und Sträuchern verlegt werden müſſen.

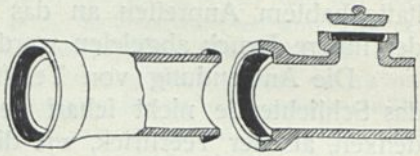
181. Aſphaltdichtung.

Neuerdings wendet man auch die Dichtung mit Aſphalt nach dem Syſtem *Stanford*[105]) an, worin ein Stoff gefunden war, der ſich gut bewährt hat. Das zur Verwendung kommende Material iſt entweder der von der Firma *Paul Remy* in den Handel gebrachte Aſphaltkitt für Dichtung von Tonrohrleitungen oder eine Miſchung von reinem Trinidad-Goudron und Vorwohler-Aſphaltmaſtix oder endlich ein Material aus reinem Trinidad-Aſphalt und geeigneter Füllmaſſe und ſelbſt ohne ſolche hergeſtellt. Der Aſphalt wird dünnflüſſig geſchmolzen. Um ihn eingießen zu können, muß der äußere Rand der Muffe abgedichtet werden. Dies geſchieht mittels eines Gießringes, z. B. desjenigen von *Heichlinger* in Elberfeld. Dieſer beſteht aus einem Gummiring von quadratiſchem Querſchnitt von 3 cm

[105]) Vergl.: Deutſche Bauz. 1897, S. 274.

Dicke, deſſen Länge ſo bemeſſen iſt, daß an einer Eingußſtelle eine etwa 6 cm weite Öffnung verbleibt. Der Ring wird vor dem Gebrauch mit Ton überzogen, damit der flüſſige Aſphalt nicht anhaftet. Letzterer wird durch ein Stahlband mit Schraubenſchloß feſt an das Rohr gepreßt, nachdem er in wagrechter Richtung dicht an die Muffe geſchoben iſt. Um die Gießöffnung wird ein Tonneſt gelegt, damit man die Muffe vollſtändig ausgießen kann. Die Benutzung dieſes Ringes iſt umſtändlich, und der biegſame Gießring von *Unna*, der aus einem mit groben Korkſtücken gefüllten Juteſchlauch mit Juteſchnureinlage beſteht, iſt billiger und bequemer. Beim Vergießen iſt darauf zu achten, daß die Muffen vollſtändig ausgefüllt werden, weshalb gewöhnlich in kurzen Zwiſchenräumen nachzufüllen iſt, um der Luft den Austritt zu ermöglichen. Im Winter empfiehlt es ſich, die Tonrohre in die Nähe des Aſphaltofens zu ſtellen, um ſie etwas anzuwärmen.

Fig. 139.



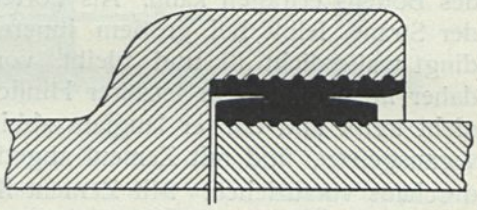
Doulton's Tonrohre mit Aſphaltringdichtung.

Die Aſphaltdichtung iſt elaſtiſch, widerſtandsfähig gegen Säure und verbindet ſich auch mit dem Tonrohr beſſer als Zement. Sie verdient daher bei Tonrohren vor allen anderen Dichtungsverfahren den Vorzug, um ſo mehr, als die Verbindung bei genügender Erwärmung ohne Beſchädigung der Rohre gelöſt werden kann. Sie iſt auch bei Grundwaſſer unter Anwendung der Gießringe mit Vorteil anzuwenden.

Die Koſten der Dichtung ſind für Rohrdurchmeſſer von 15 cm für die Muffe 21,5 Pfennige.
bei Zementdichtung 22,6 „
für Rohrdurchmeſſer von 10 cm für die Muffe 15,0 „
„ „ „ 10 cm bei Zementdichtung 14,8 „

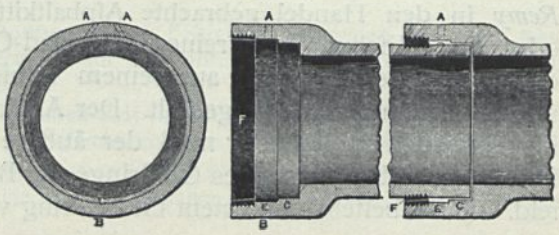
Eine ganz vorzügliche neuere Dichtungsart der Tonrohre iſt diejenige der Firma *Doulton & Co.* in London mit ſelbſtadjuſtierbarer Verbindung (Fig. 139 u. 140). Dabei iſt der innere Muffenring mit einem aus einer bituminöſen Maſſe beſtehenden, kittartigen weichen Polſter ausgekleidet, und das Schwanzende trägt einen Ring aus gleichem Material, welcher ſegmentbogenförmig, konvex oder wellig abgewölbt iſt. Beim Hineinſchieben des Schwanzes in die Muffe preßt ſich ſo der erhöhte Rücken gegen das Polſter und bildet dadurch nicht nur einen vollſtändig dichten Verſchluß, ſondern es tritt ſelbſttätig die Zentrierung des Schwanzendes ein, ſo daß das glatte Durchlaufen der Abwaſſer geſichert wird. Mit dieſen Rohren iſt nicht nur ein ſchnelles Verlegen möglich, ſondern ſie ſind auch im Waſſer vorzüglich brauchbar.

Fig. 140.



Doulton's ſelbſttätige Aſphaltdichtung.

Fig. 141.



Querſchnitt. Längenſchnitt.

Green's Aſphaltdichtung.

Die gleichen Vorteile bieten die Paragonrohre mit Aſphaltring, die

beſonders für liegende Leitungen eingerichtet ſind, ebenſo die kombinierte Aſphalt-Zement-Dichtung der *Green Truninvert*'s Tonrohre (Fig. 141).

Bei letzteren zeigt die Muffe im Inneren zwei Abſätze und hat vorn am Mundſtück und am Schwanzende Aſphalteinlagen, die beim Zuſammenſchieben einen waſſerdichten Verſchluß herſtellen, hinter welchen in den verbleibenden Ring Zement eingegoſſen wird. In Fig. 141 ſind *A, A* Löcher zum Eingießen von Zement oder Kompoſition, *B, B* der Muffenquerſchnitt, *C, C* das Fußende der Muffe, *E, E* eine Kammer für Zementeinguß und *F, F* die Aſphaltdichtung.

182. Verbindung von Tonrohren mit Metallrohren.

Die Verbindung von gußeiſernen mit Tonrohren kann in zweierlei Weiſe notwendig werden: entweder daß gußeiſerne Rohre in Tonrohre einmünden (Anſchlußleitung), oder daß Tonrohre in gußeiſerne einmünden (Einführung der Hofleitung in den Hauskanal). Im erſteren Falle wird das Gußeiſenrohr gleichen Durchmeſſers ohne weiteres in das tönerne Muffenrohr eingedichtet werden können, weil der lichte Durchmeſſer der Tonmuffe wegen der ſtärkeren Wandung des Tonrohres zu einer Dichtung vollauf Platz bietet, welche in der gleichen Weiſe, wie bei der Verbindung zwiſchen Ton und Ton, zu erfolgen hat. Anders liegt der Fall bei der Einführung der Hofleitung in den Hauskanal, wo meiſt bei beiden eine Weite von 100 mm vorhanden iſt, aber das ſtärkere Tonrohr nicht in die Gußeiſenmuffe hineinpaßt. Für dieſen Zweck hat man Gußeiſen-Muffenrohre mit erbreiterter Muffe, oder man behilft ſich mit Zwiſchenſchaltung eines Reduktionsſtückes; im übrigen erfolgt die Dichtung wie oben erwähnt.

183. Einige ſonſtige allgemeine Punkte.

Der Anſchluß der gußeiſernen Rohre an Steinzeugrohre muß mit Aſphaltdichtung geſchehen. Bleirohre können in Steinzeug auch mit Zement eingebettet werden.

Der Anſchluß der Steinzeug-Formſtücke, Spülabortbecken uſw. an die Rohrleitungen ſoll, wie auch bei den einzelnen Ausgußſtellen angegeben werden wird, mittels genau paſſender Gummiringe aus reinem Gummi luftdicht erfolgen. Über dem Gummiring iſt der in der Muffe noch freibleibende Raum mit Kitt auszufüllen. Die Verwendung des letzteren zur Dichtung der Entwäſſerungsleitungen iſt im übrigen verboten.

Blei-, Kupfer- und Zinkrohre müſſen an den Stößen ſorgfältig dicht verlötet werden.

Einen ungefähren Anhalt für den Preis der Rohre einſchl. Verlegen und Dichten mag nachfolgende Zuſammenſtellung geben:

α) Gußeiſerne Abflußrohre einſchl. Verlegen, Blei und Dichtungsmaterial, Feuerung, Vorhalten der Werkzeuge und Verſchnitt:

50	63	70	100	125	150	200	Millim.
2,50 bis 3,00	2,75 bis 3,50	3,00 bis 4,00	4,20 bis 5,00	5,50 bis 6,00	5,60 bis 7,50	8,50 bis 10,00	Mark.

β) Bleiabflußrohre desgl. wie oben:

25	30	40	50	63	76	100	Millim.
1,60	1,90	2,50	3,00	4,00	5,00	8,50	Mark.

γ) Tonrohre desgl. wie oben:

100	125	150	200	225	300	350	Millim.
2,00 bis 2,75	2,50 bis 3,50	3,00 bis 4,00	4,50 bis 5,00	6,00	8,00	10,00	Mark.

δ) Abzweige, bezw. Formſtücke in Blei, Gußeiſen und Ton werden mit 1,00 m der betreffenden Lichtweite dem Ausmaß hinzugerechnet. Bogen, Übergangsſtücke uſw. wie vor mit 0,75 m Zuſchlag.

ε) Erdarbeit bis 1,00 m tief 0,00 Mark für 1,00 m,
„ 1,50 „ „ 1,50 „ „ „ .

ζ) Durchſtiche, Stemmarbeiten ſind beſonders zu bezahlen.

5) Verlegen der Rohrleitungen.

184. Allgemeines. Nicht nur eine fachgemäße Planung der Hausentwäſſerungsanlage iſt von Wichtigkeit, ſondern eben ſo ſehr die Güte der Ausführung ſelbſt. Die Ausführung der Entwäſſerungsanlagen hat in beſter Weiſe zu erfolgen; die Leitungen ſollen vollſtändig luftdicht mit der größten Sorgfalt und Genauigkeit hergeſtellt werden (vergl. Art. 166, S. 168). Namentlich iſt auf die ſorgfältige Einhaltung der im genehmigten Entwurf beſtimmten Höhen und Gefälle zu achten.

Das Verlegen umfaßt ſowohl das Einbetten von liegenden Leitungen in die Erde, als auch das Befeſtigen freiliegender, bezw. ſtehender Rohrſtränge.

Die Rohre ſind in der Regel mit der Muffe in der aufſteigenden Richtung zu verlegen. Falls das Verlegen in umgekehrter Richtung erfolgt, wie bei manchen Formſtücken zweckdienlich iſt, hat die Verbleiung einer ſolchen Muffe vor dem Verſetzen zu geſchehen. Jeder lotrechte Abfallrohrſtrang iſt in ſeinem Auflager zuverläſſig zu unterſtützen, ſo daß er ſich frei trägt.

Bei nicht tragfähigem Boden ſind die Rohrgräben entſprechend tiefer auszuheben und durch Einſtampfen von Beton oder Sand bis Unterkante des Rohres wieder aufzufüllen. Bei felſigem Boden oder, wenn Mauerwerk gekreuzt wird, iſt der Felſen, bezw. das Mauerwerk mindeſtens 10 cm unter der Unterkante der Muffe und den Rohrwandungen auszubrechen und die Leitung in eine entſprechend ſtarke Schicht ſandigen Bodens einzubetten. Die Rohre ſollen mindeſtens 30 cm hoch mit ſandigem, ſteinfreiem Boden bedeckt werden.

Das feſte Einmauern der Leitungen in die Grundmauern iſt bei den Zwiſchenwänden zu vermeiden, bei den Umfaſſungswänden des Gebäudes nur geſtattet, falls der Rückſtau des Grundwaſſers durch die Maueröffnung zu befürchten iſt.

185. Gußeiſenrohre. Das Verwenden abgehauener Rohre iſt möglichſt zu vermeiden; an ihrer Stelle ſind entſprechende Paßſtücke zu benutzen.

Das Verlegen der gußeiſernen Rohre erfolgt für den Hauskanal wie im nachfolgenden Artikel beſchrieben durch Einbetten in der Erde, wobei für ein gleichmäßiges Auflager und gutes Einwäſſern Sorge zu tragen iſt. Bei freier Führung wird er durch Mauerpfeiler unterſtützt, was auf wenigſtens jede zweite Stoßverbindung zu erfolgen hat und dicht neben der Muffe geſchieht. Bei Führung des Hauskanals unter der Decke oder unter der Balkenlage findet freies Aufhängen an Rohrſchellen, bezw. Bandeiſenſtreifen ſtatt, was ſolide und ſicher erfolgen muß, um Sackungen zu vermeiden. Rohrſchellen finden Anwendung, wo das Rohr dicht unter der Decke liegt, eiſerne Bandſtreifen bei größerem Abſtande davon. Hierbei werden die Bandeiſen um das Rohr herumgeſchlungen, um ſich ſelbſt gedreht oder durch Niete miteinander verbunden und dann die freien Enden am Balken oder am Gewölbe befeſtigt; bei Führung unter Trägern werden dieſe Bandeiſen um die Flanſche ſtraff herumgeſchwungen und zementiert. Das Aufhängen muß wie bei der Untermauerung auf wenigſtens jede zweite Stoßverbindung und dicht hinter letzterer geſchehen. Die Unterſtützung des Abfallrohrſtranges geſchieht durch ſolide Untermauerung oder durch Unterſtützung auf einen auszukragenden Träger.

186. Verlegen der Tonrohre. Das Verlegen der Tonrohrleitungen hat vom tiefſten zum höchſten Punkte hin zu erfolgen. Bei ſehr langen Leitungen iſt es notwendig, durch Nivellement die Tiefenlage der Rohre im Vergleich zum Gelände genau zu ermitteln, damit der Rohrleger Stichmaße erhalte, wie tief er den Rohrgraben auszuſchachten habe. Die Breite des Aushubes iſt auf 80 cm zu bemeſſen. Iſt der Rohrgraben tiefer als 60 bis 80 cm auszuſchachten, ſo iſt er bei lockerem Boden abzuſteifen.

Damit das Rohr auf der Sohle des Rohrgrabens genau mit dem vorgeſchriebenen Gefälle verlegt werden kann und das Abwägen der Neigung jedes einzelnen Rohres mit der Setzwage vermieden werde, ſind in den Rohrgraben Pflöcke einzuſchlagen, deren Oberkanten im richtigen Gefälle liegen. Sind ſeitens des Bauleitenden mehrere Punkte des Rohrrückens angegeben, ſo ſpannt der Rohrleger eine Schnur über die Pflöcke und ſchlägt neben dieſer eine Anzahl anderer Pflöcke ein. Dieſe Arbeit vorweg getan, fördert das Rohrverlegen ungemein. Um der Rohrleitung bei gerader Richtung ein gutes Auflager zu ſichern, werden für die Muffen jedesmal in der Erde vertiefte Rillen ausgehoben, ſo daß der gerade Teil des Rohres aufliegt, nicht die Muffe.

Ehe der Rohrgraben zugeſchüttet wird, ſollte eine hydrauliſche Druckprobe vorgenommen werden, welche aber erſt erfolgen darf, wenn das Dichtungsmaterial genügend abgebunden hat, alſo nach 7, beſſer nach 21 Tagen. Eine gute Tonrohrleitung kann eine Druckprobe von 1,75 kg für 1 qcm aushalten.

Iſt das Rohr verlegt, gedichtet und gut unterſtopft, ſo wird die Erde in Lagen von je 30 cm Stärke aufgebracht, die zur Vermeidung ſpäterer Senkungen (Sackungen) ſofort mit Erdſtampfern feſt abzurammen ſind. Steht Leitungswaſſer zur Verfügung, ſo kann mittels deſſelben die Erde jeder Lage eingeſchlemmt werden. Das einfache Aufgießen von Waſſer, obwohl nicht zu unterlaſſen, iſt weniger gut als der Strahl der Waſſerleitung, der die Erdteilchen mitreißt und ſie feſt aneinanderpreßt (einſchlemmt). Die Erde darf nicht in den Rohrgraben geſchürft werden; die Arbeiter müſſen vielmehr die auf dem Spaten befindliche Erdmenge auf einmal hinunterfallen laſſen, ſo daß ſie mit dumpfem Klange auffällt (Pionierwurf) und im Sinne einer Ramme auf die bereits eingeworfene Erde wirkt.

Findet ſich beim Ausſchachten des Rohrgrabens, daß der Untergrund, in den die Rohrleitungen verlegt werden ſollen, nachgiebig iſt und daß ſonach erhebliche Sackungen der Rohrleitung zu gewärtigen ſtänden, ſo kann dieſem Übelſtande in vielen Fällen dadurch begegnet werden, daß auf der Sohle des Rohrgrabens eichene Bohlen von 4 bis 5 cm Stärke verlegt werden, die an ihren Stößen auf anderen kurzen, quergelegten Bohlenſtücken aufruhen. Auf die Längsbohlen wird das Tonrohr verlegt, das aber mit außergewöhnlicher Sorgfalt zu betten und feſt zu unterſtopfen iſt (ſcharfer Mauerſand).

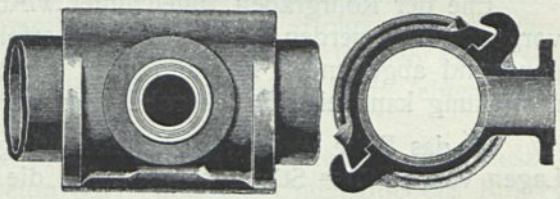
Bei Rohrgräben mit Grundwaſſer iſt das Verlegen ſolcher Rohrleitungen in Zement nicht angängig. Daher müſſen fette Verbindungen gewählt werden, wie z. B. blauer Ton oder noch beſſer die ſog. *Stanford*-Verbindung (vergl. Art. 181, S. 183). Im Augenblick des Gebrauches wird der eingelaſſene Ring von bituminöſer Maſſe mit einer Fettſchicht ausgeſtrichen; alsdann werden die Enden vorſichtig und genau aneinandergeſchoben und feſt gepreßt. Auch die oben erwähnten *Doulton*'ſchen und *Green*'ſchen Rohre (Fig. 140 u. 141) erfüllen dieſen Zweck.

Tonrohre ſind in froſtfreie Tiefe zu verlegen, da das Dichtungsmaterial ſonſt leiden kann. In langen Leitungen ſind bei kleinerem Durchmeſſer auf alle 30 m, bei großem Durchmeſſer auf alle 100 m Entfernung Reinigungsöffnungen vorzuſehen, die auf dem Lande oben offen bleiben können und nur mit einem Schutzgitter gegen Einfallen von Gegenſtänden verſehen werden und ſo zur Lüftung des Stranges dienen. Bezüglich des Verlegens der Drainagerohre vergl. Art. 76 (S. 69) u. 189 (S. 189).

6) Auswechſeln von Rohren und Anbohren der Leitung.

187. Allgemeines. Daß bei beſtehenden Leitungen Auswechſelungen von Rohrteilen, bei Rohrbrüchen oder zur Beſeitigung von Verſtopfungen, ſowie Anbohren der Leitung behufs Einführens von Abzweigleitungen vorkommen können, war bereits in Art. 146 (S. 151) angedeutet. Derartige Auswechſelungen ſind mit möglichſt geringen Eingriffen in den alten Beſtand und ohne die Güte der Anlage zu beſchränken, vorzunehmen. Leider muß feſtgeſtellt werden, daß es gerade ſolche Eingriffe und Reparaturen ſind, welche eine gute Anlage ihrem Werte nach herabmindern können. Meiſt werden gerade für dieſe Arten von Arbeiten zu junge und unerfahrene Hilfskräfte herangezogen, ſtatt im Gegenteil in Anbetracht der Wichtigkeit ſolcher Handhabung die geſchickteſten zu nehmen. Sehr häufig könnten Verſtopfungen ohne Eingriffe in den alten Beſtand beſeitigt werden, wo der unerfahrene Geſelle zu ſolchen ſchreitet und vielleicht die Güte der ganzen Anlage hierdurch in Frage ſtellt.

Fig. 142.

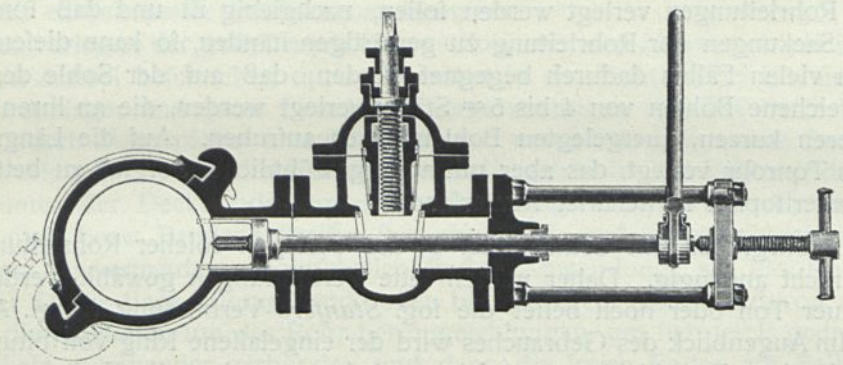


Anſicht. Querſchnitt.

Reuther's Hilfsmuffe zum Anbohren von Rohren.

188. Auswechſelung von Eiſenrohren. Der Austauſch von Eiſenrohren wurde des Genaueren ſchon in Art. 173 (S. 175) u. 177 (S. 179) behandelt und gezeigt, daß er nur bei Gußeiſenrohren bedenklich iſt. Die Herſtellung von neu einzufügenden Abzweigen muß mit

Fig. 143.



Bohrvorrichtung nach Anlegen der Muffe.

größter Vorſicht erfolgen, damit weder die Leitung in ihren Verbindungen gelöſt wird, noch das Springen des Rohrſtückes ſelbſt eintritt. Um Anbohrungen vorſichtig und dabei doch billig ausführen zu können, bedient man ſich neuerdings des Patent-Hilfsmuffen-Abzweigsſtückes von *Reuther (Bopp & Reuther* zu Mannheim); die Arbeit geſchieht mittels einer Anbohrvorrichtung.

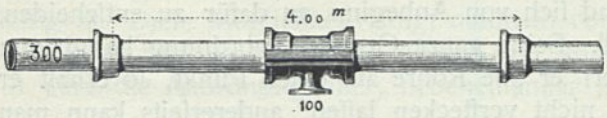
Die Hilfsmuffe iſt durch Fig. 142 in Anſicht und Schnitt und die Bohrvorrichtung mit Hilfsmuffe in Fig. 143 veranſchaulicht. Fig. 144 gibt die alte Art der Auswechſelung, Fig. 145 die neue mit der fraglichen Muffe, wobei ſich eine Erſparnis von etwa 30 Vomhundert ergibt.

Bezüglich der Reinigungsdeckel verweiſen wir auf das in Art. 173 (S. 175) Geſagte, ſowie auf Fig. 121 u. 122 (S. 175).

Fig. 144.

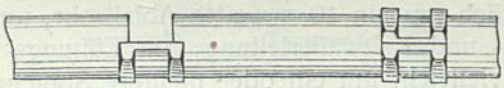
Alte Art der Auswechſelung.

Fig. 145.



Reuther's Auswechſelung.

Fig. 146.



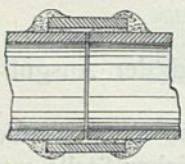
Drainrohre mit halber Umlegemuffe.

189. Auswechſelung von Tonrohren.

Sollen Tonrohre ausgewechſelt werden, ſo werden als Verſchlußſtücke Tondeckel mit und ohne Griff hergeſtellt (ſiehe Fig. 139, S. 184), welche mit etwas Spiel in die entſprechenden Muffen des Rohrſtranges oder einer ſeitlichen Öffnung hineinpaſſen, wie ſolche für Reinigungsöffnungen im Verlauf der Leitung vorkommen. Für letzteren Zweck werden auch in Schalen teilbare Rohre angewandt (Fig. 146) und zu einem Rohr zuſammengeſetzt mit verlegt, ſo daß für Reviſionszwecke bequem die obere Rohrſchale aufgehoben und durch Dichtung wieder ſicher geſchloſſen werden kann. Dieſe Schalen ſind den Verſchlußdeckeln vorzuziehen, weil ſie den ruhigen Ablauf nicht ſtören oder Veranlaſſung zu Schmutzwinkeln geben und eine lange, ſchlitzförmige Öffnung zum bequemen Ankommen an die Leitung bilden.

Beim Auswechſeln von Tonrohren kann man ohne Schaden ein Rohrſtück zertrümmern und ſtatt deſſen zwei kurze Enden, eines mit Muffe und eines mit zwei ſchlichten Enden, einführen und durch eine Überſchieb- oder Ringmuffe in der bekannten Weiſe dichten, indem man vor dem Zuſammenfügen die Ringmuffe über das Schlichtende hinüberſchiebt und danach über die Verſchlußſtelle bringt (Fig. 147); die beiden Muffenenden werden dann auf gewöhnliche Weiſe gedichtet. Statt der Ringmuffe kann man auch zwei geteilte Schalen nehmen, die man über der Verbindungsſtelle umlegt (Fig. 146 u. 148).

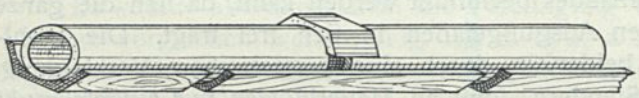
Fig. 147.



Verbindung von Tonrohren mit Doppelmuffe.

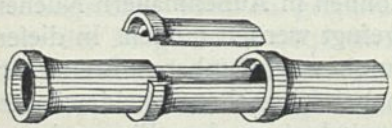
Man wendet auch wohl Rohre mit halben Muffen an, deren fehlende Muffenhälfte dann durch einen Halbring erſetzt wird. Oder man hilft ſich mit zwei Muffenhälften, wobei die Verbindung wie gewöhnlich eingedichtet wird, ſich löſen läßt und ſo geſtattet, das ſchlichte Ende aus der Muffe herauszunehmen (Fig. 149).

Fig. 148.



Verlegen der Drainrohre auf kantigen Schalen.

Fig. 149.



Tonrohrſtrang mit Reinigungsöffnung.

Das Anſchlagen der Tonrohre zwecks ſeitlichen Einführens oder aus ähnlichen Gründen, wie ſolches ſehr leicht ausführbar und von den Monteuren gern aus Bequemlichkeit geſchieht, ſollte nicht geſtattet werden, weil die Kontrolle darüber nicht möglich iſt, ob nicht das Anſchlußſtück in die

Leitung hineinſteht und eine Verengung des Rohrquerſchnittes veranlaßt. Eine leidlich ſichere Verbindung würde ſonſt auch wohl auf dieſem Wege herzuſtellen ſein.

7) Führung und Ausſtattung der Rohrleitung.

190. Allgemeines.

Es wird insbeſondere Sache des entwerfenden Architekten ſein, ſich von vornherein über ſeine Rohrführungen im Verhältnis zur Ausſtattung des Raumes Klarheit zu verſchaffen und ſich von Anbeginn an dafür zu entſcheiden, welche Führungsart er wählen will. Seine ganze Grundrißanordnung hängt zum Teile mit hiervon ab. Konzentriert er alle Rohre auf einen Punkt, ſo erhält er eine ſolche Anzahl, daß ſie ſich nicht verſtecken laſſen; andererſeits kann man dann die Leitungen kleinerer Weiten in den Zwiſchenräumen der größeren unterbringen. Es iſt aber darauf Rückſicht zu nehmen, daß bei Reparaturen die Ankömmlichkeit an die Rohre und die Bewegungsfreiheit der Arbeiter nicht zu ſehr beſchränkt wird. Meiſt wird es ſich um ein 10 cm weites Abfallrohr, um ein Waſſerzuleitungsrohr, um eine Warm- und Kaltwaſſerleitung, um Lüftungs- und ſonſtige Leitungen, um ein Gasrohr, vielleicht um ein oder mehrere Sprachrohre und um die elektriſche Leitung, vielleicht auch um zwei Heizrohre handeln.

Im Kellergeſchoß kommt die künſtleriſche Seite kaum in Betracht und wird nur die rein praktiſche Frage bezüglich guten Funktionierens zu berückſichtigen ſein. Wie die Rohre im Keller zu führen ſind, wurde bereits in Art. 185 u. 186 (S. 186) genauer ausgeführt. Anders verhält es ſich bei der Rohrführung in Wohngeſchoſſen. Dabei iſt die Rückſichtnahme auf die Ausſtattung des Raumes von Wichtigkeit, wenn ſie auch ſtets hinter den praktiſchen Zweck zurücktreten muß. Hier haben wir nachfolgende Arten des Unterbringens zu unterſcheiden:

α) Einlegen der Leitung in die maſſiven oder hohlen Wände;
β) verdecktes Verlegen vor der Wand;
γ) freies Aufſtellen an beliebiger Stelle, und
δ) Behandlung der Abzweige (der liegenden Leitungen) und der Ausgußgefäße.

191. Einlegen der Rohrleitungen in die Wände.

Sind Hohlwände (nicht balkentragende hohle Scheidewände) in einem Hauſe vorhanden, ſo iſt es einfach genug, ihre Hohlräume an erforderlicher Stelle zur Führung der Rohrleitung zu benutzen; dadurch entſteht der Vorteil, daß man das Abfallrohr in ununterbrochener gerader Linie freiſtehend vom Kellergeſchoß bis über Dach führen kann, mit Vermeidung aller Etagenbogen, und ſomit die Laſt des ganzen Rohrſtranges ſicher auf der ſoliden Untermauerung im Keller ruht, alſo durch keinerlei Sackung des Gebäudes beeinflußt werden kann, da ſich die ganze Leitung mit allen angeſchloſſenen Ausgußgefäßen in ſich frei trägt. Die Hohlwand kann dann einer- oder beiderſeits durch eine wegnehmbare Verkleidung, welche bei Fachwerk auf den Ständern, ſonſt an Mauerklötzen nur aufgeſchraubt werden ſollte, verſchloſſen werden; man kann alſo, ohne irgend einen Schaden am Wandputz zu tun, jederzeit bequem ankommen (Fig. 150 u. 151).

Bei maſſiven oder balkentragenden Wänden können in Außenmauern Niſchen ausgeſpart werden, welche ſcharf verputzt oder ausgefugt werden müſſen. In dieſen wird die Rohranlage hochgeführt und ebenfalls durch wegnehmbaren Bretterverſchluß zugänglich gemacht (Fig. 152). Dieſer kann bei ſchwachen Scheidewänden und durchgehendem Schlitz auf beiden Seiten angeordnet werden (Fig. 151), um von allen Seiten bequemen Zugang zu ſchaffen. Natürlich dürfen Außenmauern

nicht zu ſehr geſchwächt werden, ſchon wegen der froſtfreien Lage; es iſt zu berückſichtigen, ob die Stelle, wo der Mauerſchlitz vorgeſehen iſt, exponiert oder geſchützt gelegen iſt, oder ob er ſich in einem kalten Raum eines übrigens ſtändig geheizten Hauſes befindet, da in dieſem Falle trotz zweckdienlicher Iſolierung gegen Kälte das unabläſſige Vorbeiſtrömen kalter Luft und die Abgabe letzterer an das gutleitende Eiſen der Rohrleitung das Einfrieren zur Folge haben kann.

192. Anordnen der Rohrleitung vor der Wand.

Die Rohrleitung iſt in denjenigen Fällen vor der Wand anzuordnen, wo die Anwendung eines Schlitzes in der Mauer aus irgend welchen Gründen nicht zuläſſig iſt. Dieſe Möglichkeit hängt natürlich von der Anzahl und der Gruppierung der Rohre ab. Iſt eine große Anzahl von Rohren vorhanden, wie oben erwähnt, ſo wäre die Anordnung aller, nebeneinander flach gegen die Wand gelegt, das

Fig. 150.

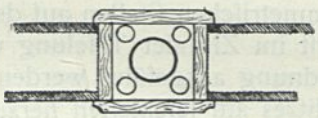


Fig. 151.

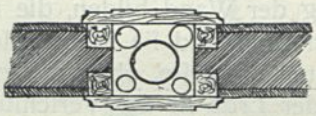


Fig. 152.

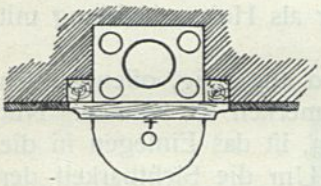


Fig. 153.

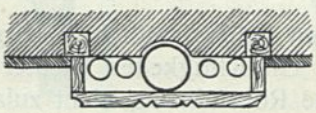


Fig. 154.

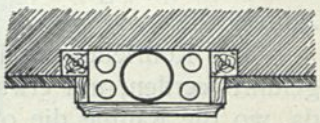


Fig. 155.

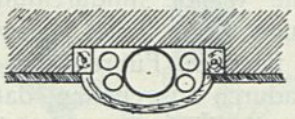
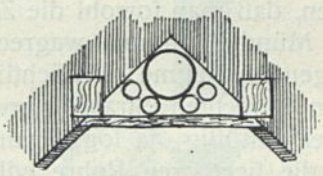


Fig. 156.



Führung der Rohrleitungen[106]).

Richtigſte (Fig. 153), weil man dann an jedes einzelne Rohr bequem ankommen kann. In dieſem Falle würde allerdings ein breiter Verkleidungskaſten erforderlich ſein, der aus Schönheitsgründen nicht immer geſtattet werden kann.

Es könnte allerdings auch die Vereinigung von flachem Schlitz und geringer Vorlage vorgeſehen werden (Fig. 154 u. 155), z. B. in teilweiſem Hintereinanderlegen oder in ſymmetriſcher Anordnung der Rohre, und zwar müſſen in dieſem Falle diejenigen Rohre, welche zu Reparaturen und Inſpektionen keine Veranlaſſung geben können, wie z. B. die Sprachrohre und Lüftungsrohre, im Notfalle auch das Gasrohr, hinten angeordnet werden, während das Abfall- und die Zuleitungsrohre vorn zu gruppieren wären. Die Anordnung hängt natürlich auch von der Möglichkeit bequemer Montage ab. Die nicht von hinten zugänglichen Mauerſchlitze, wenn ſie nicht ſehr geräumig ſind, ſollten überhaupt vermieden werden, und das Vorlegen vor die Wand iſt unter allen Umſtänden vorzuziehen.

[106]) Fakſ.-Repr. nach: Deutſche Bauhütte 1897, Nr. 32.

Am günſtigſten liegen die Schlitze in der Ecke des Zuſammenſchnittes zweier Wände, da ſie hier am unauffälligſten verdeckt werden können (Fig. 156).

Die Vorſatzverkleidung wird entweder an eingemauerte Mauerklötze oder eingelaſſene Latten angeſchraubt und kann in vielen Fällen gleich als Stütz- und Befeſtigungspunkt des Ausguſſes, ſowie der Hahnanlage (Fig. 152) dienen, mit dem ſie ſich ſehr gut in ornamentalem Zuſammenhange ausbilden läßt.

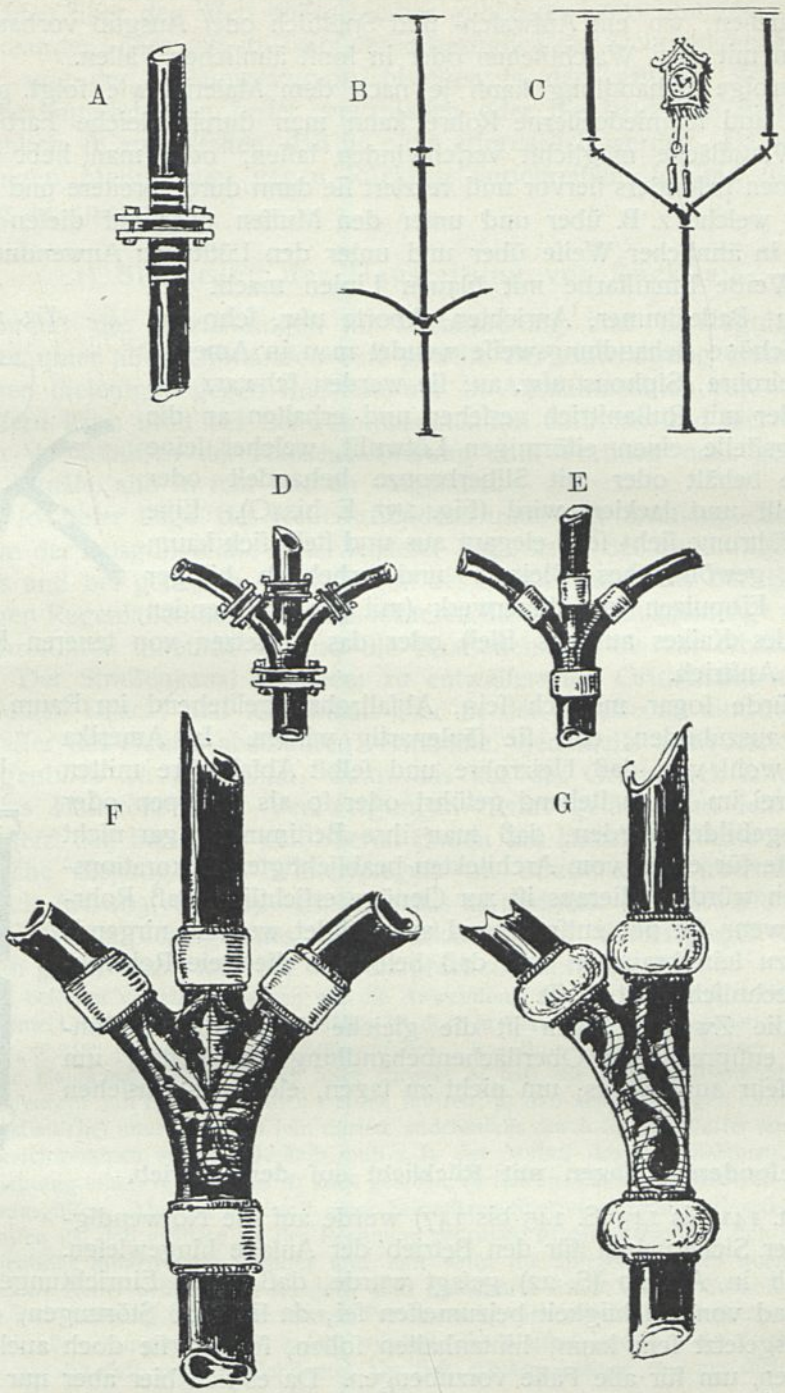
Die dekorative Ausbildung dieſer wegnehmbaren Vorſätze richtet ſich nach der Anzahl der zu verdeckenden Rohre und iſt von Fall zu Fall verſchieden. Bei einzelnen Rohren läßt ſich der Vorſatz als Säule, Kapitell und Baſis, bei breiteren Bretterfüllungen täfelungsartig ausbilden, oder er kann Pilaſtern gleichen. Ganz breite Anlagen können den Speiſeaufzügen ähnlich behandelt und zugänglich gemacht werden, oder man kann, wie eingangs geſagt, Gipsdielen anwenden, die wie die Wand angeſtrichen oder tapeziert werden und, durch Frieslinien umrahmt, eine Teilung der Wand bilden, die ſich an ſymmetriſchen Stellen auf der letzteren wiederholen kann und ſie ſo in Felder teilt. Iſt im Zimmer Täfelung vorhanden, ſo kann unten die erſte, oben die zweite Anordnung ausgeführt werden uſw. Bei Anlage in der Erde iſt der Verſchluß des Schlitzes am leichteſten herzuſtellen.

Aber es ſoll hier in keiner Weiſe dem Verſtecken der Rohrleitung das Wort geredet werden, vielmehr im Gegenteil, ihrer Öffentlichkeit. Das freie Führen der Rohre iſt ſogar von Vorteil, da der Anſtrich billiger als Holzverkleidung mit Anſtrich iſt.

193. Offenſichtliche Führung.

Die Rohrleitungen ſollten daher ſämtlich, wo irgend angängig, offenſichtlich geführt werden, um etwaige Undichtigkeiten leichter bemerken zu können. Nur da, wo die Räume die offene Rohrführung nicht zulaſſen, iſt das Einlegen in die Wände oder das Führen in der Balkenlage zuläſſig. Um die Sichtbarkeit der Rohre in einem Raume und unter der Ausgußſtelle zu vermeiden, kann man ſich damit helfen, daß man ſowohl die Zulauf- als auch die Abführungsrohre von ihren jeweiligen Mündungen aus wagrecht durch die Wände hindurchführt und im dahinterliegenden Raume offenſichtlich nach unten weiter leitet, bezw. vom entſprechenden lotrechten Strang abzweigt. Das ſichtbare Führen der Rohre läßt ſich weniger anſtößig, ja ſogar ganz reizvoll dadurch ausgeſtalten, daß man entweder für die ſichtbaren Rohre edlere Metalle oder Überzüge mit ſolchen wählt oder aber ſich mit Farbenanſtrich oder Anlaſſen der Metallrohre unter Betonung der Knotenpunkte, Muffen, Flanſche, Lötſtellen uſw. (Fig. 157A) einerſeits hilft und andererſeits die Rohre ſelbſt ſo führt, daß ſie einen gewollten architektoniſchen Aufbau zur Schau tragen (Fig. 157 B u. C). Die ſämtlichen Rohre können entweder in einem Bündel vereinigt ſymmetriſch angeordnet oder in Gruppen getrennt werden, wie aus vielen der Abbildungen in Kap. 13 (Waſchtiſcheinrichtungen) erſichtlich iſt, und es der jeweilige Fall zuläßt. Beim Zuſammenfügen zu einem Bündel müſſen ſich die dünneren Rohre möglichſt ſymmetriſch um das Hauptabfallrohr, z. B. in der Ecke, gruppieren, oder ſie werden in gleichmäßigen Abſtänden neben ihm an die Wand gelegt. Dieſe letztere Anordnung ſieht zierlicher aus und hat den Vorteil, allſeitig bequem an jedes Rohr ankommen zu können; ſie wirkt auch in gewiſſem Sinne architektoniſch, wenn die Verbindungsſtellen möglichſt in einer gleichen wagrechten Ebene liegen oder wenigſtens die zu gebenden Farbenringe in der Höhe der Muffe des Abfallrohres gleichmäßig geführt werden. Auch bei einzelnen Rohren, welche mehrere Abzweige aufnehmen, kann in gewiſſer Weiſe eine architektoniſche Anordnung erfolgen. Bei etwas weiter auseinander liegenden Ausgußſtellen kann man hier z. B. einzelne Abfall-

Fig. 157.



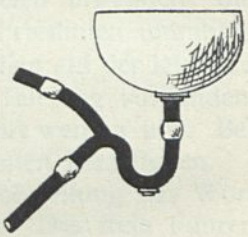
Architektoniſche Führung und Verzierungsweiſe der Rohrleitungen.

rohre in eines zuſammenleiten, welches in der Mitte jener angeordnet wird, und die Abzweigleitungen in einer Höhe ſymmetriſch aufnimmt (Fig. 157, C). Hierbei kann das Verbindungsſtück durch aufgelegte Zierbänder, Zinn- oder Eiſenſchmuck-

ſtücke (Blattwerk oder ähnliches) ornamental ausgeſtaltet werden (Fig. 157, D bis G), z. B. in Küchen, wo ein Aufwaſch- und Spültiſch oder Ausguß vorhanden oder in Toiletten mit zwei Waſchtiſchen oder in ſonſt ähnlichen Fällen.

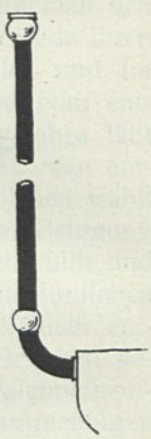
Die farbige Behandlung kann je nach dem Material wie folgt geſchehen: gußeiſerne und ſchmiedeeiſerne Rohre kann man durch gleiche Farbengebung wie die Wandfläche möglichſt verſchwinden laſſen, oder man hebt ſie durch Kontraſtfarben beſonders hervor und verziert ſie dann durch breitere und ſchmalere Ringlinien, welche z. B. über und unter den Muffen oder auf dieſen oder bei Bleirohren in ähnlicher Weiſe über und unter den Lötſtellen Anwendung finden können. Weiße Emailfarbe mit blauen Linien macht ſich für Küchen, Badezimmer, Anrichten, Aborte uſw. ſehr gut. Eine ſehr ſchöne Behandlungsweiſe wendet man in Amerika für die Bleirohre, Siphons uſw. an: ſie werden ſchwarz angelaſſen oder mit Rußanſtrich verſehen und erhalten an die Verbindungsſtelle einen eiförmigen Lötwulſt, welcher ſeine Bleilotfarbe behält oder mit Silberbronze behandelt oder blank gefeilt und lackiert wird (Fig. 157, E bis G). Eine ſolche Ausführung ſieht ſehr elegant aus und ſtellt ſich kaum teuerer als gewöhnliches Bleirohr und erheblich billiger gegen das Einputzen im Mauerwerk (mit der zerſtörenden Wirkung des Kalkes auf das Blei) oder das Vorſetzen von teueren Holzkaſten und deren Anſtrich.

Fig. 158.



Es würde ſogar möglich ſein, Abfallrohre freiſtehend im Raum ſo architektoniſch auszubilden, daß ſie ſäulenartig wirken. In Amerika kommt es wohl vor, daß Heizrohre und ſelbſt Abfallrohre mitten im Salon frei im Raum ſtehend geführt oder ſo als Gruppen oder Säulen ausgebildet werden, daß man ihre Beſtimmung gar nicht ahnt und ſie für einen vom Architekten beabſichtigten Dekorationseffekt halten würde. Hieraus iſt zur Genüge erſichtlich, daß Rohrleitungen, wenn ſie nur entſprechend ausgebildet werden, nirgends im Wege zu ſein brauchen und daß beſonders die freie Rohrführung die techniſch richtige iſt.

Fig. 159.



194. Zweigleitungen.

Für die Zweigleitungen iſt die gleiche freie, offene Führung und entſprechende Oberflächenbehandlung am Platze, um ihnen ein ſehr anſtändiges, um nicht zu ſagen, elegantes Ausſehen zu geben.

d) Beſondere Anlagen mit Rückſicht auf den Betrieb.

195. Allgemeines und Wertſchätzung.

In Art. 141 bis 143 (S. 145 bis 147) wurde auf die Notwendigkeit gewiſſer Sicherungen für den Betrieb der Anlage hingewieſen. Wenn auch in Art. 29 (S. 22) geſagt wurde, daß dieſen Einrichtungen nur ein zweiter Grad von Wichtigkeit beizumeſſen ſei, da ſie bloß Störungen, denen die Anlage ausgeſetzt ſein kann, hintanhalten ſollen, ſo ſind ſie doch auch nicht zu unterſchätzen, um für alle Fälle vorzubeugen. Da es ſich hier aber nur um ſelten auftretende Ausnahmezuſtände handelt, ſo dürfen die zur Sicherung erforderlichen Maßnahmen nicht die Güte der ganzen Anlage herabmindern und der in Kap. 4 aufgeſtellten Theorie nicht widerſprechen. Die erforderlichen Einbauten dürfen nicht mehr Schaden ſtiften, als ſie im Einzelnotfall günſtigſtenfalls Gutes ſchaffen. Die Güte der Geſamtanlage iſt höher einzuſchätzen als etwaige vorübergehende

Störungen und Unannehmlichkeiten, die ab und zu einmal vorkommen könnten. Die Anſichten über den Wert vieler hierher gehöriger Vorrichtungen gehen daher ſehr auseinander. Dies gilt im beſonderen bezüglich der Sicherungen gegen Rückſtauwaſſer und der Schlammfangvorrichtungen in der Leitung. Wir empfehlen, dieſe Sicherungseinbauten beſſer wegzulaſſen oder die baulichen Anlagen, wenn irgend tunlich, ſo zu geſtalten, daß ſie nicht erforderlich werden. Da viele Polizeiverordnungen Maßnahmen gegen Rückſtau vorſchreiben, ſo ſind ſie einer Beſprechung zu unterziehen.

1) Sicherung der Hausleitung vor Rückſtau.

196. Geſamtanlage.

Während die Einrichtungen für Verhinderung und Beſeitigung der Verſtopfungen unter allen Umſtänden eine gewiſſe Berückſichtigung erfahren müſſen, ſo kommen diejenigen gegen Rückſtau nur in Ausnahmefällen vor. Rückſtau in den Häuſern kann bloß bei Schwemmkanaliſation eintreten und hier nur bei ungünſtigen Verhältniſſen der Hausentwäſſerung zum Vorfluter oder geringem Gefälle der Kanäle, alſo in ſehr flachen Gegenden.

Bei ſo tiefer Lage des Kellerfußbodens unter der Straßengleiche, daß die Oberkante der Ausgußgefäße unter letzterer liegt, kann bei ungünſtigem Geländeverhältnis und bei geringen Abmeſſungen des Straßenkanals der Fall eintreten, daß bei heftigen Regenfällen das Profil des letzteren die Niederſchlagsmenge nicht ſchnell genug abzuführen imſtande iſt und die Straßeneinläſſe bis zur Oberkante gefüllt werden. Der Straßenkanal vor dem zu entwäſſernden Grundſtück arbeitet dann unter ſolchem Druck, daß ſein Inhalt eher in den Hauskanal eintritt, als daß er die Abwaſſer des Hauſes abzuführen vermöchte. Jedenfalls kann letzteres erſt von dem Augenblick an geſchehen, wenn das auf das Grundſtück fallende Regenwaſſer das Hausrohr nebſt Verzweigungen derart gefüllt und ſeinerſeits unter Druck geſetzt hat, bis es an den oberen Enden des Hauskanals eine Höhe erreicht hat, welche diejenige des Waſſerſpiegels im Straßenkanal übertrifft (Fig. 55; vergl. auch Art. 103, S. 106). Es kann das Grundſtück erſt entwäſſern, wenn die Linie des Waſſerſpiegelgefälles im Hauskanal vom Waſſerſpiegel der Straßenleitung an gegen das Hausrohr hin entſprechend anſteigt.

Zum beſſeren Verſtändnis geben wir die Anwendung auf der Beiſpielstafel bei S. 100. Dieſe eben genannte Linie des Waſſerspiegelgefälles iſt dort in Blau geriſſen angegeben und mit der Bezeichnung „▽ 243“ (Spiegelgefälle 1 : 243) verſehen. Aus ihrer Lage geht hervor, unter welchem Drucke der Hauskanal ſteht, und es folgt daraus: α) daß die Rohre waſſerdicht (Tonrohr mit Zement, Eiſenrohr mit Blei) verbunden werden müſſen; β) daß keine ſonſtigen Öffnungen im Rohr (Reinigungsflanſche) unverſchloſſen ſein dürfen, anderenfalls durch ſie das Waſſer austreten und den Keller überſchwemmen würde. Deshalb muß z. B. der Abfluß des Waſchküchen-Sinkkaſtens eine Sperrvorrichtung erhalten. Aber es iſt auch geboten, vorſichtshalber alle beſonderen Abflußleitungen von Kellerausgüſſen, -Aborten uſw. mit einer beſonderen Sperrvorrichtung zu verſehen, da ja nicht ausgeſchloſſen iſt, daß größere als der Rechnung zugrunde gelegte Regenfälle ſich ereignen (30 bis 40 mm Regenhöhe binnen einer Stunde) und daß dann die Spiegellinie ſich noch weit über die Ränder der im Keller befindlichen Ausgüſſe und Spülaborte erhebt. Das Hauswaſſer ſelbſt könnte zwar, wie die Rechnung lehrte, in ſolchen Fällen noch Außerordentliches leiſten; doch kann dies von den Straßenleitungen niemals geſagt werden; die Waſſerſpiegellinie der letzteren würde gelegentlich gar bis faſt zum Straßendamm hin ſich erheben können und aus dieſem Grunde den Druck der Hausleitung mehr als in Frage ſtellen.

Die volllaufende, 40 cm weite Straßenleitung ſteht noch 76 cm unter Druck, da der rechnungsgemäße ungünſtigſte Waſſerſpiegel, welchen man übrigens im nächſten Einſteigeſchacht der Straßenleitung wirklich ſehen kann, auf + 13,85 liegt, der Scheitel der Straßenleitung hingegen auf + 13,09. Folglich kann in ſolchen Fällen der Hauskanal nur dann Waſſer in die Straßenleitung abführen, wenn ſich darin der Spiegel des (von den Regenrohren und des Hoffinkkaſtens)

angebrachten Waſſers auf über + 13,85 erhebt. Würde in ſolchem Falle ein auf + 14,00 liegender Oberwaſſerſpiegel die Abführung des Regenwaſſers befriedigend bewirken, ſo geſchähe dies mit einer Druckhöhe von (+ 14,00 − 13,85) = 0,15 m = h und ſonach mit einem (Spiegel-)Gefälle von nur $J = \frac{h}{l} = \frac{0{,}15}{36{,}50} = 1 : 243$. In ſolchen Fällen, welche bei gewaltigen Niederſchlägen ſich noch ungünſtiger geſtalten können, ſpielt ſonſt das gute Gefälle des Hausrohres an ſich, hier $\frac{1}{33}$, für die Grundſtücksentwäſſerung gar keine Rolle.

197. Einführung der Regenrohre in die Hausleitung.

Aus vorſtehendem folgt noch, daß eine Hausentwäſſerung eigentlich nur dann ungehindert ſtattfinden kann, wenn Regenwaſſer von den Hauswaſſerleitungen ferngehalten wird, und daß, wenn Regenwaſſer für ſich in geſonderten Leitungen abgeführt wird (ſiehe Art. 58 u. 59, S. 56), die Waſſerſpiegellinie an den oberen Enden der Regenleitungen bis nahe dem Pflaſter anſteigen könnte, wodurch vortreffliche Gefälle und enge (billige) Leitungen ſich ergäben. Eine ſolche geſonderte Behandlung von Haus- und Regenwaſſern kann bei der Entwäſſerung großer Gebäude und ausgedehnter Gebäudegruppen (Fabriken, Kaſernements uſw.) in Erwägung gezogen werden; denn die gedachte Trennung macht die ſichere Ausnutzung der Kellerräume zu Abortanlagen erſt möglich. Dieſer Auffaſſung huldigen die meiſten deutſchen Polizeiverordnungen; ſie ſchreiben ſogar bei tiefer Lage des Kellers Abſperrvorrichtungen vor und verbieten auch das Einführen des Regenwaſſers in die Hausleitung.

Es iſt verſchiedenfach (in Art. 25 u. 128 [S. 20 u. 134]) auf die Wichtigkeit der Einführung des Regenwaſſers als rationellſtes und billigſtes Mittel der guten Spülung des geſamten Rohrnetzes hingewieſen worden. Es iſt daher nötig, den obigen Ausführungen entgegenzuſetzen, daß der Straßenkanal für das Haus und nicht das Haus für den Straßenkanal vorhanden iſt, daß erſterer alſo groß genug bemeſſen ſein ſollte, um ſelbſt bei mangelhaftem Gefälle und langandauernden heftigen Regengüſſen abführen zu können, ohne die Hauskeller in die Gefahr der Überſchwemmung zu bringen. Gerade die Einführung des Regenwaſſers in den Hauskanal wird denjenigen Überdruck geben, der der Abführung des Hauswaſſers den Weg bahnt und den Ablauf erzwingt, vielleicht unter Verhinderung des Straßenwaſſer-Einlaufes in den Kanal. Wenn dieſer nicht den Druck im Kanal überwöge, ſo würden ja die an den Kanal angeſchloſſenen Regenrohre und der Hauskanal in ſolchen Fällen das Waſſer überhaupt nicht abführen können. Die Rinnen müßten überſtrömen, da ſie das Waſſer unten nicht los würden. So ſchwere Regenfälle gehören ſo ſehr zu den Ausnahmen, daß es unrationell wäre, ihretwegen auf ein ſo günſtiges Spülmittel des geſamten Rohrnetzes, wie das Regenwaſſer es iſt, zu verzichten. Ferner verſagen, wie geſagt, die Sicherheitsmittel gegen das Eintreten von Kanalwaſſer in das Haus, die ſog. Rückſtauverſchlüſſe, gänzlich, weil wir keinen brauchbaren ſelbſttätigen Verſchluß dieſer Art beſitzen und die mechaniſchen, die erſt von Menſchenhand geſchloſſen werden müſſen, wenn das Waſſer bereits einſtrömt, dieſen Zweck überhaupt nicht erfüllen. Immerhin mögen Fälle vorkommen, wo mit ſolchen Sicherungen gerechnet werden muß. Dann ſollten aber die gefährdeten Ausgußſtellen im Keller, die mit einer mechaniſchen Stauſicherung bedacht werden, in eine abgeſonderte Hausleitung zuſammengeſchloſſen ſein, die entweder unmittelbar in den Straßenkanal führt oder in den Hauskanal einzuleiten iſt, damit nicht das ganze Rohrnetz außer Betrieb geſetzt wird; dies wäre wohl ein größerer Übelſtand als das Austreten von etwas Rückſtauwaſſer in das Haus. Solche Sonderleitung entbehrt aber genügender Spülung und hat deshalb große Bedenken.

198. Rückſtauverſchlüſſe: Weſen und Arten.

Der bei Einführung der Regenrohre einzuſchaltende tiefe Waſſerverſchluß iſt in Fig. 58 [bei *G*], 87 u. 88 dargeſtellt. Um den in Rede ſtehenden Rückſtau zu verhindern, iſt eine große Zahl von Vorrichtungen erfunden worden, die in zwei Gruppen: die ſelbſttätig wirkenden und die von Menſchenhand zu bedienenden, zerfallen. Allen haften Mängel in der einen oder anderen Art an. Die in zweiter Reihe genannten mechaniſchen Verſchlüſſe, die beſonders geſchloſſen werden müſſen, wenn Gefahr im Verzuge iſt, ſind aus dem Grunde unbrauchbar, weil ſolche Gefahr ſich erſt bemerkbar macht, wenn die Überſchwemmung bereits eingetreten iſt, das Abſtellen alſo zu ſpät kommt. Da Überſchwemmungsgefahr ſehr ſelten eintritt, ſo iſt das Feſtroſten dieſer Verſchlüſſe mittlerweile durch die feuchte Atmoſphäre des Rohrſtranges nicht ausgeſchloſſen, und ſie verſagen dann gerade, wenn ſie gebraucht werden ſollen, den Dienſt. Man könnte nun den Fall annehmen, daß, um ſich nicht von der Flut überraſchen zu laſſen, die Hausbewohner gewöhnlich die Sicherheitsvorrichtung geſchloſſen halten; alsdann würde es nötig werden, ſie beim jedesmaligen Gebrauche einer Stelle zu öffnen, alſo z. B. in der Waſchküche, wenn gewaſchen wird, oder bei den Kelleraborten jedesmal vor dem Gebrauche. Wird dies verabſäumt, wofür die Wahrſcheinlichkeit ſehr groß iſt, ſo iſt eine Überſchwemmung in der Waſchküche und das Überfließen der mit Fäkalien geſchwängerten Abwaſſer im Abort die Folge. Oder das Wiederzuſtellen wird vergeſſen und bleibt unkontrollierbar.

Leider ſchreiben, wie bereits erwähnt, die meiſten unſerer Polizeiverordnungen die Anwendung gerade dieſer Verſchlüſſe vor, ohne daß man ſich Rechenſchaft darüber gibt, wie ſolche Verſchlüſſe wirken. Bedenklich iſt, wenn derlei Vorſchriften ſo ſchematiſch erlaſſen werden, daß man die Rückſtauverſchlüſſe z. B. auch bei tiefliegenden Hofſinkkaſten verlangt, die, wenn offen, die Sündflut des Kanalwaſſers in das Haus und, wenn geſchloſſen, die gleichzeitige Flut des Hofwaſſers in dieſes einſtrömen laſſen.

Anders liegt es bei den ſelbſttätigen Rückſtauverſchlüſſen. Dieſe beſtehen meiſt in Klappen-, Ventil- oder Ball- und Kugeleinrichtungen, die ſich ſo leicht vor den Ablauf der Hauswaſſer legen ſollen, daß ſie ſich durch deren Druck heben und den Weg für ſie frei machen. Andererſeits ſollen die Kanalwaſſer dieſe Hinderniſſe durch den Druck gegen entſprechende Widerſtände in der Rohrführung gegenpreſſen und ſomit das Eintreten der Kanalwaſſer verhindern. So in der Theorie; leider ſtellt ſich die Wirkung in der Praxis anders.

Alle dieſe Einbauvorrichtungen bilden für den freien Ablauf der Abwaſſer ein Hemmnis. Sie ſchlagen die Schwebeſtoffe nieder, die ſich an dieſer Stelle ablagern, zu Schmutzanhäufungen und ſogar zu Verſtopfungen Veranlaſſung geben, welche die Wirkung des Verſchluſſes aufheben können.

Dieſe eben gerügten Übelſtände haften beſonders den Klappen- und Ventil-Stauverſchlüſſen an. Bei den erſteren hat man verſucht, ſie durch Leichtigkeit des Materials herabzumindern, indem ſie dem Ablauf des Waſſers nur geringen Widerſtand entgegenſetzen. Man hat ſie wohl als Hohlkörper konſtruiert oder aus Hartgummi hergeſtellt, wodurch ſie aber ſo leicht geworden ſind, daß ſie auf der Waſſeroberfläche ſchwimmen. Kommt in einem wagrechten Hauskanal das Rückſtauwaſſer allmählich ſteigend an, ſo hebt es die leichten, zum Schwimmen geneigten Klappen in die Höhe und ſteigt unbehindert in der Leitung empor. Die Klappe würde ihren Zweck nur erfüllen können, wenn bei lotrechter Stellung des Rohres die Klappe, auf dem Spiegel des Rückſtauwaſſers ſchwimmend, gegen den Verſchluß gepreßt würde. Da in ſolchem Falle aber die Klappe durch

ihr Gewicht für gewöhnlich herabhängt und meiſt ſogar in einer ſeitlichen Verbreiterung des Rohres ruht, ſo kehrt ſie ihre ſcharfe Schneide dem ſteigenden Waſſer zu, wird alſo durch dieſes nicht in die Höhe gehoben und verfehlt ebenfalls ihren Zweck. Bei dieſer Stellung des Rohres ſind nur Ballverſchlüſſe wirkſam, da dieſe Einlagen, naturgemäß auf dem Waſſer ſchwimmend, ſich gegen den Verſchluß anpreſſen müſſen. Bei den Klappenverſchlüſſen wird bei lotrechtem Steigrohr ohnehin die Klappe ſtets in hängender Stellung ruhen, wodurch zwar der Ablauf des Waſſers immer freie Bahn hat, mangels Bewegung aber unfehlbar das Feſtroſten des Klappengelenkes die Folge ſein muß. Dieſer Übelſtand iſt bei wagrechten Leitungen geringer, weil hier bei jedem Ablauf der Hauswaſſer eine, wenn auch geringe, Bewegung der Klappe erfolgt. Trotzdem iſt auch hierbei das allmähliche Feſtroſten infolge der Feuchtigkeit der Luft, der Wärme der Leitung und den hierdurch befördernden Oxydierungsvorgang unvermeidlich. Die Kegelventile ſind ſchwerfällig und als veraltet zu betrachten.

Die bereits erwähnten Ball- und Kugelvorrichtungen haben den Übelſtand, daß ſie eine noch größere Erweiterungskammer der Rohrleitung als die klappenförmigen erfordern, um, ſich zur Seite legend, dem Ablauf der Hauswaſſer nicht im Wege zu ſein. Solche Erweiterungen ſind aber Schmutzwinkel und Seuchenherde ſchlimmſter Art, die in der Leitung grundſätzlich zu vermeiden ſind. Es ergibt ſich alſo, daß alle dieſe Vorrichtungen dem gewollten Zweck in keiner Weiſe, mangelhaft oder nur mit großen Übelſtänden für die geſamte Leitung verbunden, entſprechen. Es iſt deshalb richtiger, die Entwäſſerungsanlage möglichſt ſo zu planen, daß man zu ſolchen Hilfsmitteln nicht zu greifen braucht oder die ſelten eintretende Gefahr einer Überſchwemmung mit in den Kauf nimmt. Letztere läßt ſich ohnehin, wie bereits geſagt, durch Einführen der Regenrohre in den Hauskanal weſentlich herabmindern, wenn nicht ganz beſeitigen, und außerdem durch Höherlegen der wenigen Ausgußſtellen im Keller, um die es ſich ſchlimmſtenfalls handeln kann, umgehen.

Am meiſten Ausſicht auf Erfolg guten Funktionierens und Vermeidung von Schmutzwinkeln würden ſolche ſelbſttätige Verſchlüſſe dann haben, wenn ſie zwiſchen Ausgußſtelle und Waſſerverſchluß dicht unter erſterer eingeſchaltet werden, weil ſie ſich hier ſelbſt reinhalten und nötigenfalls leichter gereinigt werden können, auch den Vorteil haben, bei ihrer wagrechten Lage ein ſicheres Funktionieren gegen den Rückſtau zu gewähren, dem Druck des abfließenden Waſſers vom Hauſe her leichter nachzugeben und bei der bei jedem Eingießen folgenden Pendelbewegung vor dem Feſtroſten ziemlich geſichert ſind.

Aus Gründen der fraglichen Zuverläſſigkeit beider Arten von Sicherungen wird neuerdings von vielen Polizeiverordnungen das Hintereinanderſchalten eines ſelbſttätigen und eines mechaniſchen Verſchluſſes (z. B. desjenigen in Fig. 161) verlangt. Dieſe Maßnahme beſeitigt die gerügten Mängel natürlich nicht, iſt unwirtſchaftlich, weil doppelt ſo teuer, und kennzeichnet zur Genüge den zweifelhaften Wert ſolcher Verſchlüſſe. (Vergl. auch Art. 141, S. 145).

α) Selbſttätige Rückſtauverſchlüſſe.

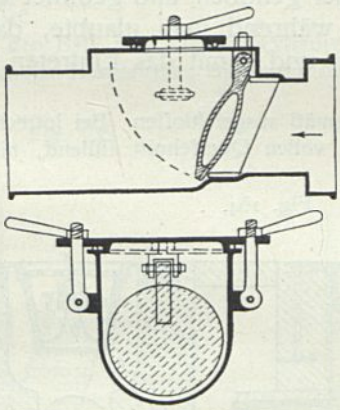
199. Klappenverſchlüſſe.

Eine der älteſten Vorrichtungen zur Verhinderung des Rückſtaues iſt die ſog. Rückſtauklappe aus Gußeiſen von verhältnismäßig großem Gewicht, welche in den achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts meiſtens in den Reviſionskaſten (alſo in den Hauskanal) eingeſetzt wurde. Ihre Anwendung war inſofern unlogiſch, als man gleichzeitig die Entlüftung der Kanäle durch das Hausrohrnetz

bezweckte, was ſelbſtverſtändlich durch dieſe Stauklappe verhindert wurde. Ihre Beſeitigung iſt wohl in der Hauptſache auf des Verfaſſers Betreiben hin erfolgt. Später erſchien die gleiche Form in leichteren Materialien aus Hartgummi oder als Hohlkörper in Meſſing oder Kupfer, um dem Ablauf der Hauswaſſer weniger Widerſtand entgegenzuſetzen; ſolche Rückſtauklappen ſind ſelbſt heute noch im Gebrauch, wie z. B. diejenigen von *Behn* in Hamburg (Fig. 160).

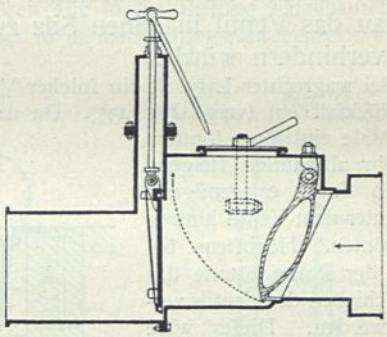
Dieſe Klappe iſt aus Hartgummi, innen hohl und an der unteren Seite gewölbt, ſo daß ſie den Abfluß von Papier und ſonſtigen Beſtandteilen in keiner Weiſe gefährdet. Ihre Dichtung erfolgt durch den einvulkaniſierten Rand der Klappen aus Weichgummi gegen einen genau abgedrehten Meſſingring als Ventilſitz. Falls alſo bei dieſer Klappe nicht durch Dazwiſchentreten feſter Körper

Fig. 160.



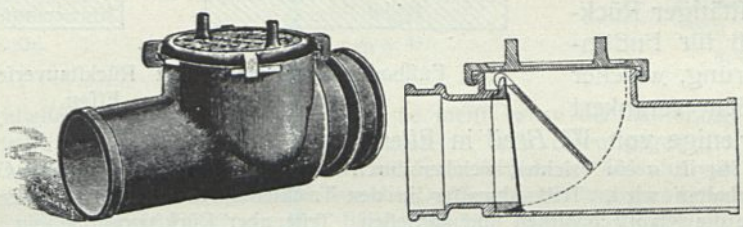
Behn'ſche Stauklappe.

Fig. 161.



Behn'ſche Stauklappe mit Schieber.

Fig. 162.



Amerikaniſche Stauklappe.

die Funktion gehindert oder geſtört wird, ſchließt ſie der Theorie nach abſolut dicht, weil ſie, auf dem langſam ſteigenden Rückſtauwaſſer ſchwimmend, gehoben wird.

Da dieſe Klappe auf die Dauer nicht zuverläſſig funktionieren kann, ſo kombiniert ſie *Behn* mit einem mit der Hand abzuſtellenden Abſperrſchieber (Fig. 161), baut alſo zwei Verſchlüſſe hintereinander, die eine unfehlbare Verſchlammung der Leitung zur Folge haben müſſen. Da die Dichtung des Kaſtendeckels nicht unter Waſſer liegt, ſo iſt ihre Gasdichtigkeit zu bezweifeln.

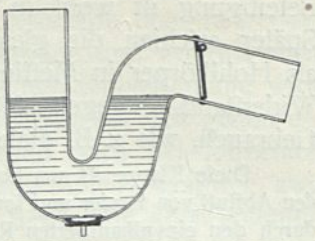
Die amerikaniſche Form dieſer Stauklappe in Fig. 162 iſt mit den gleichen Mängeln wie die vorhergehende behaftet.

Die eben erwähnte, ebenfalls in den Reviſionskaſten eingebaute Vorrichtung in Fig. 161, bei der außer der Klappe ein durch Menſchenhand zu ſtellender Schieber vorgeſehen iſt, der nur im Falle der Not herabgeſtellt wird, gehört eigentlich zu der unter β zu beſprechenden Gruppe.

Eine beſonders für Spülausgüſſe im Keller erfundene Vorrichtung beſteht aus einer pendelnden Blechkappe, welche unmittelbar im Rohr in einer zylindriſchen Erweiterung zwiſchen Waſſerverſchluß und Ausguß eingeſetzt wurde und auch hier durch dieſe ringförmige Erweiterung einen Schmutzwinkel bildete, der um ſo unangenehmer wurde, als die Gaſe der in Fäulnis übergehenden Ablagerungen unmittelbar in den Raum eintreten konnten. Der damit verbundene üble Geruch hatte ihre ſehr ſchnelle Beſeitigung zur Folge.

Einem ähnlichen Zwecke diente die in Fig. 163 vorgeführte Vorrichtung, die weniger anſtößig, aber für den Ablauf hinderlich iſt.

Fig. 163.



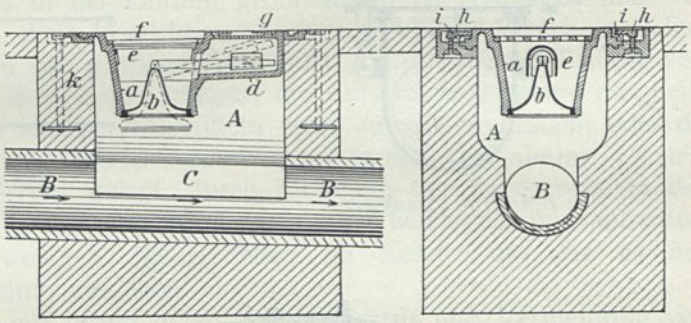
Rückſtauverſchluß von *Zeitler*. 1/7 w. Gr.

200. Kegelventilverſchlüſſe.

Zu den älteren Verſchlüſſen der in Rede ſtehenden Art zählen auch die Kegelventile, welche durch das ausfließende Waſſer nach vorn geſchoben oder gehoben, alſo geöffnet werden, um ihm leidlich freien Durchlauf zu geſtatten, während man glaubte, daß der Rückſtau das Ventil in ſeinen Sitz zurückſchieben und ſomit das Eintreten in das Haus verhindern würde.

Bei wagrechter Lage iſt ein ſolcher Vorgang naturgemäß ausgeſchloſſen. Bei lotrechter tritt freier Rückfall ein (vergl. Fig. 255). Da das Waſſer, den vollen Querſchnitt füllend, nicht mit einem Male einſtrömt, ſondern das Rohr allmählich ſteigend füllt, ſo findet es genügend Platz, unter dem Ventil hinweg einzuſtrömen. Höchſtens bei Vollauf der Rohre könnte das Zurückſchieben des Ventils veranlaßt werden. Dieſes wäre dann natürlich ausgeſchloſſen, wenn mittlerweile das Ventil feſtgeroſtet ſein ſollte, was wohl anzunehmen iſt.

Fig. 164.

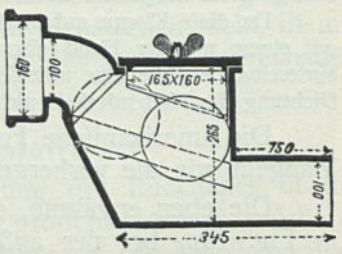


Fußbodenentwäſſerung mit Rückſtauverſchluß von *W. Breil* zu Eſſen.

Ein etwas günſtiger wirkender ſelbſttätiger Rückſtauverſchluß für Fußbodenentwäſſerung, welcher im Fußboden verankert wird, iſt derjenige von *W. Breil* in Eſſen.

In Fig. 164 iſt *a* ein Trichter, welcher durch die Klappe (Glocke) *b* mittels Gegengewicht *c* geſchloſſen gehalten wird. Tritt Abwaſſer in den Trichter *a*, ſo wird es nach Erreichung einer gewiſſen Höhe die Klappe *b* öffnen und abfließen. Tritt aber Rückſtauwaſſer ein, ſo verhindert die Klappe *b* den Austritt desſelben in die Kellerräume, und es wird ſogar die Klappe *b* noch feſter gegen den Dichtungsring des Trichters *a* gepreßt. Verſchlammung und Verſagen des Verſchluſſes ſind ausgeſchloſſen, da bei jedesmaligem Öffnen der Klappe *b* die Spülung ihrer Ränder erfolgt. Die glockenförmige Geſtalt der Klappe *b* verhindert aber auch das Anſetzen von Sinkſtoffen an der Dichtungsfläche.

Fig. 165.



Rückſtauverſchluß von *Budde & Goehde* zu Berlin.

Dieſe Vorrichtung hat den Nachteil, daß ſie eine ſehr geringe Durchgangsöffnung beſitzt und eines großen Hohlraumes über der Leitung bedarf, der als Schmutzfang und Seuchenherd zu bezeichnen iſt. Außerdem hat ſie nur eine ſehr niedrige Waſſerſäule als Waſſerverſchluß, die kaum geeignet ſein dürfte, das Einſtrömen von Gaſen genügend zu verhindern. Dieſe Vorrichtung iſt nur für Fußbodenentwäſſerung als Rückſtauſchutz brauchbar.

Eine weitere Anzahl von einſchlägigen Vorrichtungen ſind in Kap. 9 (Waſſerverſchlüſſe) vorgeführt.

Einen Rückſtaukaſten mit Kugelverſchluß von *Budde & Goehde* in Berlin zeigt Fig. 165.

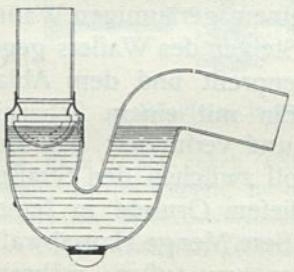
201. Ventil-, Ball- und ſonſtige Schwimmverſchlüſſe.

Bei dieſem Kaſten wird der Verſchluß durch eine Gummikugel bewirkt, die im Ruheſtand abſeits vom durchlaufenden Waſſer und trocken liegt. Steigt das Waſſer beim Zurücktreten in die Leitung, ſo hebt es die Kugel mit ſich und drückt dieſe um ſo feſter an die Öffnung des ſonſtigen Waſſerdurchlaſſes, je größer der Druck des rückſtauenden Waſſers iſt.

Die bisher genannten Sicherungen waren als ſelbſtändige Einrichtungen in die Rohrleitung, meiſt als Reviſionskaſten, eingebaut; doch kommen ſie auch mit Waſſerverſchlüſſen vereinigt oder meiſt in dieſen angeordnet (als ſogen. Rückſtauverſchlüſſe) vor. Dies ſind dann in der Regel Hohlventil-, Kugel- oder Ballverſchlüſſe.

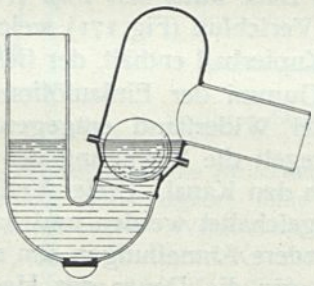
Zu den Ball- und Kugel-Rückſtauverſchlüſſen gehören alle in die Leitung eingebauten, freiſchwimmenden Hohlkörper, die durch das Rückſtauwaſſer ſo in das Leitungsrohr gepreßt werden,

Fig. 166.



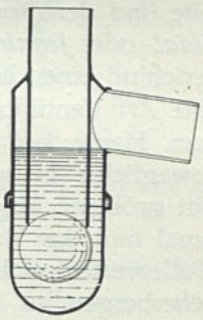
Waſſerverſchluß mit Schwimmerventil.
1/6 w. Gr.

Fig. 167.



Waſſerverſchluß mit Gummikugel.
1/6 w. Gr.

Fig. 168.



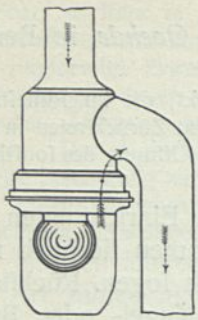
Waſſerverſchluß von *Bower*.
1/7 w. Gr.

daß ſie es verſchließen. Ballverſchlüſſe nennt man ſie meiſt, wenn der ballförmige Hohlkörper durch den Staudruck nach oben, Kugelverſchlüſſe, wenn er nach unten gegen die Rohröffnung gedrückt wird. Auch kommen Einrichtungen vor, bei denen ſeitlich des Ablaufes wirkliche Kugeln im Rohrnetz lagern und durch das Stauwaſſer vor die Durchgangsöffnung gerollt werden, um den Verſchluß zu bewirken. Dieſe ſchwimmenden Bälle erfordern eine ſtarke Erweiterung der Rohrleitung, in welcher der Ball durch die Abwaſſer bei Seite geſchoben werden kann, um für den Durchlaß den ganzen Querſchnitt der Rohrleitung freizugeben.

Wir führen hier die gängigſten Arten ſolcher Sicherungen an. Fig. 166: Schwimmventil an der Hausſeite des Waſſerverſchluſſes; Fig. 167: nach *Cudell* oder *Buchan*; Fig. 168 u. 169: *Bower-Trap* (Ball- oder Kugelventile). In Deutſchland wird bei Spülaborten viel der *Putzrath*'ſche Verſchluß (Fig. 170) angewandt, der wegen ſeiner Balleinlage, ebenfalls an der Hausſeite, gerade für Aborte entſchieden zu beanſtanden iſt, da die Verſchmutzung mit Fäkalſtoffen in ſehr bedenklicher Weiſe unvermeidlich iſt. Der auf dem Waſſerverſchluß ſchwimmende Ball mindert durch ſeinen Widerſtand den Druck des herabſtürzenden Spülwaſſers herab und muß die ſofortige Verſchlammung des Waſſerverſchluſſes mit Auswurfſtoffen und Papier herbeiführen.

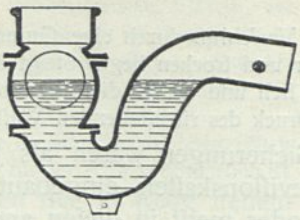
Bedenklich iſt auch die Verengung des Waſſerverſchluſſes nach dem Ablauf hin, die hier eine wirkſame Selbſtſpülung der ſich daranſchließenden Rohrleitung vollſtändig verhindert, wie ja überhaupt jede Verengung im Verlauf einer Leitung unſtatthaft iſt. In Erkenntnis der drohenden Verſchlammung iſt denn auch gleich unter der Schlammſtelle eine Reinigungsöffnung angebracht, von der zu vermuten

Fig. 169.



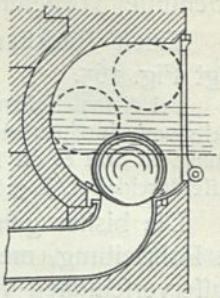
Ballverſchluß von *Bower*.

Fig. 170.



Waſſerverſchluß von *Putzrath*.

Fig. 171.



Waſſerverſchluß von *Jennings*.

ſteht, daß ſie ſehr häufig in Gebrauch genommen werden muß, um Verſtopfungen zu beſeitigen.

Zuverläſſig wirkende Stauverſchlüſſe mit nur wenigen der angeführten Nachteile ſind der *Demareſt*'s *Back water bell traß* (vergl. Kap. 20) und der verbeſſerte *Tidal*- oder *Jenning*'ſche Verſchluß (Fig. 171), welcher in einem geräumigen Waſſerverſchluß einen hohlen Kupferball enthält, der ſich beim Steigen des Waſſers gegen eine Art Ventilſitz aus Gummi der Einlauföffnung gegenpreßt und dem Ablauf vom Hauſe her keinerlei Widerſtand entgegenſetzt. Ein mit einem Scharnier beweglicher Hängeroſt regelt die Bewegung des Balles und verhindert den Austritt gröberer Abgänge in den Kanal. Dieſer Verſchluß ſoll zwiſchen den Straßenkanal und das Haus eingeſchaltet werden und hat aus dieſem Grunde in ſeinem Waſſerverſchluß bedeutendere Abmeſſungen, um eine größere Menge Hausabwaſſer beherbergen zu können für die Dauer des Hochdruckes von außen, währenddeſſen bei großem Außendruck ja ein Ablauf des Waſſers in den Kanal nicht möglich ſein würde.

Ähnliche Rückſtaueinrichtungen gibt es eine ganze Zahl, und wir werden ſpäter unter den Anti-Siphon-Waſſerverſchlüſſen noch eine weitere Reihe von ſolchen Anlagen mit Ball-, Kugel- oder Schwimmerventil verſchiedener Art kennen lernen beſonders bei den Piſſoiren (Kap. 20).

β) Mechaniſche Rückſtauverſchlüſſe.

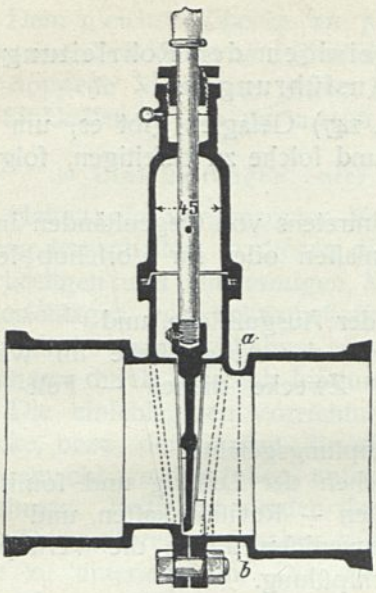
202. Mechaniſche Rückſtauverſchlüſſe.

Hierher gehören die Rückſtauverſchlüſſe, die von Menſchenhand bedient werden müſſen. Es ſind meiſt Schieber, die durch einen Hebelmechanismus nach unten geſchoben werden, wenn Abſchluß erfolgen ſoll, oder aber drehbare Kapſelverſchlüſſe oder hinabſchraubbare Klappen. Da die Verſchlüſſe mit Handhaben verſehen und von außen bedient werden, ſo iſt für einen gasdichten Abſchluß der Bewegungshandhaben Sorge zu tragen. Hiervon kann nur in denjenigen Fällen Abſtand genommen werden, wenn die Stauſicherung zwiſchen Waſſerverſchluß und Ablauföffnung des Ausguſſes eingeſchaltet iſt, was überhaupt zu empfehlen wäre. (Vergl. Art. 198, S. 197.)

Einen ſolchen Schieberverſchluß zeigt Fig. 172.

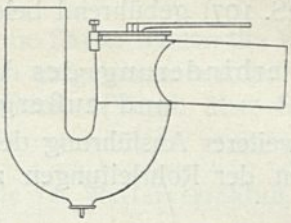
Dieſer beſteht aus einer in einem gußeiſernen Gehäuſe ſitzenden gußeiſernen Abflußſcheibe, die von oben mittels eines Handgriffes entweder herausgezogen oder in das Gehäuſe hineingeſchoben wird. Der Schieber iſt für gewöhnlich offen und wird nur bei Gefahr zugeſtoßen. Man kann ihn auch in der unmittelbaren Nähe des Abortes, den er abſchließen ſoll, ſo einrichten, daß er immer geſchloſſen und nur bei Benutzung des Abortes geöffnet wird. Wo

Fig. 172.



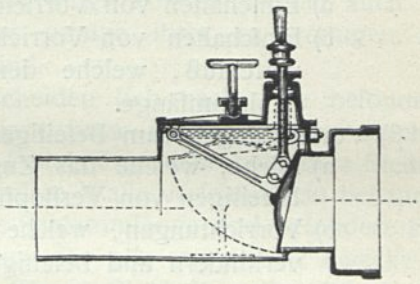
Rückſtauſchieber.

Fig. 173.



Rückſtauverſchluß von *Dubois*.
1/6 w. Gr.

Fig. 174.

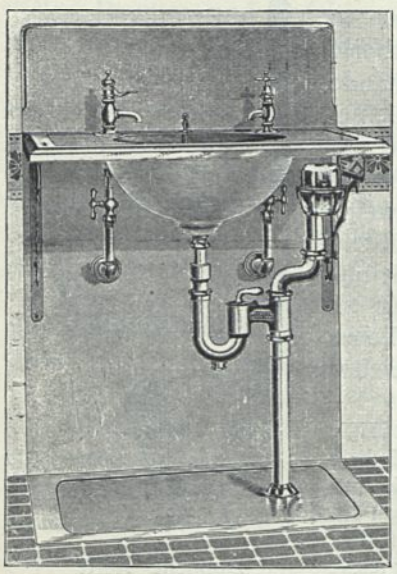


Stellbare Stauſchieberklappe von *Behn*.

man ganz ſicher gehen will und wo der Abſchluß des zurückſtauenden Waſſers beſonders notwendig iſt (in Kellern, in denen wertvolle Waren lagern), ſollte eine automatiſche und eine mechaniſche Rückſtauvorrichtung angeordnet werden. (Vergl. auch Fig. 161, S. 199.)

Bei anderen Rohrleitungen, ſo z. B. unter Küchenausgüſſen, werden bierhahnartige Kapſeleinſätze mit einer dem Ablauf entſprechenden Öffnung, welche durch Drehen eines Griffes für den Auslauf oder Verſchluß geſtellt werden kann (Fig. 173: Vorrichtung von *Dubois*) angewendet.

Fig. 175.



Rückſtauverſchluß von *Dubois*, in die Leitung eingebaut.

Fig. 175 zeigt dieſen Rückſtauverſchluß im Zuſammenhang mit einem Anti-Siphonabzweig. Das *Dubois*'ſche Ventil iſt hier aber zur erhöhten Sicherheit gegen Abſaugen des Waſſerverſchluſſes (vergl. Kap. 9, unter a) eingeſchaltet und hat ferner den Zweck, für eine verſtärkte Spülung des Waſſerverſchluſſes zu ſorgen. Durch Schließen dieſes Ventils kann der Vollauf des Beckens und damit Anſammlung einer größeren Waſſermaſſe mit großer Spülkraft geſchehen. Dieſes etwas umſtändliche Verfahren hätte einfacher durch Verſchluß der Abflußöffnung des Beckens mit gleicher Wirkung erzielt werden können. Der *Mc. Clelland*'ſche Anti-Siphonabzweig (vergl. Art. 262) iſt überdies an ſich ſo zuverläſſig, daß das *Dubois*'ſche Ventil nicht nötig geweſen wäre.

Die dritte Art mechaniſcher Rückſtauverſchlüſſe zeigt Fig. 174.

Eine wie in Art. 199 (S. 198) beſchriebene Klappe wird hier gewöhnlich durch eine Schraubenſpindel nach oben in den hohlen Deckel, der gleichzeitig den Reinigungsverſchluß des Reviſionsſchachtes bildet, gezogen, um dem Abwaſſer freien Durchgang zu geben. Beim Rückſtau wird die Klappe herabgedrückt.

Den zweifelhaften Wert mechaniſcher Verſchlüſſe haben wir bereits in Art. 198 (S. 197) gebührend beleuchtet.

2) Verhinderung des Verſtopfens, Reinigen der Rohrleitung und außergewöhnliche Ausführungen.

203. Allgemeines.

In weiterer Ausführung des in Art. 142 (S. 147) Geſagten gibt es, um Verſtopfungen der Rohrleitungen zu verhindern und ſolche zu beſeitigen, folgende Mittel:

α) Vorrichtungen zur Verhinderung des Eintretens von Gegenſtänden in die Leitung, welche eine Verſtopfung veranlaſſen oder ihr Vorſchub leiſten können:
  a) Einſchalten von Vorrichtungen in der Ausgußſtelle, und
  b) Einſchalten von Vorrichtungen unter der Ausgußſtelle im Waſſerverſchluß, welche dem gleichen Zwecke dienen — Fett- und Schlammfänge.

β) Vorrichtungen zum Beſeitigen der Verſtopfungsgefahr:
  a) ſolche, welche das Zugänglichmachen der Leitung und ſomit das Beſeitigen von Verſtopfungen zulaſſen — Reviſionskaſten, und
  b) Vorrichtungen, welche durch Hinwegſchwemmen die Verſtopfung verhindern und beſeitigen — Durchſpülung.

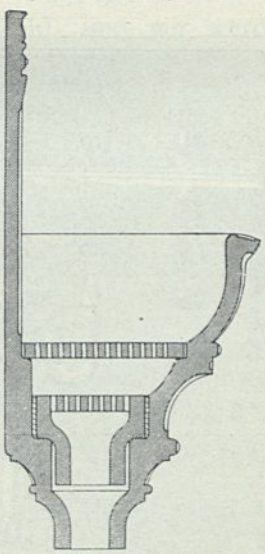
α) Verhinderung des Eintretens von Gegenſtänden in die Rohrleitung.

a) Einrichtungen in der Ausgußſtelle.

204. Siebe und Roſte.

In Art. 23 (S. 19) iſt bereits auf den fraglichen Wert der Schutzſicherung der Leitung gegen Verſtopfen durch feſtſtehende Siebe und ähnliche Vorrichtungen hingewieſen. Die von den deutſchen Polizeivorſchriften verlangten Siebeinrichtungen ſind meiſt nur für kleinere Ausgußſtellen vorgeſchrieben und ſollen das Eindringen von feſten Gegenſtänden in die Leitung verhindern; deshalb kommen ſie eigentlich für die Geſamtleitung weniger in Betracht, weil bei allen größeren Einlaufſtellen, wie Aborte und Wirtſchaftsausgüſſe, weſentlich größere Gegenſtände in die Leitung gelangen können als je durch die kleineren. Wenn ſtatt der feſtſtehenden Siebe z. B. nur ein Querſteg oder ein Kreuzſteg angewendet würde, um zu verhindern, daß ſo große Stücke in die kleine Zweigleitung gelangen, die dieſe unmittelbar verſtopfen würden, ſo müßte dies als genügend angeſehen werden. Selbſtverſtändlich hätte gleichzeitig die nötige Spülung zu erfolgen, damit z. B. nicht Kartoffelſchalen und ähnliches in die Zweigleitung gelangen können, ohne ſofort weiter bis in die Abfallrohre geſpült zu werden.

Fig. 176.



Doppelte Roſte für Ausgüſſe.

1/10 w. Gr.

Außer feſtſtehenden Sieben kommen für beſondere Fälle Doppelſiebe vor, wie z. B. Fig. 176 zeigt. Wir machen auf dieſe Abbildung beſonders aufmerkſam, da hier dem Ausguß für die Auflagerung herausnehmbarer Siebe eine günſtige Geſtalt gegeben iſt. Die koniſche Überleitung vom unterſten Siebe bedingt das richtige Verhältnis; die Summe der Sieböffnungen gibt ungefähr eine gleiche oder etwas größere Fläche als diejenige des Rohrquerſchnittes.

Die Siebe ſind je nach dem Zwecke des Ausguß-

gefäßes, bei dem ſie Anwendung finden, in Material, Einrichtung und Form verſchieden.

Dem gleichen Zwecke wie jene, aber für grobe Stoffe, dienen die Roſte, wie ſolche über Sinkkaſten und ähnlichen Einrichtungen aufgebracht werden und hier eine doppelte Sicherung gegen Verſtopfungen bilden. (Vergl. über Sandfänge und Sinkkaſten in Art. 132 u. 136, S. 137 u. 143).

b) Einſchaltungen unter der Ausgußſtelle im Waſſerverſchluß.

205. Allgemeines.

Hatten die vorgenannten Vorrichtungen den Zweck, feſte Stoffe von der Leitung fernzuhalten, ſo dienen die nachfolgenden demjenigen der Zurückhaltung von breiigen und ſchlammigen Maſſen. Bei ihnen findet in der Hauptſache das Niederſchlagen von Schwebeſtoffen ſtatt. Allerdings können hierbei auch alle feſten Stoffe zurückgehalten werden, welche infolge ihrer zu geringen Abmeſſungen durch das Sieb hindurchgelangt ſind.

Die einſchlägigen Vorrichtungen unterſcheiden ſich nach dem beſonderen Zwecke, bezw. den Stoffen, die niedergeſchlagen, bezw. für die Leitung unſchädlich gemacht werden ſollen, unter denen die Fettabgänge eine beſondere Stellung einnehmen. Fettfänge werden daher als beſondere Waſſerverſchlüſſe zu behandeln ſein. Dementſprechend haben wir allgemeine Schlammfänge und beſondere Fettfänge zu unterſcheiden. Die erſteren kommen für alle möglichen Zwecke als Fußbodenentwäſſerungen, Schlamm- und Sandfänge, Sinkkaſten aller Art, ſowohl für Ausgußſtellen als auch mitten in die Leitung eingeſchaltet vor. Wo man die Anwendung eines beſonderen Fettfanges erſparen will, kann man, bei Vorhandenſein eines Schlammfanges, die Fettabgänge auch in dieſen leiten.

206. Schlammfänge.

Die bequemſte Form von Schlammfängen bilden die ſog. Fußbodenentwäſſerungen, auch Kellerausläſſe, Bodeneinlauf, Hausſinkkaſten genannt, wie ſolche in Art. 132 (S. 137) eingehender beſchrieben und durch Abbildungen dargeſtellt ſind. Der Zweck der Fußbodenentwäſſerungen, beſonders bei Waſch- und Schlachtküchen uſw., iſt die bequeme Abführung der Schmutzwaſſer bei Reinigung dieſes Raumes und Beſeitigung des Waſſerablaufes undichter hölzerner Waſchfäſſer uſw. Sie dienen als Schlammbehälter, welche, im Fußboden angelegt, einen Waſſerverſchluß bilden und oben mit im Kellerfußboden gelegenen Sieben oder Roſten abgedeckt werden. Übrigens ſind ſie auch die einzigſte Form von Ausgußöffnungen, welche gegen die Vorſchrift nicht unmittelbar einen Spülhahn über ſich haben, und ſchon aus dieſem Grunde ſehr zu beanſtanden. Nur ganz ausnahmsweiſe entbehren ſie des Anſchluſſes an die Hausleitung. Iſt dies nicht der Fall, ſo müſſen ſie unter allen Umſtänden mit einem herausnehmbaren Schmutzeimer verſehen ſein.

Ein ſolcher Waſſerverſchluß wird im Fußboden bündig mit letzterem eingelaſſen. Er erhält eine große Öffnung, deren Roſt entweder allein oder mit Teilen des Waſſerverſchluſſes herausnehmbar hergeſtellt wird.

Die Fußbodenentwäſſerung wird bei uns in Deutſchland vielfach angewandt, von vielen Polizeibehörden aber nur ausnahmsweiſe geſtattet. In Amerika iſt ſie gar nicht im Gebrauch, weil ſie zu Unzuträglichkeiten aller Art Veranlaſſung gibt. Selten kann ſie genug Waſſertiefe des Verſchluſſes erhalten, um bei ihrer tiefen Lage gegen das Ausſiphonieren ſicher zu ſein, und ein Anſchluß an die Entlüftungsrohre II. Ordnung iſt nur in den allerſeltenſten Fällen möglich. Auch bildet ſie übelriechende Schlammfänge, die für die Hausbewohner um ſo bedenklicher ſind, als der Geruch, vom Keller aufſteigend, das ganze Haus beläſtigen kann.

Der Luftzuſtand des Kellergeſchoſſes ſollte überhaupt auf das peinlichſte reinlich gehalten werden, um der Verſeuchung des übrigen Hauſes nicht Vorſchub zu leiſten, da die warmen Wohngeſchoſſe die Kellerluft begierig nach oben ziehen.

Die Fußbodenentwäſſerungen mögen in Waſchküchen und ähnlichem eine große Annehmlichkeit bilden. Trotzdem ſind ſie in geſundheitlicher Hinſicht zu beanſtanden und die in Kap. 12 (unter c) beſchriebenen Waſchtubben mit unmittelbarer Ableitung in den Straßenkanal vorzuziehen. Fußbodenentwäſſerungen ſollten überhaupt nur da angewendet werden, wo es ſich um Abführung verhältnismäßig reinen Waſſers handelt oder eine regelmäßige Spülung erfolgt. Wenn aber durchaus eine ſolche eingebaut werden muß, ſo iſt für dieſe Zwecke der gewöhnliche, tiefe S-Trap mit aufklappbarem Roſt von 75 mm Durchmeſſer und 150 mm Waſſerſchenkelhöhe (ſiehe Fig. 88, S. 135) der allein zu empfehlende. Dieſer wird auch für Regenrohre angewendet, wenn die Gefahr des Eindringens von Sand in den Kanal nicht in Frage kommt.

In allen Fällen, wo die Keller dem Rückſtau unterworfen ſind, werden die Verſchlüſſe durch Einbau diesbezüglicher Einrichtungen (vergl. Fig. 164) entweder ſo verwickelt, daß die Verſchmutzung und Verſchlammung eine noch häufigere Reinigung erfordert, oder die Sicherheit gegen Rückſtau wird in Frage geſtellt, wie wir des weiteren in Kap. 9 (unter a u. b) ſehen werden.

Die in Rede ſtehende Einrichtung dient in vielen Fällen nicht nur zur Abführung von Schmutzwaſſern, ſondern auch gleichzeitig und hauptſächlich als Schlammfang, um ſolche Stoffe, die man aus der Leitung fernhalten will, zurückzuhalten. Alsdann muß der Waſſerverſchluß entſprechend größere Tiefe haben, damit er über dem für ordnungsmäßige Reinigung wünſchenswerten herausnehmbaren Gefäß einen genügenden Geruchverſchluß halten kann.

Bei dieſen tieferen Fußbodenentwäſſerungen, die eigentlich ſchon unter die Hofſinkkaſten zählen, iſt der Einbau von herausnehmbaren Schmutzkübeln erforderlich, wobei verſchiedene Anordnungen vorkommen.

Außer den eigentlichen Fußbodenentwäſſerungen gehören hierher die übrigen Schlammfänge, wie ſolche wohl in den Hauskanal eingebaut werden, was aber durchaus verwerflich iſt, weil ſie eine Unterbrechung des ruhigen Ablaufes bilden.

Die weiteren hierher gehörigen Vorrichtungen, Sinkkaſten und Sandfänge, ſind eingehend in Art. 132 (S. 137) beſchrieben und abgebildet, ſoweit ſie nicht unter β, α zu behandeln ſein werden. Einige andere im vorliegenden Artikel zu beſprechende beſondere Formen von Schlammfängen ſind im nachfolgenden Artikel mit vorgeführt, z. B. Fig. 187 u. 188: Fettfänge, welche bei uns in Deutſchland üblich ſind. Zwar entſprechen ſie dieſem Zwecke in keiner Weiſe, ſondern ſind nichts weiter als gewöhnliche Schlammfänge mit all ihren Übelſtänden und Gefahren für die Geſundheit.

207. Fettfänge.

Die Notwendigkeit der Anlage von Fettfängen in allen Fällen, wo größere Fettmengen in die Hausleitungen gelangen könnten, wurde bereits in Art. 122 (S. 126) ausgeführt. Vorrichtungen dieſer Art ſind nicht nur für die Abgänge von Fett, ſondern auch für ſolche von Seife und ähnlichen Schleimarten, die ſich feſt zuſammenballende Abgänge bilden, erforderlich, ſo daß größere Küchen und Wäſchereien unter allen Umſtänden damit ausgeſtattet werden müſſen. Aber auch im mehrgeſchoſſigen Wohnhaus und in der Küche des Einfamilienhauſes, wie auch in der Waſchküche ſind ſie nicht nur wünſchenswert, ſondern ebenſo nötig wie die Reviſionsöffnungen, vielleicht noch wichtiger als dieſe, weil ſie die

Notwendigkeit der Reviſionsöffnungen weſentlich herabmindern. Denn gerade das Eintreten dieſer ſich an den Rohrwandungen niederſchlagenden Fett- oder Schlammmaſſen gibt am allererſten zu Verſtopfungen entweder den Anlaß oder bewirkt ſie unmittelbar. Der Vorgang zwiſchen dem Niederſchlagen von Fetten und demjenigen von Seifenabgängen iſt inſofern voneinander verſchieden, als das heiße, in die Leitung gelangende Fett beim Abkühlen am kalten Eiſen ſchnell erſtarrt und ſich zu einem feſten tonartigen Geſchiebe erhärtet, was beſonders im Winter durch die Lüftungsrohre III. Ordnung noch beſchleunigt wird. Der Seifenſchlamm ſetzt ſich nur mechaniſch in dünneren Schichten an die Rohrwandungen an und vollzieht allmählich die Rohrverengung und Verſtopfung, was ſogar bei gutem Nachſpülen, das allerdings meiſt unterbleibt, vermieden werden könnte. Aus dieſem Vorgange ergibt ſich, daß Fettfänge zwiſchen den Küchenſpültiſch und den Waſſerverſchluß, alſo die eigentliche Leitung, zwiſchengeſchaltet werden ſollten und daß darin das Niederſchlagen des Fettes in Geſtalt erſtarrter Kügelchen ſtattfinden muß, welche in dieſem Zuſtande für die Leitung vollſtändig unſchädlich und wie jeder andere härtere Gegenſtand bequem abgeführt werden. Unbedingt erforderlich iſt dieſe Maßnahme bei Kellerküchen, bei denen ein unmittelbarer Eintritt in den Hauskanal ſtatthaben würde, während bei Stockwerksküchen die Möglichkeit eintritt, daß ſich beim freien Fall im Abfallrohr die Kügelchenbildung vollzieht und die Wandungen nicht in dem Maße, wie im Hauskanal, vom flüſſigen Fette berührt werden.

Es gibt dreierlei Verfahren, die Übelſtände heißen Fettes in der Leitung zu beſeitigen.

Das erſte iſt die bereits in Art. 121 (S. 124) erwähnte, in Fig. 76 u. 177 (auch der aus Steinzeug hergeſtellte Fettfang in Fig. 178 kann hier Verwendung finden) dargeſtellte beſondere Fettfanganlage außerhalb des Hauſes bei Keller- oder Erdgeſchoßküchen. Dieſe hat den Übelſtand, daß die verhältnismäßig geringe mitgeführte Waſſermenge das Reinſpülen erſchwert und daher eigentlich eine beſondere Spülung erforderlich machen würde.

Beim zweiten Verfahren wird eine abgeſonderte lotrechte Leitung innerhalb des Hauſes für Stockwerksküchen mit einem im Keller aufgeſtellten Fettfang angelegt, eine Anordnung, wie ſie von verſchiedenen Polizeiverordnungen vorgeſehen iſt, aber ſich nicht bewährt hat, weil das Fett meiſt früher erſtarrt, ehe es in den Fettfang gelangt und ſich beſonders an den kalten Gußeiſenleitungen niederſchlägt. Glaſierte Tonrohre ſollten hier wenigſtens vorgeſchrieben werden. Dies gilt übrigens auch für das in erſter Reihe vorgeführte Verfahren. Die Kellerfettfänge bilden Schmutzſammler allerſchlimmſter Art, die ſogar, weil die genügende Spülung dafür fehlt, üble Gerüche im Hauſe verbreiten.

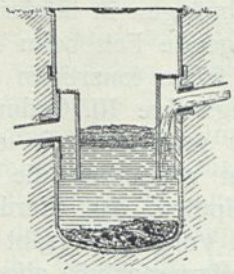
Bei einem dritten Verfahren wird die Zwiſchenſchaltung des Fettfanges in die Leitung unmittelbar unter der Ausgußeinrichtung vorgenommen.

Die Fettfänge ſind in der Hauptſache Schlammfänge, d. h. Gefäße, die als Erweiterungen in die Rohrleitung eingeſchaltet ſind, wodurch das Niederſchlagen der Schlammſtoffe darin erfolgt. Sie haben meiſt einen tiefer in das Gefäß hinabreichenden Einführungsſtutzen und einen höherliegenden Ablauf, ſo daß ein tiefer Waſſerbehälter, der als Schlammfang dient, entſteht. Oben werden ſie mit einer Reinigungsöffnung verſehen, um den Niederſchlagsſchlamm entfernen zu können. Dieſe Öffnung muß gut abgedichtet ſein, um das Austreten der ſehr übelriechenden Gaſe in den Küchenraum zu verhindern. Bei allen derartigen Anordnungen, welche unmittelbar unter dem Küchenſpültiſch angehängt werden,

iſt der Behälter möglichſt klein zu bemeſſen, oder er muß neben dem Spültiſch Aufſtellung finden, wie z. B. bei den beiden *Tucker*-Fettfängen (Fig. 179 bis 182).

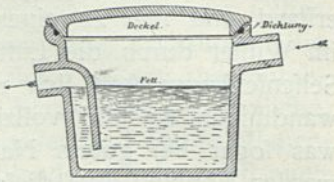
Fig. 179 zeigt oben einen dichtſchließenden Deckel mit Meſſingverſchraubung, welcher in das obere Halsſtück eingeſchraubt wird; die darunter ſichtbare Verſchraubung und der Halsring dienen zur Befeſtigung im Aufwaſchtiſch. Sie iſt unten wie bei den Waſſerverſchlüſſen mit einer Reinigungsſchraube verſehen, um eine gründliche Durchſpülung vornehmen zu können. Fig. 181 veranſchaulicht einen auf den Fußboden zu ſtellenden Fetttopf im Schnitt, der erkennen läßt, wie der doppelwandige Mantel *B* das Durchſpülen mit kaltem Waſſer ermöglicht, welches bei *A* Zu- und Ablaufſtutzen hat, um das raſchere Erkalten und Niederſchlagen des Fettes herbeizuführen. *D* iſt die Zuleitung und *E* die Ableitung; der Topf hält eine Füllung bis zur Höhe des Rohres *E*. Bei der Abkühlung des Fettes im Waſſer ballt es ſich zu kleinen, unſchädlichen Fettkügelchen zuſammen, welche auf der Oberfläche ſchwimmen. Da hier der Auslaß ziemlich tief angeordnet iſt, geht das auf der Oberfläche ſchwimmende Fett nicht mit in die Leitung hinein, ſondern nur das verhältnismäßig reinere Waſſer. Ehe die Fettſchicht eine ſolche Dicke erhält, daß ſie die Oberkante der Austrittsöffnung erreicht, muß der Fettfang entleert werden. — Eine ovale Form mit Schraubbügel zur Befeſtigung des Deckels zeigt der Excelſior-Fettfang von *Spout & M. Gurrin* zu New York (Fig. 183).

Fig. 177.



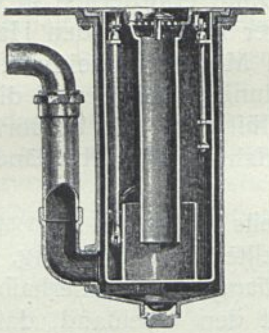
Fettfang, außerhalb des Gebäudes angebracht.

Fig. 178.



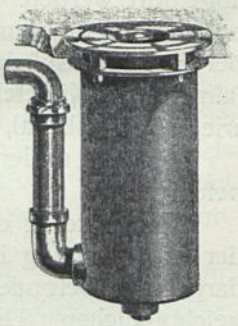
Fettfang aus Steinzeug.

Fig. 179.



Schnitt.

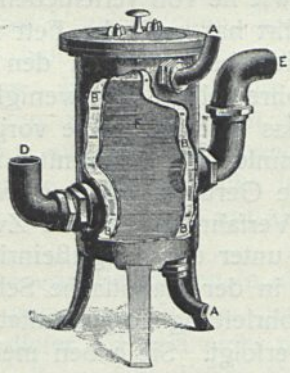
Fig. 180.



Anſicht.

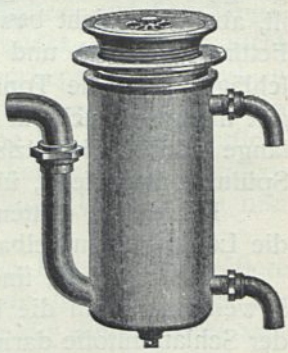
Angehängter *Tucker*-Fettfang.

Fig. 181.



Abgeänderter *Tucker*-Fettfang zum Aufſtellen auf den Fußboden.

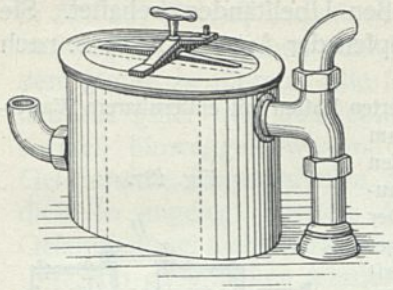
Fig. 182.



zum Befeſtigen am Aufwaſchtiſch.

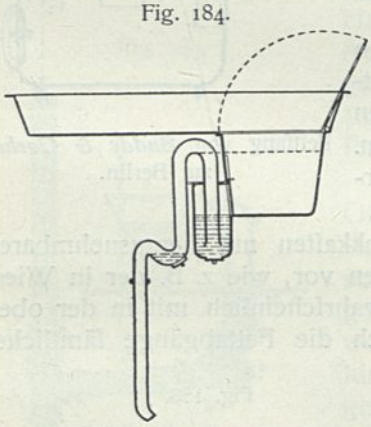
Einer der früheſten amerikaniſchen Fettfänge iſt der in Fig. 185 dargeſtellte von *Waring*, der ſich durch die Einfachheit der Anlage beſonders vorteilhaft auszeichnet, indem hier ebenfalls das erkaltete Fett auf der Oberfläche ſchwimmt und der Inhalt des Behälters durch Aufziehen eines Verſchlußventils von der Leitung entfernt wird. Hierbei hat man es in der Hand, nur die unteren, verhältnismäßig reineren Waſſerſchichten ablaufen zu laſſen und das Ventil zu ſchließen, ehe die Fettſchicht kommt. Nach wiederholter neuer Füllung und nach dem gleichen Verfahren nimmt man die Fettrück-

Fig. 183.



Excelſior-Fettfang von *Spout & M. Gurrin* zu New York.

Fig. 184.



Küchenausguß mit Schwemmtopf der *Sanitas Co.* zu Boſton.

ſtände oben aus dem Fettfang heraus oder man kann ſie mit einer genügenden Menge kalten Waſſers durch die Leitung hindurchjagen ohne Gefahr der Verſtopfung.

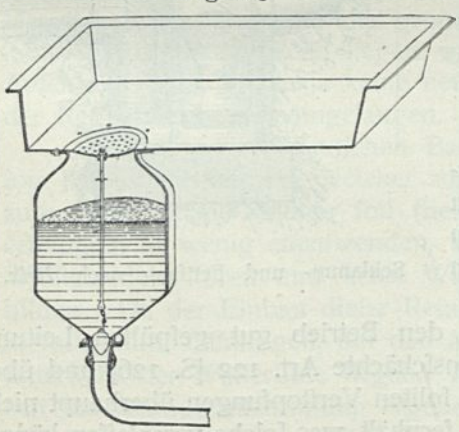
Auf ähnlichem ſelbſttätig wirkendem Grundgedanken beruht der von *Putman* erfundene und in Fig. 184 dargeſtellte *Sanitas*-Küchenſpültiſch mit Fettfang. (Vergl. Fig. 315.)

Hier iſt außer einem aufklappbaren durchlöcherten Teile des Ausguſſes über dem Schwemmtopf noch eine Siphonvorrichtung angebaut, die durch einen aufziehbaren Roſt von erſterem abgetrennt iſt, ſo daß eine doppelte Verhinderung des Durchganges größerer feſter Teile vorhanden iſt. Steigt das Waſſer im Schwemmtopf bis über die punktierte Linie, ſo tritt eine Siphonwirkung ein; der ganze Topf entleert ſich mit großer Geſchwindigkeit und Kraft und führt alle Fettkugeln mit ſich. Hinter dem Siphon iſt noch ein zweiter flacher Waſſerverſchluß eingeſchaltet. Der einzigſte Nachteil, welchen dieſer vorzüglich und unfehlbar wirkende Fettfang mit allen anderen derartigen Einrichtungen gemein hat, iſt die Notwendigkeit einer häufigen gründlichen Reinigung, da er ſonſt ſehr übel riecht. Leider geſchieht dieſe nicht gerade angenehme Arbeit vom Geſinde nicht häufig und rechtzeitig genug, um die übeln Gerüche in der Küche zu vermeiden. Dieſer Fettfang hat übrigens auch den Vorteil, daß man ihm nicht nur von unten beikommen, ſondern ihn auch ſehr leicht losnehmen und beſonders reinigen kann.

Etwas abweichend von der eben vorgeführten iſt die Einrichtung von *Gerhard* (Fig. 186).

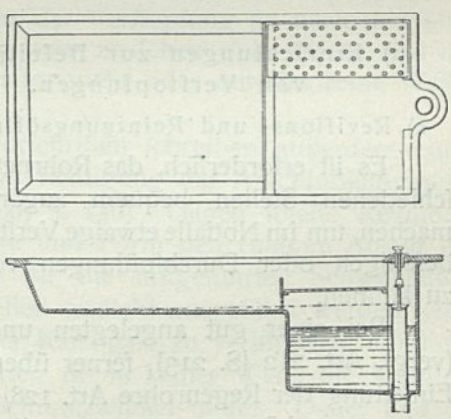
Bei dieſer, einer Nachbildung derjenigen von *Jennings* zu London, wird auf die Fettfänge das von *Putnam* erfundene Standrohr angewandt, welches aber einer beſonderen Bedienung bedarf, während jener ſelbſttätig wirkt. Da dieſes Standrohr ſehr verſchmutzt, iſt hier eine häufige Reinigung erforderlich; doch iſt dieſe Vorrichtung immerhin zweckdienlicher als der ältere *Dececo*-Fettfang von *Waring*.

Fig. 185.



Dececo-Fettfang mit Schwemmtopf von *Waring*.

Fig. 186.

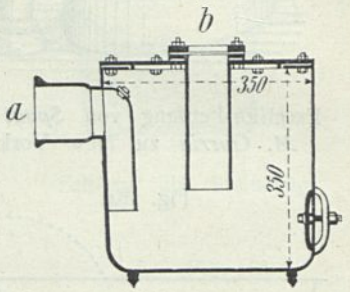


Küchenausguß mit Fettfang und Schwemmtopf von *Gerhard*.

Die bei uns in Deutſchland bisher angewandten Fettfangvorrichtungen ſind ſämtlich ſchwerfällig konſtruiert und mit ſehr großen Übelſtänden behaftet. Sie beſtehen meiſt nur aus gußeiſernen emaillierten Töpfen der Art, wie ſie z. B. nach Fig. 178 in Kaſernen vielfach im Gebrauch ſind.

Fig. 187 ſtellt einen ſolchen gußeiſernen, innen emaillierten Kaſten mit entfernbarem Waſſerverſchluß von *Budde & Goehde* zu Berlin dar, damit das zum Fallſtrang führende Zweigrohr nötigenfalls gereinigt werden kann. Der Deckel des Fettfanges wird mit meſſingenen Schrauben oder mittels Bügelverſchluß an den Kaſten befeſtigt. Der Fettfang iſt 35 cm lang und hoch, ſowie 25 cm breit. Dieſer gewöhnlich in Berlin verwendete Fettfang iſt aber inſofern äußerſt unbequem und unpraktiſch, als er, in einigermaßen größeren Küchenbetrieben benutzt, daß Fett u. a. m. keineswegs, wie gewünſcht wird, abfängt; vielmehr verſchlammen die Abflußleitungen ſehr raſch, und der Fettfang ſelbſt muß jeden zweiten Tag ausgeräumt werden.

Fig. 187.

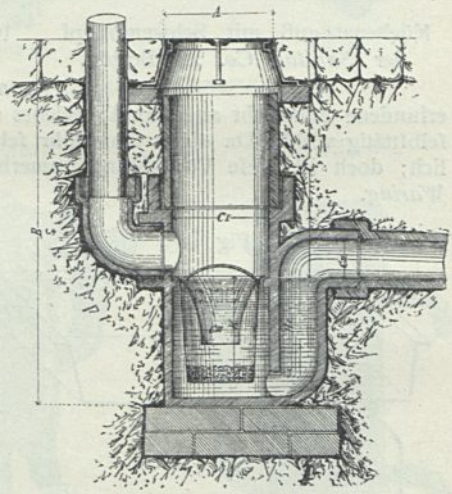


Fettfang von *Budde & Goehde* zu Berlin.

Auch der bei den Fußbodenentwäſſerungen angeführte Waſſerverſchluß in Fig. 274 kann als Fettfang Benutzung finden und wirkt durch ſeinen hohen Waſſerſtand ebenſo günſtig, wie die eben genannten. Er kann unmittelbar in die Leitung eingebaut werden, indem er an einem Rohrſtutzen befeſtigt wird.

Fettfänge kommen auch nach Art der Sinkkaſten mit herausnehmbaren Schlammkaſten meiſt von ſehr großen Abmeſſungen vor, wie z. B. der in Wiesbaden übliche (Fig. 188). Der Grund hierfür iſt wahrſcheinlich mit in der oben angezogenen Polizeiverordnung zu ſuchen, wonach die Fettabgänge ſämtlicher Geſchoſſe in einem Kellerfettfange geſammelt werden ſollen; alsdann mochten naheliegenderweiſe die bekannten Sinkkaſten-Schlammfänge vorbildlich ſein. — Im übrigen verweiſen wir bezüglich der Fettfänge auf Art. 289.

Fig. 188.



Schlamm- und Fettfang nach *Brix*.

Die ſonſt noch hierher gehörigen Schlamm- und Seifenfänge werden bei den Waſſerverſchlüſſen (ſiehe Art. 269) noch Berückſichtigung finden.

β) Einrichtungen zur Beſeitigung von Verſtopfungen.

a) Reviſions- und Reinigungsöffnungen.

208. Allgemeines und Wertſchätzung.

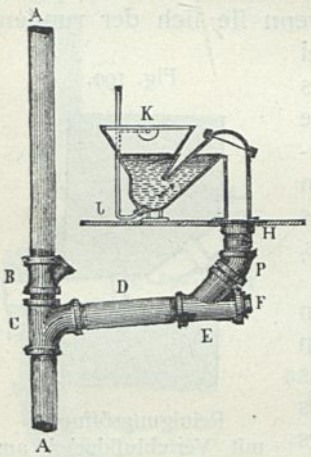
Es iſt erforderlich, das Rohrnetz an verſchiedenen Stellen bequem zugänglich zu machen, um im Notfalle etwaige Verſtopfungen beſeitigen oder Durchſpülungen vornehmen zu können.

Bei einer gut angelegten und durch den Betrieb gut geſpülten Leitung (vergl. Art. 212 [S. 213], ferner über Reviſionsſchächte Art. 122 [S. 126] und über Einleitung der Regenrohre Art. 128 [S. 134]) ſollten Verſtopfungen überhaupt nicht vorkommen können, wenn man alles davon fernhält, was ſolche veranlaſſen könnte (vergl. Art. 24). Dies gilt im beſonderen von flüſſigem Fett, welches ſich an den

Rohrwandungen niederſchlägt und den Querſchnitt verengt. Dieſes Fett iſt, wie in Art. 207 (S. 206) ausgeführt wurde, möglichſt durch Einſchaltung von Fettfängen unſchädlich zu machen oder in beſonderer Leitung, wo angängig, unmittelbar aus dem Hauſe zu führen. Alle ſonſtigen Stoffe, ſelbſt größere feſte Gegenſtände, werden bei guter und gelegentlicher beſonderer Durchſpülung (ſiehe den nächſten Artikel) hinweggeſchwemmt. Trotzdem mag die Vorſicht, für außerordentliche Geſchehniſſe Zugangsſtellen zur Leitung zu ſchaffen, am Platze ſein; doch ſollten dieſe ſo angelegt werden, daß ſie den Betrieb nicht ſtören und die Güte der Geſamtleitung nicht herabmindern (ſiehe Fig. 189, 191 bis 193).

Am geeignetſten werden die Öffnungen an denjenigen Stellen anzubringen ſein, wo am eheſten Verſtopfungen zu befürchten ſind. Ablagerungen können innerhalb der Rohrleitungen bei Richtungsänderungen, beſonders von der Lotrechten in die Wagrechte, eintreten, alſo beim Übergang der Abfallrohre in den Hauskanal und am tiefſten Punkt der Waſſerverſchlüſſe. Außerdem mag bei langen Hauskanälen eine Reinigungsöffnung einmal in ihrer Mitte als erforderlich angeſehen werden, um von hier aus in zwei Richtungen Reinigungen vornehmen zu können.

Fig. 189.



Anlage der Reinigungsöffnung beim *Durham*-Syſtem.

Alle in die Leitung hineingelangenden harten Gegenſtände haben einen geringeren Querſchnitt als der Rohrdurchmeſſer und müſſen daher bei guter Spülung mit hinweggehen. Andererſeits werden in die Leitung gelangte Lappen und Papier ſich darin feſtſetzen können, wodurch das Hindurchgehen feſter Gegenſtände verhindert wird. Da in der lotrechten Leitung Verſtopfungen ſo gut wie ganz ausgeſchloſſen ſind, ſo wird man gut tun, ſich mit den Reinigungsöffnungen auf den Hauskanal zu beſchränken. Eine derartige Öffnung ſollte außer dem ſpäter vorzuführenden Reviſionskaſten im Hauskanal unter allen Umſtänden vorgeſehen werden, ſchon aus dem Grunde, um von hier aus eine ordentliche Spülung vorzunehmen. Richtiger wäre vielleicht, den Reviſionsſchacht anſtatt, wie meiſt vorgeſchrieben wird, an das Ende der Leitung des Grundſtückes in die Mitte des Hauskanals zu legen, da die größere Gefahr der Verſtopfung (je nach den Umſtänden) im oberen Teile liegen wird, nicht aber zwiſchen dem Hauſe und der Anſchlußleitung, in die ja keine neuen Abwaſſer mehr oder nur das reine Waſſer der Regenfallrohre hineingelangen.

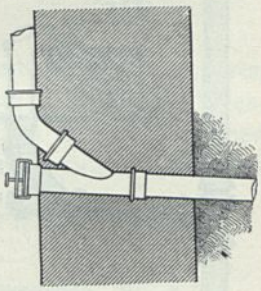
Manche unſerer deutſchen Baupolizeivorſchriften ſchreiben außerdem einen ſog. Reviſionskaſten vor, welcher zur etwaigen Reinigung der Anſchlußleitung bis zum Straßenkanal dienen ſoll (ſiehe Fig. 99, S. 146). Gegen ſolche Reviſionsöffnungen iſt wenig einzuwenden, wenn Lage und Form den ruhigen Ablauf des Waſſers nicht ſtören und keine Widerſtände für die mitgeführten Schwebeſtoffe bilden. Da der Einbau dieſer Reinigungsſtellen undicht ausgeführt werden kann, ſo ſollen ihre Öffnungen, um den Austritt der Kanalgaſe zu verhindern, möglichſt unterhalb der Waſſerlinie liegen. Auch dürfen ſie in keiner Weiſe die Möglichkeit für Schmutzanſammlung ergeben, alſo Schmutzwinkel bilden. Daher ſind die ſo häufig angewendeten Rohrſtutzen als Verlängerung des Hauskanals, die mit einer geraden Platte (über Verſchlußdeckel ſiehe Fig. 121 u. 122, S. 175 u. 176)

abgeschlossen und nie gespült werden (Fig. 190), verwerflich. Bedenklich sind auch die in den meisten Revisionskasten in der oberen wagrechten Ebene des Rohres liegenden Abschlußdeckel, welche mit Schrauben und Gummi- oder Kittdichtung aufgebracht werden, weil diese Dichtungsmittel mit der Zeit versagen und das Ausströmen der Kanalgase unmittelbar in das Haus erfolgt (siehe Fig. 97 u. 98 [S. 145 u. 146], sowie Fig. 100 [S. 147]).

209. Reinigungsöffnung.

Trotzdem bleibt beim Hauskanal kein anderes Mittel, als die Reinigungsöffnung oben aufzulegen, da er ja nicht stets mit Wasser gefüllt ist, also das Verlegen der Reinigungsöffnung unter den Wasserspiegel, wie solches bei Wasserverschlüssen zu erfolgen hat, hier nicht möglich ist. Einige weitere Arten solcher Reinigungsstellen sind unter c, 1 u. 2 beschrieben und in Fig. 127 E, 128 D, E, G, 129, 189 *F* u. 193 veranschaulicht; sie stellen Reinigungsöffnungen an den hauptsächlichsten Stellen des Rohrnetzes dar. Bei den meisten der angeführten Beispiele findet der Verschluß der Reinigungsöffnungen durch aufgeschraubte und verdichtete Platten oder Verschraubungen mit Dichtung statt. Wo diese Dichtungen wirklich gasdicht sind, ist gegen derartige Verschlüsse, wenn sie sich der runden Form des Rohrinneren anpassen, wenig einzuwenden. Bei Verschraubungen ist eine Kontrolle kaum tunlich, da es nicht möglich ist, zu überwachen, ob die ausgerundete Unterkante der eingesetzten Schraube sich in das Bogenprofil genau einfügt. Diese Reinigungsöffnungen sollen stets in der nicht Wasser führenden Seite des Rohrstückes liegen, bei Kniestücken auf der oberen Seite des Bogens, wie Fig. 191 (bei *C*) u. 192 (bei *F*) zeigen.

Fig. 190.



Reinigungsöffnung mit Verschlußdeckel am Ende des Hauskanals.

Bei Spülaborten kann durch das Hineingelangen größerer Gegenstände, besonders aber auch von Lappen und Papier, und übrigens mangelhafter Spülung das Festsetzen und Verstopfen des nächstliegenden Teiles des Rohrnetzes erfolgen. Da man vom Abort aus wegen des Wasserverschlusses hier nicht ankommen kann, so ist in diesem Teile das Anbringen einer Reinigungsöffnung wünschenswert. Letztere wird entweder als Kapselaufsatz oberhalb des Wasserverschlusses, wie in Fig. 189 (oben rechts) oder durch den Verlängerungsstutzen *F* der gleichen Abbildung oder durch eine Verschraubung, wie sie in Fig. 193 (bei *C*) dargestellt ist, eingefügt.

Falls keine Reinigungsöffnungen vorgesehen sind, kann im Falle einer Verstopfung, die ja einmal durch unglückliche Umstände eintreten kann, das Aufbrechen der Leitung nötig werde, was ein schwieriges Wiederverschließen im Gefolge hat und zu leichtfertigen Dichtungen Veranlassung gibt, die dann Kanalgase in die Wohnung einströmen lassen (vergl. Fig. 123 [S. 176] oder 144 [S. 189]). Bei gußeisernen und schmiedeeisernen Rohren sind ihre Verschraubungen aus dem gleichen Metall gebräuchlich. (Vergl. unter c, 1 u. 2.)

210. Verschluß.

Bei Tonrohren werden als Verschlußstücke Tondeckel mit und ohne Griff hergestellt (siehe Fig. 139 [S. 184]), welche mit etwas Spiel in die entsprechenden Muffen der Längsleitung oder einer seitlichen Öffnung hineinpassen, wie solche für Reinigungsöffnungen im Verlauf der Leitung vorkommen. Für letzteren Zweck werden auch in Schalen teilbare Rohre angewendet (siehe Fig. 149, S. 189) und, zu einem Rohr zusammengesetzt, mit verlegt, so daß für Revisionszwecke bequem die obere Rohrschale abgehoben und durch Dichtung wieder sicher geschlossen werden kann.

Das Anſchlagen der Tonrohre zwecks ſeitlicher Einführung oder aus ähnlichen Gründen, wie ſolches leicht ausführbar iſt und von den Monteuren gern aus Bequemlichkeit geſchieht, ſollte wegen mangelnder Kontrolle darüber, ob das Anſchlußſtück nicht etwa in die Leitung hineinragt, nicht geſtattet werden. Eine leidlich ſichere Verbindung würde ſonſt auch wohl auf dieſem Wege herzuſtellen ſein. Weiteres hierüber ſiehe Art. 180 u. 181 (S. 181 ff).

211. Reviſionskaſten.

Der Reviſionsſchacht liegt am bequemſten, weil froſtfrei und in leicht zugänglicher Lage, innerhalb des Hauſes und bedarf hier nur, falls die Grundleitung ſich unter der Kellerſohle befindet, eines gemauerten Einſteigeſchachtes. Liegt letzterer außerhalb des Hauſes, wie häufig bei hinter die Straßenflucht zurückgerückten Gebäuden polizeilich vorgeſchrieben wird, ſo erfordert er einen tiefen Einſteigeſchacht (ſiehe Fig. 99 [S. 146] und Art. 141 [S. 146]).

Da der Arbeiter Raum zur Bewegung benötigt, erhält der Schacht ziemlich große Abmeſſungen, was eine große Ausgabe veranlaßt, die beim Verlegen in das Innere des Hauſes hätte geſpart werden können, da die Reviſion ohnehin kaum jemals in Anwendung kommt.

Fig. 191.

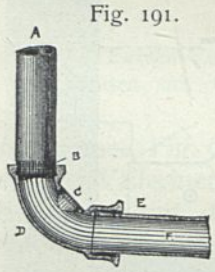


Fig. 192.

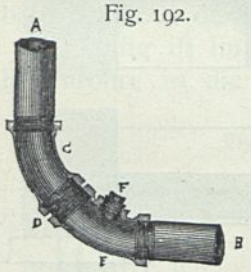
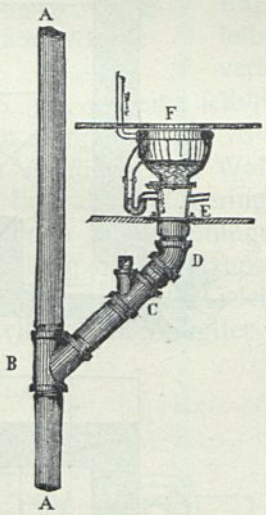


Fig. 193.



Anlage der Reinigungsöffnungen beim *Durham*-Syſtem.

Andere Anlagen von Einſteigeſchächten geben Fig. 5 (S. 29), 82 (S. 129), 97 u. 98 (S. 146) innerhalb des Hauſes, Fig. 1 (S. 12) u. 80 (S. 127) außerhalb des letzteren. Dieſen ähnlich ſind die Hofſinkkaſten und Sandfänge unter der Erde, z. B. Fig. 95 (S. 141), geſtaltet.

b) Durchſpülung.

212. Durchſpülung.

Erfordern, etwa wegen der Höhenlage des Straßenkanals im Vergleich zur Tiefe des zu entwäſſernden Grundſtückes die Grundrohre, und namentlich der Hauskanal, ein geringeres Gefälle als 1:100, ſo wird es angebracht ſein, beſondere Hilfsmittel in Anwendung zu bringen, um ungeſtörten Betrieb im Hauskanal zu erhalten, d. h. Verſtopfungen zu vermeiden.

Als ſolche Hilfsmittel ſind ſelbſttätige Spüleinrichtungen im Gebrauche, die teils auf dem Grundgedanken des Hebers beruhen, wie die Vorrichtungen von *Rogers Field* und von *Shone*, teils auf den Geſetzen des Gleichgewichtes, wie diejenigen von *Mc Farland* und von *Shone*[107]). Im erſteren Falle nehmen größere (gemauerte) Behälter eine beſtimmte Jauchenmenge auf und entleeren ſich bei Vorhandenſein des höchſten Waſſerſtandes unter Hinzutritt einer weiteren Waſſermenge mittels eines Hebers; auf dieſem Grundgedanken beruht auch z. B. der Sanitas-Fettfang (ſiehe Fig. 184, S. 209). Im zweiten Falle nehmen Kippkaſten eine Jauchenmenge von etwa 20 bis 50 l auf, die ſich nach erfolgter Füllung überſchlagen, ihren Inhalt einem Abflußrohr übergeben und hierauf die urſprüngliche

[107]) Siehe: Gerhard, W. P. *Houſe drainage and ſanitary plumbing.* Providence 1882 – ferner: Geſundh.-Ing. 1882, S. 452; 1883, S. 175.

Stellung behufs Aufnahme neuer Jauche wieder einnehmen; eine derartige Spülvorrichtung ist in Fig. 194 dargestellt.

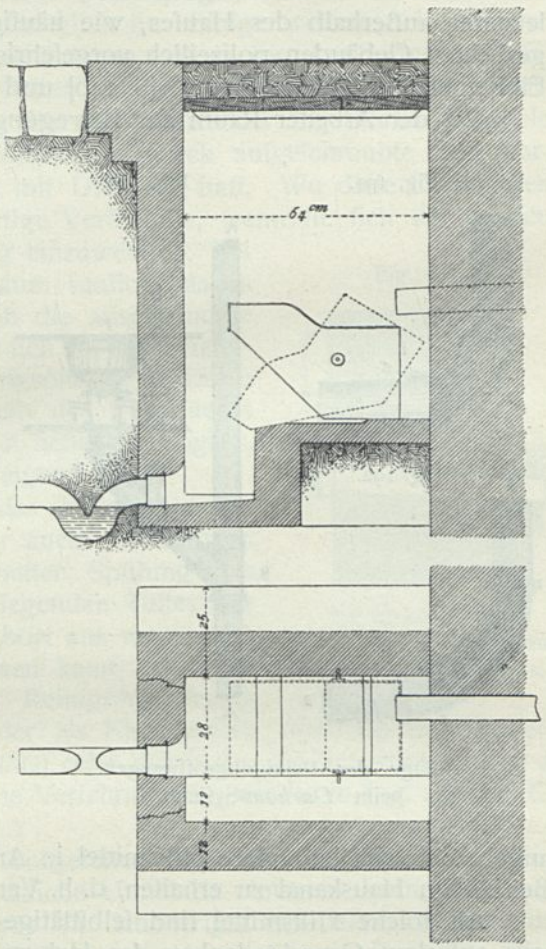
Dicht unterhalb eines Küchenfallstranges, und zwar da, wo dieser aus der Gebäudefront tritt, ist ein Kippkasten aus verzinktem Eisenblech in einem gemauerten Schacht angebracht. Der Kasten enthält 15 bis 25 l Wasser, so daß, da er täglich mehrere Male in Tätigkeit tritt, Zweig- und Hausrohr entsprechend oft von einer größeren Wassermenge durchflossen und durchspült werden. Es liegt auf der Hand, daß das Abflußrohr des Kastenschachtes sofort demjenigen Abflußrohr zuzuführen ist, welches wegen schwachen Gefälles der Spülung besonders bedarf (Abort-, Waschküchen-, Stallabflußrohr).

Die geringen Kosten dieser Einrichtung, deren Wirkung anderenfalls täglich durch Menschenhand ersetzt werden müßte (Auspumpen von Brunnenwasser in den Hofsinkkasten), stehen in keinem Vergleich zu den für die Hausentwässerungsanlage erlangten Betriebsvorteilen.

Eine etwas verwickelte Heberanordnung[108]) wendet *W. L. B. Jenney* zu Blair Lodge für den gleichen Zweck an. Sie führt in wenigen Sekunden eine sehr große Menge Abwasser durch die Leitung und ist daher von wesentlich besser reinigender Wirkung als die letztgenannte.

Diese Spülvorrichtung besteht aus zwei aneinandergefügten Hebern, von denen der innere etwas höher als der äußere steht. Hierdurch bildet sich nicht nur ein doppelter Wasserverschluß, sondern die zwischen beiden eingeschlossene Luft wird unter dem Druck des in der Grube steigenden Abwassers zusammengepreßt, und ein Ventil wird gehoben, durch das der Grubeninhalt eine Auffüllung des Luftzwischenraumes bewirkt, bis der Doppelheber ganz gefüllt ist und den Inhalt der Grube absaugt.

Fig. 194.



Kippkasten.
1/20 w. Gr.

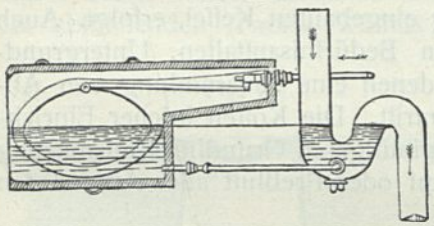
Diese eben beschriebenen Anordnungen sind für Spülvorrichtungen insofern als fehlerhaft zu bezeichnen, weil die Spülung nicht mit reinem Wasser geschieht. Auch schneiden sie das Gefälle um den Höhenunterschied des Einlaufrohres in den Kübel und des Ablaufes in die Grubensohle ab; sie machen außerdem die Anlage teuer durch das Erfordernis einer gemauerten Grube, welche an sich als Schmutzwinkel zu erachten ist und Gase aufspeichert. Viel richtiger ist es, die Leitung unmittelbar in den bezeichneten Hofsinkkasten, bezw. den Kanal ohne Unterbrechung durch die Kübelkammer durchzuführen. Wird hierbei ein günstigeres Gefälle als 1 : 100 nicht erreicht, so ist allerdings eine besondere Spülung vorzusehen, welche dann aber mit reinem Regen- oder Leitungswasser zu erfolgen hat. In Fig. 194 würde z. B. die Rohrleitung ununterbrochen fortzuführen und entweder innerhalb

[108]) Abgebildet in: *American architect* 1884, Nr. 421, S. 32.

des Hauſes mit einer ſelbſttätigen Spülvorrichtung, die an eine Ausgußſtelle wie in Fig. 195 angeſchloſſen iſt, zu verbinden ſein, oder es könnte auch eine Unterbrechung der Leitung durch eine Kammer mit einem durch Fig. 194 veranſchaulichten Kippkübel, aber für den Betrieb mit reinem Waſſer zur Spülung, angeordnet werden.

Eine andere Konſtruktion für Durchſpülung ſtellt die Strahlvorrichtung in Fig. 196 dar.

Fig. 195.



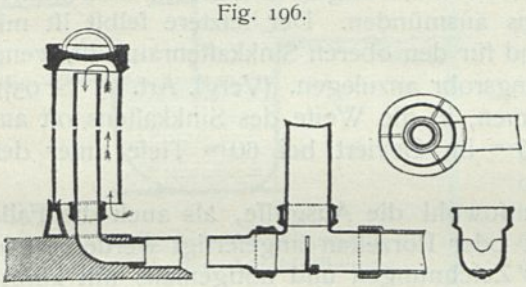
Eureka-Vorrichtung verbunden mit Geruchverſchluß.

Im übrigen aber muß hervorgehoben werden, daß gelegentliches Durchſpülen (wochentlich zweimal mittels reinen Waſſers) auch Grund- und Hausrohren mit gutem Gefälle zum Vorteil gereicht; alsdann ſind auch weniger Reinigungsöffnungen erforderlich.

Ähnliche Einrichtungen werden wir in Kap. 20 (bei der Piſſoirſpülung) und beim ſelbſttätigen Wiederauffüllen der Waſſerverſchlüſſe (ſiehe Art. 238) kennen lernen. (Vergl. auch Fig. 6 [S. 30], wo eine ſelbſttätige Spülvorrichtung mit Einſtellen für gewiſſe Waſſermengen dargeſtellt iſt). Sie erſetzen die vorgenannten, da ſie ja gleichzeitig mit dem Auffüllen der Waſſerverſchlüſſe die Leitung durchſpülen. Dieſe Anlagen laſſen ſich alſo bei geringem Gefälle vereinigen, allerdings unter großen Koſten der langen Sonderleitungen, die ſich jedoch durch das unmittelbare Ergießen der Spülung in das Hauptabfallrohr vermeiden laſſen.

Häufig iſt im vorhergehenden Gelegenheit genommen, dem Einführen der Regenrohre in die Leitung, als billigſter und natürlichſter Spülung, das Wort zu reden. Dieſe ſollte bei zu geringem Gefälle des Hauskanals unter allen Umſtänden erfolgen, wenn ihr auch die Regelmäßigkeit der ſelbſttätigen Hilfsſpülung fehlt. Die letztere kann dadurch billig in Betrieb geſtellt werden, daß man das Regenwaſſer inſofern hierzu verwendet, indem man es in die Spülbehälter leitet und mit dieſen die ſelbſttätige Spülung beſorgt. Das überſchüſſige Waſſer geht durch einen Überlauf mit Zwiſchenſchaltung eines Waſſerverſchluſſes, der regelmäßig aufgefüllt wird, in die Leitung und beſorgt ſo auch die Spülung.

Fig. 196.



Strahlvorrichtung zum Durchſpülen der Leitung.

γ) Beſondere Vorkehrungen bei außergewöhnlichen Anlagen.

213. Außergewöhnliche Ausführungen.

Bei der Anlage von Hausentwäſſerungen können ſowohl für die gewöhnlichen, als auch für ungewöhnliche Fälle noch einige beſondere Ausführungen in Betracht kommen, wofern es ſich um außergewöhnlich hohe Häuſer oder um die Tiefenlage des Kellers im Verhältnis zum Straßenkanal handelt, oder in einem Grundſtück Scheuerſand (Kupferſchmieden, Steinſchleifereien uſw.), Fett (Reſtaurants, Gaſthöfe uſw.), Seife (Waſchanſtalten), Säuren (Gewerbewaſſer), Waſſer von

hoher Temperatur (Fabriken) in ungewöhnlicher Menge erzeugt werden und zum Abfluß kommen.

214. Vorkehrungen bei hohen Häuſern.

Bei ſehr tiefen Kelleranlagen, z. B. bei den großen Geſchäftshäuſern in Amerika, wo bei der weitgehenden Ausnutzung der Grundſtücke mehrere Geſchoſſe in die Erde hinein verlegt werden, wird der Hauskanal tiefer als der Straßenkanal zu liegen kommen. Hier reicht der in Art. 109 (S. 112) beſchriebene Düker nicht mehr aus, und es wird eine künſtliche Hebung der Abwaſſer erforderlich, die nach der Erfindung der *Ellis Co.* zu New York ſelbſttätig durch Preßluft oder Dampf, durch Einleiten in einen in die Leitung eingebauten Keſſel, erfolgt. Auch bei uns dürften neuerdings bei unterirdiſchen Bedürfnisanſtalten, Untergrundbahnen uſw. Einrichtungen nötig werden, bei denen eine Anſammlung von Abwaſſern in größerer Tiefe als die Kanalſohle eintritt. Die Koſten ſolcher Einrichtungen ſind gegenüber dem großen Vorteil der günſtigeren Grundſtücksausnutzung gering, beſonders, da in hohen Häuſern Dampf oder Preßluft aller Art für den Betrieb zur Verfügung ſteht.

Sehr hohe Häuſer, wie ſie in Amerika häufig mit mehr als 20 Geſchoſſen ausgeführt werden und auch bei uns, obwohl in weſentlich geringerer Zahl, bereits vereinzelt vorkommen, ſtellen naturgemäß beſondere Anforderungen an die Entwäſſerungseinrichtungen. Dieſe beziehen ſich mehr auf die Entlüftungsrohre II. Ordnung als auf ſonſtige Teile der Anlage; bereits in Art. 103 (S. 106), 112 (S. 115) u. 139 (S. 144) wurde darauf hingewieſen, daß mit der Höhe des Hauſes der Querſchnitt der Rohre wachſen muß.

215. Vorkehrungen bei groben Beimiſchungen und Säuren.

Abwaſſer, die Sand, Fett, Seife und ſonſtige Sink-, Schwimm- und Klebſtoffe enthalten, werden am beſten einem beſonderen Sinkkaſten übergeben, welcher der Ausgußſtelle möglichſt nahe anzuordnen iſt. Je nach den Verhältniſſen iſt einer der in Kap. 6 dargeſtellten Sinkkaſten zu wählen; ein Vorſinkkaſten wird in vielen Fällen wünſchenswerte Dienſte leiſten. Das Ausguß-Abflußrohr muß immer über dem Waſſerſpiegel des Sinkkaſtens ausmünden. Der letztere ſelbſt iſt mit undurchbrochener Platte abzudecken, und für den oberen Sinkkaſtenraum iſt, wenn irgend möglich, ein beſonderes Entlüftungsrohr anzulegen. (Vergl. Art. 95 [S. 95]). Um den Abfluß möglichſt zu verlangſamen, iſt die Weite des Sinkkaſtens oft auf mehr als 40 cm zu bemeſſen (50 bis 65 cm im Geviert bei 60 cm Tiefe unter der Abflußöffnung).

Sind Säuren abzuführen, ſo müſſen ſowohl die Ausgüſſe, als auch die Fallſtränge aus gebranntem Ton, Steingut oder Porzellan angefertigt werden. Die Ausgüſſe werden auf Grund beſonderer Zeichnungen und nötigenfalls mit künſtleriſcher Durchbildung von den Tonwarenfabriken geliefert; ſolche Beſtellungen ſind dann geboten, wenn Inſtitute, wie chemiſche Laboratorien an Hochſchulen uſw., mit zahlreichen Ausgüſſen zu verſehen ſind. Fig. 176 (S. 204) zeigt den Querſchnitt eines derartigen Ausguſſes.

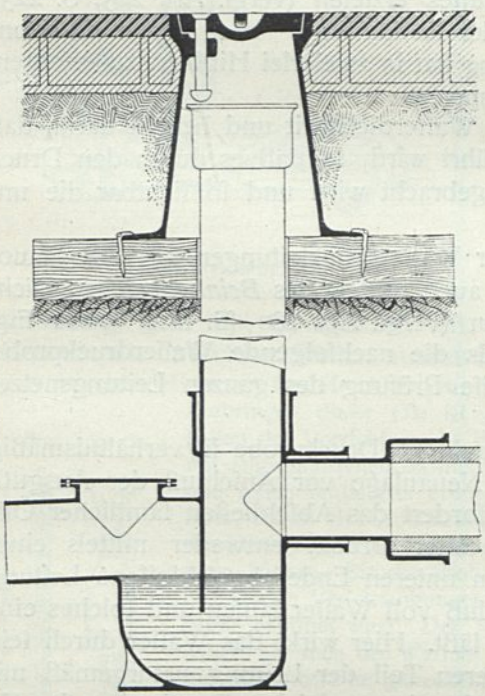
Der obere Roſt iſt abhebbar, ſchützt zunächſt das Abflußſieb vor Zerſtörung und gewährt die Annehmlichkeit, daß etwa zu reinigende Gefäße (Gläſer uſw.) darauf geſtellt werden können. Das untere Sieb muß bei etwaiger Zerſtörung erſetzt werden können, damit nicht der ganze Ausguß verworfen zu werden braucht.

Säure- und ſalzhaltige Abwaſſer ſind geeignet, die öffentlichen Leitungen, d. h. deren gemauerte Kanäle, zu ſchädigen, weshalb gewöhnlich von der Behörde vorgeſchrieben wird, welchen Anforderungen die abzulaſſenden Chemikalien zu entſprechen haben. Hinſichtlich des Materials der Fallſtränge iſt übrigens im einzelnen Falle am beſten das Gutachten von Chemikern einzuholen; indes wer-

den 75 mm weite glaſierte Tonrohre wohl in den meiſten Fällen genügen. Die hin und wieder verwendeten Rohre aus aſphaltiertem Papier haben ſich (in chemiſchen Laboratorien, warmliegenden Kellerräumen uſw.) nicht bewährt.

Zumeiſt wird es auf Verdünnung der Abwaſſer bis zum Grade der Unſchädlichkeit ankommen. Dieſer Bedingung wird dann dadurch entſprochen, daß die zu verdünnenden Abwaſſer einem waſſerdicht gemauerten, beſſer aſphaltierten Schacht (Sinkkaſten) von entſprechender Größe zugeführt und in genügendem Maße durch Waſſer verdünnt werden. Soll die Behörde jederzeit eine Probe des abfließenden (Fabrik-)Waſſers dem Hausrohr entnehmen und es auf ſeine Unſchädlichkeit prüfen können, ſo ſchaltet man nach Fig. 197 einen Waſſerſack ein, deſſen Standrohr in Straßenhöhe (Bürgerſteig) in bekannter Weiſe (Hahnkappe) abgedeckt iſt.

Fig. 197.



Waſſerſack im Hausrohr oder in der Anſchlußleitung.

1/15 w. Gr.

Das Kühlen von heißen Fabrikwaſſern wird gleichfalls unter Zuführung kalten Waſſers bewirkt, iſt jedoch koſtſpielig. Das Kühlverfahren wird ſehr erleichtert, wenn man das ſonſt reine Heißwaſſer oberirdiſch dem Kühlſinkkaſten zufließen läßt[109]). Das Ermäßigen der Temperatur des den öffentlichen Leitungen zufließenden Abwaſſers iſt übrigens nur nötig, um darin örtliche Fäulnisvorgänge nicht unnütz zu begünſtigen.

e) Prüfung der Rohrleitungen auf Waſſer- und Gasdichtheit.

216. Allgemeines.

Angeſichts der in Art. 27 (S. 21) geſchilderten Tatſache iſt es erſtaunlich, daß bis jetzt bei uns noch keinerlei behördliche Kontrolle der Rohrleitungen auf Gasdichtheit beſteht, während doch die Waſſerleitungen der Häuſer einer diesbezüglichen Prüfung auf Dichtheit unterworfen werden. Bei dieſen kann es ſich höchſtens um eine Leckage, im ungünſtigſten Falle um eine Überſchwemmung handeln, bei jenen aber um Geſundheit und Leben der Bewohner. Dies iſt um ſo gefährlicher, als das Einſtrömen der Gaſe unſichtbar und unbemerkt vor ſich geht, während Undichtheiten der Waſſerleitung doch ſofort wahrnehmbar ſind. Dabei iſt die Prüfung auf Gasdichtheit eine viel einfachere als bei der Waſſerleitung, die einer koſtſpieligen atmoſphäriſchen Druckvorrichtung bedarf, während hier das einfache Eingießen von Pfefferminzöl in die Leitung genügt, was von jedem Hausbewohner vorgenommen werden kann. Der durchdringende ſüßliche

[109]) Bei der Berliner Kanaliſation dürfen Abwaſſer mit mehr als 0,1 Vomhundert Säure-, Alkali-, bezw. Salzgehalt und größerer Temperatur als 37,5 Grad C. den öffentlichen Leitungen nicht zugeführt werden.

Geruch dieſes Öles macht unfehlbar auf etwaige Undichtheiten aufmerkſam; der Erfolg der Probe iſt abſolut ſicher.

Wenn nun auch die Anlage wirklich gut und zweckentſprechend ausgeführt iſt, ſo werden doch über kurz oder lang Verſtopfungen zu beſeitigen oder Reparaturen auszuführen ſein, durch die Undichtheiten der Anlagen eintreten können. Es ſtellt ſich alſo die Notwendigkeit heraus, daß nicht nur die fertige Anlage einer Kontrolle zu unterziehen iſt, ſondern dieſe auch nach jeder Ausbeſſerung an der Rohrleitung erfolgen ſollte.

Das ſichere Funktionieren der Waſſerverſchlüſſe gegen das Durchtreten der Gaſe läßt ſich leicht kontrollieren oder durch regelmäßiges Auffüllen erhöhen. Bei ſelten gebrauchten Verſchlüſſen kann man auch durch Eingießen von Glyzerin oder Öl eine längere Dauer des Verſchluſſes erzielen (vergl. Art. 225, S. 223). Anders iſt es bezüglich der Gasdichtheit der Rohrleitung. Hier iſt nur die Kontrolle der Prüfung vorhanden. Dieſe Prüfung hat in zweierlei Hinſicht zu erfolgen: durch die Waſſerprobe und durch die Gasprobe.

217. Atmoſphäriſche Druckprobe.

Die Waſſerprobe bezieht ſich auf die Waſſerdichtheit und beſteht darin, daß Waſſer unter Druck in die Leitung eingeführt wird, ſo daß es durch den Druck an etwa undichten Stellen zum Austreten gebracht wird und ſo ſichtbar die undichten Stellen anzeigt.

Die atmoſphäriſche Druckprobe iſt für Waſſerdruckleitungen mit der Manometer-Druckpumpe anzuwenden. Sie kann auch mittels des *Beinhauer*ſchen Dichtungsringes ſehr bequem ausgeführt werden (vergl. Art. 180 [S. 182], ſowie Fig. 137 u. 138 [S. 182] und iſt zuverläſſiger als die nachfolgende Waſſerdruckprobe, weil ſie eine gleichmäßigere, abſchnittweiſe Prüfung des ganzen Leitungsnetzes zuläßt.

218. Waſſerprobe.

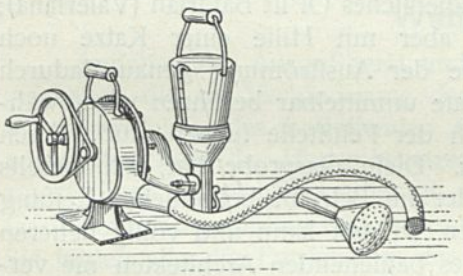
Die Waſſer-, hydroſtatiſche oder hydrauliſche Druckprobe iſt verhältnismäßig umſtändlicher Natur und pflegt bei der Neuanlage vor Anſchluß der Ausgußgefäße vorgenommen zu werden. Sie erfordert das Abſchließen ſämtlicher Öffnungen und das Einführen des Waſſers unter Druck, entweder mittels einer Druckvorrichtung oder, indem man die am unteren Ende abgeſchloſſene Leitung bis über den höchſtgelegenen Waſſerverſchluß voll Waſſer laufen und ſolches eine geraume Zeit in der Geſamtleitung ſtehen läßt. Hier wirkt das Waſſer durch ſein Eigengewicht als Druck, und zwar im unteren Teil der Leitung naturgemäß mit größerem Druck als im oberen Teile; es tritt ein ungleicher Druck ein, der für die Verbindungen des unteren Teiles verhängnisvoll werden könnte (bei ſehr hohen Gebäuden zerlegt man daher das Rohrnetz in 1 oder 2 Abteilungen), während er die oberen Teile zu wenig unter Druck bringt. Trotzdem iſt das Verfahren das einfachſte, da es keiner Druckvorrichtung bedarf. Im Winter muß dieſe Prüfung mittels Salzzuſatz erfolgen. Dieſe Druckprobe dient nur zum Nachweis der Waſſerdichtheit der Leitung und kann bei älteren bewohnten Gebäuden nicht vorgenommen werden.

219. Rauchproben.

Für Probe auf Gasdichtheit haben wir zwei Hauptgruppen zu unterſcheiden: Anwendung von Gaſen, welche unſichtbar ſind, und ſolchen, welche ſichtbar gemacht werden können. Erſtere werden alſo nur durch den Geruchſinn, letztere durch das Auge und wohl auch durch den Geruch wahrgenommen werden können. Die letztere Gruppe können wir mit dem Namen Dampf- oder Rauchproben bezeichnen. Zu ihnen gehören der durch das Verbrennen von Schwefel oder Brennſtoff erzeugte Rauch, gewöhnlicher Rauch und der Dampf. Im erſteren Falle ſtellt man in die untere Leitungsöffnung eine Schale mit brennendem Schwefel,

deſſen Dämpfe die Leitung nach oben durchziehen und an undichten Stellen ſichtbar und riechbar austreten, während Rauch und Dampf nur ſichtbar (Holzkohlenrauch auch riechbar) ſind. Letztere beiden müſſen in verhältnismäßig großer Menge und längerer Dauer zur Wirkung kommen, wenn ſie von Erfolg ſein ſollen, da ſich ſowohl Dampf als Rauch an den Rohrleitungen niederſchlägt. Es ſind auch ſolche Vorrichtungen, welche durch Druck das Aufſteigen des Rauches beſchleunigen, im Gebrauch, z. B. der Aſphyxiator[110]) oder ſonſtige druckpumpenartig wirkende Vorrichtungen[111]). In England wendet man auch ſog. Rauchfackeln an, die in den Hauskanal eingeführt und dort angezündet werden.

Fig. 198.



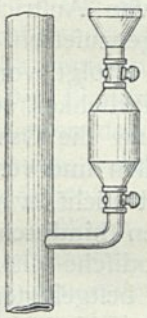
Aſphyxiator.

220. Gasproben.

Während die Dampf- und Rauchproben von unten her in Anwendung gebracht werden müſſen, werden die Gasproben von oben her bewirkt. Die Gasprobe dürfte richtiger mit Geruchprobe bezeichnet werden. Man verwendet dazu ätheriſche Öle von eigenartig durchdringendem Geruch. Das Öl wird in den oberſten Teil der Leitung eingeſchüttet und mit heißem Waſſer nachgeſpült, damit es, von Gas geſchwängert, die ganze Leitung durchdringt und nun Gelegenheit hat, bei ſeinem Nachobenſteigen aus den etwa vorhandenen undichten Stellen auszutreten und dort ſich bemerkbar zu machen.

Angewendet werden ſog. Hotchkiß oder Pfefferminzöl, Schwefeläther und Nitrobenzol. Beim Einbringen dieſer Öle iſt größte Vorſicht notwendig. Man bedient ſich am beſten der Vorrichtung in Fig. 199 dazu[112]). Dieſe beſteht aus einem Trichter mit angeſchloſſenem zylindriſchem Behälter zur Aufnahme der Riechſtoffe; oben und unten ſchließt er luftdicht ab. Die Vorrichtung endigt in ein gebogenes Rohr, das in eine Anbohrung der Leitung geſchraubt wird und das Ausſtrömen des Geruches an unbeabſichtigter Stelle ausſchließt, was die Probe beeinträchtigen könnte. Bis die Probe vor ſich geht, bleiben die Chemikalien zwiſchen den beiden Verſchraubungen eingeſchloſſen, deren untere zuerſt und dann die obere geöffnet wird. Der Trichter dient ſowohl zum Einſchütten der Chemikalien, als auch des Waſſers (am beſten warmes) zum Nachſpülen und Verteilen der Riechſtoffe im ganzen Leitungsnetz.

Fig. 199.



Chemikalientrichter für Geruchprobe.

Die prüfenden Perſonen gehen die Räume, durch welche die Leitung geht, ab und werden durch etwaigen Geruch unfehlbar auf die Stelle des Ausſtrömens des Gaſes aufmerkſam gemacht. Man wendet dieſes Prüfungsverfahren auch wohl mit der Rauchprobe vereinigt an.

Eines der vorzüglichſten und einfachſten Mittel iſt, wie bereits erwähnt, das Hotchkiß oder Pfefferminzöl, welches durch ſeinen durchdringenden, eigenartig ſüßlichen Geruch ſich überall unfehlbar bemerkbar macht. Bei dieſer Ölprobe muß, wenn die Vorrichtung in Fig. 199 nicht zur Hand iſt, ſehr vorſichtig zu Werke gegangen werden, um des Erfolges ſicher zu ſein. Das Öl muß in wohlverſiegelter Flaſche, welche an der Stelle des Eingießens erſt geöffnet wird, aufbewahrt werden, und die Perſon, welche dieſes Geſchäft beſorgt,

[110]) Siehe: *American architect* 1884, Nr. 451, S. 76.

[111]) Siehe auch: Fortſchritte auf dem Gebiete der Architektur. Nr. 10: Entwäſſerungs-Anlagen amerikaniſcher Gebäude. Von W. P. Gerhard. Stuttgart 1897. S. 73.

[112]) Siehe: *American architect* 1884, Nr. 451, S. 77.

darf nicht an der Prüfung teilnehmen, da der Geruch ſich beim Öffnen in deren Haar und Kleider feſtſetzt und ſomit die Prüfung beeinträchtigen würde, wenn er in die zu prüfenden Räume getragen wird. Zur Pfefferminzölprobe benötigt man für eine ſteigende Leitung 30 bis 60 gr Öl zum Preiſe von 3 bis 6 Mark; das Öl bleibt 24 Stunden wirkſam. Schwefeläther, deſſen Wirkung 4 Stunden vorhält (man braucht 120 bis 180 gr für eine Prüfung), kann gleichfalls in ähnlicher Weiſe benutzt werden; doch iſt ſein Geruch nicht ſo auffällig wie Pfefferminzöl. Zudem iſt er explosiv, und es iſt daher Vorſicht geboten. 180 gr des ſehr wirkungsvollen Nitrobenzöls ergeben einen guten Erfolg; der Geruch verſchwindet erſt nach 24 Stunden.

Ein anderes für die Prüfung ſehr zweckdienliches Öl iſt Baldrian (Valeriana); doch iſt ſein Geruch nicht ſo auffällig, aber mit Hilfe einer Katze noch ſicherer in der Wirkung, da ſich die Stelle der Ausſtrömung genau dadurch feſtſtellen läßt, daß die Katze ſie mit der Naſe unmittelbar berühren wird, während man beim Pfefferminzölgeruch erſt nach der Fehlſtelle ſuchen muß. Auch Thymian und Eukalyptus erfüllen den Zweck. Dieſe Gasprobe hat, wie bereits erwähnt, den großen Vorteil, daß ſie bei der im Betriebe befindlichen Leitung jederzeit ohne Umſtändlichkeit vorgenommen werden kann und völlig ſicheren Erfolg gewährleiſtet. Deshalb ſollte ſeitens des bauleitenden Architekten nie verabſäumt werden, ſie im Koſtenanſchlage und in ſeinem Vertrage mit dem Inſtallateur vorzuſehen und ausführen zu laſſen. Der Bauherr wird dieſe kleinen Mehrkoſten gern zahlen, wenn er dadurch die Gewißheit erhält, daß Leben und Geſundheit der Seinen dadurch ſichergeſtellt wird.

Im Zuſammenhang mit und vor der Gasprobe ſollte ſtets die Waſſerprobe, die eigentlich für die Sicherheit des Prüfungsverfahrens nicht zu umgehen iſt, zur Ausführung gelangen. Leichtfertig ausgeführte Dichtungen, die, wie dies beim Anſtrich der Leitungen mit Ölfarbe geſchieht, eine dünne Haut von Anſtrich erhalten, ſind für einige Zeit imſtande, den Gaſen Widerſtand entgegenzuſetzen.

Würde man alſo nur eine Gasprobe, welche nicht unter Druck erfolgt, vornehmen, ſo würde eine Leitung gasdicht erſcheinen, ohne es in Wirklichkeit zu ſein. Nimmt man aber erſt die Waſſerdruckprobe vor und läßt dann die Gasprobe folgen, ſo öffnet der Waſſerdruck dieſe übergepinſelten Fehlſtellen und verſchafft nun den Gaſen den Austritt. Eine Waſſerprobe allein genügt nicht, weil Gaſe infolge ihrer feinen Verteilung durch viel kleinere Öffnungen hindurchtreten als das Waſſer, ſelbſt wenn letzteres unter Druck ſteht. Periodiſche Gasprüfung der Gebäude iſt entſchieden anzuraten, da ſich bei der beſtgelegten Leitung mit der Zeit Undichtheiten durch alle möglichen Zufälle, ſowie Verſagen der Waſſerverſchlüſſe einſtellen können.

221. Prüfung der Luftſtrömungen.

Wie über die Dichtigkeit der Rohrleitung überzeugt man ſich auch vom richtigen Wirken der Entlüftung durch eine entſprechende Probe, die demnach mehr als nur wiſſenſchaftlichen Wert hat.

Auch die Prüfung der im Rohrnetz herrſchenden Luftſtrömungen wird, wie bei der Waſſerprobe, bei verſchloſſenen Waſſerverſchlüſſen vorgenommen. Sodann werden Lämpchen mit ſtark rußender Flamme oder ein in Keroſinſäure getauchter brennender Lappen durch einen Flanſch ſowohl in die Luftrohre, als auch in die Reinigungsöffnung der Abflußrohre gebracht. Der rauchentwickelnde Körper läßt ſich durch eine Glasſcheibe, mit der man die Öffnung feſt abdeckt, beobachten. An der Richtung der Flammen und ihrer Verbrennungsgaſe kann man über Richtung und Stärke der Luftbewegung im Rohrnetz ein genaues Ur-

teil gewinnen. Notwendig ist es, daß die letztere Prüfung während des auf die Inbetriebnahme der Entwässerungsanlagen folgenden Sommers, und zwar bei recht hoher Temperatur der äußeren Luft, wiederholt wird, da alsdann die zur guten Lüftung des Hausrohrnetzes erforderlichen Bedingungen am ungünstigsten sind. Weiteres über Prüfung von Hausentwässerungsanlagen vor und nach dem Gebrauch siehe in den unten genannten Quellen [113]).

9. Kapitel.

Wasserverschlüsse.

222. Allgemeines und Grundsätzliches.

Zwischen das Ausgußgerät und die Leitung werden Vorrichtungen zwischengeschaltet, die zur Verhinderung des Ausströmens der Gase aus dem Rohrnetz in die Innenräume des betreffenden Gebäudes dienen sollen. Sie sind einer der wichtigsten Teile des Hausrohrnetzes, da die Gesundheit der Bewohner von ihrer zuverlässigen Gasdichtheit abhängt, und haben die doppelte Aufgabe: einmal diese Gassicherung zu erfüllen und ferner die Hausabgänge in die Leitung weiterzuführen. Sie bilden also die Fortsetzung der letzteren; daher müssen sie naturgemäß als Teile derselben den gleichen Konstruktionsbedingungen genügen und auch gleiche Form haben, somit einen kreisrunden Querschnitt. So entsteht das S-förmig gebogene Rohr, der S-förmige Wasserverschluß oder *S-Trap*, als die einfachste Lösung der Aufgabe, einen die Gase abhaltenden Geruchverschluß zu bilden. In dem S-förmig gebogenen Rohr wird das durch den Ausguß eintretende Abwasser von selbst zurückgehalten und widersteht bis zu einem gewissen Grade dem Drucke der Kanalgase.

Die S-Verschlüsse bilden die gebräuchlichste Art von Wasserverschlüssen und bei uns in Deutschland die Regel, wie sie des näheren in Art. 247 beschrieben sind. Sie genügen aber nicht immer, um das sog. Brechen der Wasserverschlüsse unter allen Umständen zu verhindern, wie wir in nachfolgendem sehen werden. Wir werden daher noch eine ganze Reihe anderer Formen und Konstruktionen kennen lernen, welche darauf abzielen, die Sicherung der Wasserverschlüsse zu erreichen, möglichst unter Vermeidung der teueren Lüftungsrohre II. Ordnung.

223. Geschichtliches.

Wenn man von den Klappen- und Stöpseleinrichtungen bei den ersten Spülaborten (vergl. Art. 50 [S. 47], ferner *O* in Fig. 24 [S. 48]) absieht, so findet in den ersten Anfängen einer geordneten Hausentwässerung zunächst als einzigste Form der gewöhnliche *S-Trap* Anwendung. Er wurde anfangs der 50ger Jahre des vergangenen Jahrhunderts durch das englische Gesundheitsamt allgemein eingeführt und ist bis heute die am meisten angewendete Konstruktion, soweit es sich bei der Aufgabe des Wasserverschlusses nicht um besondere Zwecke handelt. Solche Nebenzwecke traten auch bereits in den ersten Anfängen der Hausentwässerung auf. Bei Schlammfängen entstanden besondere Formen, deren Grundgedanke heute noch in Anwendung ist. Für Abortgruben-Wasserverschluß wurde eine Scheidewand eingebaut oder eingehängt.

Da sich bei den Wasserverschlüssen bereits in den 60er Jahren des vergangenen Jahrhunderts die Erkenntnis der Möglichkeit ihres Versagens Bahn brach, so kamen schon von den 70er Jahren an in England und Amerika Konstruktionen auf,

[113]) *Sanitary journal* 1882 – ferner: GERHARD, W. P. *On testing house drains and plumbing work.* New York 1893.

welche diese Übelstände meist durch mechanische Einbauten zu verringern suchten, und zwar bereits, ehe man dazu schritt, die Gefahren des Ausziphonierens durch die Entlüftungsrohre II. Ordnung zu verringern. Eine ziemlich große Anzahl der später vorzuführenden antisiphonischen Wasserverschlüsse hat daher vor jener Zeit bestanden, und ihre Wertschätzung ist unter diesem Gesichtspunkte zu beurteilen. Mit der steigenden Erkenntnis der Erfordernisse, die an einen sachgemäßen und durchaus zuverlässigen Wasserverschluß gestellt werden müssen, entstanden dann Formen, wie wir sie des weiteren kennen lernen werden.

Viele von ihnen haben insofern nur theoretischen Wert, als sie Mittel und Wege zeigen, um den Mängeln, die sich bei den S-Verschlüssen unter gewissen Umständen herausstellen, abzuhelfen. Daher ist ihre Kenntnis für die Weiterentwickelung des Wasserverschlusses auch bei uns für bestimmte Zwecke und Umstände von hoher Wichtigkeit.

a) Theorie der Wasserverschlüsse.

224. Brechen der Wasserverschlüsse.

Ein Wasser- oder Geruchsverschluß entsteht durch einen Knick im Leitungsrohr, wodurch das in letzteres eingegossene Wasser zurückgehalten wird, eine Wassersäule bildet und so das Ausströmen der Kanalgase aus der Leitung verhindert. Wie bereits in Art. 28 (S. 22) gezeigt wurde, ist diese Wirkung der Wasserverschlüsse, d. h. ihre Sicherheit gegen das Einströmen der Kanalgase in die bewohnten Räume, von einer Reihe von Umständen abhängig, welche das Versagen, d. h. das Brechen des Wasserverschlusses veranlassen können. Letzteres kann eintreten:

1) durch die Verdunstung;
2) durch die Kapillarität;
3) durch den Überdruck der inneren Leitung gegen den Luftdruck außerhalb derselben;
4) durch den Überdruck der äußeren Luft gegenüber dem Druck in der Leitung;
5) durch die Heberwirkung, und
6) durch die lebendige Kraft des eingegossenen Wassers.

Diese 6 Fälle treten nicht nur allein, sondern meist zu mehreren auf und verstärken dadurch die Wirkung, und zwar haben eingehende Untersuchungen festgestellt, daß bei unserem gewöhnlichen S-*Trap*, wenn er gelüftet ist, die Verdunstung bis zum Brechen des Wasserverschlusses in 4 bis 6 Tagen erfolgt, aber verbunden mit der Kapillarität bereits in wenigen Stunden.

Ferner tritt in den Fällen 3 u. 4 bei nicht gelüfteten Wasserverschlüssen ihr Brechen in wenigen Minuten ein, während bei 5 u. 6, besonders wenn diese beiden Ursachen zusammenwirken, das unmittelbare Durchlaufen des Wassers durch den Verschluß stattfindet, ohne daß genügendes Wasser zurückbleibt. Dieser Fall tritt immer ein, sobald die eingegossene Wassermenge den ganzen Querschnitt des Wasserverschlusses und des Abfallrohres füllt und wenn dabei der tiefste Punkt der Wassersäule niedriger liegt als der Wasserspiegel im *Trap* selbst. Das Ganze stellt dann einen Heber dar, dessen längerer Wasserschenkel nach dem Gesetz der Schwere zum Abfallrohre abstürzt und die den Verschluß bildende Wassermasse hinter sich herzieht.

Die nachfolgend angeführten Möglichkeiten beziehen sich auf den einfachen S-Verschluß, nicht aber auf die in Art. 254 (S. 245) zu besprechenden Anti-Siphonverschlüsse.

1) Das Verdunſten des Waſſers erfolgt in jedem Waſſerverſchluß bei Ruhelage langſam, aber ſtetig. Bedeutend raſcher geht es vor ſich, wenn ein Luftſtrom über den Waſſerverſchluß ſelbſt oder unmittelbar an ihm vorüber geführt wird. Ein ſolcher Fall tritt durch Einführen der Entlüftungsrohre II. Ordnung (richtiger Luftzuführungsrohre genannt) ein. Beſonders ſtark iſt die Wirkung, wenn dieſes Rohr auf den Scheitel des Waſſerverſchluſſes aufgeſetzt wird, da dann ein ſtetiger Luftſtrom über den Waſſerſpiegel des Verſchluſſes hinſtreicht. Die Verdunſtung erfolgt natürlich um ſo ſchneller, je raſcher der Auftrieb, je größer die Trockenheit und je höher die Wärmegrade des Luftſtromes ſind; ſie iſt alſo im Sommer und Winter verſchieden. Mit dem Weiterſinken des Waſſerſpiegels geht dieſe Verdunſtung langſamer vor ſich, weil vom Luftſtrom weiter entfernt. Das Brechen eines gewöhnlichen Waſſerverſchluſſes von 37,5 mm lichter Weite erfolgt in 4 bis 11 Tagen, kann alſo unberückſichtigt bleiben, wo regelmäßiges Wiederauffüllen wenigſtens im Laufe eines Tages ſtattfindet. Gelüftete Waſſerverſchlüſſe verdunſten weſentlich ſchneller als nicht gelüftete. Bei erſteren kann die verdunſtende Wirkung durch das Herabrücken des Lüftungsrohres etwas unterhalb des Scheitels vermindert werden. Demnach ſind die Verſchlüſſe dieſer Art und die nicht gelüfteten Waſſerverſchlüſſe, ferner auch ſolche mit möglichſt großer Höhe der Waſſerſchenkel verhältnismäßig am beſten gegen Verdunſtung geſichert, wenn in nicht zu langen Zwiſchenräumen das Nachfüllen des Waſſerverſchluſſes erfolgt. 225. Verdunſtung.

Eine Sicherung gegen Verdunſten kann bewirkt werden durch Eingießen von Glyzerin oder ſonſtigen ſchweren Ölen auf die Waſſerſäule, indem ſich eine Schicht dieſes zäheren Materials auch auf der inneren Waſſerfläche ausbreitet und die verdunſtende Wirkung aufhebt. Man kann alſo längere Zeit nicht benutzte Ausgußſtellen hierdurch gegen das Verdunſten ſchützen. Noch ſicherer iſt das Abziehen des Waſſers aus dem Verſchluß durch die Reinigungsſchraube und Wiederauffüllen desſelben mit Glyzerin. Andere Mittel werden wir noch bei den Anti-Siphon-Waſſerverſchlüſſen und Anti-Siphon-Lüftungsrohren kennen lernen.

2) Die Kapillarität kann durch poröſe Stoffe, die ſich auf der Sohle des Waſſerverſchluſſes ablagern und dort eine zuſammenhängende Kette bilden, eine ſaugende Wirkung verurſachen. Eine ſolche kapillare Kette bildet ſich im Waſſerverſchluſſe viel häufiger, als wir annehmen. Ausgekämmtes Haar, Fäden und Faſern aller Art, Zwirn, Abbürſtungen von Teppichen, Teile von Putzlappen uſw., aber auch Filz, Flachswerk, Putzwolle, Kork, Papier, Strohfaſern, Wolle uſw., wie ſolche täglich in den Ausguß geſpült zu werden pflegen, mit dem Seifenſchleim und ſonſtigen Schmutzteilen und Niederſchlägen vereinigen ſich zu einer zuſammenhängenden Kette. Durch jeden folgenden Einguß werden die langen Haare oder Faſern parallel nebeneinander geſchwemmt und allmählich nach dem Ausgang des Verſchluſſes weiter geſchoben, bis ſie lang genug in den abfallenden Strang hineinhängen, um die kapillare Wirkung in Tätigkeit treten zu laſſen, wobei die Rauhigkeit der Bleiwaſſerverſchlüſſe dieſen Vorgang noch unterſtützt. Iſt erſt einmal eine ſolche kapillare Kette geſchaffen, ſo tritt die abſaugende Wirkung fortlaufend ein und bewirkt, mit der Verdunſtung zuſammen, nach geringer Zeit das Brechen des Waſſerverſchluſſes. Verſuche haben feſtgeſtellt, daß z. B. ein Juteſtrang von 6,2 mm Dicke, der in einem *Trap* von 37,5 mm lichter Weite von ſeinem Boden genügend über den abfallenden Rand hinüberreichte, in weniger denn $^1/_2$ Stunde das Ausſaugen des Waſſerverſchluſſes bis zu ſeinem Brechen bewirkte. Ein ſolcher Fall wird z. B. eintreten, wenn 226. Kapillarität.

beim Einſetzen der Reinigungsſchraube des Waſſerverſchluſſes die Hanfpackung ſo unvorſichtig ausgeführt wird, daß das eine Ende der Packung in den Waſſerverſchluß hineinragt. Ein noch ſchnelleres Brechen erfolgt bei Anwendung von Haarfilz ſtatt des Hanfes, nämlich ſchon in weniger als $^1/_4$ Stunde. Das Gleiche tritt ein, wenn ausgekämmtes Haar und ähnliches Faſerwerk in den Waſſerverſchluß gelangen, wie es bei Waſchbecken in Ankleidezimmern ſehr häufig vorkommt. Mit der kapillaren Wirkung verbindet ſich naturgemäß diejenige der Verdunſtung, welche hierbei in doppelter Form auftritt. Sie erhöht nicht nur das Austrocknen des kapillaren Stranges und damit ſeine Saugkraft, ſondern wirkt auch verdunſtend auf den Spiegel des Waſſerverſchluſſes. Auch hier kann man durch Auffüllen von Glyzerin zwar die Saugwirkung verringern; doch wird dieſes Mittel, da das Brechen während des Betriebes erfolgt, kaum Anwendung finden.

227. Innerer Überdruck.

3) Weſentlich andere Geſichtspunkte kommen bei den Möglichkeiten 3 u. 4 in Frage. Hier handelt es ſich um Luftdruckwirkungen innerhalb der Rohrleitung. Die verſchiedenen Fälle, die hier zum Vorſchein kommen können, ſind in Fig. 200 bis 207 dargeſtellt. Als neuer, dritter Fall tritt hier der Überdruck in der inneren Leitung gegen den Luftdruck außerhalb derſelben auf. Als vierter Fall iſt derjenige zu nennen, bei dem der äußere Luftdruck das Übergewicht über den Druck in der Leitung erlangt. Alle beide treten oft in unmittelbarer Folge oder vereint auf.

Bei 3 erfolgt durch den inneren Überdruck das Herausſtoßen des Waſſerverſchluſſes in der Richtung nach außen. Gleichzeitig ſtrömen die Gaſe in den Raum ein, und beim Zurückfallen des Waſſers in den Verſchluß entſteht meiſt ein ungenügendes Wiederauffüllen desſelben, wie aus Fig. 200 u. 205 erſichtlich.

Solch innerer Überdruck kann, wie Fig. 200 bis 205 erläutern, auf ſehr verſchiedene Weiſe erfolgen:

a) In einem Fallrohr, das oben geſchloſſen iſt und unten durch einen Hauptwaſſerverſchluß der freie Abgang der Luft verhindert wird, muß eine abfallende Waſſerſäule die Luft vor ſich her zuſammenpreſſen und die unter ihr liegenden Waſſerverſchlüſſe hinausſtoßen (Fig. 201).

b) Wenn eine ſeitlich in den Hauskanal eingeführte größere Waſſerſäule (ein Regenrohr) einſtürzt (Fig. 202), werden unter den eben angegebenen Bedingungen die ſämtlichen an das Hauptabfallrohr angeſchloſſenen Ausgüſſe hinausgeſtoßen (Fig. 201).

c) Durch Weglaſſen des Hauptwaſſerverſchluſſes verringert ſich die Wirkung der Kompreſſion in beiden vorgenannten Fällen, ebenſo wenn, wie in Fig. 201 punktiert angegeben, ein Friſchluftrohr vor dem Waſſerverſchluß eingeſchaltet wird. Wenigſtens findet in dem unter a beſprochenen Falle kein Hinausſtoßen ſtatt, ſowie das Gewicht der Waſſerverſchlüſſe größer iſt als der dann entſtehende verhältnismäßig geringe Überdruck.

b) Die Wirkung unter b fällt bei Überdachführung des Abfallrohres weg.

c) In wagrechten Leitungen wird bei einer im Winkel zuſammengeführten Ableitung einer Wanne und einer ſonſtigen Ausgußſtelle der Waſſerverſchluß der letzteren bei Entleerung der erſteren hinausgeſtoßen (Fig. 206).

228. Äußerer Überdruck.

4) Der äußere Überdruck erfolgt in nachfolgenden Fällen:

a) Bei einem oben geſchloſſenen Abfallrohr, wie in Fig. 203 angegeben, tritt hinter der abſtürzenden Waſſerſäule (Fig. 204) eine Luftverdünnung ein, wodurch die darüberliegenden Waſſerverſchlüſſe nach dem Abfallrohr, hinter der abfallenden Waſſerſäule her, hereingeſtoßen werden, bezw. angeſaugt werden.

b) Das gleiche erfolgt, ähnlich wie bei 3, b, für alle Waſſerverſchlüſſe des Hauptabfallrohres, wenn das Abfallrohr oben geſchloſſen iſt (Fig. 203).

c) Ähnlich wie bei 3, b wird die Saugwirkung bei Überdachführung des Hauptabfallrohres aufgehoben.

Fig. 200.

Fig. 201.

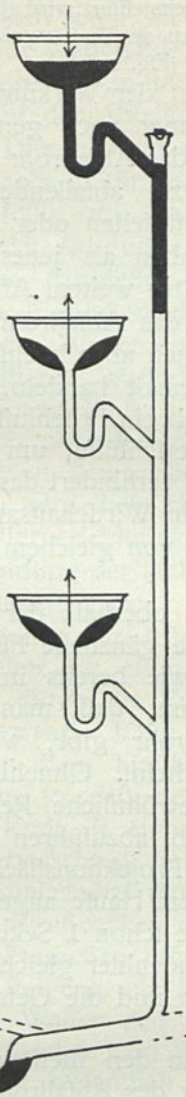


Fig. 202.

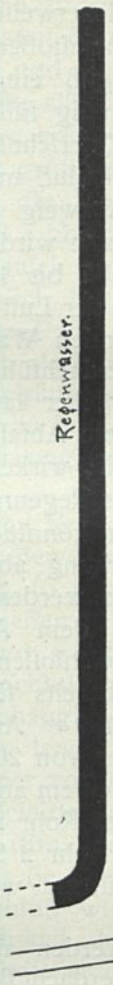


Fig. 203.

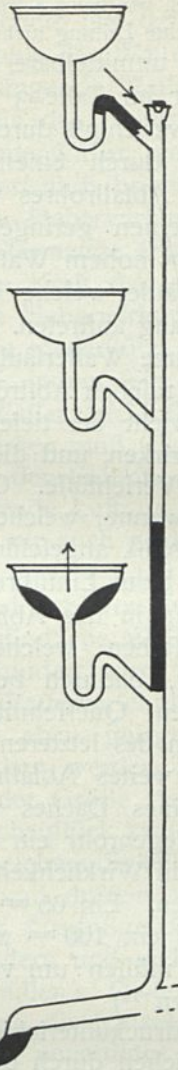


Fig. 204.

Fig. 205.

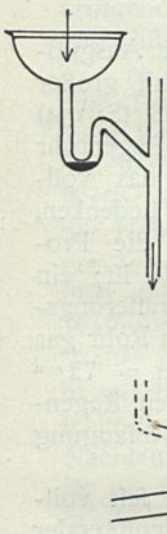


Fig. 206.

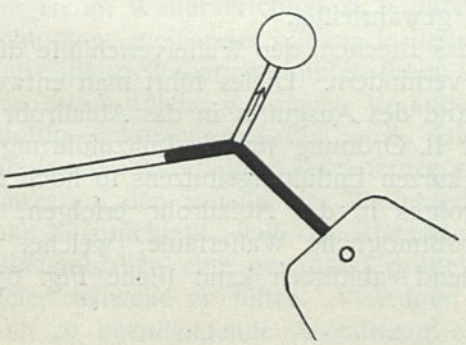
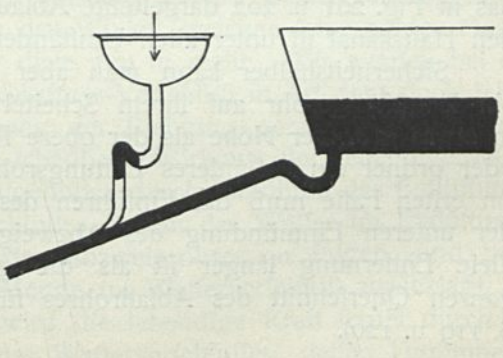


Fig. 207.



Schematiſche Darſtellung für das Ausſiphonieren der Waſſerverſchlüſſe.

b) Die Abſaugwirkung im Falle a tritt auch in einer wagrechten Leitung ein, wenn zwiſchen Badewanne und Abfallrohr ein Ausguß eingeführt wird (Fig. 207).

c) Ähnlich wie bei 3, c tritt hier das Hinauspreſſen des Waſſerverſchluſſes ſein, wenn die wagrechte Leitung nicht über Dach geführt iſt (Fig. 206).

Durch das unmittelbare Hintereinanderfolgen der Wirkungen in den Fällen 3 u. 4 wird der im Falle 3 möglicherweiſe immer noch genügend gefüllt gebliebene Waſſerverſchluß durch Hineinſtoßen in das Abfallrohr aufgehoben.

Daß eine durch einen Ausguß eingeſtürzte abfallende Waſſerſäule den Querſchnitt des Abfallrohres vollſtändig füllt, tritt ſelten oder faſt nie ein, weil die Abzweige einen geringeren Querſchnitt haben als jenes. Nur bei Spülaborten mit 10 cm hohem Waſſerverſchluß und 10 cm weitem Abfallrohr wird eine ſtändige Waſſerſäule, welche den Abzweig und das Abfallrohr gleichzeitig füllt, im Zuſammenhang auftreten. Alsdann wird es ſich aber höchſtens um eine verhältnismäßig kurze Waſſerſäule von 7 bis 15 l Inhalt handeln, deren Druck bei der Möglichkeit raſchen Abſtrömens der Luft durch ein Friſchluftrohr kaum größer iſt als das Gewicht der tieferliegenden Waſſerverſchlüſſe, um das Brechen der letzteren zu bewirken, und die Überdachführung verhindert das Hereinſaugen der höherliegenden Verſchlüſſe. Gefährlicher kann ein Wirtſchaftsausguß oder beſonders eine Badewanne, welche an ein Abfallrohr von gleichem Durchmeſſer, wie der Waſſerverſchluß, angeſchloſſen iſt, wirken.

Höchſtens beim Einführen des Regenrohres oberhalb der oberſten Ausgußſtelle unmittelbar in das Abfallrohr könnte ſeine gänzliche Füllung mit großer Waſſerſäule entſtehen, welche Wirkung aber, wie bereits in Art. 128 (S. 134) angedeutet war, dadurch behoben werden kann, daß man dem Regenrohr einen geringeren Querſchnitt als dem Abfallrohr gibt, wodurch das vollkommene Füllen des letzteren ausgeſchloſſen erſcheint. Ohnehin iſt zu bedenken, daß ein 65 mm weites Abfallrohr bereits für gewöhnliche Regenfälle die Projektionsfläche eines Daches von 100 qm Ausmaß abzuführen imſtande iſt; ein 100 mm weites Regenrohr ein ſolches von 200 qm Projektionsfläche; Abwäſſerungsflächen, wie ſie in Wirklichkeit bei einem an einem Hauſe angebrachten Rohr gar nicht vorkommen. Ein 65 mm weites Rohr müßte ſchon 1 Sekundenliter = 72 mm Regenhöhe und ein 100 mm weites Rohr 2 Sekundenliter gleich derſelben Regenhöhe ſchlucken müſſen um vollgefüllt zu werden und die Gefahr der Abſaugung bilden zu können[114])

Dieſe Luftdruckunterſchiede werden aber in den meiſten Fällen faſt vollſtändig ausgeglichen durch die Überdachführung des Abfallrohres in genügender Weite. Alsdann wird ein raſcher Luftzutritt ermöglicht, und die Sicherung gegen das in Fig. 201 u. 202 dargeſtellte Abſaugen beim Einführen des Regenrohres in den Hauskanal iſt unter allen Umſtänden gewährleiſtet.

Sicherheitshalber kann man aber das Brechen der Waſſerverſchlüſſe durch ein Entlüftungsrohr auf ihrem Scheitel verhindern. Dieſes führt man entweder in etwas größerer Höhe als der obere Rand des Ausguſſes in das Abfallrohr ein oder ordnet ein beſonderes Lüftungsrohr II. Ordnung für die Luftzuführung an. Im erſten Falle muß das Einführen des kurzen Entlüftungsſtutzens ſo hoch über der unteren Einmündung des Abzweigrohres in das Abfallrohr erfolgen, daß dieſe Entfernung länger iſt als die größtmögliche Waſſerſäule, welche, den ganzen Querſchnitt des Abfallrohres füllend, abſtürzen kann (ſiehe Fig. 65 ff., S. 119 u. 120).

[114]) Vergl. Geſundh.-Ing. 1898, S. 73.

229. Heberwirkung.

5) Der 5. Fall, wobei auf rein zufällige Weise das Brechen des Wasserverschlusses eintreten kann, ist die Heberwirkung. Sie tritt ein, wenn sich eine zusammenhängende Wassersäule, die den Wasserverschluß und den abfallenden Arm des Zweigrohres bis etwas unter die Höhe der Sohle des Wasserverschlusses füllt, bildet, so daß auf der Abfallseite die zusammenhängende Wassersäule das Übergewicht erhält. Dies bedingt naturgemäß, daß die den Heber bildende Wassersäule zum Abfallrohr abstürzen muß und das gesamte Wasser, welches den Wasserverschluß füllen sollte, mit hinabreißt, also den Verschluß bricht, wenn nicht ein Nachfüllen von der Ausgußstelle her erfolgt. Die Heberwirkung tritt auch ein beim jedesmaligen Ausgießen einer größeren Wassermenge (Fig. 201, oben); alsdann läuft beim Eingießen durch die lebendige Kraft das ganze Wasser unmittelbar durch den Wasserverschluß. Ebenso tritt Heberwirkung ein, wenn eine das Abfallrohr füllende Wassersäule rasch im Rohre niederstürzt und durch Überdruck den Wasserverschluß hinter sich her zieht, indem sein Wasser durch die saugende Kraft bis über den höchsten Punkt des Wasserverschlusses emporgehoben wird und von diesem Augenblicke ab als Heber wirken muß (Fig. 203, oben u. 207).

Aufgehoben wird diese Heberwirkung durch den Entlüftungsstutzen auf dem Scheitel des Wasserverschlusses, da die hier zutretende Luft sie bricht. Die nutzbringende Anwendung der Heberwirkung werden wir auch noch bei den Aborten und Pissoiren kennen lernen.

230. Lebendige Kraft.

6) Die Wirkung der lebendigen Kraft erklärt sich von selbst, indem nach dem Trägheitsgesetz das einmal in Bewegung befindliche Wasser weiterläuft, bis seine Bewegung durch die Reibung so herabgemindert wird, daß das Gewicht des Wassers überwiegt. Beim Eingießen in den Wasserverschluß schießt also das Wasser über den Berg hinüber und wirkt, wie eben gesagt, zusammen mit der Heberwirkung so, daß der Verschluß gebrochen werden kann. Die Größe der lebendigen Kraft ist einmal abhängig von der Größe der Wassersäule, die über dem Wasserverschluß steht (ein langes Zwischenstück zwischen Ausguß und Wasserverschluß unterstützt sie); ferner von der Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser in das Ausgußbecken eingeschüttet wird, und drittens von der Richtung, in welcher das Eingießen erfolgt. (Ein konisches Ausgußgefäß wird daher die lebendige Kraft steigern, ein flaches sie herabmindern und vielleicht sogar durch Nachlaufen von Wasser den Verschluß wieder füllen.) Dieses Moment ist z. B. für die Spülabortbecken von Wichtigkeit. Hier sind die schlanken Trichterformen in dieser Hinsicht wesentlich gefährlicher als die neuerdings üblichen flachen. Die lebendige Kraft wird herabgemindert durch die erhöhte Reibung, welche sie bei geringem Rohrquerschnitt schneller aufzehrt, ebenso durch Richtungsänderungen im Wasserverschluß, d. h. durch den Winkel, welchen seine beiden Hauptrichtungen zueinander bilden; je steiler diese, um so mehr. Wir werden bei den Anti-Siphon-Wasserverschlüssen (beim „*Sanitas*"-Verschluß in Art. 255) noch sehen, wie durch solche mehrfache Veränderung der Richtung gerade dieser Wirkung günstig entgegengearbeitet wird. Die schädliche Wirkung der lebendigen Kraft für den Wasserverschluß wird ferner aufgehoben durch Einführen des Entlüftungsrohres auf den Scheitel des Wasserverschlusses, indem das Wasser im Entlüftungsrohr hinaufschießt, statt der Richtung des Abzweigrohres zu folgen, und beim Wiederabfallen eine genügend große Menge im Wasserverschluß zurückläßt, um diesen teilweise zu füllen. Verringert wird die lebendige Kraft ferner durch die sonst zu beanstandende Anordnung eines Wasserverschlusses, dessen Durchmesser größer als der Auslauf des Ausgußbeckens ist.

Es ist besonders zu betonen, daß durch das Zusammenwirken von 5 u. 6 bei nicht gelüfteten Wasserverschlüssen sowohl in 5, als auch bei 10 cm weiten Rohren bei heftigem Eingießen unfehlbar das Durchlaufen der Wassersäule durch den Verschluß in dem Maße erfolgt, daß eine zum Verschluß nicht genügende Menge Wasser zurückbleibt. Dieser Umstand tritt sogar bei einer ganzen Reihe von sog. Anti-Siphonverschlüssen ein, wie wir in Art. 255 sehen werden.

Bei 10 cm weiten Wasserverschlüssen, also bei Spülaborten, Haus-, Wirtschaftsausgüssen usw., und bei sehr tiefen *Traps* tritt das vollkommene Vollfüllen der Abfallrohre fast nie ein, höchstens durch Einleiten von Regenrohren bei heftigen, anhaltenden Niederschlägen. Auch hier finden also die Fälle 3 u. 5 keine Anwendung, weshalb bei derlei Wasserverschlüssen vom Einführen eines Entlüftungsrohres gleichfalls Abstand genommen werden kann. Verdunstung und Kapillarität können hier kaum nachteilig genug auftreten, um das Brechen des Wasserverschlusses zu bewirken, selbst wenn in verhältnismäßig langer Dauer kein Wiederauffüllen von Wasser erfolgt. Auch eine Stoßwirkung der lebendigen Kraft, die nur bei geringer Höhe des Wasserverschlusses Gefahr bringt, wird hier durch die Höhe des Wasserverschlusses aufgehoben.

Wir sehen also nicht nur, daß alle seltener gebrauchten, d. h. alle nicht durch regelmäßigen Gebrauch wieder aufgefüllten Wasserverschlüsse durch Verdunstung die Gefahr des Einströmens der Gase in sich schließen, sondern auch, daß selbst bei regelmäßig gebrauchten Ausgüssen durch das Eingießen selbst der Verschluß gebrochen wird.

Wie diese Möglichkeiten verhindert werden können, werden wir des weiteren aus den nachfolgenden Ausführungen ersehen.

b) Sicherung der Wasserverschlüsse.

231. Sicherung der Wasserverschlüsse.

Beim gewöhnlichen ∽-Verschluß verfügen wir, um die vorgeführten bedenklichen Möglichkeiten des Brechens des Wasserverschlusses zu verhindern, außer dem Aufgießen schwerer Öle gegen Verdunstung bei länger nicht benutzten Ausgüssen noch über die nachfolgenden 7 Mittel, welche mit geringerem oder größerem Erfolge Anwendung finden können:

α) möglichst große Höhe des Wasserverschlusses;
β) Überdachführung des Abfallrohres;
γ) Frischluft-Zuführungsrohr bei einem Hauptwasserverschluß;
δ) Entlüftungsrohre II. Ordnung;
ε) Anti-Siphon-Luftrohre;
ζ) Anti-Siphonverschlüsse, und
η) selbsttätiges Auffüllen sämtlicher Wasserverschlüsse.

232. Möglichst große Höhe des Wasserverschlusses.

α) Die möglichst große Tiefe des Wasserverschlusses (wie z. B. in Fig. 87 u. 88, S. 135) hat natürlich ihre Grenzen, da sie die Geschwindigkeit des Ablaufes beeinträchtigt, die, wie wir gesehen haben, bereits bei einem gewöhnlichen Wasserverschluß von 37,5 mm Weite 24 Vomhundert beträgt. Die Verlangsamung würde also durch das Vertiefen des Wasserverschlusses so groß werden, daß Verschlammung eintreten müßte, was natürlich unzulässig ist. Die Höhe des Wasserverschlusses bietet eine gewisse Sicherheit gegen den inneren und äußeren Überdruck. Sie verzögert ferner die kapillare Wirkung, setzt auch naturgemäß der lebendigen Kraft des einstürzenden Wassers einen größeren Widerstand entgegen, während sie für 5 (die Heberwirkung) ohne Einfluß bleibt.

β) Die Überdachführung der Abfallrohre verhindert bei 3 u. 4 (ſiehe S. 222) in vielen Fällen das Brechen des Waſſerverſchluſſes vollſtändig, erhöht aber die Verdunſtung und die Kapillarität bei nahe am Hauptrohr liegenden Verſchlüſſen. Sie unterſtützt in ſämtlichen anderen Fällen die Wirkung des Entlüftungsrohres durch den raſcheren Luftausgleich. 233. Überdachführung der Abfallrohre.

γ) Durch das Einführen eines Friſchluft-Zuführungsrohres erhält der durch einen Hauptwaſſerverſchluß abgeſperrte Hauskanal einen unmittelbaren unteren Ausgang, wodurch die Komprimierung innerhalb des Rohrnetzes vermieden werden kann, ſo daß alle hiermit im Zuſammenhang ſtehenden Möglichkeiten des Brechens des Waſſerverſchluſſes auf einfache Weiſe behoben werden. Auf die übrigen Fälle iſt das Friſchluftrohr ohne Wirkung, erhöht höchſtens 1 u. 2 (ſiehe S. 222). 234. Einführung eines Friſchluft-Zuführungsrohres.

δ) Die Entlüftungsrohre tragen ihren Namen nicht ganz mit Recht, da ſie hauptſächlich den Zutritt der Luft zu den Waſſerverſchlüſſen für deren Sicherung gegen Ausſiphonieren und die in Art. 112 (S. 115), ſowie Art. 26 (S. 20) beſchriebene Abführung der Gaſe über Dach und ihre Verdünnung innerhalb des Rohrnetzes nur nebenbei beſorgen ſollen. Dieſe Entlüftungsrohre kommen in zweierlei Anwendung vor. Entweder ſind es kurze Stutzen auf dem Scheitel des Waſſerverſchluſſes, welche in das Hauptabfallrohr eingeführt werden, alſo das Abfallrohr als Luftzuführung verwenden; oder es iſt eine beſondere Rohrleitung zu dieſem Zweck, das Entlüftungsrohr II. Ordnung, vorgeſehen. Letzteres geht entweder bis über Dach oder mündet oberhalb des oberſten Ausguſſes in das Abfallrohr, welches von hier an zu erweitern iſt. Der Zweck dieſer Einführung iſt die Verhinderung des durch Überdruck erfolgenden Brechens der Waſſerverſchlüſſe. Dieſe Entlüftungsrohre bilden alſo bei 3 u. 4 (bei innerem, bezw. äußerem Überdruck) eine unfehlbare Sicherung, ſolange ſie funktionieren. Sie können auch bei 5 u. 6 (ſiehe S. 222) gegen die Heberwirkung und gegen die lebendige Kraft wirkſam ſein. Aber ſie haben auch ſehr große Schattenſeiten, indem ſie eine erhebliche Verteuerung und Verwickelung der Geſamtanlage, ſowie die Vermehrung der Gefährlichkeit bei etwaigen Undichtheiten an den erforderlichen Verbindungsſtellen im Gefolge haben, auch die Geſchwindigkeit des Ablaufens verlangſamen und dabei unangenehme Geräuſche verurſachen. Weiterhin bilden ſie als nicht geſpülte Teile des Rohrnetzes Seuchenherde, da die feuchte, mit Miasmen und Keimen, Sporen und Bakterien geſchwängerte Luft ſich darin niederſchlägt und hierdurch eine allmähliche Verſchleimung der ganzen Rohrleitung bewirkt wird. Dieſe Verſchleimung wird beſonders an den Anſatzſtellen, d. h. den Mündungen des Scheitels der Waſſerverſchlüſſe eintreten, da bei jedem Ausgießen von Waſſer in den Ausguß ein Strahl des Schmutzwaſſers in die Entlüftungsſtutzen hineinſchlägt, dort antrocknet und ſo allmählich das Verengen, ja ſelbſt das vollſtändige Schließen dieſer Öffnungen und damit die Verringerung, wenn nicht gar die vollſtändige Aufhebung ihrer Wirkung im Gefolge haben kann. Beſonders ſind es Fett, Seifenſchleim und Kaffeeſatz, auch Spinnweben, welche dieſen Vorgang beſchleunigen. Ferner kann durch unachtſame oder gedankenloſe Ausführung ſolcher Entlüftungsſtutzen die Möglichkeit des unmittelbaren Einſtrömens der Gaſe in die bewohnten Räume geſchaffen werden, wie wir in Art. 115 (S. 119: Fehlerhafte Anordnungen) geſehen haben. 235. Entlüftungsrohre II. Ordnung.

Eine Verſchiedenheit in der Wirkung tritt auch beim Einmünden der Entlüftungsſtutzen in die Abfallrohre, gegenüber einem beſonderen Entlüftungsrohre II. Ordnung, ein. Bei der erſten Anordnung wird die Verwickelung der Rohrleitungen vermieden, und an Koſten wird geſpart; andererſeits wird die

antiſiphoniſche Wirkung herabgemindert, wenn nicht die Länge des Entlüftungsſtutzens ſehr vorſichtig nach der wahrſcheinlich auftretenden Länge der das Abfallrohr füllenden Waſſerſäule bemeſſen wird. (Vergl. das am Schluß von Art. 228 [S. 226] Geſagte.) Andererſeits wird hier bei jedem Waſſerverſchluß ein Unterbrechen des Abfallrohres und die hierzu gehörige Verbindung erfordert und damit eine Möglichkeit mehr geſchaffen, undichte Stellen, an denen das Austreten der Gaſe ſtattfinden kann, gerade im gefährlicheren Rohre, dem Abfallrohr, zu ſchaffen.

Das Entlüftungsrohr II. Ordnung verwickelt und verteuert die Anlage, beſonders bei höheren Häuſern (ſiehe Art. 239), wo ſeine Abmeſſungen in den oberen Geſchoſſen ſehr zunehmen müſſen, um das raſche Nachfließen von Luft zum Ausgleich von Druckunterſchieden behufs Verhinderung des Brechens des Waſſerverſchluſſes zu ermöglichen. Daher drängt ſich die Überzeugung auf, daß dieſe Entlüftungsrohre häufig mehr ſchädlich als günſtig ſind und vermieden werden ſollten, wenn wir andere Mittel für die Sicherung der Waſſerverſchlüſſe haben; wir werden ſie in Art. 254 (bei den Anti-Siphonverſchlüſſen) kennen lernen. Ein anderes Sicherheitsmittel iſt das ſelbſttätige Auffüllen der Waſſerverſchlüſſe (ſiehe Art. 238). Da Anti-Siphonverſchlüſſe weſentlich teuerer als gewöhnliche S-*Traps* ſind, ſo wird es ſich daher vielleicht empfehlen, eine Vereinigung beider Konſtruktionen vorzunehmen, indem man die S-Verſchlüſſe mit Entlüftung in den oberen Stockwerken, wo man dann mit verhältnismäßig kurzen Leitungen und geringeren Querſchnitten auskommt und in den tieferliegenden Geſchoſſen Anti-Siphonverſchlüſſe ohne Entlüftungsrohre II. Ordnung anwendet.

Es zeigt ſich demnach, daß die Entlüftungsſtutzen auf dem Waſſerverſchluß und die Entlüftungsrohre II. Ordnung nur von bedingtem Werte ſind, indem dem fraglichen Vorteile nachfolgende Nachteile gegenüberſtehen:

a) Beſchleunigung der Verdunſtung der Waſſerverſchlüſſe;
b) Verhinderung der Siphonage wird nur teilweiſe erreicht;
c) Vergrößerung der Gefahr der Kapillarität;
d) Vergrößerung der ungeſpülten Fläche des ganzen Rohrnetzes, alſo Mehrbildung von Seuchenherden;
e) Verlangſamung der Abflußgeſchwindigkeit der Abwaſſer um 26 bis 28 Vomhundert;
f) ſie machen den Ablauf geräuſchvoll [115]);
g) ſie erhöhen die Gelegenheit undichter Verbindungen, alſo Durchläſſigkeit für Waſſer und Gas;
h) ſie verwickeln die Anlage;
i) ſie verhindern nicht das Durchroſten der Abzweigleitung, ſondern erhöhen dieſe Gefahr;
j) ſie geben bei unüberlegter Anordnung Veranlaſſung zu unmittelbarem Einführen der Kanalgaſe in die bewohnten Räume, wie in Art. 115 (S. 119) gezeigt iſt;
k) ſie werden durch Verſchleimung bald wirkungslos, und
l) ſie verteuern die Geſamtanlage erheblich.

236. Anti-Siphon-Entlüftungsſtutzen.

ε) Einem ganz ähnlichen Zwecke wie die Entlüftungsſtutzen und Entlüftungsrohre II. Ordnung dient der Anti-Siphon-Entlüftungsſtutzen. Dieſer unterſcheidet ſich vom vorigen dadurch, daß er, nur zur Sicherung des Waſſerverſchluſſes

[115]) Siehe: *American architect* 1884, Nr. 435, S. 207.

dienend, eine in ſich ſelbſtändige Vorrichtung bildet. Er kann entweder auf dem Scheitel des Waſſerverſchluſſes oder unabhängig von ihm an tiefer Stelle des Abzweiges angeſchloſſen werden, ohne ſonſtige Verbindung mit der Leitung, wie bei den im vorigen Artikel genannten. Der Stutzen endigt in eine kapſelartige Vorrichtung, welche das Ausſtrömen der Gaſe nach dem Raum verhindert, und den Lufteintritt aus dem Raum in die Leitung zum Ausgleich des Luftdruckunterſchiedes zuläßt. Man erſpart ſomit die Verbindung mit dem Abfallrohre behufs Einführens des Luftrohrſtutzens, bezw. die ganze Luftrohrleitung II. Ordnung, vereinfacht alſo die Anlage weſentlich bei gleicher Güte der Wirkung. Eine genauere Beſchreibung dieſer Anti-Siphon-Luftrohre wird in Art. 262 gegeben werden (vergl. auch Fig. 75, S. 122). Für den Anti-Siphon-Luftſtutzen treten nur die beiden letzten, der unter a bis l angeführten Mängel hinzu, nämlich, daß er durch Verſchleimung des unteren Teiles des Rohrſtutzens wirkungslos werden kann und die Geſamtanlage in etwas verteuert wird, da ja natürlich dieſe verwickelten Vorrichtungen ſich im Preiſe um ein weniges höher ſtellen als das Einführen der kurzen Entlüftungsſtutzen in die Abfallrohre. Aber immerhin bleiben ſie weſentlich billiger als Entlüftungsrohre II. Ordnung. Der Verſchleimung kann ſehr einfach durch zeitweiſes Spülen mit Waſſer durch die Lufteintrittsöffnung vorgebeugt werden. Ohnehin ſind die meiſten dieſer Anordnungen leicht lösbar, um den Rohrſtutzen für die Reinigung zugänglich zu machen. Die Anti-Siphon-Entlüftungsſtutzen ſind alſo den Entlüftungsrohren entſchieden vorzuziehen.

237. Anti-Siphonverſchlüſſe.

ζ) Ebenſo wirkſam wie dieſe Anti-Siphon-Entlüftungsſtutzen, aber die Geſamtanlage noch mehr vereinfachend, ſind die Anti-Siphonverſchlüſſe, welche, wie ihr Name ſagt, jede Siphonwirkung aufheben ſollen. Sie ſind in Art. 255 ausführlicher beſprochen. Ihre Einführung verdanken ſie dem Zweck, das Hilfsmittel der Waſſerverſchlüſſe durch die teueren Entlüftungsrohre II. Ordnung zu erſetzen und ihre Mängel zu beſeitigen. Wirklich gut funktionierende Anti-Siphonverſchlüſſe, deren es eine ganze Anzahl gibt, ſichern nicht nur den Waſſerverſchluß vollkommen und wirken nicht beſchleunigend auf die Verdunſtung und Kapillarität, ſondern machen auch dieſe Möglichkeiten großenteils unſchädlich, ſo daß ſie nicht nur Anti-Siphonverſchlüſſe, d. h. gegen 3, 4 u. 5 (ſiehe S. 222) wirkend, ſondern wirklich zuverläſſige Einrichtungen gegen das Brechen der Waſſerverſchlüſſe überhaupt ſind, ohne die Koſten der Geſamtanlage weſentlich zu erhöhen. Sie verdienen daher in hervorragendem Maße die Beachtung des Architekten.

238. Selbſttätige Auffüllungen.

η) Ein anderes Verfahren, welches das Brechen der Waſſerverſchlüſſe ebenſo radikal verhindert oder wenigſtens ſeinen Folgen vorbeugt, iſt das ſelbſttätige Auffüllen ſämtlicher Waſſerverſchlüſſe. Es geſchieht durch die in Art. 212 (S. 215) beſchriebene Kippſchale, durch Schwimmer-, Heber- oder ähnliche Vorrichtungen.

Dieſe Art der Sicherung der Waſſerverſchlüſſe iſt zwar die zuverläſſigſte; aber ſie iſt ſehr koſtſpielig. Man beſchränkt ſich, um lange Sonderleitungen zu vermeiden, auf einzelne Auffülleinrichtungen, die neben beſonders gefährdeten Waſſerverſchlüſſen mit kurzer Leitung aufgeſtellt werden können. Sie können ganz vermieden werden durch gut funktionierende Anti-Siphonverſchlüſſe.

239. Sicherung bei hohen Häuſern.

Die Sicherung der Waſſerverſchlüſſe ſpielt eine ganz beſondere Rolle bei hohen Häuſern, wie ſie zunächſt wohl nur in Amerika, vielleicht aber mit der Zeit auch anderwärts in Frage kommen. Je mehr Geſchoſſe übereinander, je länger alſo die Abfall- und Entlüftungsrohre II. Ordnung in ihrer lotrechten Richtung ſind, um ſo weniger ſicher funktioniert die bisher angegebene Entlüf-

tung durch dieſe letzteren. Die Koſten werden um ſo größer, als nicht nur die Länge der Rohrleitung zunimmt, ſondern auch das entſprechende Anwachſen des Querſchnittes erforderlich wird, um dem raſchen Luftausgleich, bei der geſteigerten Reibung an den Wänden, nachfolgen zu können. Hier tritt alſo für die tieferliegenden Ausgußſtellen die Gefahr des Brechens des Waſſerverſchluſſes in erheblich höherem Maße auf, und zwar ſowohl in bezug auf Verdunſtung, als auch auf Abſaugen. Bei hohen Häuſern, ſobald ſie anfangen, über 4 Geſchoſſe (gleich 16 m), alſo einem lotrechten Strang von 16 bis 20 m hinauszugehen, fängt die ſekundäre Entlüftung unter gewöhnlichen Verhältniſſen an zu verſagen; oder ſie wird ſo teuer, daß ſie durch andere Mittel erſetzt werden muß. Dieſe ſind die erwähnten Anti-Siphonverſchlüſſe, unter denen der *Sanitas*-Anti-Siphonverſchluß als ſicherſter obenan ſteht. Dieſer hat in Amerika bei 22 Geſchoſſe hohen Häuſern die Probe ſeiner Sicherheit gegen das Brechen des Waſſerverſchluſſes in jeder Beziehung durch die Praxis beſtanden. Deshalb ſollten er oder ähnlich gut wirkende Einrichtungen bei hohen Gebäuden unter allen Umſtänden Anwendung finden, um ſo mehr, als ſich hierdurch eine weſentliche Verbilligung für die Inſtallation ergibt. Für letztere führen wir als Beiſpiel ein hohes Chicagoer Gebäude an, bei dem gegenüber der alten Art der Sicherung bei Anwendung von *Sanitas*-Verſchlüſſen rund 8000 Mark Inſtallationskoſten erſpart wurden. Es dürfte ſich daher für den Architekten empfehlen, in ähnlichen Fällen *Sanitas*- oder gleich gut wirkende Verſchlüſſe vorzuſchreiben.

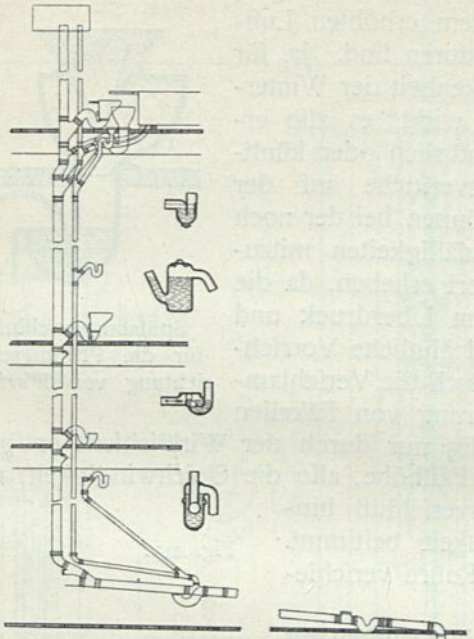
c) Prüfung der Waſſerverſchlüſſe auf Ausſiphonieren und Verdunſtung.

240. Allgemeines. Bei der wichtigen Rolle, welche, wie wir eben geſehen haben, in der Hausentwäſſerung die Sicherung des Waſſerverſchluſſes gegen Ausſtrömen von Gaſen ſpielt, iſt es naheliegend, daß man Prüfungsverfahren erdacht hat, um dieſe Sicherheit für jeden einzelnen Fall nachweiſen zu können. Beſonders in Amerika hat man bereits ſeit dem zweiten Drittel des vergangenen Jahrhunderts Prüfungseinrichtungen für dieſe Zwecke konſtruiert. Alle neuen Formen, welche die Sicherheit der Waſſerverſchlüſſe vergrößern ſollen, werden in dieſem Lande erſt eingehend geprüft, ehe ſie öffentlich für Hausentwäſſerungen zugelaſſen werden. Es ſind in der Regel die Inſtallationsvereinigungen, welche dieſe verhältnismäßig teueren Prüfungsanlagen eingerichtet haben und die Prüfungen vornehmen. Wir ſind in Deutſchland in dieſer Hinſicht noch ziemlich rückſtändig, und es wäre zu wünſchen, daß ſachgemäße Prüfungsverfahren auch bei uns, z. B. an den techniſchen Hochſchulen oder den ſtädtiſchen Waſſerwerksverwaltungen, eingerichtet würden. Dies wäre um ſo wichtiger, als unſere Polizeiverordnungen noch auf dem eigentlich veralteten Syſtem des S-Waſſerverſchluſſes baſieren und, anſtatt dieſen zu beſeitigen und durch ſichere Verſchlüſſe zu erſetzen, durch alle möglichen anderen Maßnahmen die Sicherheit des S-Waſſerverſchluſſes zu erreichen ſuchen. Hierdurch wird aber das geſamte Syſtem ungemein verwickelt und die Anlage verteuert, alſo unrationell. Die Verfahren der Prüfung auf Ausſiphonieren und Verdunſten haben allerdings nur einen theoretiſchen, bezw. rein wiſſenſchaftlichen Wert, der für den Ausführenden der Hausentwäſſerung nicht unmittelbar in Frage kommt. Wir wollen ſie daher nur kurz behandeln und im übrigen auf deren Studium hinweiſen[116]).

241. Verfahren. Das wichtigſte Moment bei dieſen Prüfungen iſt, daß ſie den wirklichen

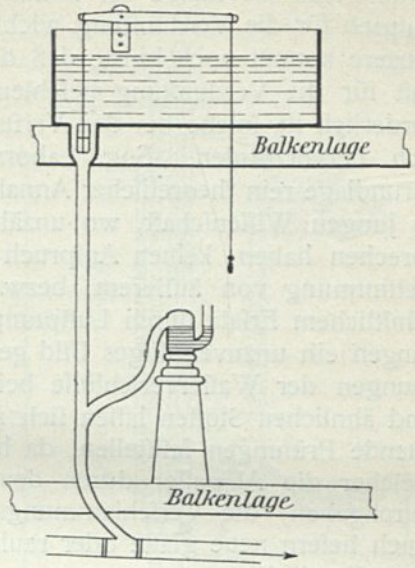
[116]) Vergl. die Fußnoten 118 bis 122.

Fig. 208.



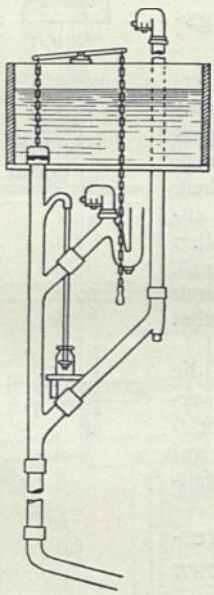
Prüfungsvorrichtung von *Putnam.*

Fig. 209.



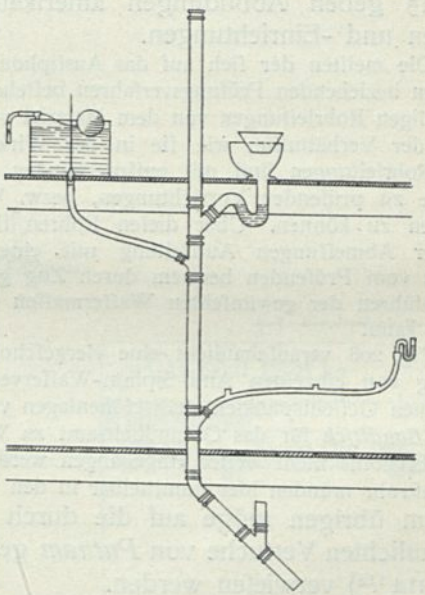
Prüfungsvorrichtung der amerikaniſchen Inſtallationsinnungen.

Fig. 210.



Prüfungsvorrichtung der amerikaniſchen Inſtallationsinnungen für den *Mc Clelland*-Verſchluß.

Fig. 211.

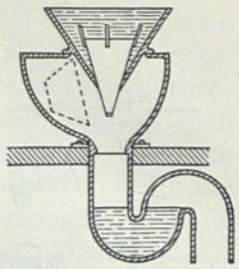


Prüfungsvorrichtung von *Waring.*

Verhältniſſen entſprechen, wie ſie in der Praxis vorkommen. Hieraus geht ſchon hervor, daß die Einrichtungen ſehr umfangreicher Natur ſein müſſen, da einerſeits

gerade die Fallhöhe und ihre Wirkung für das Ausſaugen, andererſeits die Länge der Leitung mit dem erhöhten Luftauftrieb für die Verdunſtung wichtige Faktoren ſind. Ja, für letztere kommt noch hinzu, daß die Trockenheit der Winterluft für die Verdunſtung beſchleunigend wirkt, es alſo erforderlich iſt, ſolche bei den Verſuchen natürlich oder künſtlich hervorzurufen. Sog. Laboratoriumsverſuche auf der Grundlage rein theoretiſcher Annahmen können bei der noch ſo jungen Wiſſenſchaft, wo unzählige Zufälligkeiten mitzuſprechen haben, keinen Anſpruch auf Wert erheben, da die Beſtimmung von äußerem, bezw. innerem Überdruck und künſtlichem Erſatz durch Luftpumpen und ähnliche Vorrichtungen ein unzuverläſſiges Bild geben. Auch die Verſchlammungen der Waſſerverſchlüſſe bei Abführung von Fäkalien und ähnlichen Stoffen laſſen ſich zuverläſſig nur durch der Wirklichkeit entſprechende Prüfungen feſtſtellen, da hier die Fallhöhe, alſo die Geſchwindigkeit, mit welcher die Abwaſſer durch den Waſſerverſchluß hindurchgehen, die Verſchlammungsmöglichkeit beſtimmt. Auch liefern neue glatte oder rauhe alte Rohre verſchiedene Ergebniſſe.

Fig. 212.



Spülabortverſchluß für die Prüfungseinrichtung von *Waring*.

Nebenbei möge bemerkt ſein, daß in Deutſchland der Widerſtand gegen das Einführen des Hauptwaſſerverſchluſſes gerade auf unzulänglichen Verſchlammungsverſuchen begründet iſt (ſiehe Art. 124, S. 129). Fig. 208 bis 215 geben Abbildungen amerikaniſcher Prüfungsanlagen und -Einrichtungen.

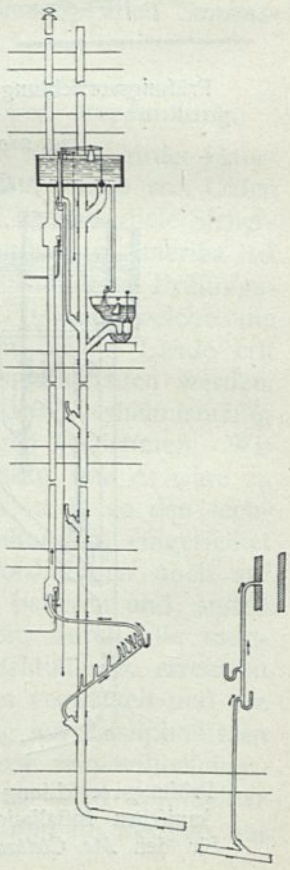
Die meiſten der ſich auf das Ausſiphonieren von Waſſerverſchlüſſen beziehenden Prüfungsverfahren beſtehen aus einigen mehrgeſchoſſigen Rohrleitungen von dem Material und den Abmeſſungen genau der Verhältniſſe, wie ſie in der Wirklichkeit vorkommen. Dieſe Rohrleitungen ſind mit entſprechenden Abzweigen verſehen, um die zu prüfenden Vorrichtungen, bezw. Waſſerverſchlüſſe anſchließen zu können. Über dieſen Rohren findet ein Spülkaſten größerer Abmeſſungen Aufſtellung mit einem einfachen Ventil, welches vom Prüfenden bequem durch Zug gehoben und dadurch das Abführen der gewünſchten Waſſermaſſen in die Wege geleitet werden kann.

Fig. 208 veranſchaulicht eine viergeſchoſſige Anlage für die Prüfung von einzelnen Anti-Siphon-Waſſerverſchlüſſen unter verſchiedenen Geſichtspunkten und Höhenlagen von *E. S. Philbrick & G. W. Bouditſch* für das Geſundheitsamt zu Waſhington 1882, auf deren Ergebnis nicht weiter eingegangen werden kann[117]). Abfall- und Luftrohr münden hier unmittelbar in den Spülkaſten.

Im übrigen möge auf die durch Fig. 215[119]) veranſchaulichten Verſuche von *Putnam* gegen *Glenn Brown* (Fig. 214[118]) verwieſen werden.

Fig. 209 zeigt die Prüfung des bekannten als Fettfang gebrauchten Topfverſchluſſes mit der bei den Inſtallationsinnungen und im bekannten *Pratt*-Inſtitut üblichen Vorrichtung. Fig. 210 ſtellt die Prüfung vom *Mc. Clelland*'ſchen Ant-Siphonſtutzen in verſchiedener

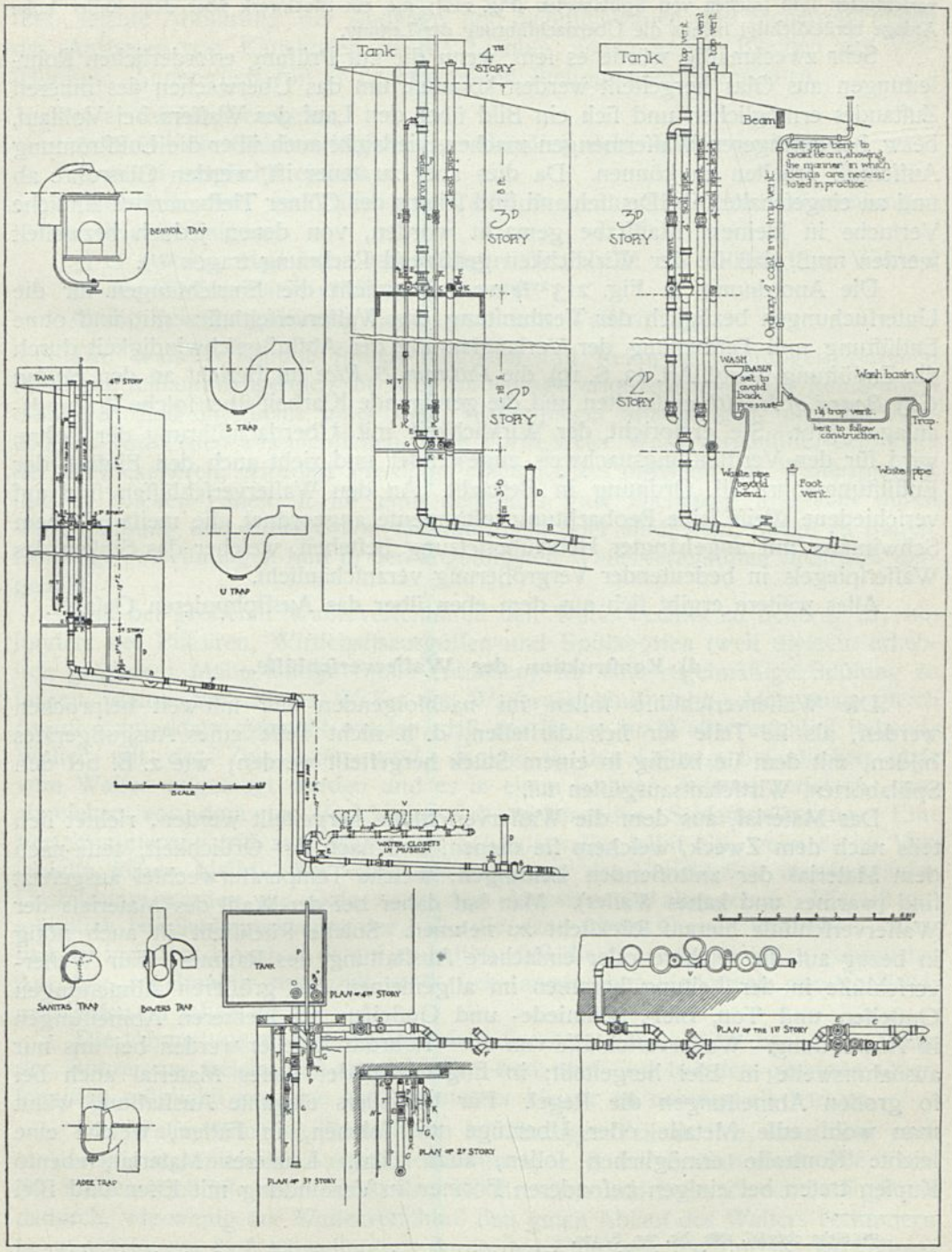
Fig. 213.



Anordnung der Prüfungseinrichtung von *Putnam & Rice*.

[117]) Siehe: *American architect* 1882, Nr. 351, S. 131.
[118]) Siehe: *American architect* 1887, Nr. 577.
[119]) Fakſ.-Repr. nach ebendaſ.

Fig. 214. Fig. 215.



Amerikaniſche Prüfungsanlagen und -Einrichtungen [119]).

Höhenlage für inneren und äußeren Druck dar. Die Einrichtungen in Fig. 211 u. 212 gehören zu Verſuchen von *Georg E. Waring jr.*[120]) vom Jahre 1881 für den Nationalgeſundheitsrat zu Boſton über die Sicherheit der damals bereits in den Vereinigten Staaten angewandten Anti-Siphonverſchlüſſen und ſolchen von Spülaborten (Fig. 212); die ein Stockwerk über dem Keller hohe Anlage berückſichtigt bereits die Überdachführung der Leitung.

Sehr zweckmäßig würde es ſein, wenn die zur Prüfung erforderlichen Rohrleitungen aus Glas hergeſtellt werden könnten, um das Überwachen des inneren Zuſtandes ermöglichen und ſich ein Bild über den Lauf des Waſſers bei Volllauf, bezw. bei geringeren Waſſermengen machen, vielleicht auch über die Luftſtrömung Aufſchluß erhalten zu können. Da dies aber zu teuer iſt, werden Glasrohre ab und an eingeſchaltet. In Deutſchland ſind ſeitens des Cölner Tiefbauamtes ähnliche Verſuche in kleinem Maßſtabe gemacht worden, von denen jedoch bezweifelt werden muß, daß ſie der Wirklichkeit genügend Rechnung tragen[121]).

242. Verdunſtung. Die Anordnung in Fig. 213[122]) veranſchaulicht die Einrichtungen für die Unterſuchungen bezüglich der Verdunſtung des Waſſerverſchluſſes mit und ohne Entlüftung und Feſtſtellung der Verlangſamung der Abflußgeſchwindigkeit durch die Entlüftung (vergl. Art. 23, S. 19), die *Putnam & Rice* im Bericht an den *Boſton City Board of Health* einſandten und die genügende Klarheit über ſolche Prüfungsanlagen gibt. Sie entſpricht der Wirklichkeit mit Überdachführung der Rohre, wird für den Verdunſtungsnachweis angewendet und zieht auch den Einfluß der Entlüftungsrohre III. Ordnung in Betracht. An den Waſſerverſchlüſſen ſind auf verſchiedene Weiſe feine Beobachtungsinſtrumente angeordnet, die meiſt in einem Schwimmer mit angehängter Hebelüberſetzung beſtehen, welcher das Sinken des Waſſerſpiegels in bedeutender Vergrößerung veranſchaulicht.

Alles weitere ergibt ſich aus dem eben über das Ausſiphonieren Geſagte.

d) Konſtruktion der Waſſerverſchlüſſe.

243. Material. Die Waſſerverſchlüſſe ſollen im nachfolgenden nur inſoweit beſprochen werden, als ſie Teile für ſich darſtellen, d. h. nicht Teile eines Ausgußgerätes bilden, mit dem ſie häufig in einem Stück hergeſtellt werden, wie z. B. bei den Spülaborten, Wirtſchaftsausgüſſen uſf.

Das Material, aus dem die Waſſerverſchlüſſe hergeſtellt werden, richtet ſich teils nach dem Zweck, welchem ſie dienen, und nach der Örtlichkeit, teils nach dem Material der anſtoßenden Leitungen, welche Temperaturwechſel ausgeſetzt ſind (warmes und kaltes Waſſer). Man hat daher bei der Wahl des Materials der Waſſerverſchlüſſe hierauf Rückſicht zu nehmen. Solche Rückſicht iſt auch nötig in bezug auf die reichere oder einfachere Ausſtattung des Raumes. Für Waſſerverſchlüſſe in der Leitung kommen im allgemeinen bei größeren Abmeſſungen Gußeiſen und Ton, Blei-, Schmiede- und Gußeiſen bei kleineren Abmeſſungen in Anwendung. Waſſerverſchlüſſe von 10 cm Rohrdurchmeſſer werden bei uns nur ausnahmsweiſe in Blei hergeſtellt; in England bildet dieſes Material auch bei ſo großen Abmeſſungen die Regel. Für beſonders elegante Ausſtattung wählt man wohl edle Metalle oder Überzüge mit ſolchen, in Fällen, welche eine leichte Kontrolle ermöglichen ſollen, auch Glas. Letzteres Material, ebenſo Kupfer, treten bei einigen beſonderen Formen in Verbindung mit Eiſen und Blei

[120]) Siehe ebendaſ. 1882, Nr. 355, S. 179.

[121]) Siehe: Unna, A. Verſuche über die Notwendigkeit der ſekundären Entlüftungsrohre bei Hausentwäſſerungsleitungen und der hiermit im Zuſammenhang ſtehenden Bewegungen von Waſſer und Luft in denſelben. Geſundh.-Ing. 1898, S. 55, 69.

[122]) Fakſ.-Repr. nach: *American architect* 1884, Nr. 441, S. 267.

auf. Für alle größeren und verwickelteren Waſſerverſchlußarten nimmt man Gußeiſen, welches für die Herſtellung meiſt günſtiger iſt.

244. Konſtruktive Erforderniſſe.

Die Anſprüche, welche an einen Waſſerverſchluß geſtellt werden ſollten, ſind: leichte Abführung der Abgänge und Schmutzwaſſer und Sicherung gegen das Austreten von Kanalgaſen in die Leitung, ſowie gegen Brechen des Verſchluſſes. Andererſeits ſoll er nachfolgenden Bedingungen entſprechen:

1) er ſei ſelbſtreinigend;
2) er ſoll die Geſchwindigkeit des Abfluſſes nicht zu ſehr verhindern;
3) er ſei möglichſt einfach;
4) er laſſe ſich im Falle von Verſtopfungen und Schmutzanſammlungen leicht reinigen;
5) er geſtatte, daß beim jedesmaligen Gebrauche ein vollſtändiger Wechſel des Waſſers darin erfolgen kann, und
6) die Reinigungsöffnung liege unter dem Waſſerſpiegel.

Die Waſſerverſchlüſſe ſollten möglichſt mit Reinigungsöffnungen verſehen ſein; bei ſchlammfangenden iſt dies unbedingt erforderlich. Dieſe Reinigungsöffnungen ſind möglichſt unter dem Waſſerſpiegel anzubringen, um das Ausſtrömen von Gaſen auszuſchließen. Die Form vieler Waſſerverſchlüſſe, beſonders der verwickelteren, erfordert allerdings einen Deckel oberhalb des Waſſerſpiegels, und in ſolchen Fällen iſt für eine beſonders gute Dichtung, möglichſt durch Verſchraubung und Einlage von Gummiringen oder ähnlichem, Sorge zu tragen. Derartige Anordnungen ſind in den abgebildeten Waſſerverſchlüſſen mehrfach dargeſtellt.

Um bei größeren Waſſerverſchlüſſen den Waſſerwechſel zu ſichern, iſt, beſonders bei Piſſoiren, Wirtſchaftsausgüſſen und Spülaborten (weil dieſe in erheblich größerem Maße faulige Stoffe enthalten), für eine regelmäßige Spülung zu ſorgen, damit nur reines Waſſer im Waſſerverſchluß ſteht. Hier mag gleich darauf aufmerkſam gemacht werden, daß das länger im Waſſerverſchluß ſtehende Waſſer mit der Zeit faulig wird, da die in der Leitung befindlichen Gaſe vom Waſſer aufgeſaugt werden und es in einen fauligen Zuſtand verſetzen, ganz abgeſehen von dem im Verſchluſſe ſich zerſetzenden Schlammüberzug. Eine Verſchlimmerung tritt auch durch das Schmutzwaſſer ſelbſt ein, wenn es im Verſchluſſe ſtehen bleibt. Bei einer die Sättigung des Verſchluſſes überſteigenden Gasbildung werden die Gaſe nach dem Hausinneren abgegeben. Dies iſt gewöhnlich bei Schlammfängen der Fall, die dann übeln Geruch verbreiten. Deshalb iſt in jedem Haushalt darauf zu halten, daß die Dienerſchaft ſelten gebrauchte Ausgüſſe regelmäßig nachſpült und ſich angewöhnt, jedesmal reines Waſſer nachlaufen zu laſſen.

Die Abmeſſungen der Waſſerverſchlußweiten richten ſich nach der Weite der Rohre, an welche ſie angeſchloſſen ſind, und ſind bei den geringen Querſchnitten möglichſt um eine Kalibernummer kleiner zu nehmen als letztere.

Der Waſſerverſchluß iſt meiſt ein ſelbſtändiger Teil an ſich, kann aber auch in Vereinigung mit dem Ausguß vorkommen, z. B. bei Spülaborten. Die Form der Waſſerverſchlüſſe wird durch ihre Konſtruktion und ihren Zweck bedingt und dadurch, wie wenig der Waſſerverſchluß den guten Ablauf des Waſſers verhindern, bezw. verringern darf, teilweiſe auch durch den Luftdruck im Inneren der Leitung. Ferner kommen Waſſerverſchlüſſe in Frage, welche einen Nebenzweck zu erfüllen haben, meiſt den, Schlammteile, deren Eindringen in die Leitung man verhindern

will, niederzuſchlagen. Da der Zweck meiſt eine gewiſſe beſondere Konſtruktion erfordert, ſo haben wir zu trennen:

1) Waſſerverſchlüſſe nach ihrer Konſtruktion und
2) Waſſerverſchlüſſe nach ihrem Zweck und Gebrauch.

1) Waſſerverſchlüſſe nach ihrer Konſtruktion.

245. Arten. Nach ihrer Konſtruktion zerfallen die Waſſerverſchlüſſe in drei Hauptklaſſen:

α) Waſſerſpiegelverſchlüſſe,
β) mechaniſche Verſchlüſſe und
γ) Queckſilber- und Ölverſchlüſſe.

Zu den Waſſerſpiegelverſchlüſſen gehören alle Formungen, welche nur durch Biegen des Ablaufrohres oder durch eingebaute Trennwände als Zwiſchenſchaltung oder ſonſtige Erweiterung des Rohres einen ſtehenden Waſſerverſchluß bilden. Ihre Aufgabe, die Abgänge fortzuführen und Kanalgaſe abzuhalten, erfüllen ſie vollkommen und einfacher als die mechaniſchen Verſchlüſſe. Sie entſtehen von ſelbſt nur durch das Zurückbleiben einer gewiſſen nötigen Menge Abwaſſer, wobei der ungehinderte Ablauf ſelbſtreinigende Wirkung übt.

Mechaniſche Waſſerverſchlüſſe ſind alle diejenigen, welche noch eine mechaniſche Vorrichtung beſitzen, um die Sicherheit des Funktionierens zu unterſtützen: Klappen, Ventile, Schwimmer, Bälle, Kugeln uſw.

Queckſilberverſchlüſſe erhalten außer dem Waſſerſpiegelverſchluß noch einen ſolchen durch Queckſilber und ſind meiſt mit einem mechaniſchen Einbau verbunden, der als Ventil in die Queckſilberflüſſigkeit eintaucht.

Noch wichtiger als dieſe eben genannte Unterſcheidung iſt die Trennung der Waſſerverſchlüſſe in:

α) gewöhnliche (ausſiphonierbare) und
β) Anti-Siphonverſchlüſſe, welche gegen das Brechen der Waſſerſäule in beſtimmter Weiſe geſichert ſind.

Wir werden dementſprechend die Waſſerverſchlüſſe in dieſen beiden Gruppen beſprechen und die obigen gemachten Unterabteilungen dieſen anfügen.

α) Gewöhnliche oder ausſiphonierbare Waſſerverſchlüſſe.

Die Verſchlüſſe dieſer Gruppe ſind Waſſerſpiegelverſchlüſſe. Sie erfüllen die Aufgabe der Verhinderung des Ausſtrömens von Kanalgaſen in ſehr verſchiedener Weiſe. Sie ſeien zunächſt eingeteilt in:

a) ſelbſtreinigende Waſſerverſchlüſſe und
b) ſchlammbildende Waſſerverſchlüſſe;

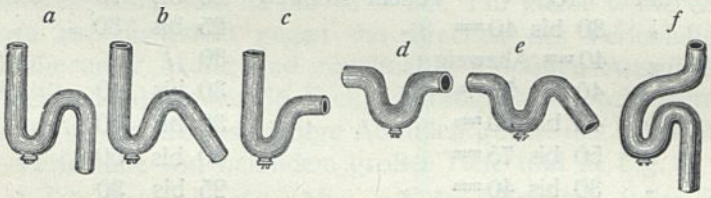
die letzteren dienen meiſt Sonderzwecken.

246. Selbſtreinigende Verſchlüſſe. Selbſtreinigende Waſſerverſchlüſſe ſind diejenigen, welche keine Querſchnittsveränderung oder nur eine ſo geringe aufweiſen, daß bei Volllauf alle Wandungen nachgeſpült werden. In der Hauptſache ſind es die S-förmigen Verſchlüſſe oder *S-Traps* mit ihren Abweichungen, zu denen auch der Sackwaſſerverſchluß gehört. Sie werden ſämtlich durch ſehr geringen äußeren Überdruck ausgeſaugt, wenn ſie nicht mit Entlüftungsrohr verſehen ſind oder durch beſondere Vorrichtungen (vergl. Art. 238) das Auffüllen geſichert wird.

247. S-Verſchlüſſe. Die bei uns gebräuchlichſte und für die in Art. 239 angegebenen Fälle ausreichende Form der Waſſerverſchlüſſe iſt, wie bereits mehrfach geſagt, der S-Waſſerverſchluß oder *S-Trap*, auch fälſchlich Siphon genannt. Bei ſolchen Waſſerverſchlüſſen ſind flache und tiefe Formen zu unterſcheiden und zu berückſichtigen,

in welcher Richtung die weitere Abführung der Abwaſſer zu erfolgen hat. Flache Formen finden für diejenigen Zwecke, wo raſches Durchlaufen durch den Waſſerverſchluß verlangt wird, Anwendung — flachliegende oder ſog. Durchgangs-Waſſerverſchlüſſe (z. B. Fig. 216 *d* u. *e*, bezw. Fig. 77 links, 81, 86 u. 127 A für Hauptwaſſerverſchlüſſe). Da, wo es darauf ankommt, dem inneren Druck oder der Verdunſtung in der Leitung möglichſt Widerſtand entgegenzuſetzen, wählt man die tiefen Verſchlüſſe, z. B. bei Aborten und Kellerentwäſſerungen (ſiehe Fig. 63, 65, 87, 88, 128 F u. 170). Zwiſchen dieſen beiden ſtehen die gewöhnlichen Verſchlüſſe, die durch Fig. 216 *a* bis *c* in ihren verſchiedenen Formen, der weiteren Ableitungsrichtung entſprechend, veranſchaulicht ſind. Fig. 216 *a* zeigt die Ableitung unmittelbar nach unten; es iſt diejenige, die den *S-Traps* ihren Namen gegeben hat; bei Fig. 216 *b* iſt die Ableitung unter einem Winkel von 45 Grad geneigt und in Fig. 216 *c*

Fig. 216.



Bleierne Waſſerverſchlüſſe mit meſſingener Reinigungsſchraube.

Fig. 217.

Fig. 218.

Bleierne Waſſerverſchlüſſe mit aufgeſchraubten Anſatzſtutzen für Lüftungsrohre.

Bleierne Waſſerverſchlüſſe mit Anſatzſtutzen für Lüftungsrohre.

wagrecht; ſie ſind für jene Fälle beſtimmt, wo die Ableitung in ſeitlicher Richtung durch die Wand zu gehen hat, um hinter dieſer in das Abfallrohr zu münden. Die letztere Anordnung ſollte ſtets da Anwendung finden, wo bei eleganter Ausſtattung die Abfallrohre im Raume unſichtbar bleiben ſollen. Der Verſchluß in Fig. 216 *f* bildet die Ableitung, wenn der Ableitungspunkt lotrecht unter dem Ausguß liegen muß, die ſog. Poder-Sackform (z. B. unter Waſchbecken, Ausgüſſen uſw.). Die Verſchlüſſe in Fig. 216 *d* u. *e* gehören zu den Durchgangsverſchlüſſen, welche in Zweigleitungen Anwendung finden. Fig. 217 u. 218 geben dann die Verbindungen mit dem Entlüftungsſtutzen, wobei Fig. 218 angeſchraubte Stutzen, in Fig. 217 in einem Stück gepreßte Anſatzſtutzen darſtellen.

Da dieſer Luftſtutzen, wie in Art. 235 (S. 229) ausgeführt iſt, durch das hineinſpritzende Waſſer zur Verſchleimung neigt wird zu ihrer Verhinderung und zur Herabminderung der Verdunſtung des Waſſerſpiegels die in Fig. 219 dargeſtellte Verlängerung des Stutzens in das Abfallrohr vorgeſchlagen; dieſe An-

ordnung macht aber den Waſſerverſchluß verwickelt, verhindert die ſelbſtreinigende Spülwirkung und bildet ſogar einen Schlammfang und Seuchenherd.

Die gewöhnlichen bleiernen S-Verſchlüſſe werden entweder gezogen und dann geformt oder kommen in Formen gepreßt in den Handel, und nur im Notfalle formt ſie ſich der Monteur ſelbſt aus vorhandenem Bleirohr, in welchem Falle die Reinigungsſchraube am unteren Ende des Verſchluſſes einzulöten iſt.

248. Abmeſſungen der S-Verſchlüſſe.

Waſſerverſchlüſſe ſollen nie größere Durchgangsweiten als die Öffnung des zugehörigen Ausguſſes haben, ſogar, wenn möglich, etwas kleiner, und dann ſoll eine koniſche Überleitung zwiſchengeſchaltet werden. Der Waſſerverſchluß kann einen 5 bis 10 mm geringeren Querſchnitt haben als der Durchmeſſer des Abzweiges, um freien Abfluß zu geſtatten, beſonders bei langen wagrechten Abzweigen mit wenig Gefälle.

Es erhalten:

Spülaborte	mit	100 mm	weitem	Abzweig	95	bis	100 mm	Weite,
Waſchbecken	„	30 bis 40 mm	„	„	25	bis	30 „	„
Badewannen u. Fußbäder	„	40 mm	Abzweig		30		„	„
Waſchwannen	„	40 bis 50 mm	„	„	30	bis	40 „	„
Küchenaufwaſchtiſch	„	40 bis 50 mm	„	„	30	bis	40 „	„
Wirtſchaftsausguß	„	50 bis 75 mm	„	„	40	bis	50 „	„
Gewöhnliche Ausgüſſe	„	30 bis 40 mm	„	„	25	bis	30 „	„

Der Verbandsvorſchlag[123]) beſtimmt in § 32:

Der Durchmeſſer der Geruchverſchlüſſe ſoll im allgemeinen betragen:

für kleine Eingüſſe, Piſſoirbecken und dergl.	30 mm
„ Eingüſſe, Waſchbecken und dergl.	40 „
„ Kücheneingüſſe, Waſſerſteine, Bäder und Maſſenpiſſoire	50 „
„ Spülaborte	70 bis 100 „
„ Maſſenſpülaborte	100 „ 125 „
„ Fußbodeneinläufe	50, 70 und 100 „
„ Hofeinläufe	100 „ 125 „

Bei Eingüſſen, Waſchbecken, Bädern und dergl. darf die Summe der Querſchnitte der Abflußöffnungen in den Sieben oder Kreuzſtäben die Hälfte des freien Querſchnittes des Geruchverſchluſſes nicht überſteigen.

Der Waſſerabſchluß der Geruchverſchlüſſe ſoll bei Spülaborten mindeſtens 50 mm, bei Hofeinläufen und Regenrohren mindeſtens 100 mm und bei allen anderen Einläufen, Eingüſſen uſw. mindeſtens 70 mm Tiefe haben.

Des weiteren iſt bei der Bemeſſung des Ablaufes, alſo auch des Waſſerverſchluſſes, eine gewiſſe Rückſichtnahme auf die Waſſerzuleitung, ſowie auf den der Waſſerleitung innewohnenden Druck, d. h. den Querſchnitt des Hahnes notwendig, um unliebſame Überſchwemmungen zu vermeiden, welche bei Unachtſamkeit vorkommen können. Man ſollte alſo den Ablauf ſo bemeſſen, daß der Zulauf bei voll geöffnetem Hahn durch den Ablauf abgeführt werden kann. Bei einem Maximalwaſſerdruck von 3,5 Atmoſphären, wie er wohl bei den meiſten ſtädtiſchen Waſſerleitungen in Frage kommt, ſind z. B. nachfolgende Verhältniſſe maßgebend[124]):

a) Ein 25 mm weiter Niederdruck-Schraubhahn bringt mehr Waſſer, als durch ein Rohr von doppelter Weite bei gleichem Querſchnitt abfließen kann.

[123]) Vergl. im Anhang: Verbandsvorſchriften für die neuen Normalien.
[124]) Siehe: Geſundh.-Ing. 1898, S. 74.

b) Ein 18,7 mm Niederdruck-Schraubhahn bringt 100 l Waſſer in 70 Sekunden, für welche Waſſermenge ein voller Abflußdurchmeſſer von 50 mm ohne Sieb notwendig iſt.

c) Ein 12,5 mm weiter Niederdruck-Schraubhahn bringt 100 l Waſſer in 100 Sekunden, wofür ein Abflußdurchmeſſer von 50 mm, mit einem Sieb, welches 50 Vomhundert des Querſchnittes hat, genügt.

d) Ein 9,2 mm Niederdruck-Schraubhahn bringt 100 l Waſſer in 300 Sekunden, für welche ein Abflußdurchmeſſer von 40 mm mit 40 Vomhundert Siebquerſchnitt genügt.

Daher dürfen für 50 mm weite *Traps* nur Hähne von 12,5 mm Weite, für 40 mm weite Siphons nur Hähne von 9,2 mm Weite zur Verwendung kommen.

249. Höhe der S-Verſchlüſſe.

Verſchlüſſe unter Ausgüſſen, welche feſte Stoffe abführen (Spülaborte und Wirtſchaftsausgüſſe), ſollen nicht tiefer als 40 bis 50 mm ſein, da ſonſt Ablagerungen eintreten; beſſer ſind ſie nur 25 mm tief. Für kleine Waſſerverſchlüſſe iſt eine größere Tiefe zur Sicherheit gegen das Brechen des Verſchluſſes wünſchenswert. Verſchlüſſe unter häufig und regelmäßig geſpülten Ausgüſſen (z. B. viel gebrauchte Waſchbecken) können ſo flach wie möglich gemacht werden, um den Widerſtand zu verringern, da das häufige Auffüllen gegen das Brechen des Verſchluſſes ſichert. S-Verſchlüſſe von beſonders großer Tiefe ſind in Fig. 87 u. 88 (S. 135) dargeſtellt.

250. Reinigungsſchrauben.

Die Reinigungsſchraube und der Verſchluß ſollen ſtets unter Waſſer liegen (Fig. 216 bis 219) und mit ihrer Fläche bündig mit der Innenwandung ſein, alſo weder hineinragen, noch zurückſtehen, weil ſonſt für den ruhigen Abfluß Widerſtand entſteht oder ſich Schlammfänge bilden. Die Dichtung der Schraube kann hier mit Mennigekitt erfolgen; Hanfumwickelung ſollte unter keinen Umſtänden angewendet werden, weil ſeine Faſern in das Rohr, den Querſchnitt verengend, eintreten und daſelbſt Ablagerungen veranlaſſen können.

Etwas abweichende Formen von den eben genannten einfachen S-Verſchlüſſen ſtellen Fig. 220 bis 224 dar.

Fig. 220 u. 221 zeigen den *Adee*-Verſchluß, der aus Gußmetall zweiteilig hergeſtellt wird und durch den Eingriff des oberen Rohres in den Waſſerſpiegel den Verſchluß bildet.

Eine ſehr zuſammengedrängte Form für das Übereinanderſchieben des Ein- und Ablaufes in die gleiche lotrechte Achſe, wie ſie ſonſt durch den Q-*Trap* erzielt wird, ſtellt der *Claughton*'ſche Verſchluß (Fig. 222) dar, der die Reinigungsſchraube auf der unteren Seite der bauchig gewölbten Form hat.

Fig. 223 veranſchaulicht den von *Brandeis* etwas ſackförmig erweiterten gewöhnlichen S-Verſchluß, in ebenfalls gedrängter Form gegoſſen. Er iſt zweiteilig, und der untere Teil kann behufs Reinigung ganz abgeſchraubt werden; dadurch wird die Reinigungsſchraube überflüſſig. Da dieſer Verſchluß eigentlich zur Klaſſe der ſchlammfangenden gehört, iſt dieſe leichte Zugänglichkeit erforderlich; daher wird auch häufig für den Unterteil Glas gewählt, um den Grad der Verſchlammung von außen feſtſtellen zu können. Dieſer Sackwaſſerverſchluß hat wegen zu geringer Waſſermenge die Vorteile der vorher beſprochenen und dem gewöhnlichen S-Verſchluß gegenüber den Nachteil der Schlammbildung; außerdem iſt er unnötig teuer.

Einen Übergang zu den Formen, welche ſchon eine Art von Sicherheitsverſchlüſſen darſtellen, bildet der Flaſchenverſchluß von *Buchan* (Fig. 224), bei dem das obere Rohr in den flaſchenförmig erweiterten *Trap* eintaucht.

251. Schlammbildende Verſchlüſſe.

Zu den ſchlammbildenden Verſchlüſſen gehören diejenigen, deren Innenwandungen durch den Ablauf des Waſſers nicht gereinigt werden, ſondern ſich im Gegenteil an den unbeſpülten Stellen allmählich mit immer dickeren Schichten von Schleim und Schleimniederſchlag überziehen, bis nur noch der unmittelbare Waſſerweg frei bleibt oder auch dieſer verſtopft wird, wie Fig. 225 u. 227 zeigen. Dieſe Verſchlüſſe ſind durch eine Erweiterung des gewöhnlichen S-Verſchluſſes

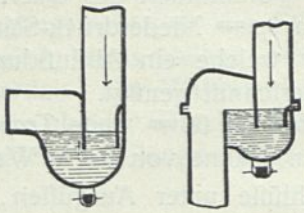
entſtanden. Sie ſollen durch Halten einer möglichſt großen Waſſermenge die Beſtändigkeit des Verſchluſſes unter allen Möglichkeiten des Brechens ſichern.

Die bekannteſten dieſer Art ſind der **D**-Waſſerverſchluß (Fig. 225), der Topf-

Fig. 219.

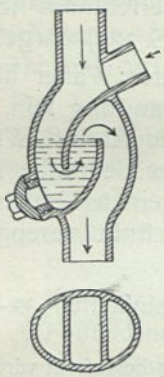
S-förmiger Waſſerverſchluß mit Rohreinführung zur Vermeidung der Siphonage und Verſchleimung.

Fig. 220. Fig. 221.



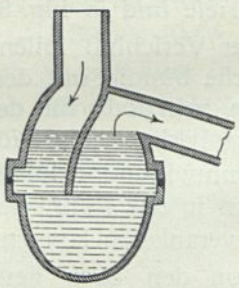
Waſſerverſchlüſſe von *Adee*.

Fig. 222.



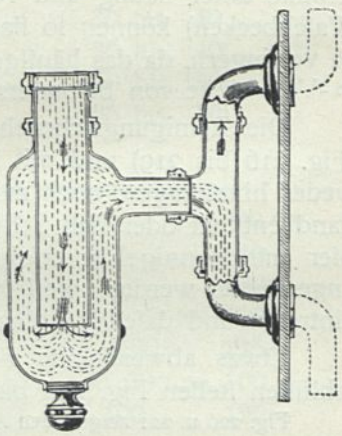
Waſſerverſchluß von *Claugthon*.

Fig. 223.



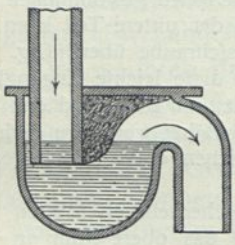
Flaſchenverſchluß von *Brandeis*.

Fig. 224.



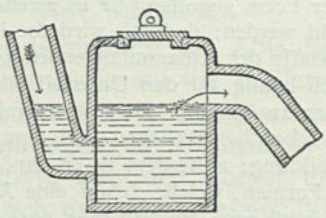
Flaſchenverſchluß mit Lüftungsrohr von *Buchan*.

Fig. 225.



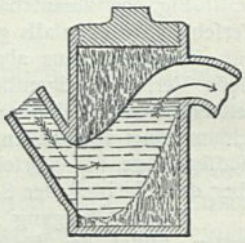
U-Verſchluß (**U**-*Trap*) mit Schmutzanſammlung.

Fig. 226.



Topfverſchluß (*Round trap*).

Fig. 227.



Topfverſchluß mit Schmutzanſammlung.

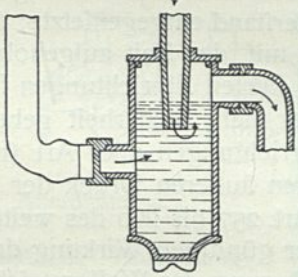
waſſerverſchluß (Fig. 226 u. 227; vergl. auch Fig. 74, S. 122) und *Stidder*'s Flaſchenwaſſerverſchluß (Fig. 228; vergl. auch Fig. 73, S. 122).

Die drei erſtgenannten haben großen Widerſtand gegen das Ausſaugen, wenn die Waſſermenge zu den Abzweigungsquerſchnitten im richtigen Verhältnis

ſteht; andererſeits ſind ſie ſämtlich Schlammſammler der ſchlimmſten Art. Der Topfwaſſerverſchluß (Fig. 226) iſt noch der beſte, während bei den anderen das Eintrittsrohr in den Schlamm hinabreicht (Fig. 73 [S. 122] 225 u. 228), wodurch die Niederſchlagsfläche für Schlamm nur vergrößert wird; außerdem hat das tiefe Einführen des Eintrittsrohres nur dann Zweck, wenn der Waſſerſtand ſehr ſtark ſinken ſollte. Alle Schlammſammler haben die gefährliche Eigenſchaft, daß das Metall durch das faulige Waſſer ſchneller angefreſſen wird.

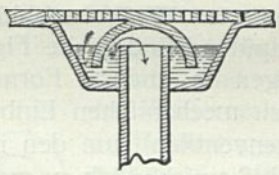
Der Topfwaſſerverſchluß hat oben eine Reinigungsöffnung, die oft gebraucht werden ſollte, um den Verſchluß von den Niederſchlägen zu befreien. Da aber dieſe Öffnung nicht unter Waſſer liegt, ſo kann nur bei guter Dichtung (alſo durch Sachverſtändige) eine Reinigung erfolgen und wird daher meiſt nicht rechtzeitig

Fig. 228.



Flaſchen-Waſſerverſchluß von *Stidder*.

Fig. 229.

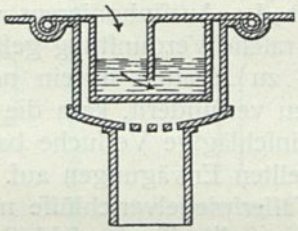


Glockenverſchluß (*Bell-trap*).

Fig. 230.

Waſſerverſchluß von *Jennings* zu London.

Fig. 231.



Waſſerverſchluß von *Lorenz* zu Stuttgart.

Fig. 232.

Waſſerverſchluß von *Antill*.

vorgenommen. Deshalb ſollte wenigſtens ein Entlüftungsrohr zur Abführung der Gaſe vorhanden ſein; damit iſt aber der Nachteil ſchnellerer Verdunſtung des Waſſers verbunden. Trotzdem bietet ein ungelüfteter Topfwaſſerverſchluß mehr Sicherheit als ein gelüfteter S-Verſchluß.

Ferner ſind zu nennen: der Glockenverſchluß (Fig. 229) mit den Abänderungen in Fig. 230 (*Jennings*) u. 232 (*Antill*), ſowie der für Spültiſche als Fettfang zwiſchengeſchaltete Verſchluß von *Lorenz* zu Stuttgart (Fig. 231). Dieſe Konſtruktionen ſind bei uns meiſt als Fußbodenentwäſſerung im Gebrauch.

Andere hierher gehörige Einrichtungen von Waſſerverſchlüſſen, die aber eigentlich ſchon abſichtliche Schlammfänge ſind, werden wir in Art. 268 (Fußbodenentwäſſerung) u. 269 (Fett- und Seifenfänge) kennen lernen. Auch alle Arten von Sinkkaſten und Schlammfängen (ſiehe Kap. 7, unter b, insbeſondere in Art. 132 [S. 137]) ſind hierher zu rechnen.

β) Anti-Siphon-Waſſerverſchlüſſe.

252. Allgemeines. Schon in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts hatte man in Amerika erkannt, daß die Waſſerverſchlüſſe unter gewiſſen Umſtänden dem Brechen des Waſſerſpiegels ausgeſetzt ſind und damit ihrer Beſtimmung, der Sicherung gegen das Einſtrömen der Kanalgaſe in den Raum, verluſtig gingen. Man fing daher an, Änderungen an den *S*-*Traps* vorzunehmen, um ihnen eine gewiſſe Sicherheit gegen das Ausſiphonieren zu geben. Die erſten Verſuche dieſer Art fallen in die Zeit, wo man Entlüftungsrohre I. und II. Ordnung noch nicht kannte, alſo weder die Überdachführung der Abfallrohre, noch die Parallelführung beſonderer Rohre für dieſen Zweck angewendet wurde, welche beide die Gefahr des Ausſiphonierens zu verringern bezweckten. (Vergl. Art. 26, S. 20.) Dieſer Umſtand iſt zur Beurteilung mancher älterer ſog. Anti-Siphonverſchlüſſe wichtig.

Die erſten Anfänge in dieſer Richtung beſtanden in der Erweiterung des Waſſerverſchluſſes, den ſog. Topfverſchlüſſen, indem man durch eine große Waſſermenge der Saug- oder Druckkraft größeren Widerſtand entgegenſetzte; die Wirkung dieſer erweiterten Waſſerverſchlüſſe wird aber mit der Zeit aufgehoben, weil ſie nicht ſelbſtſpülend ſind (ſiehe Fig. 225 u. 227). Dieſen Einrichtungen folgten dann Erweiterungen in anderer Form, welche kaum mehr Sicherheit geben. Hierauf griff man zu mechaniſchen Einbauten und Vorrichtungen aller Art (meiſt Kugel- und Klappenventilen), um den inneren oder den äußeren Druck der Leitung auf den Verſchluß unſchädlich zu machen, wie in Art. 257 bis 260 des weiteren gezeigt wird. Mittlerweile hatte ſich die Erkenntnis der günſtigen Wirkung der Lüftungsrohre I. und beſonders II. Ordnung auf die Sicherung der Waſſerverſchlüſſe gegen Ausſiphonieren immer mehr Bahn gebrochen, und man glaubte damit vollkommene Abhilfe geſchaffen zu haben. Mit der Zeit ſtellte ſich jedoch heraus, daß dieſe Vorkehrungen nicht überall genügend wirkſam, daß ſie insgemein koſtſpielig waren und daß ſie zwar die Gefahr des Ausſiphonierens verringern, aber den Beſtand des Waſſerverſchluſſes durch raſche Verdunſtung gefährden. Mit dieſer Erkenntnis traten die Verſuche, Abhilfe zu ſchaffen, in ein neues Stadium. Zu dem Beſtreben, das Ausſiphonieren zu verhindern, kam die Erhaltung des Waſſerſpiegels auch gegen Verdunſtung. Einſchlägige Verſuche bauten ſich auf den in Art. 235 (S. 230) unter a bis f aufgeſtellten Erwägungen auf.

Der älteſte dieſer Art Waſſerſpiegelverſchlüſſe mit erweitertem Waſſerbehälter iſt der in Fig. 226 u. 227 dargeſtellte Topfverſchluß, der eine ganze Gruppe von Abarten umfaßt. Allen haftet aber das raſche Verſchlammen des Topfes und damit das Aufheben der antiſiphoniſchen Wirkung an.

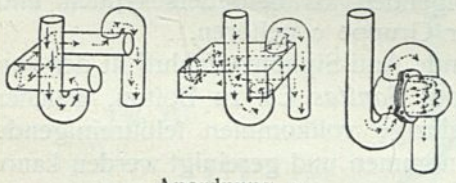
253. Theorie. Viele der Verſchlüſſe mit mechaniſchen Einbauten konnten wohl die Siphonwirkung aufheben, aber die Verdunſtung nicht verhindern, welche vielleicht kaum in Betracht zu ziehen iſt, wenn Lüftungsrohre II. Ordnung nicht angewendet werden. Aber dieſe Einbauten hatten einen großen Übelſtand. Sie waren nicht ſelbſtſpülend, verſchlammen in kurzer Zeit und müſſen daher häufig gereinigt werden. Unterbleibt ſolches, ſo verſtopft ſich der Ablauf. Zudem haben dieſe Verſchlüſſe faſt alle Erweiterungen für das Zurſeitetreten der Einbauten, um den Ablauf der Abwaſſer zu ermöglichen. Dieſe Erweiterungen bilden Schlammſammler, welche die Gasbildung in der Leitung erhöhen. Dies iſt der größte Nachteil der Anti-Siphonverſchlüſſe mit mechaniſchen Vorrichtungen. Die Formen, welche ohne ſolche den gleichen Zweck erreichen, d. h. die Anti-Siphon- und die Waſſerſpiegelverſchlüſſe mit ſelbſtreinigender Wirkung, verdienen daher den Vorzug. Verwandt mit dieſen letzteren ſind die Queckſilber- und Ölverſchlüſſe.

a) Verſchlüſſe ohne mechaniſche Vorrichtungen.

254. Grundgedanken.

Die hauptſächlichſten ſchädigenden Wirkungen, der innere und äußere Überdruck in der Leitung, ſowie die Verdunſtung können auf einfachſte Weiſe beſeitigt werden. Dies geſchieht dadurch, daß zwiſchen Zu- und Abflußſchenkel des Geruchverſchluſſes ein Ausgleichsraum eingeſchaltet wird, welcher nach dem Zuflußſchenkel hin unter dem Normalwaſſerſtande innerhalb des Geruchverſchluſſes mit einer Öffnung verſehen iſt. Tritt hinter dem Geruchverſchluß im Abflußrohre eine Saugwirkung ein, ſo wird die im Zuflußſchenkel enthaltene Flüſſigkeit ſoweit ſinken, daß die Eintrittsöffnung nach dem Ausgleichsraum freigegeben wird. Nunmehr kann aus dem Zuflußſchenkel Luft durch die Eintrittsöffnung des Ausgleichsraumes in den Abflußſchenkel einſtrömen. Hört die Saugwirkung auf, ſo wird die Eintrittsöffnung des Ausgleichsraumes durch die im Zulaufſchenkel aufſteigende Flüſſigkeitsſäule abgeſchloſſen. Es handelt ſich alſo eigentlich nur um eine Verlängerung zwiſchen dem Einlauf und dem Ablauf des Waſſerverſchluſſes.

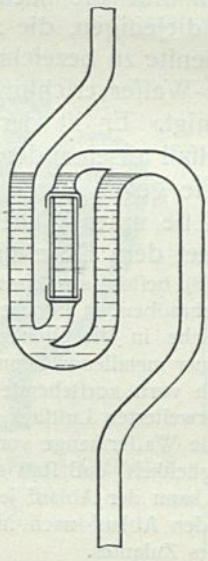
Fig. 233. Fig. 234. Fig. 235.



Anordnung a.

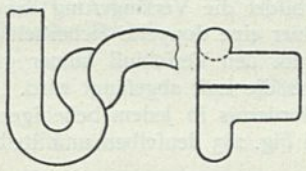
Schematiſche Darſtellung der Anti-Siphon-Waſſerverſchlüſſe.

Fig. 236.



Anordnung b.

Fig. 237.



Anordnung c.

Erfahrungsgemäß kann die größte Rückpreſſung, welche im Hauskanal vorkommt, durch eine Waſſerſäule von 35 bis 40 cm Höhe aufgehoben werden. Wenn man alſo alle Waſſerverſchlüſſe, beſonders diejenigen in den unteren Geſchoſſen, welche dem Druck mehr unterliegen, in ihren inneren Schenkeln um dieſes Maß länger machen könnte, ſo würde die Saugwirkung außer Kraft treten. Da dies aber nicht möglich iſt und das Zwiſchenſchieben einer größeren Waſſerſäule zwiſchen die beiden Schenkel des Waſſerverſchluſſes eine unförmige Geſtalt ergeben würde, ſo iſt eine ganze Reihe von Konſtruktionen erfunden worden, welche dieſe Verlängerung der Waſſerſäule auf andere Weiſe zu erzielen ſuchen, nämlich:

a) Durch wagrechte Schleifenführung des Rohres (*Sanitas* in Fig. 233 bis 235).

b) Durch Zwiſchenſchieben eines Rohrſtückes zwiſchen die beiden Schenkel, welches mit beiden in Verbindung ſteht und ebenfalls mit Waſſer gefüllt iſt, wodurch der ſog. Flaſchenverſchluß entſteht; ſonach wird hier eine Übermenge an Waſſer aufgeſpeichert, welches beim Sinken des Waſſerſtandes im Verſchluß zum Auffüllen nachläuft (Fig. 236), wodurch im Äußeren eine Art Flaſchenform entſteht.

c) Durch geringe Erweiterung des Zwiſchenſtückes nach oben, um hier einen Raum zu ſchaffen, deſſen Luftinhalt beim Abſaugen ſtatt des Waſſers in die Leitung gezogen wird und wodurch ein Vakuum entſteht (*Sanitas* in Fig. 237),

ſo daß in allen Fällen genügend Waſſer im Verſchluß zurückbleibt, um dieſen zu ſchließen.

Dieſe Waſſerverſchlüſſe ſollten, um auch gegen Rückpreſſung ſicher zu ſein, etwas tiefer unter die Ausgußſtellen eingeſetzt werden. Dadurch wird auch bei der vergrößerten Fallhöhe für das Abwaſſer eine günſtigere ſpülende Wirkung erzielt, wie ſie zur Reinhaltung erforderlich iſt. Dieſe ſämtlichen Anti-Siphonverſchlüſſe erreichen die Sicherheit gegen das Brechen ohne mechaniſche Beihilfe und widerſtehen der ſtärkſten Siphonage oder dem Druck ohne Zuhilfenahme der Entlüftungsrohre II. Ordnung. Sie können in ſämtlichen in Art. 243 (S. 236) angegebenen Materialien geliefert werden. Insbeſondere tritt die Anwendung von Glas für den eigentlichen Waſſerverſchluß häufig auf, um ſo auch auf bequemſte Weiſe darin den Waſſerſtand oder die etwaige Schlammanſammlung überwachen zu können.

255. Verſchiedene Syſteme.

Aus der großen Zahl derartiger Einrichtungen, wie ſie in Amerika gebräuchlich ſind, greifen wir nur die nachfolgenden als beſonders typiſch und brauchbar heraus, zunächſt diejenigen, die zur Gruppe a gehören.

Der als der vollkommenſte zu bezeichnende Anti-Siphonverſchluß iſt der von *Putman* erfundene *Sanitas*-Waſſerverſchluß der *Sanitas Co.* zu Boſton, welcher die Formen a und c vereinigt. Er iſt der einzige vollkommen ſelbſtreinigende Verſchluß, der auch im Notfall auseinandergenommen und gereinigt werden kann. Er hat genügende Waſſertiefe gegen Verdunſtung. Die Dichtung des Reinigungsverſchluſſes iſt gasſicher, da ſie unter Waſſer liegt und leicht abnehmbar iſt. Das Waſſer des Verſchluſſes bietet dem Durchfluß geringſten Widerſtand.

Dieſe Vorrichtung (Fig. 238) beſteht aus einer Grundplatte *a*, an der das Zu- und Ablaufſtück angegoſſen iſt, einer abzuſchraubenden Glocke *b* nebſt Dichtungsring *c*, und einer ∞-förmig geſchweiften Scheidewand *d*, welche in die Glocke eingeſetzt wird, um die Trennung in zwei Waſſerſchenkel zu bilden; ſtatt einer metallenen kann auch eine Glasglocke *e* mit dem Überlegering *f* angewendet werden. Die nach vorn vorſtehende Glocke bildet die Verlängerung des Waſſerſchenkels und gleichzeitig den erweiterten Luftſack, ſo daß hier eine doppelte Sicherheit entſteht: zunächſt iſt eine beſonders große Waſſermenge vorhanden, um den Verſchluß immer gefüllt zu erhalten; ferner beſteht die Möglichkeit, daß ſtatt des Waſſers die Luft abgeſaugt wird. Bei den Einrichtungen in Fig. 239 u. 282 kann der Ablauf je nach Erfordernis in jedem beliebigen Winkel verſtellt werden. Fig. 240 gibt den Ablauf nach hinten und Fig. 283 denſelben unmittelbar nach unten, in der lotrechten Achſe des Zulaufes.

Die *Sanitas*-Verſchlüſſe kommen meiſt in ihrem Teile *a* (Fig. 238) als Bleiguß in den Handel; der Teil *b* wird aus Glas, Kupfer oder Kupfer, mit edleren Materialien überzogen, geliefert.

Die Gruppe b der flaſchenförmigen Waſſerverſchlüſſe iſt durch ein Zwiſchenrohr gekennzeichnet, das zuerſt von *King*, bezw. *Brandeis* (Fig. 223, Scarborough [Fig. 241]) und beim Puro-Verſchluß (Fig. 242) angewendet wurden[125]), und auch bei uns in Deutſchland iſt neuerdings durch die Firma *Keſſelring & Röthenbacher* zu Straßburg in der veränderten Konſtruktion (Fig. 243 u. 244) eingeführt worden. Fig. 243 ſtellt die etwas veränderte Form (aus ſchmiedbarem Eiſenguß verzinkt) mit zwei Zuführungen an einem gemeinſamen Waſſerverſchluß (*d* u. *e*) und ſeitlichem Ablauf dar.

Fig. 245 bis 249 geben in ſehr anſchaulicher Weiſe die Stellung des Waſſers bei den verſchiedenen Druckunterſchieden vergleichsweiſe im Flaſchenverſchluß und im gewöhnlichen ∞-*Trap*, wobei Fig. 249 zeigt, wie beim ∞-Verſchluß das Brechen desſelben erfolgen muß, während er in Fig. 246 genügend gefüllt bleibt.

Dieſe Konſtruktion hat den großen Nachteil, daß ſie nicht ſelbſtreinigend iſt

[125]) Vergl.: Fortſchritte der Architektur. Nr. 10. S. 64 u. Fig. 118 bis 121.

Fig. 238.

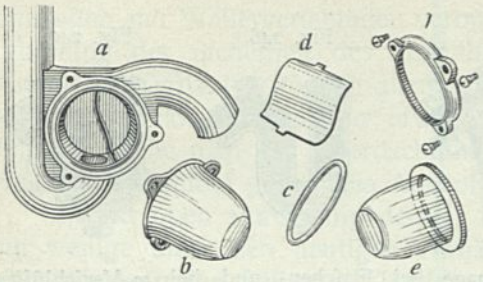


Fig. 239.

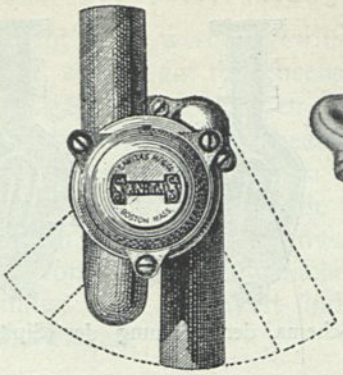
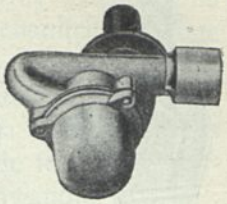


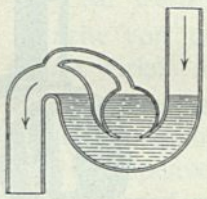
Fig. 240.



Sanitas-Anti-Siphonverſchluß.

und auch nicht genügend gereinigt werden kann, obwohl für dieſen Zweck zwei Reinigungsſchrauben vorgeſehen ſind.

Fig. 241.



„Scarborough"-Geruchverſchluß.

Fig. 242.

Abgeänderter „Puro"-Verſchluß.

Zur Gruppe c gehören die Anti-Siphonverſchlüſſe mit Luftſack wie der durch Fig. 250 dargeſtellte. Er baſiert auf dem Grundgedanken des *Adee*-Flaſchenverſchluſſes, demjenigen von *Buchan* (Fig. 224) und beſonders von *Pietſch* mit Weglaſſung des Ventils (ſiehe Fig. 251), ſowie mehrerer anderer und iſt noch verwickelter als jener in Fig. 243, dabei zugleich weniger ſelbſtreinigend; ähnlich wie der *Sanitas*-Verſchluß kann er aber abgenommen und dann bequem gereinigt werden.

Fig. 243.

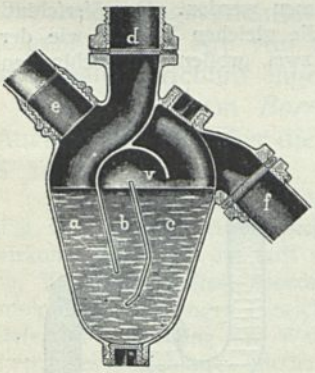
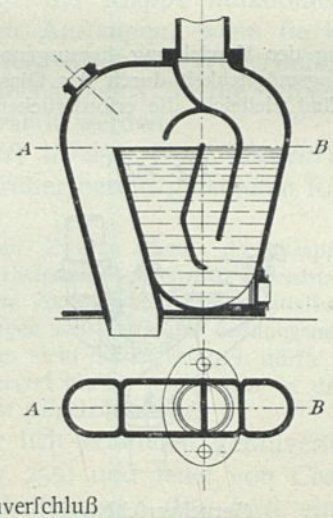


Fig. 244.

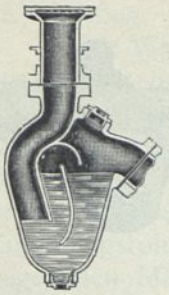


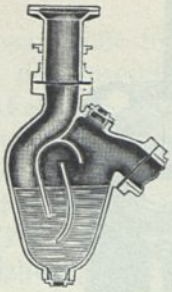
Flaſchenverſchluß von *Keſſelring & Röthenbacher* zu Straßburg.

Ein automatiſcher Waſſerverſchluß, der ſich dadurch auszeichnet, daß er von beiden Seiten zugängig iſt, iſt der neue Perpendikular-Anti-Siphonverſchluß von *F. E. Cudell* in Cleveland (Fig. 252).

Er beſteht aus einem lotrecht ſtehenden zylindriſchen Ring, der beiderſeits mit eingedichteten Glasſcheiben verſchloſſen iſt. In dieſen ragen die Abführungsrohre von oben und unten derart ein,

Fig. 245. Fig. 246. Fig. 247.





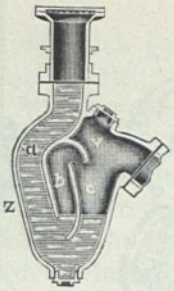
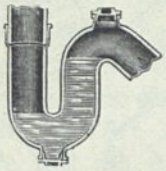


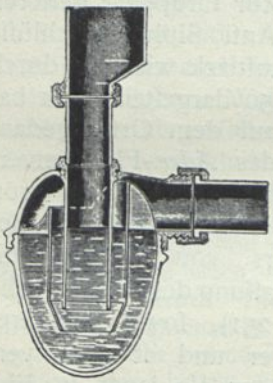
Fig. 248. Fig. 249.



Vergleichendes Schema der Wirkung der Siphonage bei Flaſchen- und bei S-Verſchlüſſen.

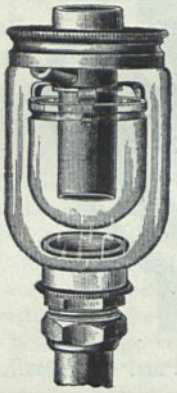
daß ihre Mündung vom Ringe gerade ſo viel abſteht, um den Durchlauf der Abwaſſer zu geſtatten. Der von unten emporragende Stutzen bildet den Waſſerverſchluß. Die darüberſtehende Luft wird im Falle von Siphonage zurückgeſaugt und dann erſt das Waſſer des Verſchluſſes, deſſen Höhe ſowohl wie das Vakuum einem ſtarken Druck widerſtehen können. – Der untere Rohrſtutzen

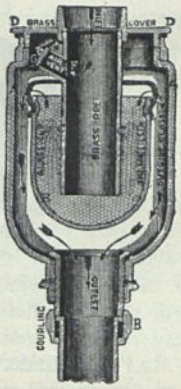
Fig. 250.



Sackverſchluß von *Keſſelring & Röthenbacher* zu Straßburg.

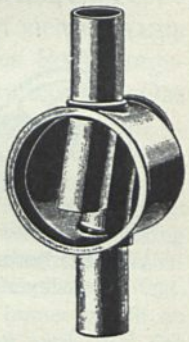
Fig. 251.





Waſſerverſchluß von *Pietſch.*

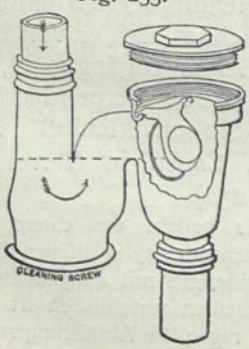
Fig. 252.



Waſſerverſchluß mit Pendelrohr von *Cudell.*

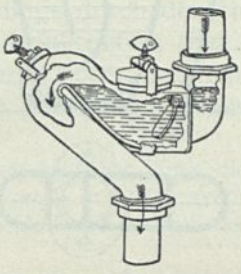
kann zur Entleerung und Reinigung der Vorrichtung herausgenommen werden. Der Verſchluß bildet ſomit wegen der Beobachtungsmöglichkeit durch das Glas die gleichen Vorteile wie der *Sanitas*-Verſchluß. Ein Nachteil ſind vielleicht die erforderlichen zwei großen Ringdichtungen ſtatt dort einer.

Fig. 253.



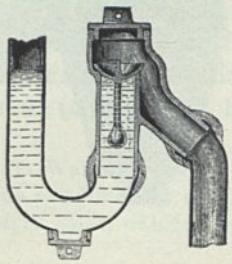
Geruchverſchluß von *Barrett.*

Fig. 254.



Geruchverſchluß von *Clement.*

Fig. 255.



Geruchverſchluß von *Waring.*

b) Verſchlüſſe mit mechaniſchen Vorrichtungen.

256. Mechaniſche Verſchlüſſe.

Wie bereits in Art. 223 (S. 222) geſagt war, werden gewiſſe Zutaten und Einbauten mit Waſſerverſchlüſſen verbunden, welche auf rein mechaniſchem Wege Erhöhung der Sicherheit des Verſchluſſes gegen ſein Brechen bewirken ſollen. Mit dieſen Einbauten können allerdings auch Sonderzwecke beabſichtigt werden, z. B. für Rückſtauſicherungen uſw. Viele dieſer Konſtruktionen wurden bereits eingeführt, ehe man das Überdachführen der Abfallrohre oder die ſekundäre Lüftung als Hilfsmittel gegen das Ausſiphonieren der Verſchlüſſe anwandte.

Bereits oben wurde angedeutet, daß von dieſen mechaniſchen Verſchlüſſen nur wenige unter den heutigen Verhältniſſen noch von Wert ſind und daß ihre Nachteile in vielen Fällen die Vorteile überwiegen.

Erſtere beſtehen darin, daß ſie:

a) die Geſchwindigkeit des Auslaufes verzögern;
b) unreinlich ſind, d. h. das Niederſchlagen der Schlammſtoffe befördern;
c) ſich nicht ſelbſt reinigen und meiſtens auch nur ſchwer gereinigt werden können;
d) daß ſehr viele von dieſen Vorrichtungen nur ſo lange funktionieren, als ſie neu ſind, und daß ſie dann durch Schlamm oder Roſten unbrauchbar werden.

Manche von dieſen Einrichtungen ſind aber auch heute noch brauchbar, und einige wirken ſogar zuverläſſig antiſiphoniſch.

Die in Rede ſtehenden Verſchlüſſe ſind nach der Art der betreffenden Einbauten zu trennen in:

a) Klappenverſchlüſſe;
b) Schwerkraft-Ventilverſchlüſſe;
c) Schwimmer- oder Ballverſchlüſſe, und
d) Kugelverſchlüſſe.

257. Klappenverſchlüſſe.

Die Klappenverſchlüſſe ſind Rückſtauventile, die mit Waſſerverſchlüſſen vereinigt ſind; ſie erfordern für die eingebauten Konſtruktionsteile eine Erweiterung, wodurch Schmutzanſammlungen begünſtigt werden. Solche Verſchlüſſe ſind ſicher gegen Verdunſtung, ſolange die Klappe funktioniert, auch ſicher gegen Rückpreſſung, nicht aber gegen Ausſaugen, wenn ſie kein Entlüftungsrohr beſitzen. Der Reinigungsverſchluß liegt über der Waſſerlinie; ſonach kann Gasaustritt erfolgen. Dieſe Art von Mechanismus iſt die ſchlechteſte und ſollte in keinem Hauswaſſerverſchluß angewandt werden.

Fig. 253 (von *Barrett*) u. 254 (von *Clement*) ſind typiſch für dieſe Art. Auch gehören hierher die früher bereits genannten Rückſtauklappen (ſiehe Fig. 160, S. 199).

Einem weſentlich anderen Zwecke dient die Klappe beim *Pietſch*'ſchen Verſchluß (Fig. 251), bei dem ſie als Sicherheitsventil gegen den Überdruck wirkt, indem ſie ſich bei Saugwirkung hebt und die Luft vom Ausgußgefäß her unmittelbar in die Leitung, mit Umgehung des Waſſerverſchluſſes, nachdringen läßt. Da das ordnungsmäßige Dichtſchließen dieſes Ventils infolge ſeines geringen Gewichtes nicht immer erfolgen dürfte, ſo liegt die Gefahr nahe, daß die Gaſe mit Umgehung des Waſſerverſchluſſes unmittelbar in das Haus eintreten können, alſo der Zweck des Verſchluſſes überhaupt aufgehoben wird.

258. Ventilverſchlüſſe.

Unter den an und für ſich veralteten Ventilverſchlüſſen iſt einer der älteſten derjenige von *Waring* (Fig. 255) und jener von *Cooper*. Im gewiſſen Sinne gehört hierher auch *Morey*'s Aufſatzventil (Fig. 264), eine Sondervorrichtung, welche über dem Waſſerverſchluß beliebig angebracht werden kann.

Dieſe Verſchlüſſe ſind ſicher gegen Rückpreſſung und Verdunſtung, weniger gegen Ausſaugen; auch hier iſt die obere Reinigungsöffnung über Waſſer. Sonſt iſt dieſe Art von Verſchlüſſen beſſer als die vorgenannten; ihre Vorzüge ſind: beträchtliche Höhe der Waſſerſäule, ein Umſtand, der aber bei dem Gewicht des Ventils leicht zu Schlammſammlungen Veranlaſſung gibt. Der Verſchluß ſollte deshalb tief unter dem Ausguß angebracht werden, um die ſpülende Kraft des einlaufenden Waſſers zu erhöhen.

Ventileinlagerungen in die Leitung ſelbſt, wie beim *Waring*'ſchen Verſchluß, haben ſich nicht bewährt, weil ſie den Waſſerdurchfluß zu ſehr beengen. Dieſe Einrichtungen werden, wo man ähnliche Mittel anwenden will, beſſer durch die nachfolgenden Ball-, bezw. Kugelventile erſetzt.

259. Schwimmer- oder Ball-Verſchlüſſe.

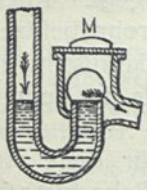
Die Schwimmer- oder Ballverſchlüſſe enthalten als Einbau einen hohlen Metall- oder Gummiball (meiſt aus Hartgummi), der ſich ſchwimmend vor die Öffnung des Ablaufes des Ausgußgefäßes legt, um bei Überdruck das Hinaustreten des Waſſers zu verhindern. Als typiſches Beiſpiel hierfür gilt der viel angewandte Verſchluß von *Bower* (ſiehe Fig. 168 [S. 201]; vergl. auch den Verſchluß von *Budde & Goehde* zu Berlin in Fig. 165 [S. 200], ſowie denjenigen mit halbem Ball in Fig. 166 [S. 201]).

Dieſe Verſchlüſſe ſind mit Entlüftungsrohr der Verdunſtung ausgeſetzt, ohne ein ſolches dem Ausſaugen. Sie ſind Schlammfänge und wirken kaum in irgend einer Richtung beſſer als ein S-Verſchluß mit gleich viel Waſſer.

260. Kugel-verſchlüſſe.

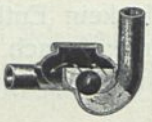
Bei den Kugelverſchlüſſen wird ſtatt des Balles, wie bei den vorigen, eine im Waſſer nicht ſchwimmende Kugel in den Verſchluß eingelegt, deren Gewicht gegen Rückpreſſung und Ausſaugen ſichern ſoll. Die Kugel liegt naturgemäß über dem aufſteigenden Schenkel und erſchwert den Abfluß erheblich, ohne das Ausſaugen zu verhindern. Sie bietet eine beſſere Sicherung als die ſeither vorhergeführten Einlagen, da beim Ausſaugen ein Teil des Waſſers zurückbleibt. Bei faſt allen dieſen Verſchlüſſen ſind die Reinigungsöffnungen über Waſſer.

Fig. 256.



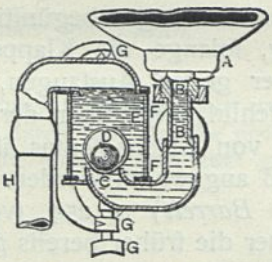
Geruchverſchluß von *Buchan*.

Fig. 257.



Geruchverſchluß von *Cudell*.

Fig. 258.



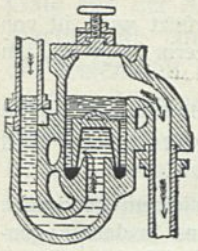
Geruchverſchluß von *Bennor*.

Fig. 259.

Geruchverſchluß von *Jennings*.

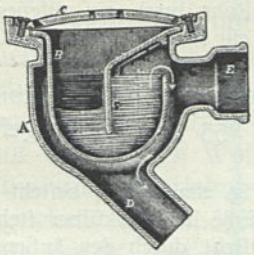
Die einfachſte Form ſtellt der *Buchan*'ſche Verſchluß dar (Fig. 256), ähnlich dem *Garland*-Verſchluß (vergl. auch Fig. 167, S. 201). – Die bekannteſten dieſer Gruppe ſind die *Cudell*'ſchen Verſchlüſſe (Fig. 257), die auch, wie die *Sanitas*-Verſchlüſſe, mit ſeitlicher Glasglocke gebaut werden und der *Bennor*-Verſchluß (Fig. 258) mit Glaseinſatz. Bei letzterem kann der ganze Waſſerverſchluß, der an der Ableitung mittels Bügelzwinge angebracht und zuſammengehalten wird, ab- und auseinander genommen werden, wobei aber die Kanalgaſe unmittelbar in den Raum austreten, was bei allen Verſchlüſſen der Fall iſt, wo die Reinigungsöffnung nicht unter Waſſer liegt. — Eine gedrängtere Form zeigt der *Jenning*'ſche Verſchluß (Fig. 259), der im Äußeren dem *Claughton*-Verſchluß entſpricht. – Es kommen auch Konſtruktionen mit zwei Kugeln vor (*Randolph-Trap*).

Fig. 260.



Queckſilber-Geruchverſchluß von *Nicholſon*.

Fig. 261.



Geruchverſchluß von *Butzke*.

– Waſſerverſchlüſſe mit verſtellbaren Sicherungen ſind in Art. 200 bis 202, z. B. in Fig. 171 (S. 202), angeführt.

261. Queckſilber- und Ölverſchlüſſe.

Die Queckſilber- und Ölverſchlüſſe beſitzen außer dem Waſſerverſchluß noch eine Queckſilber- oder eine Ölſicherung, welche als ſchwere Medien dem Durchdringen der Gaſe größeren Widerſtand entgegenſetzen. Sie haben oft auch noch mechaniſche Einbauten. Eine Konſtruktion letzterer Art iſt der *Nicholſon*-Queckſilberverſchluß (Fig. 260) mit Ventilgehäuſe. Ohne letzteres behilft ſich der *Cohen*'ſche Verſchluß.

Die Anti-Siphonſtutzen mit Verwendung von Queckſilber werden im nächſten Artikel beſprochen.

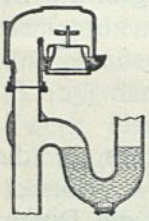
Der hohe Preis des Queckſilbers und ihre verwickelte Konſtruktion beſchränken die Anwendung ſolcher Verſchlüſſe. Sie müſſen aus einem Material hergeſtellt werden, welches nicht von Queckſilber angegriffen wird (Steingut); ſie ſind außerdem ſchlimme Schmutzanſammler, ſonſt aber ſehr ſicher. — Als Beiſpiel für Ölverſchlüſſe führen wir den Verſchluß von *Butzke* in Berlin (Fig. 261) an, ſowie den Doppelverſchluß von *Hilpert* (Armaturen und Maſchinenfabrik, A.-G.) in Nürnberg (vergl. Fig. 271); letzterer iſt als Ölverſchluß auch froſtſicher, da das Öl das Frieren der Oberfläche verhindert und eine Erwärmung der unteren Waſſerteile durch die warmen Kanalgaſe ſtattfindet.

262. Anti-Siphonſtutzen.

Eine Abart der Anti-Siphonverſchlüſſe iſt der Anti-Siphonabzweig oder -Stutzen. Dieſer dient den gleichen Zwecken wie die vorgenannten Einrichtungen, bildet aber eine Vorrichtung, welche an jedem beliebigen, nicht antiſiphoniſchen Waſſerverſchluß oder in der Nähe eines ſolchen in der Leitung angebracht werden kann. Der Name „Anti-Siphonſtutzen“ wurde gewählt, weil er meiſt auf dem Scheitel des Waſſerverſchluſſes in gleicher Weiſe aufgeſetzt wird, wie der Verbindungsſtutzen beim Entlüftungsrohre II. Ordnung, deſſen Wirkung er erſetzen ſoll.

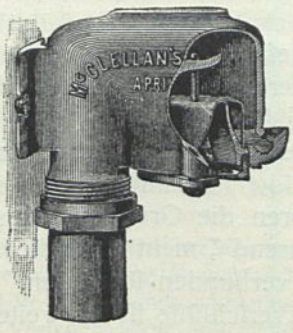
Dieſe Stutzen beſtehen aus einem ſelbſttätig wirkenden Mechanismus, welcher die Druckunterſchiede in der Rohrleitung aufhebt, ohne die Nachteile der Entlüftungsrohre II. Ordnung zu haben (Erhöhung der Verdunſtung, Undichtigkeit der Leitung durch viele Verbindungsſtellen, Seuchenherde, die nicht geſpült werden können und Unreinlichkeit, welche ſogar zu Verengungen und damit Aufhebung des Zweckes Veranlaſſung geben kann). Vergl. im übrigen Art. 236 (S. 230).

Fig. 262.



Vereinigung mit einem gewöhnlichen S-Verſchluß.

Fig. 263.



Geruchverſchluß von *Mc Clelland*.

Als veraltete Einrichtung dieſer Art iſt die *Pettenkofer*'ſche Vorrichtung zu erwähnen. Sie beſteht aus einem luftdicht ſchließenden, teilweiſe mit Waſſer gefüllten Kaſten, der auf den oberen Schenkel des Waſſerverſchluſſes aufgeſetzt wird, und aus einem aufgeſetzten geſchloſſenem Luftrohr, welches in den Waſſerſpiegel eintaucht und ſowohl bei Luftverdünnung, als auch bei Überdruck im Fallrohr

auf einfachſte Weiſe den Ausgleich beſorgt. Dieſe Vorrichtung iſt gegen eine Verdunſtung ſo gut wie ganz geſichert; aber es iſt ihr überhaupt nicht beizukommen.

Eine Abänderung, bei der das geſchloſſene Rohr durch ein offenes erſetzt wird, iſt von *Renk* in München verſucht. Hier wird dem Waſſer ein ſtarker Zuſatz von Glyzerin beigefügt, um die Wirkung der Verdunſtung aufzuheben.

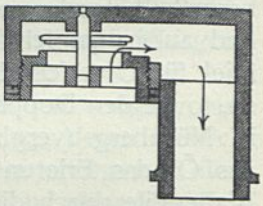
Infolge der plumpen Form dieſer Waſſerverſchlußeinrichtungen ſind ſie durch die beſſeren obengenannten und die in Art. 255 (S. 246) vorgeführten erſetzt und verdrängt worden.

Der *Mc Clelland*'ſche Anti-Siphonabzweig (Fig. 262 u. 263) beſteht aus einem gebogenen Kopfſtück mit Glockenventil, welches mit ſeinem Fuße in Queckſilber ſteht und in dem Augenblicke, wo im Abfallrohre eine Luftverdünnung entſteht, durch den äußeren Luftdruck gehoben wird und der Luft den Eintritt in das Rohr geſtattet. Es wird alſo die Wirkung des äußeren Überdruckes, ſtatt auf den Waſſerverſchluß zu erfolgen, auf dieſe Weiſe ihren Ausgleich finden. Die Vorrichtung wirkt natürlich auch gegen den Überdruck innerhalb der Rohre, alſo umgekehrt, indem der Druck das Ventil tiefer in den Queckſilberverſchluß einpreßt und ſomit die Wirkung auf den Waſſerverſchluß neutraliſiert wird. Dieſe Vorrichtung hebt, durch die die Kapſel füllende Luft, auch die Heberwirkung auf und ſichert gegen alle Möglichkeiten des Brechens des Waſſerverſchluſſes. Das unmittelbare Entweichen von Gaſen aus der Leitung durch dieſes Ventil iſt nicht möglich, da das Queckſilber ſelbſt gegen hochgeſpannte Gaſe undurchläſſig iſt. Dieſe Sicherheitseinrichtung hat noch den Vorteil, daß ſie die Ausgleichsluft, welche in die Leitung eintritt, aus dem warmen Raume nimmt, daß alſo Gaſe und Abfallrohre nicht plötzlich abgekühlt werden, wodurch Niederſchläge von Fett uſw. und ſelbſt Vereiſung entſtehen können.

Fig. 262 zeigt die Anordnung dieſes Abzweiges im praktiſchen Gebrauche, Fig. 75 (S. 122) gleichzeitig für 3 Waſſerverſchlüſſe. – Dieſe Vorrichtung kann zwar nicht geſpült, aber ganz abgenommen und gereinigt werden.

Dem ebengenannten im Grundgedanken ähnlich, aber ohne Queckſilberverſchluß, iſt der *Morey*'ſche (Fig. 264). Er funktioniert vielleicht nicht unter allen Umſtänden gasdicht.

Fig. 264.



Morey-Anſatzventil für Geruchverſchlüſſe.

2) Waſſerverſchlüſſe nach ihrem Zwecke und Gebrauche.

263. Verſchiedenheit.

Die Waſſerverſchlüſſe dienen entweder dem Zwecke des reinen Verſchluſſes, d. h. dem Abſchließen gegen das Eindringen von Gaſen in die bewohnten Räume, oder es können damit auch Nebenzwecke verknüpft werden. Zur erſten Art gehören nur die ſog. Durchgangs-Waſſerverſchlüſſe. Den verſchiedenen Zwecken, denen ſie im übrigen dienen, entſprechend, müſſen ſie auch in ihrer Konſtruktion von einander abweichen; daher haben wir nachfolgende 6 Gruppen zu unterſcheiden:

α) Waſſerverſchlüſſe für Trennung von Kanal und Haus (Hauswaſſerverſchluß);
β) „ „ feſte und breiige Beſtandteile (Aborte und große Wirtſchaftsausgüſſe);
γ) „ „ ſonſtige Ausgußgefäße;
δ) „ „ Fußbodenentwäſſerung (Waſchküchen);
ε) „ „ Fettfänge, und
ζ) „ „ Verhinderung des Eintretens des Rückſtaues in die Leitung.

Zur oben erwähnten erſten Art gehören die Gruppen α bis γ, die Durchgangsverſchlüſſe zur zweiten δ und ε, während ζ nicht eigentlich zu den Waſſerverſchlüſſen gehört, wohl aber mit ſolchen verbunden ſein kann.

264. Hauswaſſerverſchlüſſe.

Bezüglich der Haupt- oder Hauswaſſerverſchlüſſe iſt im weiteren Verlauf des in Art. 124 (S. 127) Geſagten zu betonen, daß zwiſchen ſolchen Hauswaſſerverſchlüſſen, welche innerhalb des Hauſes in den Hauskanal, und ſolchen, die nach

einer geſchloſſenen Abortgrube zu eingeſchaltet werden, um das Eindringen der Gaſe aus der Abortgrube in das Hausrohrnetz zu verhindern, ein Unterſchied zu machen iſt. In der Abortgrube entſteht durch ihre Abgeſchloſſenheit nicht nur ein weſentlich höherer Druck der Gaſe als im Straßenkanal, ſondern auch deren größere Konzentration (vergl. Art. 19 (S. 14), ſo daß das Eindringen konzentrierter Gaſe in die Leitung von höheren Gefahren begleitet ſein kann. Ferner wird beim Kanalanſchluß der raſchen Weiterführung der Abwaſſer und der Schwebeſtoffe in die Anſchlußleitung Vorſchub zu leiſten ſein, alſo der Waſſerverſchluß hier, um dies zu ermöglichen, eine möglichſt geringe Tiefe erhalten. Bei der Abortgrube hingegen iſt durch tunlichſt große Höhe oder durch einen doppelten Waſſerverſchluß hinreichende Sicherung zu ſchaffen.

Wie bereits in Art. 124 (S. 127) geſagt wurde, iſt der Hauswaſſerverſchluß zur hinreichenden Lüftung des Hausrohrnetzes innerhalb des Hauſes ſowohl bei Anſchluß an den Straßenkanal, als auch an die Abortgrube mit einem Friſchluftrohr zu verſehen. Um etwaige Verſchlammungen des Waſſerverſchluſſes beſeitigen zu können, iſt eine Reinigungsöffnung wünſchenswert. Beide Vorrichtungen können getrennt oder in einem Stück mit dem Waſſerverſchluß vereinigt ſein. Auch kann eine ſolche anzubringende Öffnung gleichzeitig, wie bei den Sinkkaſten, für Abführung von Hof- und ſonſtigen Abwaſſern dienen (ſiehe Fig. 93 bis 96, S. 138 u. 141).

Aus dieſen verſchiedenen Erforderniſſen ergibt ſich, je nach den örtlichen Verhältniſſen, für die beiden obengenannten Zwecke des Hauptwaſſerverſchluſſes als Abſchluß nach dem Straßenkanal, bezw. nach der Abortgrube eine ganze Reihe verſchiedener Konſtruktionen. Bei dieſen tritt mitunter noch das Erfordernis auf, daß der Waſſerverſchluß für ein bequemes Auflager einen Fuß haben muß. Wenig Unterſchied macht es hierbei, ob der Waſſerverſchluß in einen beſonderen Schacht oder einen beſonderen Reviſionskaſten eingeſetzt wird, wodurch mitunter der eine oder der andere Zweck erſetzt werden kann.

265. Arten.

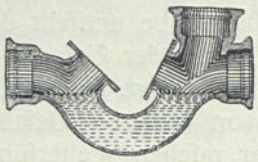
Wir wollen hier aus der großen Reihe gebräuchlicher Hauswaſſerverſchlüſſe nur die beſonders typiſchen herausgreifen, welche entweder bloß eine Reinigungsöffnung oder eine Friſchluftzuführung oder beide oder gar auch noch eine dritte Anſchlußöffnung benötigen; ferner ſolche, welche erhöhte Sicherheit durch Doppelverſchlüſſe bieten, in beſondere Luftkammern eingebaut ſind oder an dieſe unmittelbar anſchließen.

Für Abortgruben iſt der einfachſte, aber urſprünglichſte Waſſerverſchluß dieſer Art, aber ohne Friſchluftrohr, derjenige, welcher durch Eintauchen des Fallrohres in die Fäkalflüſſigkeit entſteht, bezw. der in Fig. 52 (S. 93) vorgeführte, veraltete Senkgrubenverſchluß. Die älteſte Form des Hauptwaſſerverſchluſſes zwiſchen Haus- und Straßenkanal mit nur zwei Anſchlußöffnungen an die Leitung iſt in Fig. 77 (S. 125) dargeſtellt. Sie bildet die Grundform für die meiſten noch heute dieſem Zweck dienenden Hauswaſſerverſchlüſſe, die ſich faſt nur durch die Art des Anbringens der Reinigungsöffnung, bezw. des Friſchluftrohres voneinander unterſcheiden, wobei dieſe Öffnungen wohl auch als Zwiſchenbau in die Leitung eingefügt werden.

Das Vorbild für nur mit einer Reinigungsöffnung verſehene Hauptwaſſerverſchlüſſe iſt Fig. 266 oder 267 ohne die Öffnung *B* eine auch bei uns gebräuchliche, aber entſchieden fehlerhafte Konſtruktion, weil ſie der Schmutzanſammlung in dem zwiſchen den beiden Schenkeln eingefügten Reinigungsſtutzen Vorſchub leiſtet und keine Friſchluft-Zuführungsöffnung hat. Oder ſolche muß hinter dem Waſſerverſchluß beſonders eingebaut werden. (Vergl. Fig. 58 [S. 114] u. 86 [S. 132]. Günſtiger iſt die Anordnung der Reinigungsöffnung oberhalb des Einlaufſchenkels. Hier kann

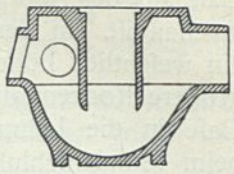
letztere gleichzeitig die Frischluft-Zuführungsöffnung ersetzen (siehe Fig. 86, S. 132), wenn dieser Wasserverschluß in einen besonderen Schacht eingebaut ist (siehe Fig. 80, S. 127). An diesen ist bei sorgfältiger Anlage eine Reinigungsöffnung nicht erforderlich, und es kann Spülung nötigenfalls durch das Frischluftrohr erfolgen.

Fig. 265.



Wasserverschluß von *Durham*.

Fig. 266.

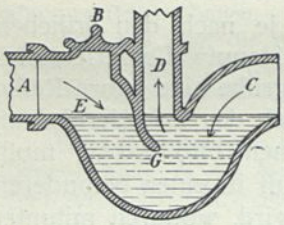


Wasserverschluß von *Mc Landsborough*.

Zwei Lüftungs-, bezw. Reinigungsöffnungen, um bequem nach dem Hauskanal und nach der Anschlußleitung zu Reinigungen vornehmen zu können, zeigt der in Fig. 81 (S. 128; siehe auch Fig. 80 [S. 127] u. 82 [S. 129]) dargestellte Verschluß mit zweifacher Luftzuführung zur Entlüftung des Rohrnetzes innerhalb des Hauses *C* und dem Straßenkanal *B*. Fig. 265 (*Durham Trap*) weist sogar einen fünften Anschlußstutzen auf, der entweder zum Einführen frischer Luft oder zur Aufnahme eines Abfallrohres dienen kann, wenn die links darunter befindliche Öffnung für die Frischluft-Zuführung gebraucht wird.

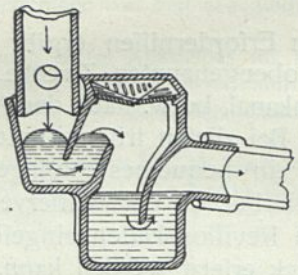
Die einfachste Form der doppelten Wasserverschlüsse entsteht durch Einschieben zweier Zungen statt einer, wie z. B. beim *Mc. Landsborough*'schen (Fig. 266), dessen Wasserspiegel aber, durch Druck gesenkt, beide Verschlüsse unwirksam macht.

Fig. 267.



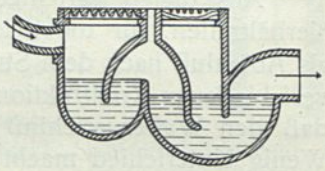
Wasserverschluß von *Steward*.

Fig. 268.



Wasserverschluß von *Stidder*.

Fig. 269.



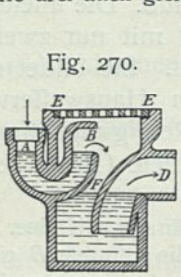
Wasserverschluß von *Helleyer*.

Etwas günstiger ist in dieser Beziehung der Verschluß von *Steward* (Fig. 267), bei welchem der äußere Verschluß flacher, der innere durch das tiefere Herabgreifen der Zunge tiefer gestaltet wird, so daß bei innerem Überdruck das Hinaufpressen des Wasserverschlusses in das Rohr *D* erfolgen wird. Dieses letztere dient als Entlüftungsrohr, welches außerhalb des Hauses hoch geführt wird. An diesem Verschlusse kann statt der Reinigungskapsel bei *B* ein Frischluftrohr vorgesehen werden. Der Verschluß bietet eine sehr günstige Form, ist aber teuer und wird nur in Steingut hergestellt.

Noch sicherer gegen das Brechen sind die Wasserverschlüsse von *Stidder* (Fig. 268), von *Helleyer* (Fig. 269) und von *Weatherbery* (Fig. 270), welche alle drei auch gleichzeitig der Funktion von Hofwasserverschlüssen, bezw. Sinkkasten dienen. — Fig. 269 hat sogar drei getrennte Wasserverschlüsse, bietet also eine Vereinigung der *Steward*'schen mit der *Stidder*schen Vorrichtung.

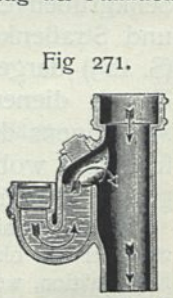
Die früher häufig angeordneten doppelten Wasserverschlüsse als beiderseitiger Abschluß an einen Reinigungs- und Luftschacht[126]) sind als verwerflich zu bezeichnen.

Fig. 270.



Wasserverschluß von *Wheaterbery*.

Fig 271.



Wasserverschluß von *Hilpert* zu Nürnberg.

266. Wasserverschlüsse für feste und breiige Abgänge.

Zu den Wasserverschlüssen für feste und breiige Abgänge gehören die unter Spülaborten

[126]) Siehe die 2. Auflage des vorliegenden Heftes (Fig. 590, S. 387) — und: Fortschritte auf dem Gebiete der Architektur. Nr. 10 (Fig. 43, S. 26).

und Wirtſchaftsausgüſſen vorzuſehenden Verſchlüſſe, welche keinerlei Unterſchiede aufweiſen, da ſie bei Abführung von Spülwaſſer, ſowie feſten und breiigen Abgängen aus dem Hausinneren Anwendung finden. Ausgußgefäß und Waſſerverſchluß ſind dabei meiſt in einem Stück vereinigt. Ihre Form iſt das einfache Knie oder der flache S-Verſchluß. Bei der großen Waſſertiefe iſt eine Lüftung derſelben ſelten in Anwendung. Der *U-Trap* und der geteilte *U-Trap*, ſowie eine ganze Reihe von Variationen finden hier Anwendung.

267. Verſchlüſſe für gewöhnliche Ausgußſtellen.

Je einfacher ein Verſchluß konſtruiert iſt, um ſo leichter iſt er zu reinigen, und um ſo beſſer ſind Verſtopfungen zu beſeitigen. In Kellergeſchoſſen und in unteren Stockwerken überhaupt ſind die Verſchlüſſe möglichſt tief unter die Ausgüſſe zu ſetzen und mit hohem Waſſerſtand zu verſehen.

Am ſicherſten ſind für alle Fälle die Anti-Siphonverſchlüſſe, zu welchen außer den unter dieſer Überſchrift angegebenen eine ganze Reihe der mechaniſchen Waſſerverſchlüſſe gehören; bei ihnen fällt das beſondere Lüftungs- und Entlüftungsrohr fort.

Es mag hier noch eine neuere Konſtruktion von Waſſerverſchlüſſen der Nürnberger Armaturen- und Maſchinenfabrik, A.-G. vorm. *Hilpert* (Fig. 271) Erwähnung finden, die den großen Vorzug hat, an Gefällhöhe für die Ableitung zu ſparen, indem der Waſſerverſchluß als Teil des Abfallrohres ausgebildet iſt, was für das Aufſtellen von Badewannen und Fußbodenentwäſſerungen, z. B. für Piſſoire bei beſchränkter Höhe der Deckenkonſtruktion, von größter Wichtigkeit iſt. Er war urſprünglich für ſolche Fälle in die Leitung eingebaut, wo z. B. im Miethauſe Badewannen oder ſonſtige Ausgußgefäße ſeitens des Mieters nachträglich angeſchloſſen werden ſollten. Der Siphon wird mit Waſſer gefüllt und dann der Verſchlußdeckel gasdicht aufgeſchraubt, ſodaß das Verdunſten des Waſſerſpiegels für längere Zeit ſo gut wie ausgeſchloſſen erſcheint. Dieſe Verſchlüſſe, die obige Firma unter dem Namen „Badewannen-Siphon“ liefert, ſind aus obigen Gründen beſonders hierfür zu empfehlen und werden, wie die Einrichtung in Fig. 274, mit gerader Anſchlußmuffe oder mit ſeitlich gebogenem Stutzen angefertigt, mit 5 cm Gewindeanſchluß, innen emailliert, außen geteert und mit Meſſingreinigungsſchraube im ſteigenden Schenkel gebaut.

Eine ganze Reihe hierher gehöriger Waſſerverſchlüſſe von beſonderer Formung ſind in den nachſtehenden Kapiteln bei Waſchbecken, Badewannen, Waſchtubben uſw. vorgeführt.

Einer beſonderen Behandlung bedürfen alle diejenigen Waſſerverſchlüſſe, welche einer erhöhten Aufſpeicherung von Gaſen und daher der Gefahr einer Abgabe letzterer an die Räume unterworfen ſind, hauptſächlich die Piſſoir-Waſſerverſchlüſſe, für die denn auch beſondere Vorrichtungen Platz finden können und welche wir in Kap. 20 des genaueren kennen lernen werden.

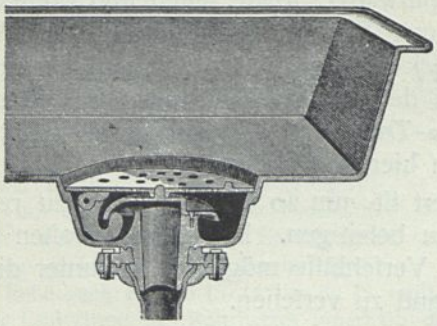
268. Verſchlüſſe für Fußbodenentwäſſerung.

Des weiteren ſind diejenigen Waſſerverſchlüſſe zu beſprechen, welche bei Waſchküchen, Bodeneinläufen, Kellerausgüſſen und Hausſinkkaſten, kurz für die ſog. Fußbodenentwäſſerung, auch wohl für Küchenſpültiſche in Anwendung zu kommen haben.

Die Fußbodenentwäſſerung einfachſter Art iſt der Glockenverſchluß (ſiehe Fig. 229, S. 243), welcher aber ſeines geringen Waſſerſtandes wegen fragwürdiger Natur iſt; zudem kann die Glocke leicht herausgenommen werden und dann unmittelbares Ausſtrömen der Kanalgaſe in das Haus eintreten. Eine Verhinderung des Herausnehmens bezweckt die veränderte Einrichtung in Fig. 272 (die in der dargeſtellten Form für Küchenſpültiſche konſtruiert iſt, um als Fettfang zu wirken), ſowie der *Jenning*'ſche Verſchluß (ſiehe Fig. 230, S. 243), deſſen Waſſerſtand aber, wie derjenige in Fig. 231 (S. 243) zu geringen Widerſtand hat. Auch die Einrichtung in Fig. 261 gehört hierher.

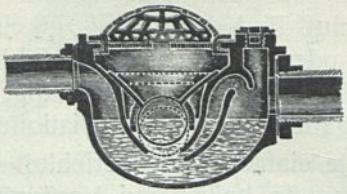
Sehr verwickelt in ſeiner inneren Einrichtung, aber mit Sicherung gegen Ausſaugen verſehen iſt der Bodeneinlauf von *Keſſelring & Röthenbacher* (Fig. 273), mit gewölbtem Einlaufſieb und einer beſonderen Reinigungsöffnung, welche wegen ſeiner Kompliziertheit erforderlich iſt; trotzdem kann er aber nicht genügend reingehalten werden, da er nicht ſelbſtſpülend iſt. Dieſe Vorrichtung wird auch mit Rückſtaueinrichtung in Geſtalt einer Balleinlage hergeſtellt.

Fig. 272.



Küchenſpültiſch-Fettfang von *Smith & Anthony* zu Boſton.

Fig. 273.



Fußbodenentwäſſerung von *Keſſelring & Röthenbacher* zu Straßburg.

Um das ſchmutzige Geſchäft des Ausräumens der Schlammfänge zu vermeiden, ſetzt man einen herausnehmbaren Eimer ein. Der Einbau dieſer Schmutzkübel erfolgt entweder in der Weiſe, daß der eigentliche Waſſerverſchluß, d. h.

Fig. 274.

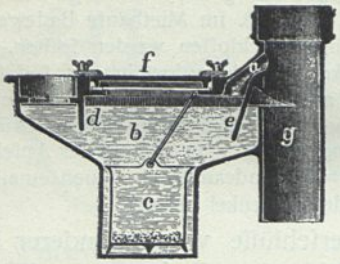
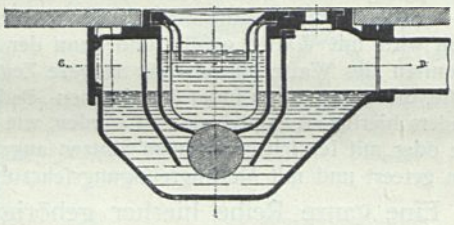


Fig. 275.

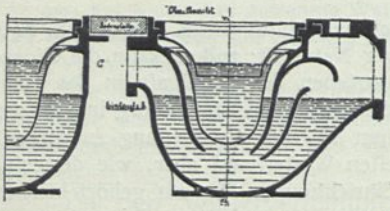


Fußbodenentwäſſerungen von *Hilpert* zu Nürnberg.

Fußbodenentwäſſerungen von *Keſſelring & Röthenbacher* zu Straßburg.

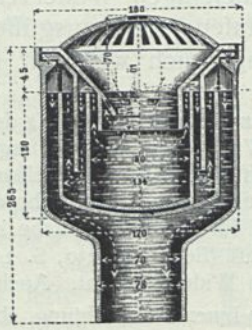
der Ablauf, über dem Eimer angeordnet iſt, wie bei dem auch für Fußbodenentwäſſerung brauchbarem Waſſerverſchluß der Nürnberger Maſchinenfabrik, vorm. *Hilpert* (Fig. 274), oder daß er darunter liegt (Fig. 275 u. 276). Daß dieſe beiden

Fig. 276.



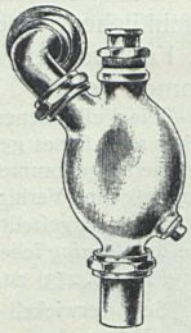
Fußbodenentwäſſerung von *Keſſelring & Röthenbacher* zu Straßburg.

Fig. 277.



Fußbodenentwäſſerung von *A. Hilpert* zu Nürnberg.

Fig. 278.



Claughton-Waſſerverſchuß der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Verſchlüſſe unmittelbar in die Leitung eingebaut werden können, iſt kaum ein Vorzug.

Zur Erzielung größerer Sicherheit des Waſſerverſchluſſes baut die mehrfach genannte Nürnberger Firma einen mit Ölſchicht anwendbaren Bodengeruchverſchluß, der die Mängel der übrigen Glockenverſchlüſſe durch doppelten Waſſerverſchluß vermeidet, ſodaß beim Abheben der Glocke behufs Reinigung und Ausnehmen des Schlammeimers Kanalgaſe nicht austreten können. Die Glocke, die einen gewölbten oder flachen Roſt hat, wird durch einen Bajonettverſchluß mittels einer Drehung befeſtigt, ſodaß Unberufene ſie nicht herausnehmen können. Das Öl verhindert das Verdunſten des Waſſers im Verſchluſſe, und das Leerlaufen des letzteren iſt nicht möglich. Bei manchen der vorher beſchriebenen Konſtruktionen kann dieſer Fall ſchon durch ein eingedrungenes Sandkorn hervorgerufen werden, ohne daß dies von außen bemerkbar wird.

Größere Sicherung ſucht die gleiche Firma durch feſtſtehende Teilung eines Waſſerverſchluſſes, wie in Fig. 277 dargeſtellt iſt, zu erzielen, wobei ſie mehrere Waſſerverſchlüſſe hintereinander ſchaltet. Um die einzelnen, ſonſt unzugänglichen Waſſerverſchlüſſe gelegentlich reinigen zu können, ſind die Scheidewände als Trichter konſtruiert, deren einzelne lamellenförmige Teilwände herausgehoben werden können. Dieſer Waſſerverſchluß gehört zu den gegen Ausſaugen ſehr ſicher funktionierenden, dürfte aber den Ablauf erſchweren und dadurch raſche Verſchlammung herbeiführen; deshalb bedarf er guter Nachſpülung mit reinem Waſſer; gegen Rückſtau iſt er einflußlos. Im übrigen verweiſen wir auf Art. 123 (S. 126).

269. Fettfänge.

Schlammfangende Waſſerverſchlüſſe, welche dem Zwecke des Zurückhaltens größerer Maſſen von Fett- und Seifenabgängen vor ihrem Eintritt in die Leitung dienen, gehören zu den Schlammfängen und ſind bereits eingehend in Art. 207 (S. 206) beſchrieben und durch Abbildungen veranſchaulicht. Sie ſind in der Hauptſache Topfwaſſerverſchlüſſe, ähnlich wie diejenigen in Fig. 225 bis 227, werden aber auch mit herausnehmbaren Gefäßen eingerichtet oder erhalten Vorrichtungen, welche das abgekühlte und unſchädlich gemachte Fett ſammeln, dann aber nach der Leitung weiter geben. (Vergl. auch Art. 268, S. 255.)

270. Waſſerverſchlüſſe mit Vorrichtungen gegen Rückſtau.

In Kap. 8 (unter d) ſind die Einrichtungen zur Verhinderung des Eintretens des Rückſtaues aus den Ausgußſtellen in die Leitung des eingehenderen behandelt, und hier ſoll nur darauf hingewieſen werden, daß auch eine Reihe von Waſſerverſchlüſſen mit ſolchen Vorrichtungen vereinigt wird. Sie beſtehen bezüglich der Waſſerverſchlüſſe meiſt in Einlagerungen von Bällen, Kugeln oder Ventilen, wie ſolche bereits dort und bei einer Anzahl von Waſſerverſchlüſſen in Art. 201 (S. 201) u. 257 bis 260 (S. 249 u. 250) vorgeführt worden ſind, worauf wir hiermit verweiſen.

271. Architektoniſche Formengebung der Waſſerverſchlüſſe.

Das Beſtreben, welches in neuerer Zeit alle Hausentwäſſerungsanlagen beherrſcht, die praktiſche Form mit ſchöner Ausſtattung zu vereinigen, um dadurch die freie Sichtbarkeit und Zugänglichkeit der Teile zu unterſtützen, findet auch bei den Waſſerverſchlüſſen Anwendung und beſonders bei den verwickelteren Formen: den Anti-Siphonverſchlüſſen. Aber auch bei den gewöhnlichen S-Verſchlüſſen iſt man beſtrebt geweſen, ihnen ſchönere Form und Herſtellung in edleren Materialien angedeihen zu laſſen. Außer dem in Art. 193 (S. 194) angegebenen Mittel der Schwarzfärbung und ſauberen Behandlung der Verbindungsſtellen von gewöhnlichen Waſſerverſchlüſſen werden dieſe in ſehr gedrängten Formen aus einem Stück geliefert, wie z. B. bei den Konſtruktionen in Fig. 278 u. 279. Ähnlich iſt der Verſchluß in Fig. 222 (S. 242), welcher aus Tombak in elliptiſcher Form gegoſſen, Nickel plattiert und durch meſſingene oder vernickelte Anſchlußſchrauben ein ſehr elegantes Ausſehen erhält. Eine gedrückte Zylinder-

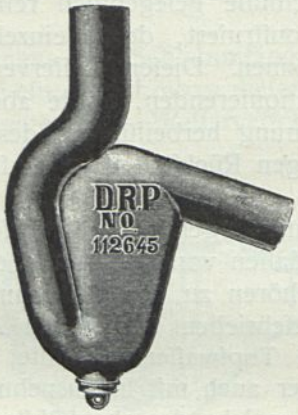
form zeigt der aus gepreßtem Blei hergeſtellte *Mansfield-Trap* (Fig. 279). Wenig verſchieden von der Einrichtung in Fig. 278 ſind die Formen der von *Keſſelring & Röthenbacher* hergeſtellten S-Verſchlüſſe (Fig. 280 u. 281). Erſterer iſt aus ſchmiedbarem Eiſenguß, letzterer aus Bleiguß hergeſtellt. Eine ebenfalls ſehr anſprechende Form zeigt der *Sanitas-Trap* in ſeiner verſchiedenen Art (Fig. 239, 240, 282 u. 283), aus Blei oder Bronze gepreßt, mit Kupfer- oder Glasvorderteil oder aus Kupfer mit Neuſilberglocke bei ſonſt gleichen Zutaten. Der Waſſerverſchluß von *Keſſelring & Röthenbacher* in Fig. 284 mit Glasglocke und der *Pietſch*'ſche (ſiehe Fig. 251, S. 248), auch der *Brandeis*'ſche in Fig. 223 (S. 242) haben ebenfalls an-

Fig. 279.

Waſſerverſchluß von *Mansfield.*

Fig. 280.

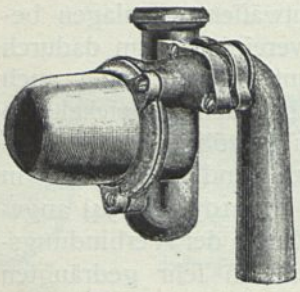
Fig. 281.



Flaſchenwaſſerverſchlüſſe von *Keſſelring & Röthenbacher* zu Straßburg.

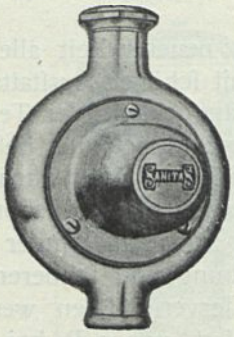
ſprechendes, ja elegantes Ausſehen durch ihre Kupfer- oder Glasglocken. Auch manche andere, die im vorliegenden Kapitel vorgeführt worden ſind, beweiſen, wie ſich praktiſche Form nicht nur mit gutem Ausſehen vereinigen läßt, ſondern ſogar zum Schmuck des betreffenden Raumes beitragen kann.

Fig. 282.



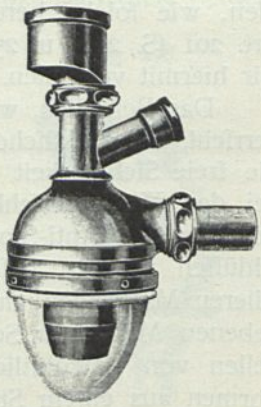
Sanitas-
Waſſerverſchluß.

Fig. 283.



Sanitas-
Bleiwaſſerverſchluß.

Fig. 284.



Waſſerverſchluß von *Keſſelring & Röthenbacher* zu Straßburg.

Literatur

über „Waſſerverſchlüſſe".

Neuerungen an Waſſerverſchlüſſen. Deutſch. Bauz. 1895, S. 374.
Schlammfang von Bindewald & Teinturier. Zeitſchr. f. Transp. u. Straßenb. 1895, S. 137.
Verſchlußvorrichtung, um bei Überfüllung der Straßenkanäle ein Zurücktreten des Kanalwaſſers zu verhüten. Geſundh.-Ing. 1896, S. 10.
Entlüftung von Waſſerverſchlüſſen in den Häuſern und hierher gehörige neue Anlagen. Geſundh.-Ing. 1896, S. 304.
Selbſttätige Rückſtauventile für Ausgüſſe von Ferd. Eicke in Bremen. Zeitſchr. f. Transp. u. Straßenb. 1897, S. 433.
Breils ſelbſttätige Rückſtauklappe, um das Eindringen des Regenwaſſers aus den Straßenkanälen. in die Häuſer zu verhindern. Baugwks.-Ztg. 1897, S. 1422.
Geruchsverſchluß mit Rückſtauventil. Centralbl. d. Bauverw. 1898, S. 544.
Schutzmaßregeln gegen Überſchwemmung der Berliner Keller bei ſtarken Regengüſſen. Zeitſchr. f. Transp. u. Straßenb. 1898, S. 31.
Selbſttätiger Rückſtauverſchluß für Hausentwäſſerungen von *Moormann* (D. R. P. 113639). Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 348.

C. Einrichtungen zum Reinigen der Geräte, der Haushaltungen und der Wäſche.

Von F. Rudolf Vogel [127]).

10. Kapitel.

Einrichtungen zur Aufnahme der Abfallſtoffe.

(Ausguſs- und Gebrauchsgefäſse.)

272. Ausgußgefäße im allgemeinen.

Die in Kap. 3, 7, 8 u. 9 vorgeführten Anlagen bilden die eigentliche Hausentwäſſerung, welche aber erſt ihre Vollſtändigkeit durch das Hinzufügen der Geräte erhält, welche das Einführen der Auswurfſtoffe in die Hausentwäſſerung, die ja der Ableitung dient, vermitteln. Dieſe Geräte ſind die Ausgußgefäße aller Art, die in ihrer Mehrzahl außer der Aufnahme der Abgänge auch noch beſtimmten Gebrauchszwecken dienen. Zu denjenigen, die nur die Aufnahme behufs ihrer Abführung vermitteln, gehören die eigentlichen Ausgüſſe, die Spülaborte und die Piſſoire. Gleichzeitig Gebrauchszwecken dienen: die Spültiſche, die Waſchtröge, die Waſchtiſche und die Badewannen.

Die nachfolgende Beſprechung der Ausgußeinrichtungen ſoll in Übereinſtimmung mit den früheren Auflagen des vorliegenden Bandes nach Gebrauchszwecken in der Weiſe erfolgen, daß unter C die Einrichtungen zur Reinigung der Geräte, der Haushaltungen und der Wäſche, unter D die Einrichtungen zur Reinigung des menſchlichen Körpers und unter E die Beſeitigung der menſchlichen Ausſcheidungen behandelt werden. Um dieſe Darſtellung in ihrem ganzen Umfange zu geben, iſt es nötig, eine Anzahl von Gegenſtänden mit einzubegreifen, die, ſtreng genommen, nicht in das Gebiet der Hausentwäſſerung gehören. Dies trifft beſonders bei den Anlagen zur Reinigung der Wäſche und den Aborten zu, ſoweit letztere die unmittelbare Abfuhr der menſchlichen Ausſcheidungen erfordern.

273. Erforderniſſe, Form, Material und Schmuck.

Die Ausgußgefäße müſſen ihrer Konſtruktion und Form nach dem Zwecke, dem ſie dienen, möglichſt entſprechen, in all ihren Teilen leicht zugänglich ſein, um ordnungsmäßig gereinigt werden zu können, ſolide ſein, damit ſie ſelbſt bei rauherem Gebrauche genügend widerſtandsfähig ſind, und eine anſprechende Außenerſcheinung zeigen, die ſich unter Umſtänden bis zur Eleganz ſteigern darf. Auch auf bequemes Aufſtellen oder Anbringen iſt ebenſo Rückſicht zu nehmen, wie auf das leichte Befeſtigen von Zubehörteilen. Bei manchen Vorrichtungen kann die Vereinigung des Ausgußgefäßes mit dem zugehörigen Waſſerverſchluß zu einem Stück erwünſcht erſcheinen.

Die Form des Ausgußgefäßes iſt großenteils von der Herſtellungsmöglichkeit abhängig, welche durch das Material bedingt wird, das auch die Herſtellungskoſten beſtimmt. Je einfacher daher die Form, um ſo vollkommener erfüllt ſie den Zweck, und um ſo niedriger iſt der Preis. Muß ein Ausgußgefäß mehrfachen

[127]) In 1. und 2. Auflage bearbeitet von Geh. Baurat Prof. † Erwin Marx zu Darmſtadt.

Fig. 285.

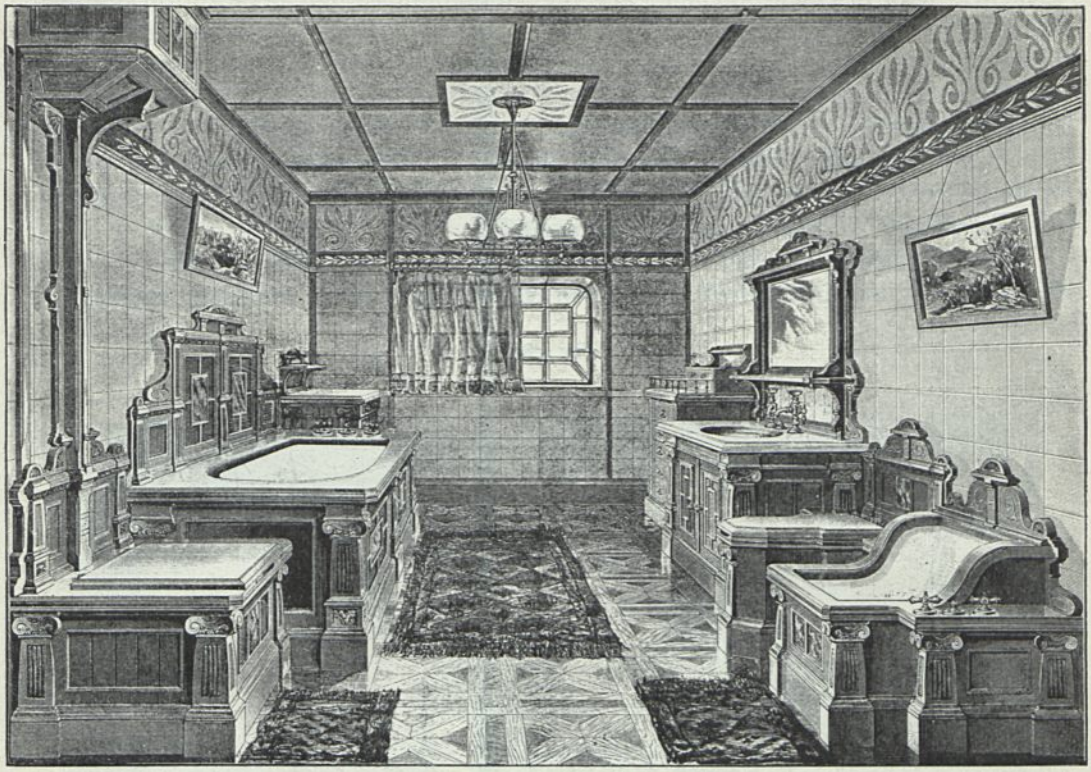
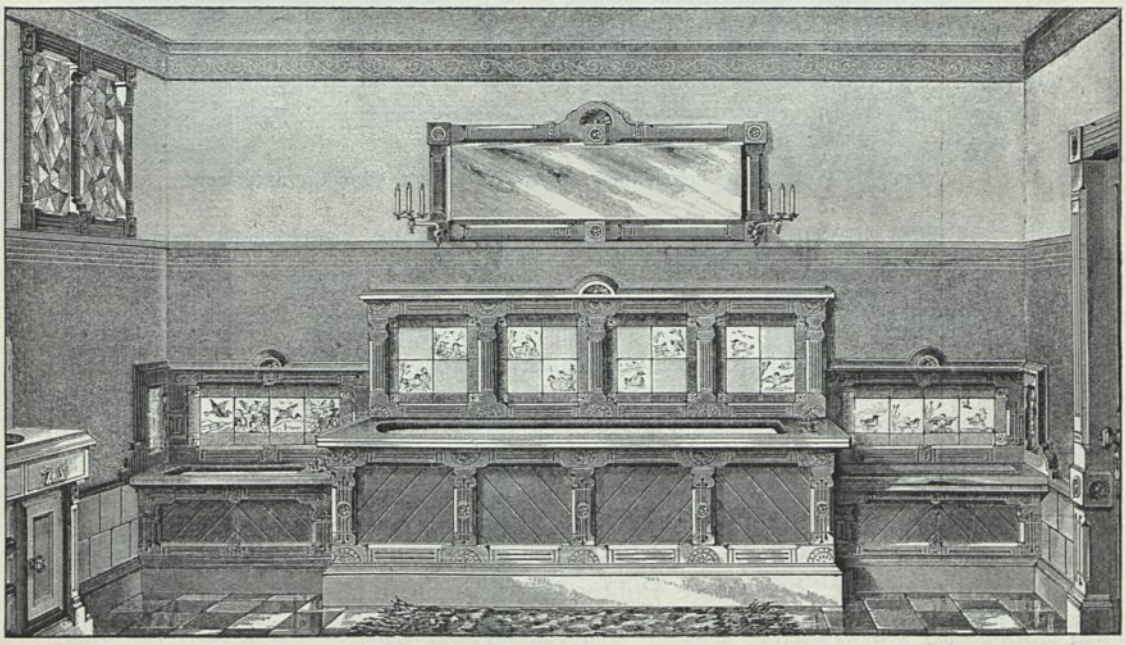


Fig. 286.

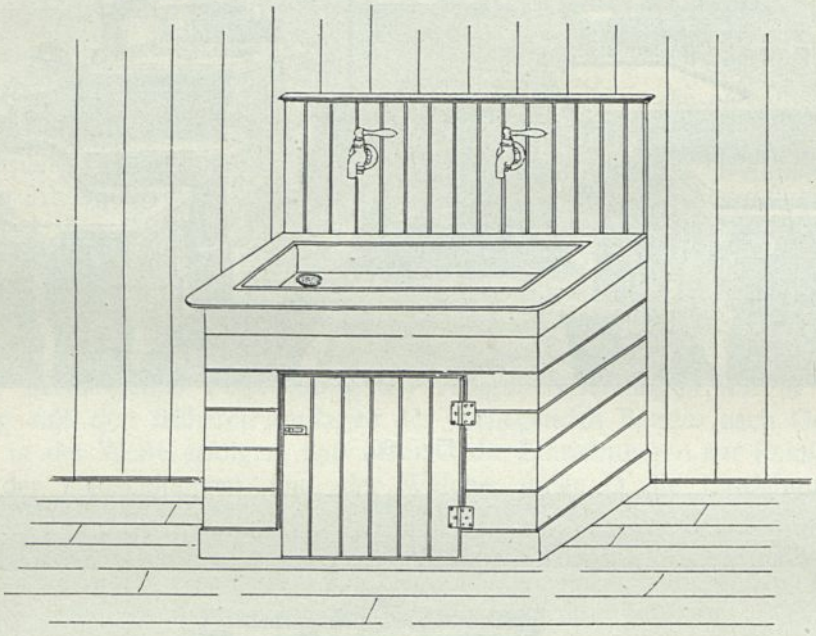


Amerikaniſche Badeeinrichtungen mit umkleideten Ausgußgefäßen.

Funktionen dienen, was häufig erforderlich wird, ſo geſtaltet ſich die Form verwickelter. Um in einem ſolchen Falle die Herſtellungskoſten herabzudrücken, tritt das Zerlegen des Gefäßes in mehrere Teile ein, die aus verſchiedenen Materialien hergeſtellt ſein können, aber miteinander verbunden werden müſſen. Am billigſten ſtellen ſich die Gefäße, bezw. die Gefäßteile, die in Formen als Maſſenerzeugniſſe hergeſtellt werden können: Gußwaren. Da das Zuſammenfügen der Einzelteile Arbeit erfordert und Verbindungsanſätze verlangt, ſo iſt reiflich zu erwägen, ob die verwickeltere Form des Ausgußgefäßes in einem Stück oder das Zuſammenſetzen aus Einzelteilen ſich als rationeller herausſtellt.

Da alle Haushaltsabgänge mehr oder weniger organiſche Stoffe enthalten, die in Zerſetzung übergehen und übelriechende und der Geſundheit nachteilige

Fig. 287.



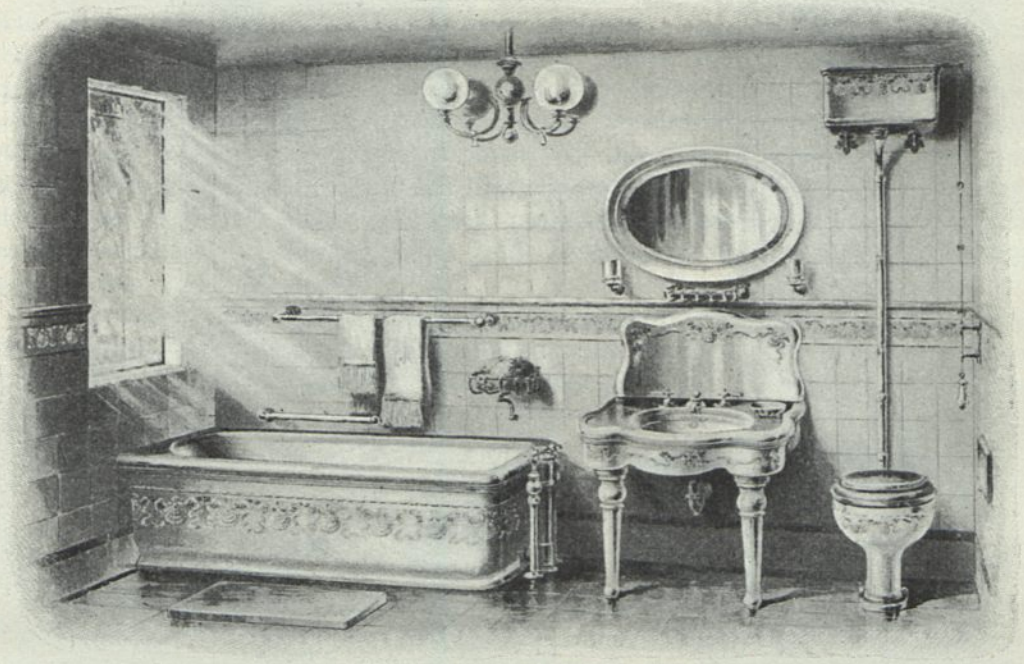
Veraltete Anordnung eines Küchenausguſſes mit Holzumſchließung.

Gaſe erzeugen, ſo muß das zu Ausgüſſen verwendete Material ein ſolches ſein, welches die ausgegoſſenen Flüſſigkeiten nicht auffaugt, durch dieſe nicht zerſtört wird und ſich gut reinigen läßt.

Das zu verwendende Material darf deshalb nicht porös ſein oder muß wenigſtens mit einem das Auffaugen verhindernden Überzug verſehen werden, der ſich feſt mit dem Untermaterial verbindet, ſo daß die Gefahr des Abſpringens davon, ſelbſt bei rauher Behandlung eines Gefäßes, nicht eintreten kann. Dieſer Überzug ſoll hart und möglichſt glatt ſein, um den glatten Ablauf der Abwaſſer und das Reinhalten des Gerätes zu erleichtern. Stoffe, welche dieſen Bedingungen entſprechen, ſind gebrannter Ton und Gußeiſen, die mit Glaſur verſehen werden, und Metallbleche, welche mit das Roſten verhindernden metalliſchen Überzügen zu bekleiden ſind oder eine gute, beſtändige Politur halten. Solche Metallbleche finden auch wohl als Einlage in Geſtelle aus anderen Materialien Anwendung. Natürliche Steinmaterialien, beſonders, wenn ſie eine dauerhafte Politur der Oberfläche zu-

laſſen, werden gleichfalls für beſondere Fälle dem Zwecke entſprechen. Stoffe, welche nur plumpe Formen ermöglichen und daher ein erhebliches Gewicht erhalten, ſind möglichſt zu vermeiden. Andererſeits verdienen für manche Zwecke diejenigen Materialien den Vorzug, welche auf einfachſte Weiſe eine Verzierung durch Ornament zulaſſen, entweder durch Reliefbehandlung oder durch Bemalung. Letztere iſt möglichſt durch Einbrennen dauerhaft zu machen. Auch kann zur Verzierung des Gefäßes die Vereinigung beider Mittel herangezogen werden. Solcher Schmuck ſoll aber den Gebrauchszweck und beſonders das Reinhalten des Gefäßes nicht hindern. Relief iſt daher nur an Stellen anzubringen, die nicht mit dem Ablauf des Schmutzwaſſers in Berührung kommen. Zur Verzierung des Ausgußgefäßes können gleichfalls Beſchläge, Verbindungs- und Zubehörteile herangezogen werden.

Fig. 288.



Neuzeitliche freiſtehende Ausgußgefäße in reicher Ausſtattung.

274. Ältere und neuere Formen.

Die früher üblichen Formen der meiſten Ausgußgefäße waren teilweiſe ſo plump und durch ihr Zuſammenfügen mit den Ableitungen ſo unanſehnlich, daß ſie oft durch eine Umkleidung für das Auge gefälliger ausgeſtaltet wurden. Einige ſolche Beiſpiele ſind in Fig. 285 dargeſtellt (links Badewanne und Spülabort, rechts Sitzbad, Bidet und Waſchtiſch); andere eingebaute Gebrauchsgefäße zeigt Fig. 286 und einen derartigen Spülſtein Fig. 287. Einfache Ausgußbecken, welche in untergeordneten Räumen Aufſtellung fanden, wurden nur ſelten mit Verkleidung verſehen. In den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts kamen in Amerika, ſpäter auch in England, die freiſtehenden Ausgußgefäße auf und beſonders ſolche aus glaſiertem Steingut. Mit den Fortſchritten der Technik iſt auf dem Gebiete der hierher gehörigen keramiſchen Erzeugniſſe eine vollſtändige Umwälzung der Formen entſtanden, welche, dem praktiſchen Zwecke entſprechend, Einfachheit mit

Eleganz in einer Weiſe vereinigen, daß die heutigen Gefäße dieſer Art als kaum verbeſſerungsfähig angeſehen werden können. Es iſt beſonders anerkennenswert, in welch großen Abmeſſungen und in wie verwickelten Formen und Konſtruktionen dieſe Gefäße heute hergeſtellt werden. Eine Anzahl ſolch neuerer Ausgußgefäße vereinigen die Anlagen in Fig. 288 bis 290, welche mit den Abbildungen der folgenden Kapitel in Gegenüberſtellung zu Fig. 285 u. 287 die großen Vervollkommnungen, welche dieſe Gegenſtände erfahren haben, zur Genüge dartun.

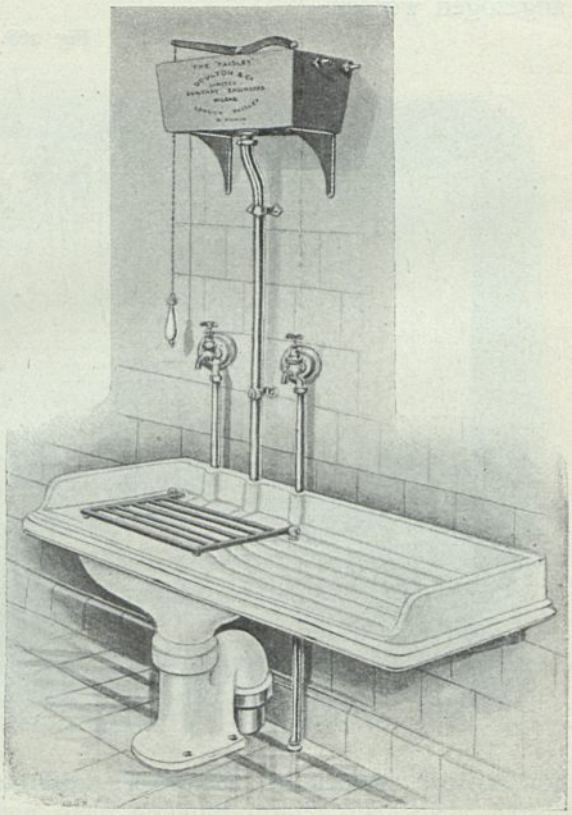
275. Verbindungs- und Zubehörteile.

In allen Fällen, wo das Ausgußgefäß mit dem Waſſerverſchluß nicht zu einem Stück vereinigt iſt, geſchieht ſein Anſchluß an die Leitung oberhalb des

Fig. 289.

Freiſtehender Spülabort von *Doulton & Co.* zu London.

Fig. 290.



Freiſtehender Spülausguß mit Ablauf.

Waſſerverſchluſſes entweder unmittelbar auf letzterem oder auf ſeinem verlängerten Schenkel. Daher braucht die Verbindung nicht in dem Maße gasdicht zu ſein wie bei ſonſtigen Anſchlüſſen. Dieſe Verbindung kann ſomit auf einfachere Weiſe leicht löslich eingerichtet werden, wie z. B. durch Verſchrauben mit Überſchiebmuffen oder durch Flanſchenverbindung, wobei meiſt zwiſchengelegte Gummiringe oder Lederſcheiben als Dichtung genügen. Erfolgt die Verbindung des Ausgußgefäßes mit der Leitung unterhalb des Waſſerverſchluſſes, ſo iſt für ihre Gasdichtheit zu ſorgen, wie wir bei den betreffenden Einrichtungen noch des genaueren ſehen werden.

An Zubehörteilen ſind zu unterſcheiden diejenigen, welche der Zuleitung,

dem Ablauf und dem Überlauf des Waſſers und ſolche, welche konſtruktiven Mechanismen zum Betriebe des Ausgußgefäßes dienen. Ihre Verbindung mit letzterem geſchieht in den meiſten Fällen, wo eine ſolche örtlich ſtatthaft iſt, auf die gleiche oder ähnliche Weiſe, wie ſoeben beim Anſchluß des Ausgußgefäßes an die Leitung angegeben wurde; ſie werden bei den einzelnen Arten von Ausgußgefäßen eingehend behandelt werden.

276. Gegenſtand von Kap. 10 bis 12.

In jeder Haushaltung, ſowohl im Privathauſe, wie auch in den größeren Betrieben jeglicher Art, ſpielt die Reinlichkeit heutzutage eine verhältnismäßig größere Rolle als vor einem Jahrzehnt. Die Einrichtungen, welche dem Zweck der Reinigung der verſchiedenſten Art dienen, ſind nicht nur weſentlich vervollkommnet worden, ſondern finden auch in erheblich größerem Umfange Anwendung. Der Reinigung bedürfen alle Geräte und Gebrauchsgegenſtände ebenſogut, wie das Haus ſelbſt und die Leib- und Nutzwäſche der Bewohner.

Die Einrichtungen zur Reinigung der Geräte des Haushaltes und der Wäſche ſind in den meiſten Fällen infolge ihres häufigen Gebrauches und der Art des letzteren einer rauhen Behandlung ausgeſetzt. Daher muß auf ihre ſolide und dauerhafte Ausführung und auf Zweckdienlichkeit beſondere Rückſicht genommen werden. Auch finden ſie in den Räumen der Bewirtſchaftung eines Haushaltes Aufſtellung; aus beiden Gründen braucht auf ihre äußere Ausſtattung nicht der Wert gelegt zu werden wie bei den Einrichtungen für die körperliche Reinigung, die in der Regel in beſſeren Räumen untergebracht werden. Bei den letztgenannten macht man daher erheblich größere Anſprüche in bezug auf Ausſtattung und Ausſehen.

Wir trennen daher die hierher gehörigen Ausgußgefäße nach dieſen Geſichtspunkten und behandeln die Einrichtungen zum Reinigen der Geräte, des Haushaltes und der Wäſche in Kap. 11 u. 12, diejenigen zur Reinigung des menſchlichen Körpers in Kap. 13 u. 14.

---

11. Kapitel.

Einrichtungen zum Reinigen der Geräte und der Haushaltungen.

277. Allgemeines und Umgebung.

Für das Reinigen der Geräte und der Haushaltungen bedürfen wir beſtimmter Einrichtungen, die den Zweck haben, die Schmutzwaſſer, welche dabei entſtehen, und mitunter auch feſte oder halbflüſſige Stoffe in die Hausleitungen abzuführen. Dieſe für die verſchiedenartigen Reinigungszwecke erforderlichen Geräte ſind teils feſtſtehende, teils bewegliche. Hier ſollen nur die erſteren, die man in das Haus mit einbaut, behandelt werden. Das große in den Haushaltungen vorkommende Gebiet der Reinigung hat ſich zu beziehen auf alle Vorgänge, die mit der Bereitung der Speiſen im Zuſammenhang ſtehen, einſchließlich der hierzu benötigten Gefäße und Geräte, und denjenigen, welche zu den Mahlzeiten benutzt werden. Ein großer Teil der Nahrungsmittel muß vor dem Kochen gereinigt und geputzt werden, wobei ſich für die Abführung nicht nur Schmutzwaſſer und Sand, ſondern auch feſte Abfälle ergeben, wie Kartoffel-, Obſt- und Eierſchalen, Blätter, Keimlinge, Kerne und ſonſtige Abfälle. Beim Kochen ſelbſt ſind flüſſige, breiige und ſchaumige, meiſt fetthaltige Teile zu beſeitigen. Die Fortſchaffung der Speiſenreſte und die Aufwäſche der Kochgeſchirre ſind für die Abführung gefährlich, da hierbei das Fett in heißflüſſigem Zuſtande in die Leitung gelangt. Harmloſer Natur iſt die Aufwäſche des Speiſegeſchirres und der Gläſer.

Ferner kommt hier noch die Reinigung aller ſonſtiger Geräte des Haushaltes und des Haushaltbetriebes, die Reinigung des Hauſes ſelbſt, ſowie die Beſeitigung der Abgänge der Haushaltungen in Betracht. Die Abfälle und Abgänge, die beim trockenen und feuchten Reinigen der Schlafzimmer, beim Scheuern der Fußböden und Flure, beim Reinigen der Möbel, bei gründlichen Reinigungen der Wohnung uſw. ſich ergeben, wie Faſern, Lappen, Stroh, Scheuerſand uſw., können als bedenklich für die Leitung erachtet werden. (Vergl. Art. 203 [S. 204] u. 226 [S. 223].)

Alle dieſe Arten der Reinigung erfordern hinſichtlich der Einrichtungen zur Abführung der Haushaltabgänge eine Unterſcheidung inſofern, als ſie entweder nur der Funktion der Abführung dienen oder gleichzeitig auch den Vorgang der Reinigung ermöglichen laſſen; die erſteren werden als Ausgüſſe, die letzteren als Aufwaſch- und Spüleinrichtungen bezeichnet. Beide Arten weiſen, den beſonderen Zwecken entſprechend, verſchiedene Form und Konſtruktion auf.

Beim raſchen Ausgießen größerer Flüſſigkeitsmengen iſt deren Umherſpritzen nicht zu vermeiden; daher ſoll die Umgebung des Ausgußgefäßes, Wand und Fußboden, ſo hergeſtellt werden, daß nachteilige Folgen nicht entſtehen und die Reinhaltung auch der Umgebung erleichtert wird. Daher ſollten Ausgüſſe über dem Becken auch wohl mit entſprechend hohen Rück- und Seitenwänden verſehen werden.

Der Fußboden iſt in der Nähe des Ausguſſes mit Steinplatten, Tonflieſen oder mit einem geeigneten Eſtrich zu belegen; die benachbarten Wände ſind mit Zement zu putzen oder mit glaſierten Tonflieſen, bezw. derlei Kacheln zu verkleiden. Eine Holzverkleidung der Wände iſt nicht zu empfehlen, weil das Holz, abgeſehen davon, daß es bei wechſelnder Feuchtigkeit und Trockenheit eine geringe Dauer hat, die Flüſſigkeiten zurückhält und mit der Zeit übeln Geruch annimmt. Aus gleichem Grunde iſt auch eine Holzverkleidung des Küchenausguſſes, wie ſie öfters angewendet wird, um darunter einen abſchließbaren Raum zur Aufbewahrung von Küchengeräten uſw. zu gewinnen, grundſätzlich zu verwerfen. Unter den Ausgußgefäßen ſollte die Luft immer ungehindert hinſtreichen können.

a) Ausgüſſe.

278. Konſtruktive Anforderungen.

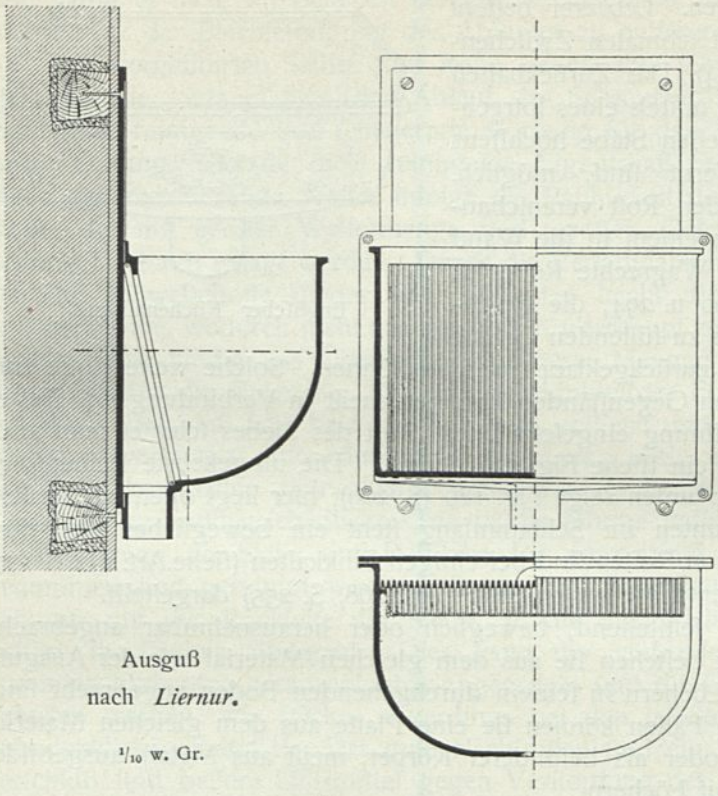
Die Ausgüſſe ſind beſtimmt, alle in den Küchen und Haushaltungen ſich ergebenden flüſſigen, breiigen oder feſten Auswurfſtoffe, ſowie auch alle übrigen Abwaſſer (die flüſſigen menſchlichen Ausſcheidungen ausgenommen) aufzunehmen und fortzuführen. Soweit derlei Ausgüſſe mit den in Art. 132 (S. 137) beſprochenen Sinkkaſten (Wandausgüſſen) und den Fußbodenentwäſſerungen, die in Art. 123 u. 268 (S. 126 u. 255) behandelt wurden, ſich decken, wird hierauf verwieſen. An dieſer Stelle ſoll nur auf die innerhalb des Hauſes gebräuchlichen Formen der Ausgüſſe näher eingegangen werden.

Die Ausgüſſe ſind je nach dem Zweck, dem ſie dienen, und der Art der Stoffe, die ſie abzuführen haben, verſchieden geformt und in ihren Abführungsteilen verſchieden konſtruiert.

Außer den in Art. 273 (S. 260) im allgemeinen für die hierher gehörigen Einrichtungen angegebenen Erforderniſſen iſt bei der Geſtaltung und Konſtruktion der Ausgüſſe noch folgendes zu berückſichtigen.

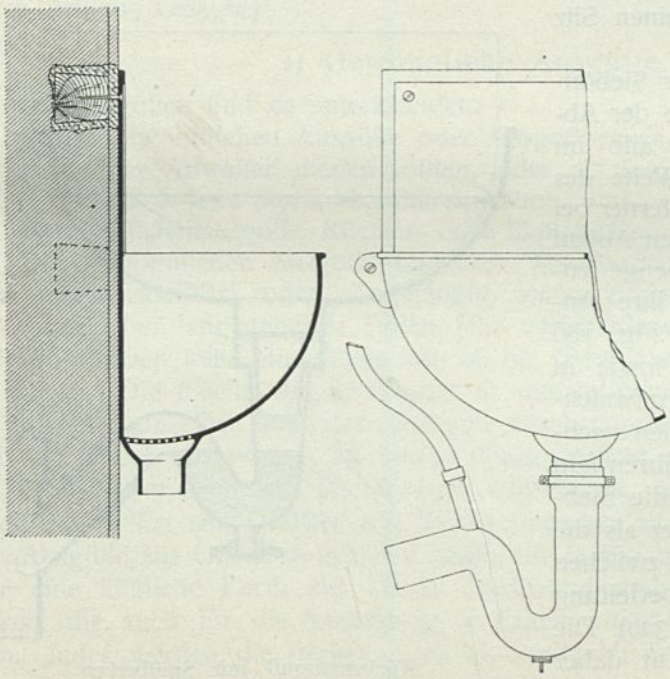
Ein gut ausgebildeter Ausguß muß, in Rückſicht auf ſeine verſchiedene Zwecke, vor allen Dingen Faſſungsraum für eine entſprechende Menge raſch ausgegoſſener Flüſſigkeit bieten und letztere ebenſo raſch ableiten, daher bei ge-

Fig. 291.



Ausguß
nach *Liernur*.
1/10 w. Gr.

Fig. 292.



Gewöhnlicher Wandausguß.

nügender Größe und zweckmäßiger Form eine Abflußöffnung von verhältnismäßig großer Weite beſitzen. Über dem Ausguß iſt ſtets auch ein Zulauf der Hauswaſſerleitung zum Nachſpülen anzubringen. Ebenſo iſt er, damit aus den Fallrohren der Hausentwäſſerungsleitung übelriechende Gaſe nicht in die Räume eintreten können, mit einem ſicher wirkenden Geruchverſchluß (vergl. Kap. 9) zu verſehen.

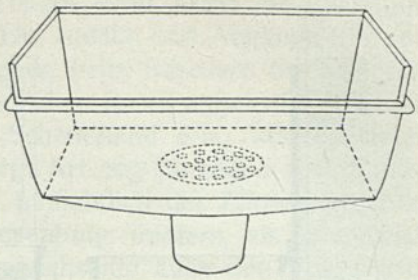
In ſehr einfachen Haushaltungen werden die Küchenausgüſſe wohl an einer Außenwand, oft in einer Fenſterniſche, angebracht, um ihren Ablauf in ein benachbartes Regenfallrohr einführen zu können. Indes iſt eine ſolche Anordnung nicht zu empfehlen, vielmehr der Ausguß an einen beſonderen Fallſtrang der Hausleitung anzuſchließen.

279. Roſte und Siebe.

Mit den Flüſſigkeiten gelangen auch feſte Abfallſtoffe, wie Scheuerſand, Speiſenabfälle uſw., in das Ausgußbecken. Da die meiſten Baupolizeivorſchriften verlangen, daß dieſe, wie in Art. 204 (S. 204) erörtert wurde, dem Rohrnetz der Hausentwäſſerung möglichſt ferngehalten werden ſollen, ſo iſt die Abfluß-

öffnung des Beckens mit einem Sieb oder einem Roſt zu verwahren. Letzterer beſteht ſtets aus Querſtäben mit ſchmalen Zwiſchenräumen (Fig. 291 bis 294). Das Zurückhalten von Scheuerſand iſt nur mittels eines lotrechten Roſtes (Fig. 291), deſſen Stäbe höchſtens 1 mm voneinander entfernt ſind, möglich. Einen ähnlichen ſtehenden Roſt veranſchaulicht Fig. 310 (S. 277) an einem in die Wand zu klappenden Ausguß. Wagrechte Roſte für Ausgüſſe zeigen Fig. 290 u. 294, die gleichzeitig zum Aufſtellen der zu füllenden Gefäße dienen und gewöhnlich zurückgeklappt werden können. Solche weite Roſte zum Zurückhalten von groben Gegenſtänden kommen meiſt in Verbindung mit Sieben vor, die in die Ablauföffnung eingeſetzt ſind. Statt des Siebes ſchaltet man auch wohl einen zweiten Roſt ein (ſiehe Fig. 176, S. 204). Die umgekehrte Reihenfolge von Roſt oben und Sieb unten zeigt Fig. 186 (S. 209); hier liegt oben ein zurückklappbares Sieb, und unten im Schlammfang ſteht ein bewegliches Roſtgitter. Andere Anwendungen von Roſten ſind bei einigen Sinkkaſten (ſiehe Art. 132, S. 137) und bei den Fußbodenentwäſſerungen (ſiehe Art. 268, S. 255) dargeſtellt.

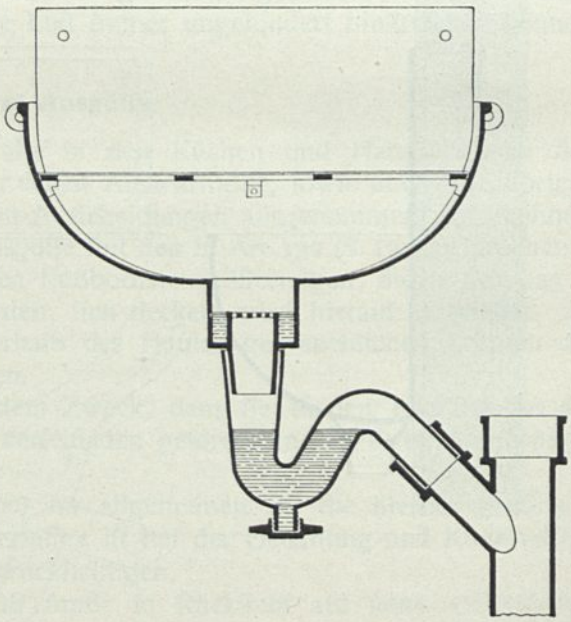
Fig. 293.



Engliſcher Küchenausguß.

Die Siebe werden feſtſtehend, beweglich oder herausnehmbar angebracht. Im erſtangeführten Falle beſtehen ſie aus dem gleichen Material wie der Ausguß, indem eine Anzahl von Löchern in ſeinem durchgehenden Boden angebracht ſind. In den beiden anderen Fällen können ſie eine Platte aus dem gleichen Material mit Löchern darſtellen oder als beſonderer Körper, meiſt aus Metall, ausgebildet ſein, entweder Platten mit Löchern oder Gitterwerk aus Drahtgeflecht, welche wie Ventile in einen Sitz eingeſteckt werden.

Fig. 294.



Küchenausguß mit Spülbecken.
1/10 w. Gr.

Zahl und Größe der Sieböffnungen müſſen der Weite der Ablauföffnung entſprechen, alſo im gleichen Verhältnis zur Weite des Zulaufhahnes ſtehen, und ferner bei voll geöffnetem Hahne den Ablauf der zulaufenden Waſſermenge zulaſſen. Siebformen und ihre Anbringungsweiſe ſind in Fig. 186 (S. 204) u. 292 bis 294, ſowie in vielen Schaubildern von Aufwaſch- und Spültiſchen, die in den nachfolgenden Artikeln vorzuführen ſein werden, dargeſtellt. Da die Sieboberfläche ſehr viel größer als die Ablauföffnung iſt, ſo ſollte zwiſchen beiden eine koniſche Ueberleitung eingeſchaltet werden (Fig. 320). Die Anordnung in Fig. 321 iſt daher zu beanſtanden. Nach den heute

gültigen Vorschriften sollen Sieb und Rost mit dem Ausgußbecken fest verbunden sein, damit es nicht im Belieben der Dienerschaft steht, diese Schutzvorkehrungen zum Zweck der Beschleunigung des Abflusses zu entfernen.

Die vorgeführten Siebe oder Roste haben aber sehr große Uebelstände im Gefolge. Sie verlangsamen den Ablauf des Schmutzwassers und entziehen ihm somit seine reinigende und scheuernde Wirkung für den Wasserverschluß und die ganze Leitung. Gerade diese reinigende Eigenschaft besitzt in hervorragendem Maße das abzuführende Wasser infolge der Rauhigkeit der mitzuführenden harten Stoffe, die mit großer Wassermenge und großer Geschwindigkeit durch die Leitung hindurch gejagt werden. Durch die Verlangsamung des Ablaufes schlagen sich die Schwebestoffe nieder und verstopfen leicht die Sieblöcher oder Roststzwischenräume, wodurch nicht nur der Abfluß überhaupt zeitweilig verhindert wird, sondern dann häufig das Überspritzen größerer Mengen von Schmutzwasser auf den Fußboden die Folge ist. Die weitere unmittelbare Folge hiervon ist, daß sich der Wasserverschluß sehr bald mit Schlamm vollsetzt und den Ablauf des Wassers überhaupt verhindert, also häufig seine Reinigung nötig wird. Am Siebe und an den Roststäben haften aber auch Schmutz und faulende Stoffe an, die üble Gerüche und gesundheitsschädliche Gase in die Räume entsenden. Am schlimmsten ist dies, wenn die Siebe und Roststäbe fest angeordnet sind, also nicht herausgenommen und gereinigt werden können, und der organische Stoffe enthaltende Schmutz auf der Rückseite der Siebe, an die man nicht ankommen kann, ungestört in Fäulnis übergeht. Dies kann nur verhindert werden, wenn diese störenden Einbauten herausnehmbar angeordnet und die Öffnungen nicht zu klein gehalten werden, wie solches neuerdings bei den größeren Wirtschaftsausgüssen unbedenklich gestattet ist. Das gute Nachspülen und ein sicher wirkender Wasserverschluß sind bessere Hilfsmittel gegen Verstopfung der Leitung durch Abgänge aus den Ausgüssen als Einlegen von feststehenden engen Sieben. (Vergl. auch das in Art. 205 Gesagte.)

1) Gewöhnliche Ausgüsse.

An Ausgüssen sind zu unterscheiden: 280. Ausgußbecken.

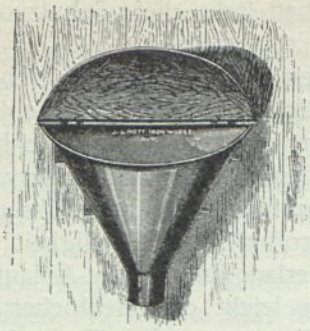
α) die gewöhnlichen Ausgüsse oder Ausgußbecken, die eigentlich nur dem Ablauf flüssiger Abwasser dienen sollten, oder als sog. Wirtschaftsausgüsse auch breiige und selbst feste Stoffe abzuführen haben, und

β) die Küchenausgüsse, Küchen- oder Gossensteine.

Die gewöhnlichen Ausgüsse sind stets Wandbecken und werden aus Gußeisen, innen emailliert, oder aus Steingut, innen glasiert, hergestellt und haben außer den oben angegebenen Teilen sehr verschiedene Größe und Form. Der Abflußrohrstutzen sollte eine Weite von 50 bis 60 mm erhalten, um schnellen Ablauf zu sichern. Die Fläche der Sieblöcher ist dementsprechend zu gestalten (vergl. Art. 248 (S. 240). Der über dem Ausguß anzubringende Zapfhahn, neben dem auch wohl noch ein zweiter, für heißes Wasser, beliebt wird, ist in einem Abstand von 30 bis 40 cm über dem Beckenrand anzubringen, um bequem durch Unterstellen das Füllen von Gefäßen mit Wasser bewirken zu können.

Ausgüsse aus Gußeisen erhalten häufig die in Fig. 291, 292 u. 294 dargestellte oder eine ähnliche Form mit ebener Rückwand und gewölbt vorspringendem Becken, die auch für die Anordnung in Ecken entsprechend umgebildet werden kann. Indes werden die Becken auch als runde Mulden geformt, und zwar mit oder ohne Hinzufügen von drei ebenen, im Rechteck gestellten Seitenwänden und

Fig. 295.



Einfacher Ausguß aus Eisenblech der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

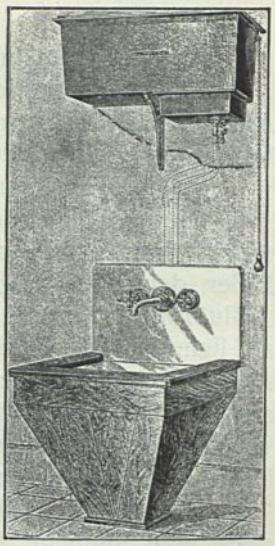
Fig. 296.

Einfacher Wirtschaftsausguß (*Longhoper*-Form)

meist mit gewölbtem Boden (Fig. 293). Das Befestigen der gußeisernen Ausgußbecken erfolgt gewöhnlich mittels Schrauben auf eingegipsten Holzdübeln (Fig. 291 u. 292). Große flache Becken sind jedoch besser durch eiserne oder sonstige Metallfüße zu unterstützen (vergl. Fig. 315) oder durch Konsolen (Fig. 314), oder sie stehen unmittelbar auf dem Fußboden (Fig. 296). Das Material (Steingut oder Gußeisen) übt keinen Einfluß auf die Beckenform aus. Diese Ausgüsse sind stets Wandbecken und unterscheiden sich nur durch die Bildung der Abflußöffnung und ihren Geruchverschluß oder durch gewisse Zutaten. Abweichende Ausbildungen der Abflußöffnung für Sieb und Rost werden in den beiden folgenden Artikeln Erwähnung finden.

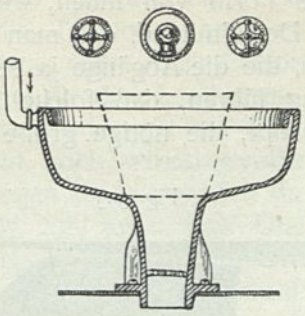
Eine solche kann z. B. im Hinzufügen eines in halber Beckenhöhe angebrachten wagrechten Siebes, Gitters oder Rostes bestehen, dazu bestimmt, die zu entleerenden Gefäße in umgekehrter Lage, behufs vollständigen Auslaufens, aufstellen zu können (Fig. 294). Letztere zeigt die in Nürnberg zu diesem Zwecke übliche Einrichtung, wobei über ein Eisengerippe ein Messingdrahtsieb gespannt ist. Dieser Ausguß hat einen Schlammfang über dem Wasserverschluß mit herausnehmbarem Sieb. Um das lästige Halten größerer Gefäße behufs Wasserfüllung vom Zapfhahn zu vermeiden, wird auch wohl ein Rost aus zwei parallelen Stäben und einem Zwischenquerstab über dem Becken so angeordnet, daß das Gefäß darauf stehen und der Rost, der in Ösen der Rückwand eingreift, zurückgeklappt werden kann. Das flache, in England übliche Ausgußbecken von Gußeisen (Fig. 293) wird zum leichteren Eingießen sehr niedrig angebracht. In Amerika sind auch für billige Ausstattungen Eisenblechausgüsse (Fig. 295 u. 296) in Anwendung. Ersteres mit Deckel an die Wand befestigt, letzteres auf den Fußboden aufgesetzt, bilden schon die Überleitung zu den Wirtschaftsausgüssen.

Fig. 297.



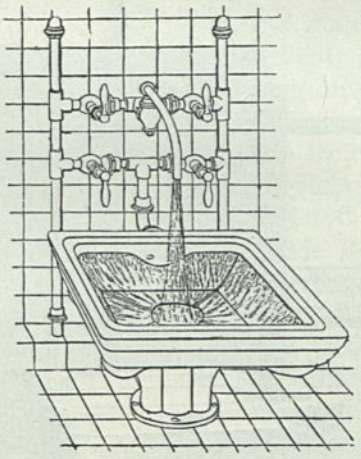
Spülausguß der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 298.



Lotrechter Schnitt durch einen Spülausguß.

Fig. 299.



Spülausguß mit doppelter Miſchhahneinrichtung.

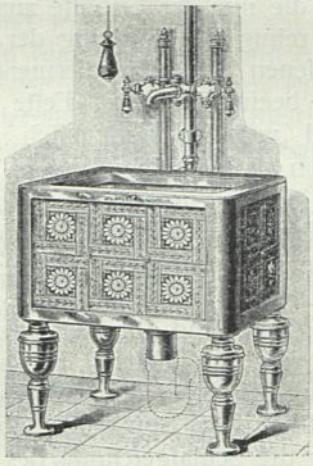
2) Ausgüſſe für beſondere Zwecke.

Große (Wirtſchafts-)Ausgüſſe für Haushaltungen und größere Betriebe, Gaſthöfe uſw.

281. Weſen und Anwendungsgebiet.

Unter den beſonderen Zwecken dienenden Ausgüſſen ſtehen die Wirtſchaftsausgüſſe an Wichtigkeit oben an. Sie unterſcheiden ſich in ihrer Anwendung von den an erſter Stelle genannten dadurch, daß ſie geſtatten, größere Abwaſſermengen, auch breiige und ſelbſt feſte Stoffe abzuführen. Sie ähneln daher in ihrer

Fig. 300.



Amerikaniſcher Ausguß mit Flieſenbelag, meſſingenem Rahmen und polierten Meſſingfüßen.

Fig. 301.

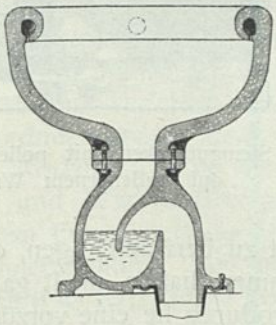
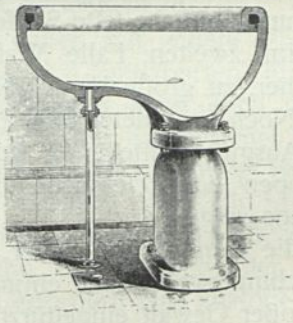


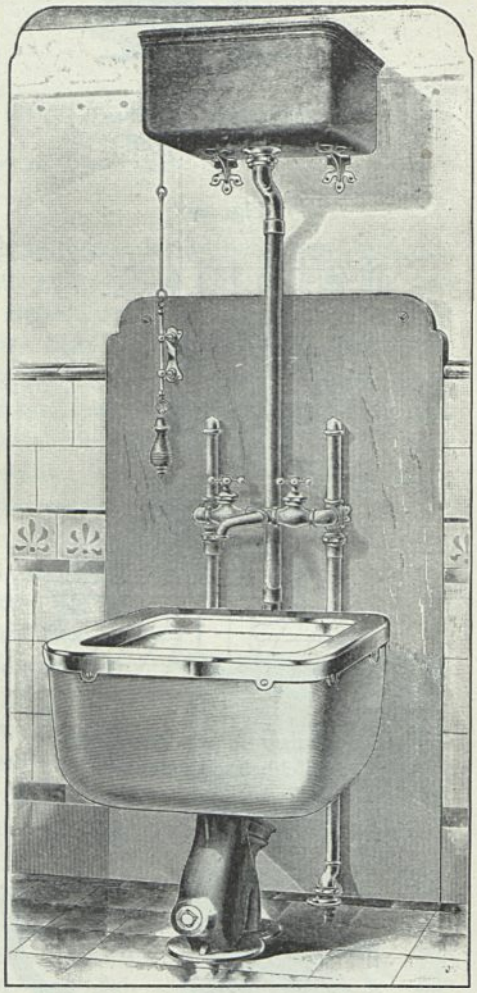
Fig. 302.



Zweiteiliger Wirtſchaftsausguß oval, mit Flaſchenſpüler und Fußbetrieb der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Konſtruktion den in Kap. 16 zu beſprechenden Spülaborten, die auch ſolchem Gebrauch dienen, unterſcheiden ſich aber in der Form von ihnen, wie ſolche durch die veränderte Handhabung bedingt wird. Der Umſtand, daß man bei den Spülaborten von jeder Art von Sieben oder Roſten, die die Abgänge ja behindern würden, abſieht, ſollte auch zu der Überzeugung führen, daß ſolche bei den Wirtſchaftsausgüſſen, ja bei den Ausgüſſen überhaupt, die nötige große Menge Spülwaſſer vorausgeſetzt, gleichfalls kaum vonnöten ſind, beſonders in der Erwägung, daß beim Aborte das ſo bedenkliche Papier, was leicht an den Wandungen anhaftet, ohne Störung mit abgeführt wird oder Verſtopfungen der Leitung nicht erfolgen. Jedenfalls ſollten bei dieſen Ausgüſſen die herausnehmbaren Siebe mit großen Öffnungen unbedenklich zugelaſſen werden, die nur das Gröbſte zurückhalten und die reinigende Wirkung der größeren eingegoſſenen Schmutzwaſſermengen nicht zu ſehr beeinträchtigen. Feſte Abgänge ſind viel weniger bedenklich für Verſtopfungen als Fettablagerungen. Die meiſten der in den vorgeführten Abbildungen dargeſtellten Anlagen entbehren daher auch der Siebe und enthalten höchſtens grobe Roſte. Dieſe Wirtſchaftsausgüſſe für gröbere Abgänge ſind für den Haushalt in Küchen ſehr am Platze, beſonders bei größerem Betriebe, um alle kalten und nicht fetthaltigen Spülwaſſer abzuführen. Auch für die Schlafgeſchoſſe des Einfamilienhauſes ſind ſie zur Aufnahme der geſamten Schmutzwaſſer der Schlafzimmer und der Hausreinigung, Scheuerwaſſer uſw. ſehr zu empfehlen. Bei erſterer Verwendung iſt das grobe Sieb erforderlich, um Obſt- und Kartoffelſchalen, ganze Kartoffeln, Steinchen und ähnliche feſte Stoffe zurückzuhalten, im zweiten Falle Waſch- und Scheuertücher, zu große Papierabfälle und ähnliches. Noch geeigneter ſind aber weite, auf dem Ausguß aufliegende Roſte zum Zurückklappen oder Herausnehmen, wie z. B. Fig. 290 zeigt.

Fig. 303



Steingutbecken mit poliertem Meſſingrand auf gußeiſernem Waſſerverſchluß.

282. Erforderniſſe, Form und Spülvorrichtung.

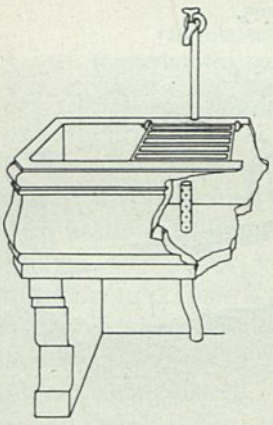
Für die Konſtruktion dieſer Ausgüſſe iſt zu berückſichtigen, daß ſie größere Mengen Schmutzwaſſer auf einmal aufzunehmen haben, meiſt ganze Eimer voll, die mit großer Gewalt eingeſtürzt werden, wodurch ſie eine vorzügliche Spülkraft für die ganze Leitung darſtellen. Sie müſſen daher nicht nur großen Faſſungsraum haben, ſondern auch das Waſſer raſch ableiten, weshalb die Ablauföffnung 70 bis 100 mm Durchmeſſer erhalten ſollte, und ſchlanke, kegelförmige Zuführung vom

Becken her, wie bei den ſog. *Longhoper*-Trichtern (vergl. Kap. 16: Spülaborte) Fig. 296 u. 297 rund oder eckig. Man gibt dem oberen Teile des Gefäßes aber meiſt die Trogform, quadratiſch oder rechteckig, und 50 bis 60 cm Abmeſſung (Fig. 297 u. 298). Auch Eckformen ſind bei beſchränktem Raum beliebt, aber unbequemer für die Handhabung. Das Becken erhält meiſt 25 bis 30 cm Tiefe, um das Aufſpritzen oder gar das Wiederherausſchießen des Waſſers zu verhindern. Dies geſchieht noch wirkungsvoller, wenn der obere Rand des Beckens nach innen umgebogen iſt, wie es ſich da von ſelbſt ergibt, wo eine Spülrinne oben umläuft (Fig. 297, 298, 300 u. 303). Dieſe Spülrinnen ſind wünſchenswert, damit ein gründliches Nachſpülen der Innenwandungen erfolgen kann, weil das Schmutzwaſſer letztere bedeckt und vom Strahl des Zapfhahnes her eine Reinigung nicht möglich iſt.

Einen älteren Tiroler Wirtſchaftsausguß ſtellt Fig. 304 dar.

Der aus Stein angefertigte Trog ſteht auf Füßen gleichen Materials, hat ein Standrohr aus ſtarkem Blech mit ſiebartigen Löchern, als Verlängerung des Ablaufes, und iſt mit einem zurückklappbarem, auf dem Rande aufliegendem Roſte verſehen, um darauf Eimer zum Entnehmen des Waſſers aufſtellen zu können.

Fig. 304.



Alter Wirtſchaftsausguß aus Tirol.

In Deutſchland ſind ſolche Ausgüſſe aus Gußeiſen mit hoher Rückwand in reicherer Form und Ausſtattung beliebt, die meiſt mit der eben erwähnten Roſtvorrichtung ausgeſtattet ſind; letztere hat einen Mittelring, worin Krüge und ähnliche Behälter einen feſten Aufſtand finden. Die Roſtvorrichtung iſt loſe und wird an die Rückwand angeſchraubt, kann aber auch fortgelaſſen werden. (Vergl. Fig. 176 [S. 204], wobei ſowohl der in halber Höhe liegende Roſt herausgenommen werden kann, wie auch der tieferliegende, der in einen Ventilſitz eingreift. Auch hier kann der eben beſprochene Gitterroſt für das Aufſtellen von Gefäßen auf den Ausguß angebracht werden).

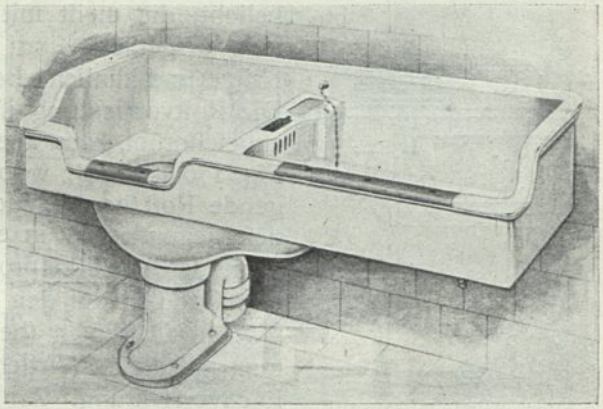
In Gaſthöfen (beſonders auf dem Lande) verbindet man mit dieſen Wirtſchaftsausgüſſen wohl auch die Feuerlöſchvorrichtung. An der Rückwand des Ausguſſes wird ein Feuerhydrant großen Kalibers angebracht, an dem der Schlauch mit Spritzkopf in aufgewickeltem, ſtets gebrauchsfähigem Zuſtande angeſchloſſen und aufgehängt iſt. Das Anbringen von Feuerlöſchgeräten in dieſer Weiſe geſtattet nach dem Gebrauche das unmittelbare Ablaufen des Waſſers in den Ausguß, ſetzt aber einen ſo großen Waſſerdruck voraus, wie er in den meiſten Gebirgsgaſthöfen vorhanden iſt.

Die Wirtſchaftsausgüſſe werden häufig, außer mit einem Zapfhahn zur Waſſerentnahme, mit Spülkaſten, ähnlich wie bei den Spülaborten, für das Nachſpülen des Beckens verſehen. Statt des Spülkaſtens kann auch unmittelbare Spülung angeordnet werden, zu der dann häufig kaltes und warmes Waſſer verwendet wird. Alsdann tritt zu dieſem, der nur die Randſpülung beſorgt, noch ein für Kalt- und Warmwaſſer gemeinſamer Auslauf, der ſich in der Mitte, gerade über dem Eimer, befindet (Fig. 297, 298, 300 u. 303). Auch kommt doppelte Miſchhahneinrichtung vor: der eine Hahn zur Spülung, der andere zur Waſſerentnahme (Fig. 299). Dieſe Vorrichtungen erfordern eine analoge Aufſtellung wie die Spülaborte, freiſtehend auf dem Fußboden (Fig. 296, 297, 298 u. 302) oder an der Wand befeſtigt (Fig. 290, 305 u. 307), oder das Becken ſteht auf Füßen, wie Fig. 300, oder auf dem Waſſerverſchluß als Fuß, wie Fig. 301 bis 303 zeigen.

Dieſe Ausgüſſe ſollen eine bequeme geringe Höhe haben, ähnlich den Spülaborten, etwa 40 bis 50 cm, damit der auszugießende Eimer nicht zu hoch gehoben zu werden braucht. Um auch die Waſſerentnahme vom Zapfhahn bequem zu machen und den Eimer nicht halten zu müſſen, gibt man dem Becken eine derartige Form, daß der Eimer hineingeſtellt werden kann (Fig. 298, 299 u. 301), oder das Becken erhält für dieſen Zweck einen aufklappbaren Roſt, wie in Fig. 290 u. 304. Um den oberen Rand, beſonders bei glaſierten Steinguttrögen, vor dem Abſtoßen zu ſchützen, wird er auch wohl mit Holz- oder Metallrahmen oder wenigſtens an der vorderen Kante mit einem Metallrand (Fig. 300), Schutzblech (Fig. 303) oder Gummiſchoner (Fig. 305) verſehen. Wo kein Wandſchutz durch Flieſen vorgeſehen iſt, empfiehlt es ſich, Ausgüſſe mit Rückwand zu wählen; letztere wird meiſt 45 cm hoch genommen und dient dann zur Befeſtigung der Zapfhähne (Fig. 297, 299 u. 303).

Dieſe Ausgüſſe ſind häufig mit dem Waſſerverſchluß vereinigt, dann aber zweiteilig (Fig. 290, 301, 302, 303, 305 u. 307). Hierbei kann für beide Teile verſchiedenes Material zur Verwendung kommen: Trog aus Steingut, Waſſerverſchluß aus Gußeiſen, oder beide können aus dem gleichen Material beſtehen. Die für Spülaborte gebräuchlichen Waſſerverſchlüſſe können hier unmittelbar Anwendung finden.

Fig. 305.



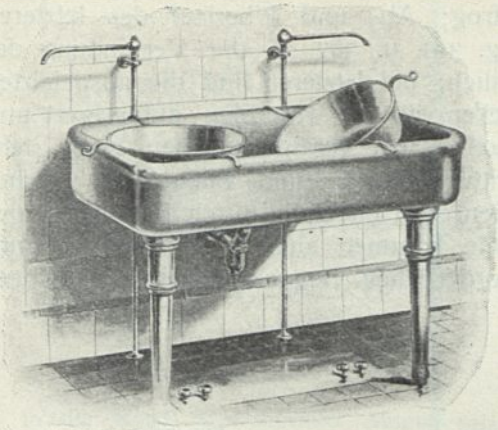
Vereinigung von Spültiſch mit Wirtſchaftsausguß.

An Wirtſchaftsausgüſſen werden bei uns meiſt engliſche und amerikaniſche Fabrikate verwandt. Neuerdings fertigen auch einige deutſche Fabriken ſolche an. An älteren Formen nennen wir: den Wirtſchaftsausguß von *Hellyer* und jene von *John Bolding & Sons*. Eine Abbildung mit Beſchreibung iſt in den früheren Auflagen des vorliegenden Heftes[128]) zu finden. Zu den ſehr einfachen und billigen Ausgüſſen dieſer Art gehört die in Fig. 296 dargeſtellte *Longhoper*-Form aus Gußeiſen, innen emailliert hergeſtellt; ſie hat eine Spülrinne, ſowie einen herausnehmbaren Roſt und einen Rand zum Aufſchrauben eines Holzringes. Dieſe Vorrichtung kann auch nach Beſeitigung des Roſtes als einfacher Spülabort benutzt werden, bezw. beiden Funktionen dienen, wie denn überhaupt der Spülabort bei beſchränkten Verhältniſſen als Erſatz für den Wirtſchaftsausguß zu dienen hat.

In jeder Hinſicht beſſer ſind die neueren engliſchen und amerikaniſchen Ausgüſſe dieſer Art, *Slop-*, bezw. *Houſe maids-ſink* (Abfall-, bezw. Hausmädchen-Ausguß) genannt. Letztere Bezeichnung rührt daher, daß der Ausguß meiſt in einem Raume der Schlafgeſchoſſe Aufſtellung findet, in dem die Reinigung erfolgt und gleichzeitig die Hausreinigungsgerätſchaften des Hausmädchens untergebracht werden *(Houſe maids-cloſet)*. Solche Ausgüſſe ſind in Fig. 297 bis 303 dargeſtellt,

[128]) 1. Aufl.: Fig. 68 u. 70 (S. 50); 2. Aufl.: Fig. 87 u. 88 (S. 71).

Fig. 306.



Hoſpitalausguß
mit Kupferſchalen zum Sterilisieren
der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

wie ſie unter vielen anderen Formen von den verſchiedenſten Firmen Englands und Amerikas geliefert werden.

Fig. 297 zeigt einen ſolchen Ausguß der Firma *J. L. Mott Iron Works* zu New York, in Form einer umgekehrten Pyramide mit hoher Rückwand aus Gußeiſen, emailliert, mit Spülkaſten und Zapfhahn für Warm- und Kaltwaſſer. Die Ausgüſſe in Fig. 290 u. 305 rühren von der Firma *Doulton & Co.* in London her, aus Porzellan für recht elegante Verhältniſſe, beſtehend aus 3 Teilen: dem Waſſerverſchluß, dem Becken und einem tafelförmigen Aufſatz mit Schutzrand, der auf Konſolen ruht.

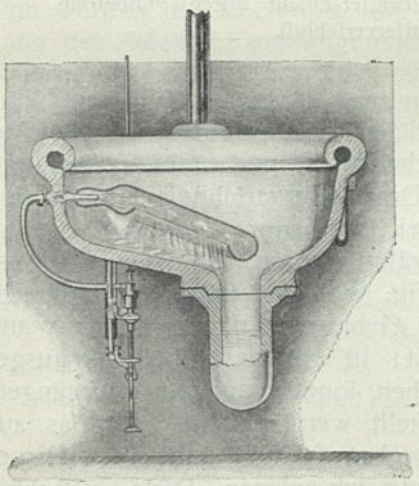
Breitere, gezogene Form haben die Ausgüſſe in Fig. 298, 299, 300 u. 303. Fig. 302 zeigt eine ſeitlich flache Erweiterung mit einem Spülrohr zum Spülen von Flaſchen, Gläſern uſw. und ſonſtigen Geräten, welche auf den flachen Boden aufgeſtellt werden. Die Spülung geſchieht mittels Fußbetrieb durch einen Knopf im Fußboden[129]).

Der Waſſerverſchluß liegt bei einigen Ausgüssen unter dem Fußboden, bei anderen iſt er darüber ſichtbar.

283. Beſondere Formen von Wirtſchaftsausgüſſen.

Für den größeren Betrieb in Gaſtwirtſchaften, Krankenhäuſern und ähnlichen Anſtalten ſind ſolche Wirtſchaftsausgüſſe ganz unentbehrlich, in großer Anzahl erforderlich und möglichſt in beſonderen Dienſträumen unterzubringen. Zur Verhinderung der Übertragung anſteckender Krankheiten iſt in Krankenhäuſern an ihnen eine möglichſt ſelbſttätige Desinfektion, ſei es trocken oder als Zuſatz zur Spülung, vorzuſehen. Hier ſind beſonders die engliſchen und amerikaniſchen Steingutausgüſſe mit verſchiedentlichen Vorrichtungen am Platze. Für Hospitalzwecke werden auch wohl ſchwere kupferne Einſatzſchalen benutzt, die in einer Sterilisierein richtung vollkommen ſterilisiert werden können (Fig. 306). Dieſe Abbildung zeigt auch den Fußmechanismus für den Warm- und Kaltwaſſerzulauf, um für ſonſtige Tätigkeit die Hände frei zu behalten oder um die desinfizierten Hände nicht mit Gegenſtänden in Berührung zu bringen, die bei der Operation einer gefährlichen Übertragung Vorſchub leiſten könnten. Eine in Krankenhäuſern viel gebrauchte Vorrichtung an ſolchen Ausgüſſen iſt die Spülvorrichtung für Stechbecken (Betturinale), wie ſolche in Fig. 307 gezeigt ist. Fig. 302 hat die gleiche Vorrichtung, aber

Fig. 307.



Stechbeckenſpüler
von *Doulton & Co.* zu London.

[129]) Eine größere Zahl ſolcher Ausgüſſe iſt im mehrfach angezogenen Ergänzungshefte Nr. 10 des „Handbuches der Architektur“ in Fig. 184 bis 188 dargeſtellt.

mit Hebelbetrieb; der hier auf dem Trog befeſtigte aufklappbare Rahmen dient zum Schutze des Porzellanrandes. Die Einrichtungen in Fig. 290 u. 305 zeigen einen angehängten Ablauf, bezw. Spültrog; Ab- und Überlauf des letzteren münden nach dem Ausguß. Aus Fig. 301 u. 307 iſt die Verbindung des Beckens mit dem Waſſerverſchluß erſichtlich; bei letzterer ſind die ausgefalzten Teile nur aufeinander geſetzt; das Becken iſt auf Konſolen aufgelagert und ruht bloß auf dem Unterteil. Fig. 308 u. 309 veranſchaulichen einen ſehr praktiſchen Krankenhausausguß mit Trittvorrichtung und Standrohr, welches gleichzeitig als Ablauf für den Zulauf dient und ebenfalls durch Fußbetrieb gehoben werden kann. Krankenhausausgüſſe kommen auch in Vereinigung mit Abläufen, Waſchbecken und anderen erforderlichen Bequemlichkeiten in einem Stück zur Anwendung.

Fig. 308.

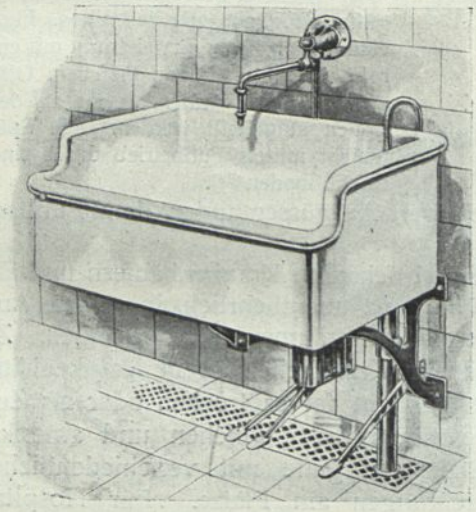
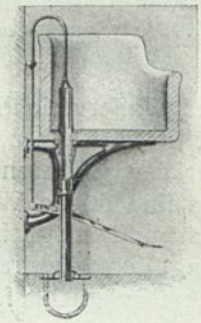


Fig. 309.



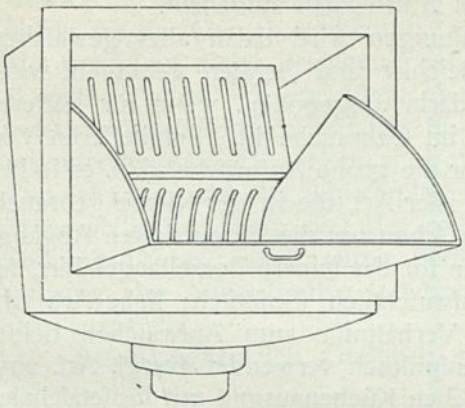
Hoſpitalausguß mit Entleerung, Warm- und Kaltwaſſer-Zulauf durch Fußbetrieb und mit Spülrinne ſtatt Waſſerverſchluß.

Für Krankenhäuſer und ähnliche Anſtalten mag es zweckmäßig ſein, eine Fußbodenentwäſſerung vorzuſehen, um das Spritzwaſſer abzuführen. Solche Anordnung zeigen Fig. 308 u. 309 in ſehr praktiſcher Weiſe und unter Vermeidung des Waſſerverſchluſſes am Ausgußgefäß ſelbſt. Der Waſſerverſchluß iſt hinter den Ablauf beider eingeſchaltet, was wohl von Vorteil ſein kann.

284. Verſteckte Ausgüſſe und Schrankform.

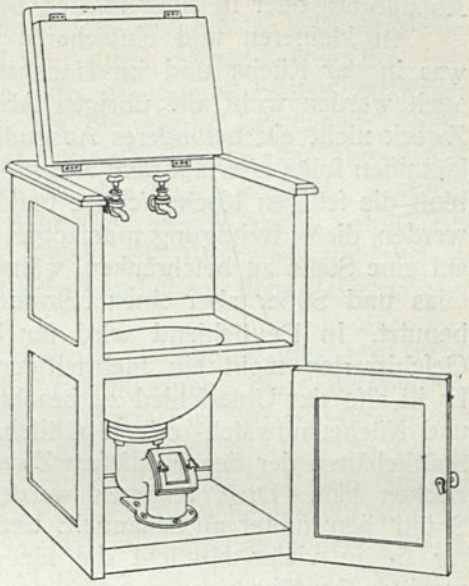
Schließlich mögen noch Anordnungen erwähnt werden, bei denen der Ausguß für gewöhnlich nicht ſichtbar ſein ſoll. Fig. 310 zeigt einen in Frankreich vielfach angewendeten Ausguß, der nach dem Gebrauche in ein in die Wand eingelaſſenes Gehäuſe geklappt wird. In Fig. 311 iſt ein als Möbelſtück ausgebildeter Ausguß dargeſtellt, der nicht nur in Küchen, ſondern auch auf Flurgängen, in Aborträumen, Anrichtezimmern uſw. aufgeſtellt werden kann. An das aus Steinzeug oder Gußeiſen hergeſtellte Ausgußbecken ſchließt ſich ein bleierner Trog an, deſſen Wandungen an die Holzumhüllung ſich anlegen. Dieſe verſteckten Ausgüſſe ſind aber ſchlecht zu reinigen, daher kaum zu empfehlen und die freiſtehenden amerikaniſchen bei eleganter Ausſtattung bei weitem vorzuziehen, da

Fig. 310.



In die Wand zu klappender Ausguß.

Fig. 311.



Schrankausguß
von *J. Tyler & Sons* zu London.

ſie ebenſowenig anſtößig ſind und mehr zur Reinlichkeit anhalten, weil ſie offen und daher ſtets unter den Augen der Herrſchaft ſind.

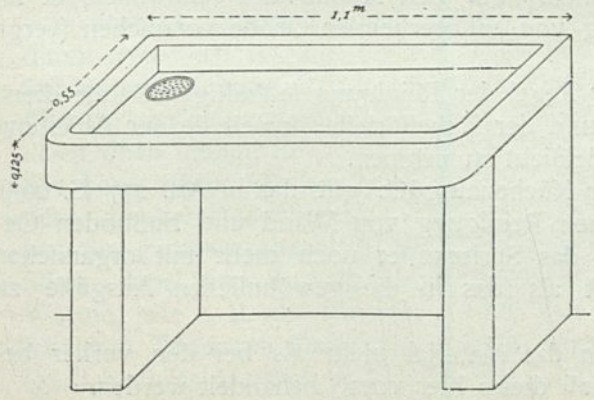
In gewiſſem Sinne gehören auch die Fußbodenentwäſſerungen der Waſch- und Spülküchen im Keller zu den Ausgüſſen oder werden hierfür benutzt.

b) Küchenausgüſſe und Aufwaſchtiſche mit Einſetzſchalen.

285. Weſen und Anwendungsgebiet.

Eine Vereinigung von Ausguß und Spülvorrichtung bildet der Küchenausguß. Er dient dazu, die beim Reinigen der Küchengefäße verunreinigten Spülwaſſer abzuführen. In ſeiner urſprünglichen Form war er daher ein vertiefter Tiſch, meiſt aus Stein mit Ablauf (Fig. 287 u. 312), der auf gemauerten Füßen ſtand. Er führte gewöhnlich den Namen Waſſer- oder Goſſenſtein. Auf dieſen Steintiſch wurden die Kochtöpfe, die Geräte und das Geſchirr entweder unmittelbar unter der Zuleitung gereinigt und abgeſpült, oder die Reinigung wurde, wo man ſich behufs beſſeren Erfolges heißen Waſſers bediente, in mit dieſem gefüllten Gefäßen, Aufwaſchſchalen, Trogwannen, die man auf die Goſſenſteine ſtellte, vorgenommen. Dann wurden dieſe Gefäße auf den Goſſenſtein ausgegoſſen, und das Schmutzwaſſer lief in die Leitung oder früher unmittelbar in die Goſſe ab. Heute iſt dieſe Gebrauchsweiſe noch eine ähnliche.

Fig. 312.



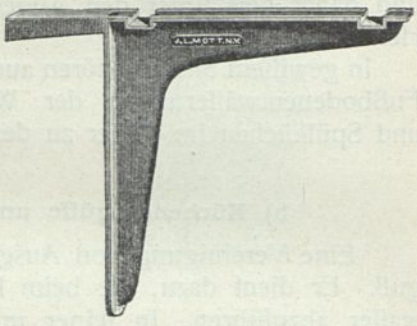
Waſſerſtein.

Das Abwaſchen der Kochgeſchirre wird in Gefäßen vorgenommen, das Geſchirr in einem zweiten Gefäß oder über dem Ausguß alsdann geſpült und hierauf auf einem geneigten, an-

geſchobenen, mit Rinnen und einer Einfriedigung verſehenem Brett (dem ſog. Ablaufbrett) oder in einer flachen Bütte zum Abtrocknen aufgeſtellt.

In kleineren und einfacheren Haushaltungen wird darin alles gewaſchen, was in der Küche und im Haushalt an Geſchirr und Geräten gebraucht wird; auch werden wohl alle übrigen Abwaſſer darin ausgegoſſen, wenn für letzteren Zweck nicht ein beſonderes Ausgußbecken im Gebrauche iſt. Bei beſſeren Verhältniſſen ſollte aber auf dem Ausgußtiſch nur die grobe Aufwäſche, d. h. es ſollten bloß die fettigen Kochgeſchirre und Geräte aller Art, die in der Küche gebraucht werden, dieſer Reinigung unterzogen werden, ſchon um die ſchmutzigſten Abgänge auf eine Stelle zu beſchränken, während man für das feinere Porzellangeſchirr, für Glas und Silber aber einen beſonderen Aufwaſchtiſch (Spültiſch; ſiehe Art. 297) benutzt. In Deutſchland wird für beſſere Verhältniſſe zum Aufwaſchen beider Geſchirrarten meiſt ein mehrteiliger Küchenſpültiſch verwendet (vergl. Art. 295). Es iſt alſo der Unterſchied zu beachten zwiſchen Küchenausguß mit Einſetzſchalen und Küchenaufwaſch- oder Spültiſch. Letzterer bildet einen ein- oder mehrteiligen Spülbehälter, der den zu dieſem Zweck erforderlichen Waſſerſtand in feſtſtehendem Becken hält. Dieſe letzteren werden bei den Spültiſchen (unter c) behandelt, und es gelten für ſie in vieler Hinſicht die für erſtere gemachten Ausführungen.

Fig. 313.



Stützkonſole mit koniſchem Mauerſtutzen.

286. Erforderniſſe, Material und Form der Küchenausgüſſe.

Die Küchenausgüſſe — eine Bezeichnung, die nicht ganz zutrifft, weil die unter a beſprochenen, in der Küche angebrachten Ausgüſſe im allgemeinen Sprachgebrauch ſo heißen — werden auch Küchen- oder Goſſenſteine, Ablauftiſche oder Ablauf genannt. Sie haben eine langgeſtreckte Form, um mehreren Spülſchalen Platz zu gewähren. Um das Ausgießen letzterer in der Längsrichtung zu geſtatten und hierbei das Überlaufen des Spülwaſſers zu verhindern, erhalten ſie hohe Ränder. Länge und Breite des Tiſches hängen von der Form und Zahl der zu verwendenden Spülſchalen ab. Letztere ſind meiſt länglich und nach dem Boden zu koniſch, wodurch an Tiſchbreite geſpart werden kann. Sie ſind mit zwei Handgriffen verſehen, um ſie bequem auf den Ausgußtiſch ſetzen und zum Entleeren umkippen zu können. Für den Abfluß des Spülwaſſers iſt im Boden des Ausguſſes eine Öffnung von entſprechender Größe vorzuſehen (vergl. Art. 288).

Da der Küchenausguß in der Regel der Reinigung fetthaltiger Geräte dient, ſo iſt bei der Wahl des Materials und der Zubehörteile, ſoweit ſie der Ableitung der Abwaſſer dienen, beſonders Rückſicht zu nehmen.

Bezüglich der Umgebung der Küchenausgüſſe gilt das in Art. 277 (S. 265), wegen der leichten und gründlichen Reinigung von Wand und Fußboden Geſagte in noch höherem Maße, da das Spritzwaſſer noch mehr mit organiſchen Stoffen und Fett geſchwängert iſt als das in die gewöhnlichen Ausgüſſe zu ſchüttende Schmutzwaſſer.

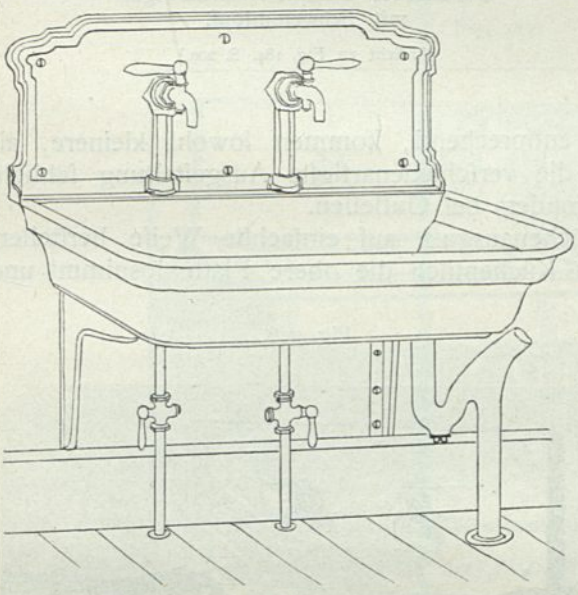
Da bei dieſen Ausgußgefäßen das Material mehr als bei den vorher beſprochenen die Form bedingt, ſo ſoll dieſes hier vorab behandelt werden.

Als Material werden Stein, Steingut, Zinkblech und Gußeiſen verwendet.

Sandſtein, der hierfür häufig benutzt wird, iſt für dieſen Zweck nicht geeignet, weil er die ausgegoſſene Flüſſigkeit in nicht geringem Maße aufſaugt und infolgedeſſen übeln Geruch annimmt; auch das Reinhalten bietet Schwierigkeiten. Marmor iſt in dieſer Beziehung beſſer, wird aber durch Säuren angegriffen. Aus *Soapſtone*, einer Art Speckſtein, hergeſtellte oder aus Schieferplatten zuſammengeſetzte Ausgußbecken werden in Amerika als die einzig brauchbare Steinart mitunter angewendet, gelten aber als veraltet. *Soapſtone* wird allerdings mit der Zeit ſchwarz, und die Schieferplatten werden in den Fugen undicht. Zinkblech iſt zu wenig dauerhaft; auch das ſonſt ſeiner Sauberkeit wegen ſehr zu empfehlende Steingut iſt bei der unzarten Behandlung, welche die Küchenausgüſſe bei Benutzung von Aufſetzſchalen naturgemäß zu erfahren haben, dem Zerbrechen zu ſehr ausgeſetzt.

Beſſer eignet ſich Gußeiſen mit Deckanſtrich, verzinnt oder mit weißer Emaillierung der Beckeninnenflächen (Fig. 184 bis 186 [S. 209], 259 [S. 256] u. 314). Es hat genügende Feſtigkeit, und eine gute Emaillierung widerſteht der Einwirkung aller, auch heißer Flüſſigkeiten, die zum Ausguß gelangen; ihrer Glätte wegen läßt ſich das Becken auch gut reinigen. Am beſten, aber auch am teuerſten iſt Steingut, außen und innen glaſiert (Fig. 314 u. 315). Aus Marmor- und Schieferplatten und dergl. zuſammengeſetzte und umkleidete Formen veranſchaulichen Fig. 316 u. 317; ein aus Blei gepreßtes Becken franzöſiſchen Urſprunges ſtellt Fig. 333 dar.

Fig. 314.



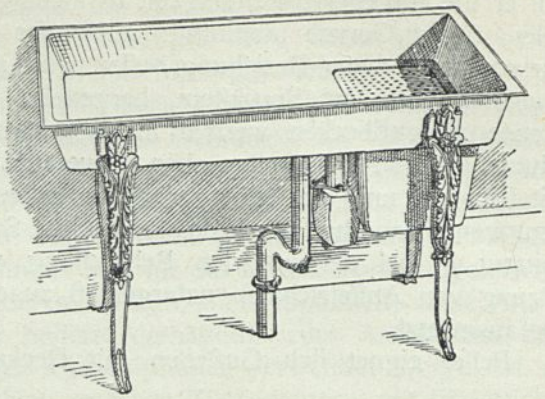
Offene Anordnung eines Küchenausguſſes.

Neuerdings werden in Nordamerika in dem in Rede ſtehenden Falle vielfach ein zähes und weiches Material angewendet, was beſonders für Aufwaſch- und Spülzwecke von nicht zu unterſchätzendem Vorteil iſt, weil das Zerbrechen von Geſchirr hierdurch weſentlich verringert wird. Dies ſind die aus Holzfaſermaterial in einem Stück unter hohem Druck gepreßten Gefäße, die auf Wunſch auch mit Emailüberzug verſehen werden. Sie ſind dünnwandig und daher ſehr leicht und beſitzen doch infolge des angepreßten Randes und der Muldenform große Stabilität. Die Form dieſer Küchenausgüſſe iſt die eines länglichen Tiſches mit hohen Rändern, der der Handhabung entſprechend in bequemer Höhe auf Stützen gelagert iſt. Sie geſtatten ebenſo leichte Reinigung wie andere glatte Gefäße aus einem Stück; dabei ſind ſie ſchlechte Wärmeleiter und entziehen dem Waſſer nicht die Wärme, wie z. B. alle Metalle. Durch ihre Unzerbrechlichkeit ſind ſie auch den ſchweren Tonwaren überlegen, und das Email ſpringt nicht ab wie bei Gußeiſen. Da ſich dieſes Material leichter als alle ſonſt üblichen Stoffe ſchneiden und bohren läßt, ſo iſt auch das nachträgliche Anbringen von Zu- und Ablauföffnungen ohne

Schaden möglich. Dieſe *Indurated fibre*-Gefäße werden von der *Oswego Indurated Fibre Co.* zu Oswego zu New York hergeſtellt. (Siehe Kap. 14, unter c.)

Meiſt gibt man den Küchenausgüſſen rechteckige Form mit abgerundeten Ekken der Kanten und des Bodens, leicht geneigten Wandungen und Gefälle nach der Abflußöffnung. 100 cm Länge und 50 cm Breite bei 18 cm Tiefe ſind gängige Abmeſſungen für die lichte Weite des Troges, der mittels Füßen auf dem Fußboden ſteht oder auf an der Wand befeſtigten Konſolen gelagert wird. Den Verhältniſſen entſprechend, kommen ſowohl kleinere, als größere Abmeſſungen, wie auch die verſchiedenartigſte Ausgeſtaltung ſchlicht oder ornamentiert vor; letzteres beſonders bei Gußeiſen.

Fig. 315.



Gußeiſerner *Sanitas*-Küchenausguß mit Schwemmtopf.

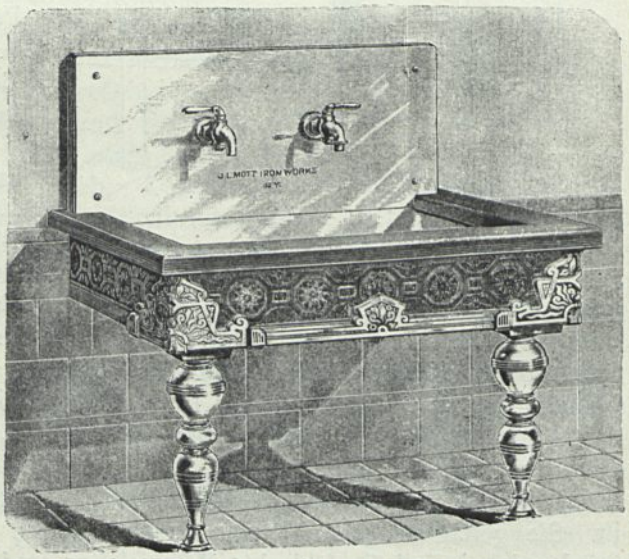
(Anſicht zu Fig. 184, S. 209.)

Man kann einen ſolchen Küchenausguß auf einfachſte Weiſe herſtellen, wenn man von einem ſchmaleren Küchentiſch die obere Platte losnimmt und einen Boden unter den Stegen anbringt, das Ganze mit Blech ausſchlägt und den Ablauf durch Anſchluß an die Leitung bewirkt.

287. Stützen, ſonſtiges Zubehör und Ausſtattung.

Der früher übliche ſteinerne Goſſenſtein wurde auf gemauerte Wangen geſetzt (Fig. 287 u. 312) und der Raum unter dem Tiſch oft durch Schrankeinbauten ausgenutzt. Dies iſt ebenſo verwerflich wie jene veralteten Einrichtungen überhaupt. Beim Küchenausguß iſt das allſeitige Freiſtehen in noch höherem Grade zu fordern als bei anderen Ausgußgefäßen. Dieſer Anforderung entſprechen die modernen gußeiſernen Ausgüſſe und ſolche aus anderem leichten Material. Sie erhalten zierliche Standbeine oder Stützkonſolen. Standbeine können in jeglichem Material hergeſtellt werden. Beliebt ſind gußeiſerne

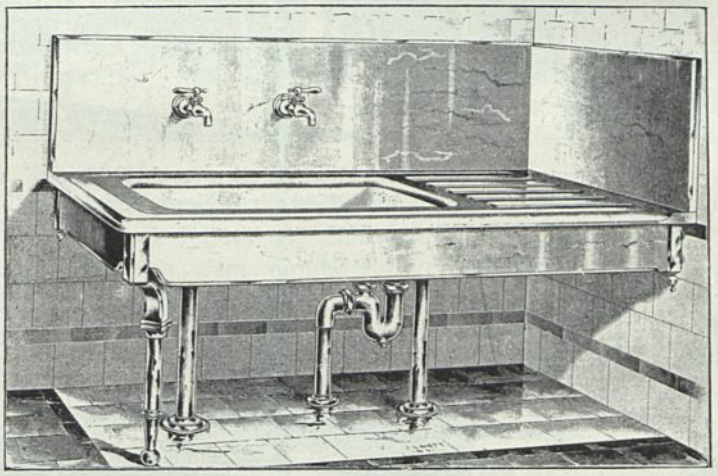
Fig. 316.



Küchenausguß mit gußeiſernem, reich ornamentiertem Mantel auf gußeiſernen, emaillierten oder blanken Metallſtandfüßen, mit Holzrahmen, Porzellan-Einſatzbecken und Rückwand der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

verziert, gemalt oder emailliert oder aus blank poliertem Meſſing gedreht. Bei Anwendung von zwei Standbeinen ruht das Becken rückwärts auf einer Stützleiſte. Fig. 316 zeigt als Verkleidung des Beckens eine ganz gußeiſerne, reich verzierte Ummantelung, aus drei Teilen beſtehend, die durch die ornamentalen Ecken, in welche die Füße eingreifen, zuſammengehalten werden. Dieſen Mantel kann man auch durch Flieſen erſetzen. Stützkonſolen aus Schmiede- oder Gußeiſen werden meiſt in der Form von Fig. 313 in die Wand eingemauert und der Tiſch in die Nuten der Konſolen eingeſchoben. Einfache gußeiſerne Schalen, ähnlich denjenigen in Fig. 332, werden mit dem überſtehenden Rand zwiſchen Wandkonſolen gehängt oder auf Einſchiebfüße geſtützt und wohl eine Rückwand aufgeſetzt, bezw. an die Wand angeſchraubt. Die gleiche Art der Auflagerung iſt bei Verwendung von Marmor, Schiefer oder bei den aus Steingut hergeſtellten üblich. In England werden dieſe Ausgüſſe häufig in die Wand eingemauert, ähnlich wie der Spülabort in Fig. 289. Die gußeiſernen Standbeine können, ohne die Koſten zu erhöhen, mit Reliefſchmuck als Flachguß verſehen und

Fig. 317.



Küchenausguß mit Abtropfplatte der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

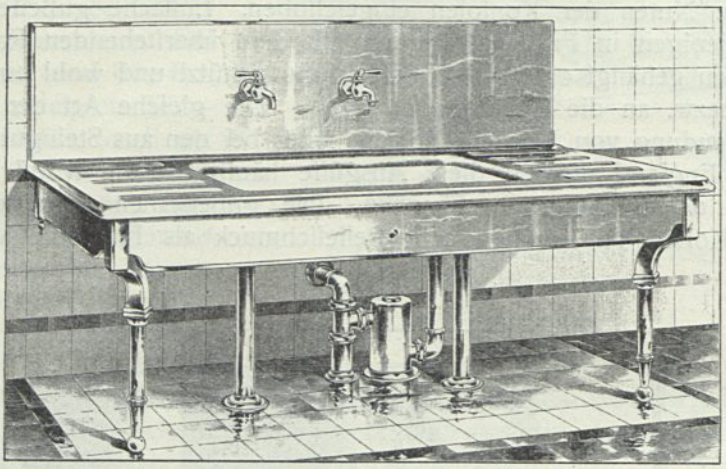
mit Naſenanſätzen in am Tiſch angegoſſene Führungen eingeſchoben werden (Fig. 315). Bei Holztiſchen ſind Blechauskleidung und Holzbeine das Naturgemäßeſte. Bei eleganter Ausſtattung ſind blanke Meſſingbeine, welche reich profiliert oder verziert gegoſſen und poliert werden, üblich. In England ſind bei Steingut-Küchenausgüſſen neben gußeiſernen auch Steingutkonſolen beliebt; letztere werden in die Wand eingemauert.

Falls eine erhöhte Rückwand vorhanden iſt, ſo verſehe man ſie mit den Löchern für die Zapfhähne (Fig. 314, 316 bis 319), deren möglichſt zwei, einer für Warm-, der andere für Kaltwaſſer, vorhanden ſein ſollten, um unmittelbar das heiße Waſſer behufs gründlicher Beſeitigung des Fettes zur Hand zu haben; ſonſt erfolgt aus Bequemlichkeit ein ungenügendes Aufwaſchen. Bei allen beſſeren Ausſtattungen ſind ſeitlich am Ausgußtiſch ein oder zwei Ablaufbretter vorzuſehen, wie ſolche aus nebenſtehenden Abbildungen erſichtlich ſind. Die Befeſtigung dieſer Ablaufbretter geſchieht auf dem Rahmen des Tiſches, wie z. B. in Fig. 317 u. 318, auf Stützkonſolen, auf Füßen (Fig. 318) oder auf Wandknaggen, falls die

Vorrichtung eine Nische ausfüllt. In Fig. 319 liegt das Brett auf dem nebenstehenden Waschtrog.

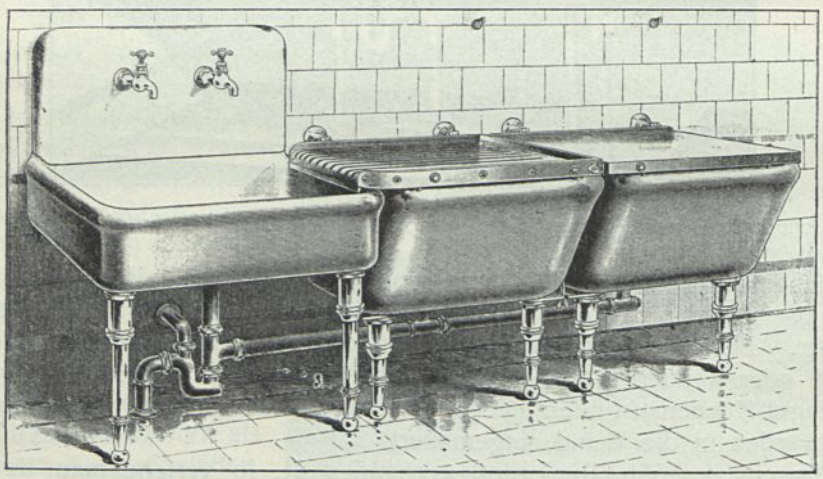
Bei den Küchenausgüssen wird in reichen Haushaltungen, besonders in England und Amerika, bezüglich der Ausstattung ein ganz erheblicher Luxus getrieben. Dieser liegt einmal in dem wertvolleren Material, Steingut mit Hoch-

Fig. 318.



Küchenausguß mit zwei Abtropfplatten und Fettfang
der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 319.



Küchenausguß mit Waschtubben vereinigt
der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

glanz-Porzellanglasur oder poliertem Marmor der Verkleidungswangen, andererseits in den Beschlagteilen, Beinen und Konsolen aus edlem Metall mit reicher Ornamentbehandlung und Politur. Bei einfachen Verhältnissen, wo meist Gußeisen Anwendung findet, tritt die Verzierung als Reliefbehandlung am ganzen Beckenrande, wie in Fig. 316, auf. An der Rückwand ist letztere allerdings der leichteren

Reinigung halber beſſer zu vermeiden. Auch bei einfachem Material der Becken können Meſſingbeine zur Anwendung kommen, um der Küche hohen Schmuck zu verleihen und ſo zur Reinhaltung herauszufordern. Weitere Beiſpiele geben Fig. 325 bis 327, ſowie 330 u. 331.

288. Waſſer-Zu- und Abführung.

Der Zulauf des für das Aufwaſchen erforderlichen kalten und warmen Waſſers geſchieht in der bekannten Weiſe durch Zapfhähne. Dieſe werden in Art. 325 u. 326 (bei den Waſchtiſchen) eingehende Beſprechung finden. Der Ablauf erfolgt durch die Abflußöffnung, die ſtets mit einem Siebverſchluß zu verſehen iſt, und wird alsdann häufig nach Fig. 320 u. 321 konſtruiert. Das Sieb iſt im Inneren des über dem Waſſerverſchluß angebrachten kegelförmigen Rohres an Winkeleiſenſtücken befeſtigt. Um dem Verſchlammen der Leitung vorzubeugen, wendet man ſchlammfangartige Einbauten in der Abflußöffnung an, wie ſie in Fig. 322 bis 324, unter Verwendung von Glockenverſchlüſſen, vorgeführt werden. Vergl. auch die Schlammfangverſchlüſſe in Art. 266 u. Fig. 229 bis 232, die ſämtlich in verkleinertem Maßſtabe hier Anwendung finden könnten. Von dieſen Verſchlüſſen gibt es viele verſchiedene Konſtruktionen, die aber ſämtlich auf dem gleichen oder ähnlichen Grundgedanken beruhen.

Die Glockenverſchlüſſe haben, wie bereits geſagt, den Nachteil, daß ſie nach Belieben abgehoben werden können, wodurch der Geruchverſchluß vollſtändig aufgehoben iſt. Eine Verbeſſerung dieſer iſt die Konſtruktion von *Smith & Antony Co.* in Boſton (ſiehe Fig. 272, S. 256), bei der die Glocke feſtgeſchraubt iſt und nur nach Umdrehen des mit Bajonettverſchluß verſehenen Roſtes das gründliche Reinigen des Schlammfanges erfolgen kann.

Ebenſo fehlerhaft iſt der deutſche Waſſerſtein-Geruchverſchluß von *Lorenz* in Stuttgart (Fig. 231), bei dem die Gaſe unmittelbar in den Raum austreten, da die Verbindung zwiſchen dem eingehängten Waſſerverſchluß und dem Waſſerſtein nicht gasdicht wirken kann.

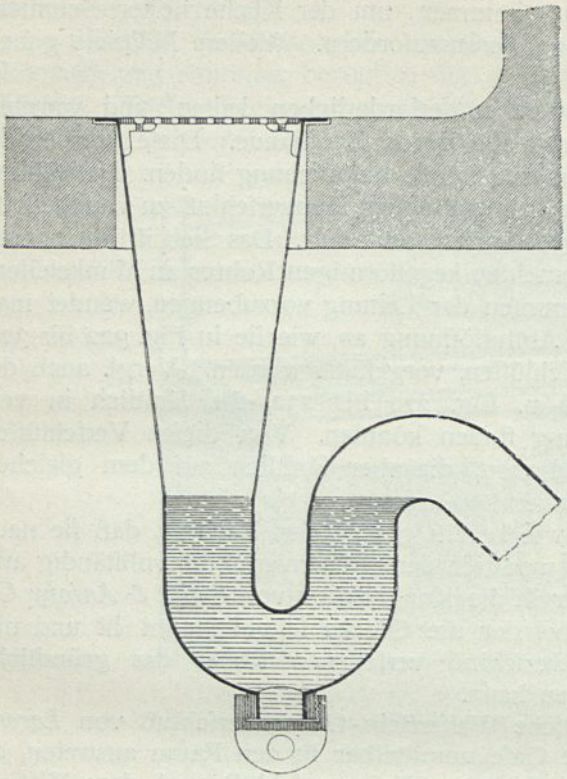
Der bei den Aborten noch vorzuführende ſelbſttätige Klappenverſchluß von *Rogier-Mothes* findet für Küchenausgüſſe bisweilen gleichfalls Verwendung.

289. Fettfänge oder Schwemmtöpfe.

Da bei dieſer Art Aufwäſche die Abgänge ſtets heißes, noch flüſſiges Fett enthalten, ſo iſt die Gefahr unfehlbarer Verſchlammung der Leitung vorhanden und ſollte, wie in Art. 122 (S. 126) u. 207 (S. 206) gezeigt worden iſt, durch Fettfänge oder Schwemmtöpfe beſeitigt werden, wie ſolche in Amerika in mancherlei Form üblich ſind. Auch bei uns wird bisweilen, beſonders bei großen Küchenbetrieben, davon Gebrauch gemacht. Die Fettfänge im allgemeinen ſind in Art. 206 u. 207 (S. 206ff.) ausführlich behandelt, ſo daß dort das Weitere nachzuleſen iſt. Es iſt wünſchenswert, daß auch bei uns, ſelbſt für den gewöhnlichen Küchenausguß des Privathaushaltes, ſolche Einrichtungen Anwendung fänden; ihre Anlage wird ſich ſehr bald durch die Erſparnis an Reparaturen und Beſeitigungen von Verſtopfungen in der Ableitung bezahlt machen. Küchenausgüſſe, mit welchen ſolche Fettfänge unmittelbar vereinigt oder unmittelbar neben ihnen angebracht werden, zeigen Fig. 318 u. 184 bis 186 (S. 209). Fig. 179, 180 u. 182 (S. 208 u. 209) veranſchaulichen die Befeſtigung des Fettfanges am Ausgußtiſch.

In Fig. 177, 178, 181 u. 183 (S. 208 u. 209) haben wir endlich noch vom Ausguß getrennt aufzuſtellende Fettfänge kennen gelernt. Solche abgetrennte Fettfänge werden wohl bei größerem Betriebe, wo viel heißes Fett und Waſſer abgeht, mit Vorteil angewendet; ſie werden dann, wenn möglich, außerhalb der Küche angeordnet, um in dieſem Raume den üblen Geruch bei der Reinigung zu vermeiden.

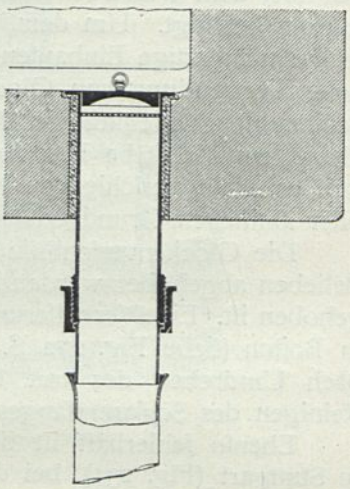
Fig. 320.



Waſſerſtein-Abfluß zu Frankfurt a. M.

1/5 w. Gr.

Fig. 321.



Waſſerſtein-Abfluß mit Ventil.

Fig. 322.

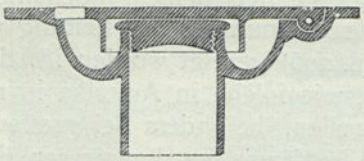


Fig. 323.

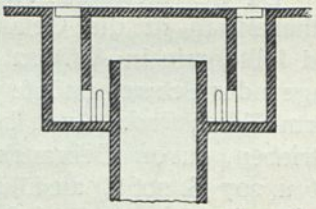
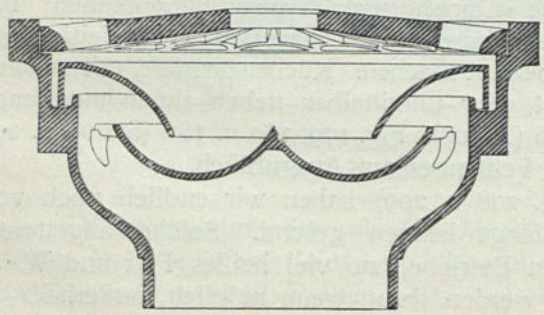
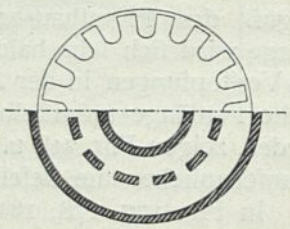


Fig. 324.





1/5 w. Gr.

Glockenverſchlüſſe für Küchenausgüſſe.

Die Aufwaſchtiſche für Großbetrieb werden in Art. 298 eingehende Erörterung finden, da dieſe mehr den eigentlichen Spültiſchen anzurechnen ſind.

c) Spüleinrichtungen.

290. Allgemeines und konſtruktive Erforderniſſe.

Spüleinrichtungen unterſcheiden ſich von den vorgenannten Küchenausgüſſen dadurch, daß ſie einen Behälter bilden, in dem das Waſſer zum Zweck der Spülung und Reinigung ſtehen bleibt und dann abgelaſſen werden kann.

Für das Reinigen der zu ſpülenden Gegenſtände der Haushaltungen bedient man ſich ſehr verſchiedener Einrichtungen je nach dem Zweck und der Größe des Haushaltes oder des Betriebes; je größer letzterer, um ſo mehr Abſonderung wird in dieſen Einrichtungen nötig werden. In Gaſthöfen, Krankenhäuſern und ähnlichen Anſtalten, wo Spülküchen vorhanden ſind, werden für das Spülen des Fleiſches, der Gemüſe und ſonſtiger Speiſen beſondere Tröge vorhanden ſein, ebenſo für das Reinigen der gebrauchten Kochgeſchirre, des Eßgeſchirres, wieder andere für die Gläſer und das Eßgerät uſw.; aber ſelbſt in den beſſeren bürgerlichen Haushaltungen pflegt man für verſchiedene Zwecke verſchiedene Spülgelegenheiten vorzuſehen.

In einfachen Haushaltungen dienen die Spüleinrichtungen nicht nur zum Reinigen der Küchen- und Eßgeſchirre, ſowie des ſonſtigen Eßgerätes, ſondern auch zum Waſchen und Putzen von Fleiſch und Gemüſe. Dieſe Verrichtungen werden zum Teil in ſtehendem Waſſer vorgenommen, weshalb die ihnen dienenden, etwa in Tiſchhöhe anzuordnenden Vorrichtungen eine nicht zu geringe Tiefe und einen Ventilverſchluß erhalten müſſen. Da ferner das Vorhandenſein von Zapfhähnen für kaltes und warmes Waſſer über dem Spültiſch erwünſcht iſt, ſo ſoll dieſer auch mit einem Überlauf verſehen werden, damit bei etwaigen Beſchädigungen an den Hähnen oder, wenn letztere aus Unachtſamkeit nicht geſchloſſen werden, keine Überſchwemmungen entſtehen können.

Wie bei den Küchenausgüſſen uſw. iſt auch bei den Spüleinrichtungen notwendig, die benachbarten Wände und den Fußboden gegen das Spritzwaſſer zu ſchützen; auch wird die Anordnung eines Geruchverſchluſſes erforderlich, ſobald ſich der Spültiſch nicht in einen Ausguß entleert oder nicht in anderer Weiſe gegen das Austreten übelriechender Gaſe aus dem Abflußrohr geſorgt iſt.

291. Geſtaltung.

Die Spültiſche werden gewöhnlich als rechteckige Tröge mit flachem Boden und erhöhter Rückwand, an der die Zapfhähne angebracht ſind, geſtaltet. In größeren Spül- oder Scheuerküchen werden die Spültiſche frei im Raume aufgeſtellt; alsdann erhalten ſie ringsum gleich hohe Wände. Die Abflußöffnung des Troges wird entweder in einer der vier Ecken des Bodens, an einer der vier Seitenwandungen oder, bei Standrohren (vergl. Art. 298 u. 333), in einer Ausbuchtung der Mittelwand, keinesfalls aber in der Mitte angeordnet, damit der Arbeitsraum dadurch nicht beeinträchtigt werde; der Boden des Troges erhält nach dieſer Öffnung hin entſprechendes Gefälle. Den Raum unter dem Spültiſch durch Holzverkleidungen abzuſchließen, iſt verwerflich.

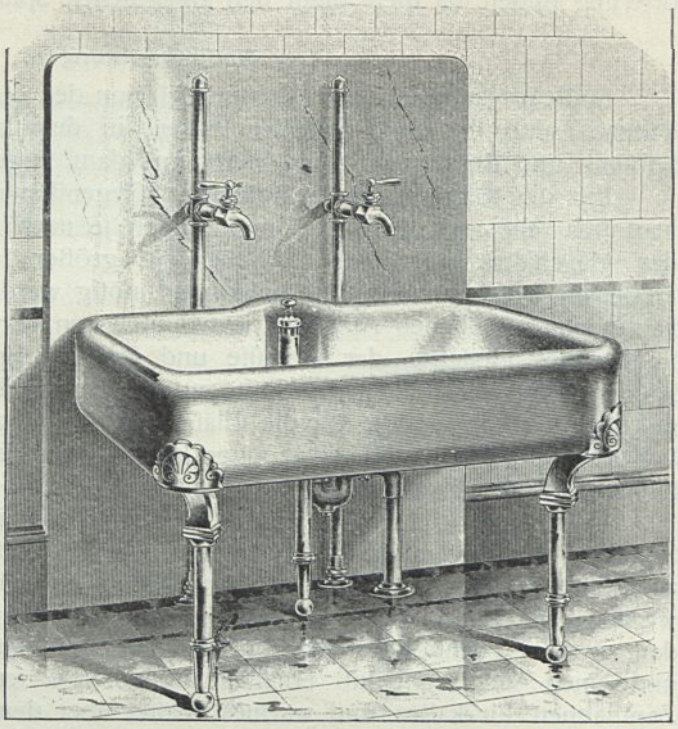
Das Reinigen des Geſchirres uſw. zerfällt in drei Verrichtungen: in das eigentliche Abwaſchen, in das Abſpülen oder Schwenken und in das Abtropfenlaſſen, einſchließlich des Abtrocknens. Hiernach hat jede vollſtändige Spüleinrichtung aus zwei bis drei entſprechenden Spülabteilungen zu beſtehen, die unter ſich gleich geſtaltet ſein können und ſämtlich einen beſonderen Waſſer-Zu- und Abfluß erhalten müſſen, aber nur einen gemeinſamen Geruchverſchluß brauchen. Um bei den Küchenbedienſteten die Reinlichkeit möglichſt zu fördern, tritt oft

außerdem noch ein Waſchbecken hinzu; doch ſollte ſolches beſſer getrennt angebracht werden. In ſo vollſtändiger Ausſtattung werden indes nicht alle Spüleinrichtungen ausgeführt. Nicht ſelten begnügt man ſich mit zwei oder nur mit einer Abteilung Häufig findet man auch ein Spülbecken mit einem gewöhnlichen Ausguß vereinigt (Fig. 305).

Kleinſte Maße für ein Spülbecken ſind etwa 50 cm Länge, 40 cm Breite und 15 bis 20 cm Tiefe; der obere Rand kommt häufig in Tiſchhöhe zu liegen.

292. Material. Um das Geſchirr vor dem Zerbrechen tunlichſt zu ſchützen, empfiehlt ſich für die Herſtellung der Spültiſche ein etwas nachgiebiges Material. Kaſten aus Holz (Fichten- oder Tannenholz) mit Zink-, Blei- oder verzinntem Kupferblech ausgeſchlagen, ſind bei uns meiſtens im Gebrauch. Für große Spülküchen und für gröbere Gefäße iſt, der längeren Dauer wegen, eine Verkleidung mit Kupferblech oder emaillierte Eiſenblechbecken in Winkeleiſenrahmen (Fig. 329) vorzuziehen.

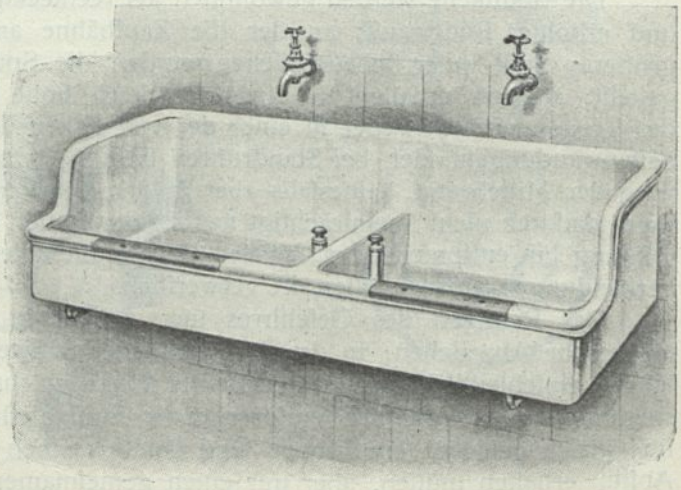
Fig. 325.



Küchenausguß mit Standrohrventil und Überlauf der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

293. Waſſerzuführung. Eine vollkommene Spüleinrichtung erfordert, daß ihre einzelnen Abteilungen Zufluß von kaltem und warmem Waſſer erhalten. Am einfachſten iſt es, über jeder Abteilung einen Zapfhahn der Kalt- und der Warmwaſſerleitung anzuordnen. Statt deſſen kann man auch je zwei nebeneinander gelegene Becken durch eine über der Scheidewand aufgeſtellte Säule mit Schwenkhahn (nach Art der Waſchtiſch-Schwenk-

Fig. 326.



Zweiteiliger Aufwaſchtiſch mit Standrohren.

Fig. 327.

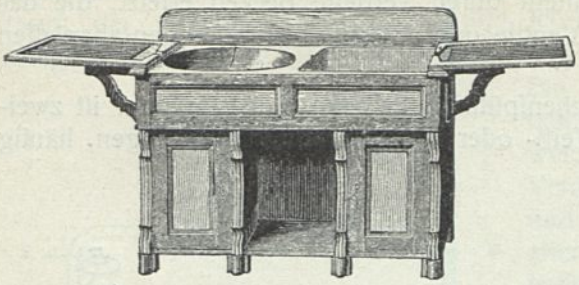
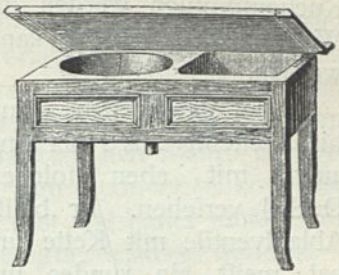


Fig. 328.



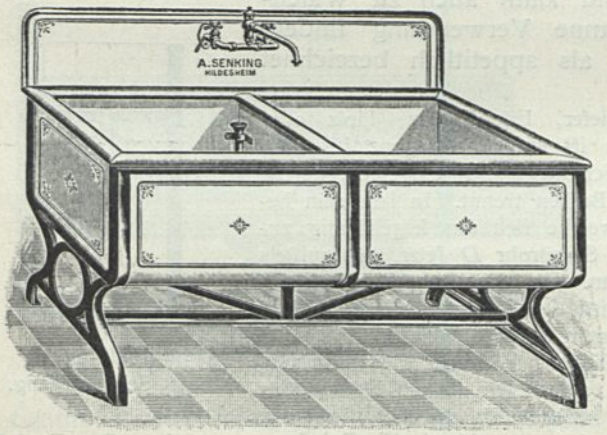
Deutſche zweiteilige Aufwaſchtiſche mit Zink- oder Kupferbecken.
(In Fig. 327 ſind Ablaufbretter und Schrankunterbau vorhanden.)

hähne; ſiehe Art. 325) mit kaltem oder warmem Waſſer verſorgen (Fig. 337). Bei Geſchirrwaſchtiſchen wendet man in Amerika mit Vorliebe ſog. Champoonhähne an, um das Spülen der Gläſer beſſer vornehmen zu können und ihrem Zerbrechen vorzubeugen (Fig. 334 u. 335). Für die Zapfhähne ſind mit Vorteil die in Art. 326 beſchriebenen ſelbſtſchließenden Arten anzuwenden, da ſie Sicherheit gegen unachtſames Laufenlaſſen des Waſſers und damit zuſammenhängende Überſchwemmungen, ſowie Zeiterſparnis bieten.

294. Ablaufventile und Überläufe.

Da das Spülwaſſer im Trog ſtehen bleiben muß, werden bei nicht ſehr durch Fett verunreinigten Abwaſſern einfache Ventile vorgeſehen, die auf einem herausnehmbaren Siebe den Ablauf verhindern, wie z. B. Fig. 321. Da die Kette zum Ventildeckel, die ſtets im Schmutzwaſſer liegt, die Unreinlichkeiten zwiſchen den Gliedern aufnimmt und ſich ſchlecht reinigen läßt, ſo geben ſolche Verſchlüſſe ſehr zu Bedenken Veranlaſſung und ſollten beſonders dort nicht Anwendung finden, wo ſie organiſche Stoffe auffammeln können, die in Fäulnis übergehen. Beſſer ſchon ſind mechaniſche Hebelverſchlüſſe, wie wir ſie ſpäter noch kennen lernen werden (ſiehe Art. 330). Am zweckentſprechendſten aber ſind die herausnehmbaren Überlauf-Standrohre, die gleichzeitig das ebenfalls fragwürdige Überlaufrohr erſetzen. Solche zeigen Fig. 325 bis 327, 330, 332, 335 u. 336 (vergl. Art. 330 für Hoſpitalzwecke). Wo der Spültiſch auch der groben Aufwäſche dient, ſollte der in Art. 207 (S. 206) beſprochene Fettfang Anwendung finden, wie auch Fig. 331 zeigt. Der Ablauf vom Spülbecken in einen größeren Ausguß kann hierfür nur als Notbehelf angeſehen werden[129]).

Fig. 329.



Deutſcher Aufwaſchtiſch aus emailliertem Eiſenblech auf gußeiſerem Geſtell mit Holzrahmen und Standrohr von *A. Senking* zu Hildesheim.

295. Deutſche Küchenſpültiſche.

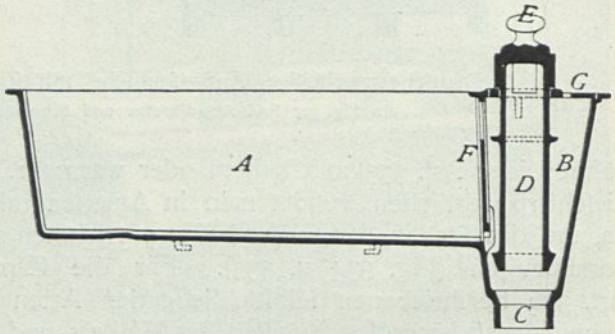
Bei den Küchenausgüſſen

[129]) Beiſpiele hierfür ſind in den früheren Auflagen des vorliegenden Bandes (1. Aufl.: Fig. 81 bis 84 [S. 55 u.]; 2. Aufl.: Fig. 108 bis 110 [S. 79 u. 80]) zu finden.

geſchah das Reinigen der gebrauchten Gefäße in eingeſtellten Schüſſeln; beim Küchenſpültiſch werden dieſe Schüſſeln durch vertiefte Becken erſetzt, die das Waſſer halten; letzteres kann durch Ventile oder ſonſtige Vorrichtungen abgelaſſen werden.

Der gewöhnliche deutſche Küchenſpültiſch beſſerer Haushaltungen iſt zwei- bis dreiteilig aus Holz und mit Weiß- oder Kupferblech ausgeſchlagen, häufig auch mit eben ſolchem Deckel verſehen. Er beſitzt Ablaufventile mit Kette und hat meiſt ein rundes und ſonſt eckige Becken und weiſt die bereits beſchriebenen Übelſtände auf (Fig. 327 und 328). Neuerdings werden die Aufwaſchtiſche aus emailliertem Eiſenblech auf gußeiſernen Füßen bevorzugt, da ſie weniger Raum beanſpruchen und ſich viel billiger ſtellen (Fig. 329).

Fig. 330.



Spülbecken von *G. Jennings* zu London.

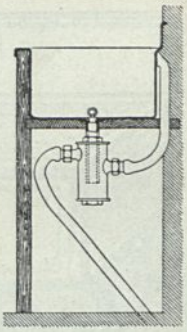
296. Andere Formen.

Andere Spülvorrichtungen zeigen Fig. 330 u. 331, zwei engliſche Anordnungen von Schlammfängen. In Fig. 330 geht der Überlauf in den Schlammfang und führt deſſen üblen Geruch unmittelbar in die Räume, was natürlich fehlerhaft iſt. In Fig. 330 bildet der Raum *B* den Schlammfang, deſſen Inhalt durch Heben des Stand- und Überlaufrohres *D* abgelaſſen wird.

Ein kleineres, in England übliches Spülbecken, aus Holz zuſammengefügt und mit Blei ausgeſchlagen, iſt durch den Querſchnitt in Fig. 331 veranſchaulicht. Es iſt mit einem Fettſchlammfang verſehen.

Das in Fig. 330 dargeſtellte Spülbecken rührt von *G. Jennings* in London her und kann auch zu Waſchzwecken und als Kinderbadewanne Verwendung finden; letzteres dürfte allerdings kaum als appetitlich bezeichnet werden können.

Fig. 331.



Spültiſch mit Schlammfang.

Das Becken *A* wird aus Schiefer, Eiſen, Ton, Holz oder anderen Materialien hergeſtellt. Darin iſt eine nicht ganz bis zum Boden reichende und herausnehmbare Scheidewand *F* eingeſetzt, welche den Schlammfang *B* vom eigentlichen Becken trennt. In letzterem befindet ſich die Abflußöffnung *C*, in welche ſich das kegelförmig zulaufende, zugleich als Ventil dienende Standrohr *D* ſetzt, das mittels des Handgriffes *E* gehoben werden kann. Das Standrohr iſt oben mit einer Überlauföffnung verſehen und wird durch kurze Leiſten geführt. Dieſe Konſtruktion ähnelt ſehr derjenigen in Fig. 186 (S. 209).

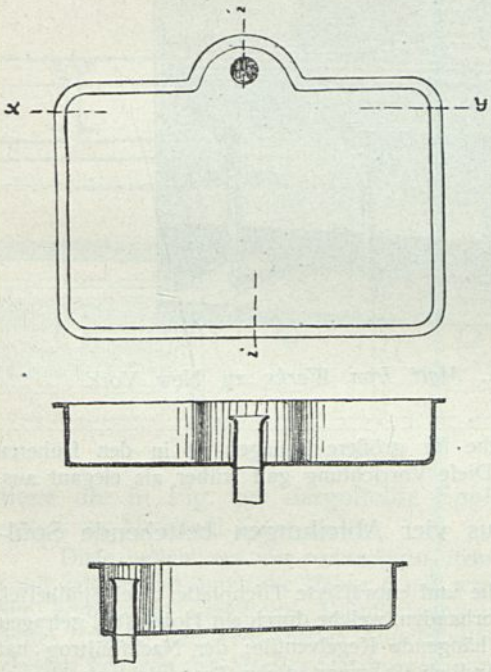
Iſt das Ventilrohr vollſtändig gehoben, ſo treten die Führungsleiſten über den Deckel *G* undkönnen auf dieſem (durch Drehen des Rohres) aufgeſetzt werden, ſo daß man imſtande iſt, die Abflußöffnung beliebig lange offen ſtehen zu laſſen, ohne den Handgriff *E* halten zu müſſen. Der Deckel iſt zu beiden Seiten des Rohres durchbrochen, um die von darauf gelegten Gegenſtänden (wie Seife, Schwamm uſw.) abtropfende Feuchtigkeit zum Abfluß zu bringen. Sollen der Raum *B* und das Ventilrohr gründlich gereinigt werden, ſo werden Deckel *G* und Wand *F* herausgehoben.

Eine beſondere Art bilden die Waſchtiſche für das feinere Tafelgeſchirr, für Glas und Silberzeug, wie ſolche beſonders in Amerika üblich und im Anrichteraum, der zwiſchen Speiſezimmer und Küche dort ſtets angeordnet zu werden pflegt, wo auch dieſe Gegenſtände ihre Aufbewahrung erfahren, aufgeſtellt werden.

297. Geſchirr-, Porzellan- und Tellerwaſchtiſche.

Ein beſonderer Geſchirrſpültiſch macht ſich ſehr bald bezahlt, weil er, aus einem weicheren Material hergeſtellt, weniger Veranlaſſung zum Zerbrechen von Glas und Geſchirr gibt wie harter Stein, Gußeiſen oder Steingut; letzteres Material iſt beſſer für Aufwaſchtiſche geeignet.

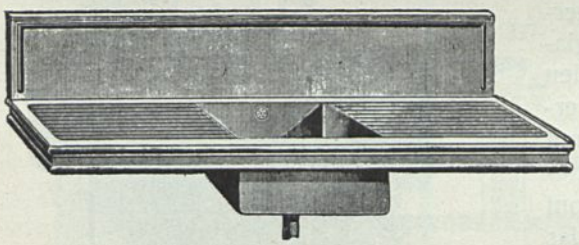
Fig. 332.



Spültiſch mit Standrohr-Überlaufventil.

Da in dieſen Waſchtiſchen wenig Fett und gar keine groben Abgänge in Frage kommen, ſowie leichteres Geſchirr und vorſichtigere Behandlung gewährleiſtet ſind, ſo können ſie leichter gebaut oder aus leichterem Material hergeſtellt ſein. Holztiſche, mit verzinktem Kupferblech ausgelegt, bilden die Regel; auch Blei und gewöhnliches Zinkblech erfüllen hier ſchon den Zweck. Die neuerdings von der Pariſer Firma *G. Roullet* in Handel gebrachten, aus Zinn in einem Stück gegoſſenen und polierten Spültiſche (Fig. 333) bilden einen guten Erſatz für die ebengenannten. Doch ſind auch gußeiſerne (Fig. 332) und ſelbſt elegante Steingut- oder Porzellantröge (Fig. 335) im Gebrauch. Eine größere Anlage mit Ablauftiſch und hoher Rückwand aus Marmor zeigt Fig. 334. In Amerika bilden bei dieſen Tiſchen die hohen Champoonhähne für Kalt- und Warmwaſſer aus den in Art. 393 angegebenen Gründen die Regel. Für den Ablaufverſchluß iſt der Ventilſtöpſel mit Kette weniger zu beanſtanden als bei den Küchenſpültiſchen; doch zieht man auch hier meiſt das ſo bequeme Überlauf-Standrohr vor (Fig. 335).

Fig. 333.

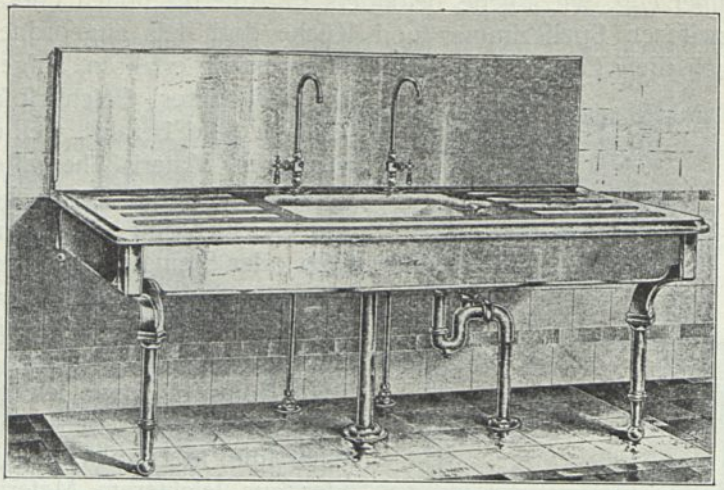


Franzöſiſcher Geſchirrſpültiſch aus gepreßtem Blei in einem Stück.

298. Spüleinrichtungen für große Betriebe.

In Gaſthöfen und anderen großen Betrieben ſind meiſt beſondere Spülküchen vorgeſehen, in denen entweder das Aufwaſchen aller Gefäße, Geſchirre und Geräte geſchieht, oder es treten auch in dieſen Anlagen Trennungen, ſogar räumlicher Natur, ein. In großen Gaſthöfen wird ſelbſt jede Geſchirrart in einer beſonderen Einrichtung oder gar in einem beſonderen Raum gereinigt, namentlich das Glas und das Silberzeug. Die betreffenden Einrichtungen ſind dann meiſt auch den großen Mengen von Geſchirr entſprechend beſonders konſtruiert.

Fig. 334.



Spülausguß mit Abtropfplatte der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

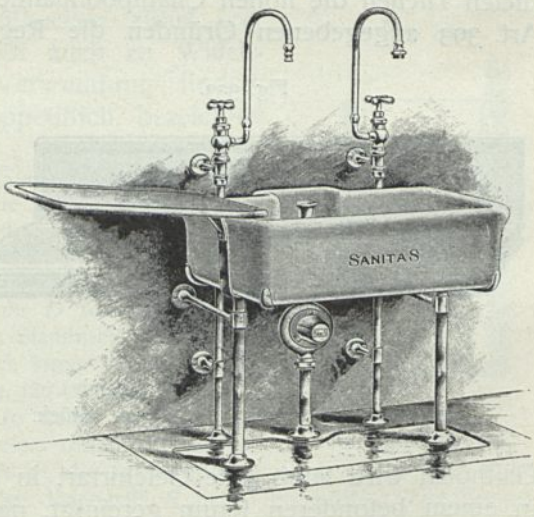
Eine ältere Abart deutſcher Küchenſpültiſche für größere Anlagen iſt in den früheren Auflagen des vorliegenden Heftes[130]) abgebildet. Dieſe Vorrichtung galt früher als elegant ausgeſtattet, iſt aber jetzt als veraltet anzuſehen.

Fig. 336 zeigt eine andere ältere, aus vier Abteilungen beſtehende Spüleinrichtung.

Hier ſind eine mit einem Randwulſt eingefaßte und entwäſſerte Tiſchplatte, zwei Spülkeſſel, ein Nachſpültrog aus Kupfer und ein Ablaufbrett vorhanden, welche durch ein Holzgeſtell getragen werden. Die Keſſel haben einfache, an Kettchen hängende Kegelventile; der Nachſpültrog hat einen Glockenverſchluß, deſſen Zweck hier unverſtändlich iſt, wenn dieſer Trog nicht als Hauptſpültiſch für das Kochgeſchirr dienen ſollte. Für Geruchverſchlüſſe, ſowie für Überläufe in den Keſſeln iſt nicht geſorgt; ebenſo nicht für Zuleitung von warmem Waſſer. Auch iſt nur ein Zapfhahn für kaltes Waſſer vorhanden, ſo daß in dieſen Beziehungen die Einrichtung der Vervollkommnung bedürftig iſt.

Die in großen Spülküchen frei aufgeſtellten Spülbecken werden wohl auch aus Stein, waſſerdichtem Mauerwerk oder Gußeiſen hergeſtellt; glaſierte Tonbecken ſind aber entſchieden vorzuziehen. Die Abflußöffnungen erhalten ein kegelförmiges Ventil mit Überlauf-Standrohr und eine Umgitterung zur Abhaltung feſter Stoffe vom Abflußrohr. Letzteres iſt beſſer in das Innere des Ventils zu verlegen, weil bei den in Art. 333 beſchriebenen „*Sanitas*-Standrohren“ die Umgitterung beim Spülen im Wege iſt. Als Beiſpiel

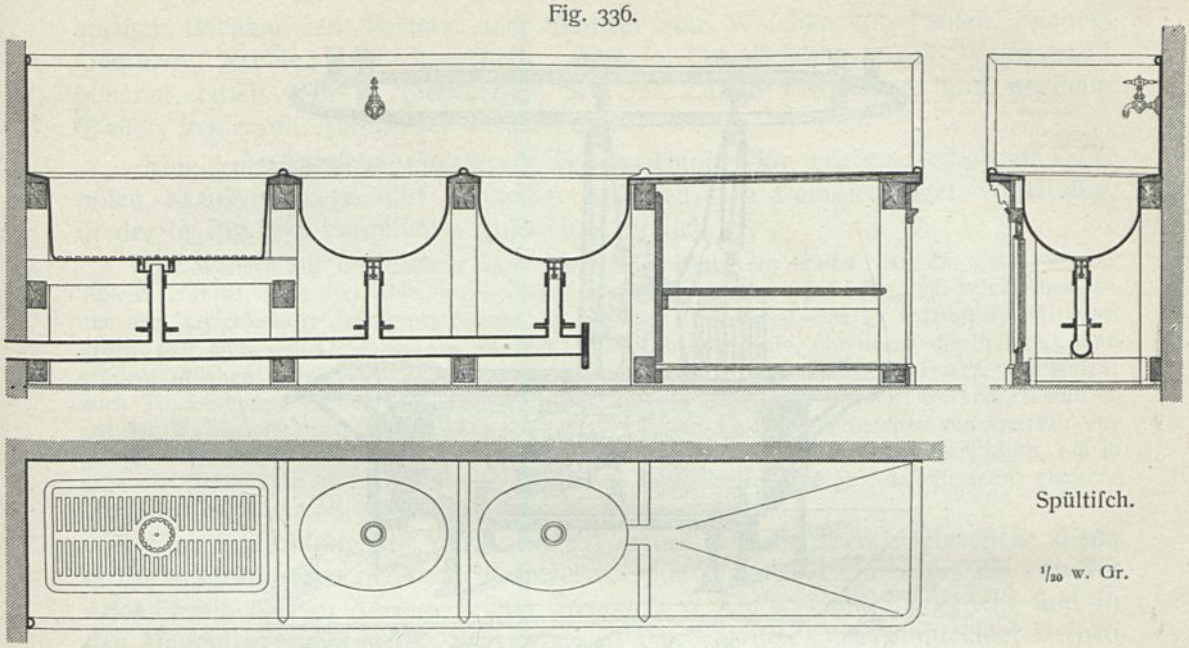
Fig. 335.



Spültiſch mit Standrohrventil der *Sanitas Company* zu Boſton.

[130]) 1. Aufl.: Fig. 77 (S. 53); 2. Aufl.: Fig. 103 (S. 77).

Fig. 336.



Spültiſch.

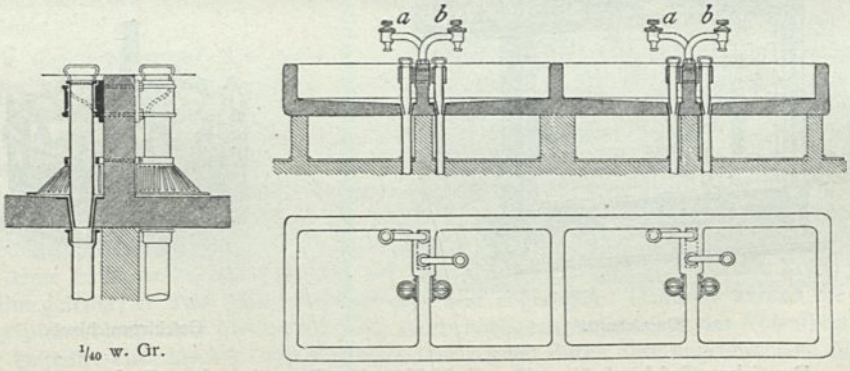
1/30 w. Gr.

diene die in Fig. 337 dargeſtellte Spüleinrichtung aus der Spülküche der Irrenanſtalt zu Neuſtadt-Eberswalde.

Dieſe beſteht aus vier rechteckigen, ſteinernen Abteilungen, die paarweiſe durch die Hähne *a* mit kaltem und durch die Hähne *b* mit warmem Waſſer verſorgt werden, und von denen jede eine kegelförmig umgitterte Abflußöffnung vor den oben beſchriebenen Überlauf-Standrohren beſitzt. (Siehe den vergrößerten Querſchnitt.) Die hier zur Verwendung gekommenen unterſcheiden ſich von den *Sanitas*-Standrohren nur durch die Art der Führung, die darin beſteht, daß ſich beim Drehen des Rohres ein daran angebrachter Stift in einer ſchraubenförmig laufenden Nut des oberen Führungsringes bewegt und dadurch das Heben oder Senken des Rohres verurſacht.

Neuerdings werden Spültiſche aus emailliertem Eiſenblech auf gußeiſernen Füßen bevorzugt, da ſie weniger Raum beanſpruchen und ſich billiger ſtellen. Sie werden meiſt in Reihen aneinander gebaut, mit je einem Schwenkhahn zwiſchen ihren Fächern, wie in Fig. 341, oder auch zu einer Vierergruppe vereinigt, wie in Fig. 342. Bei ſolcher Anordnung kann man auch einen gemeinſamen

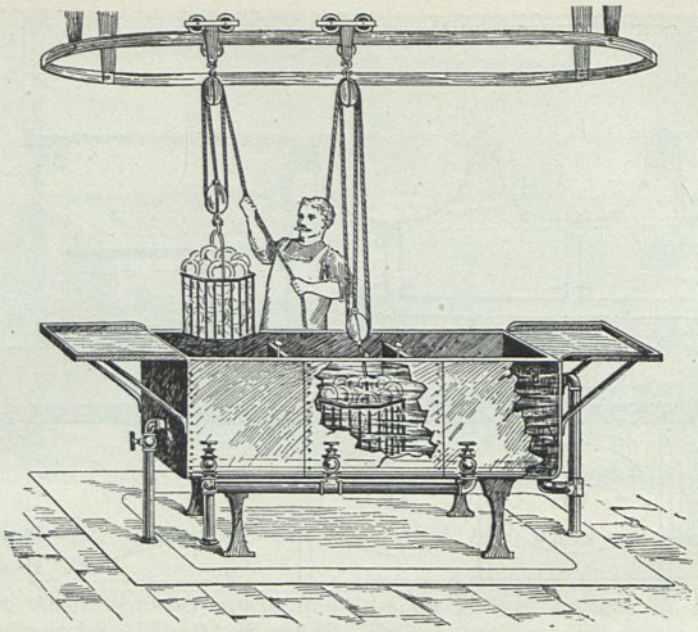
Fig. 337.



1/40 w. Gr.

Spüleinrichtung in der Landesirrenanſtalt zu Neuſtadt-Eberswalde.

Fig. 338.

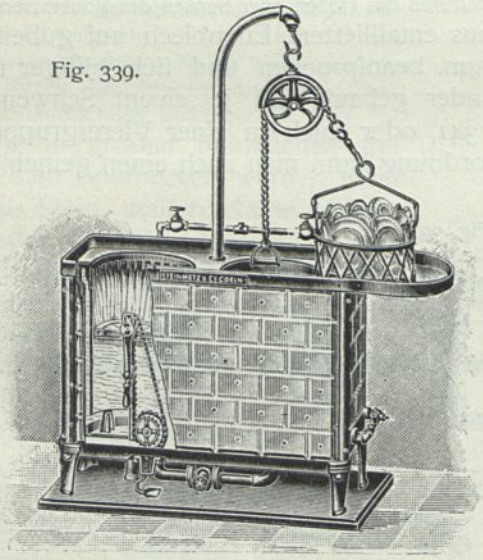


Dampfgeſchirrſpüler für Großbetrieb.

Schwenkhahn, aber in der Mitte, anwenden, und es iſt für alle Schalen nur ein Ablauf-Standrohr erforderlich, da die Spülwandungen mit je einer Verbindungsöffnung nach den Zwiſchenwänden verſehen ſind.

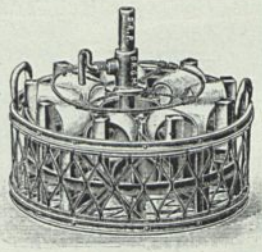
In derſelben Weiſe, wie die größeren Spültiſche, werden für größere Küchen-

Fig. 339.



Querſchnitt.

Fig. 340.



Geſchirrwaſchkorb.

Deutſche Geſchirrſpüler für Gaſthöfe mit Dampf- oder Gasheizung der Ados-Geſellſchaft zu Aachen.

anlagen Behälter aus Marmor oder Schiefer zum Waſchen von Fleiſch, Fiſchen, Gemüſen, Krebſen uſw. hergeſtellt. Ein ſolcher Behälter, auch Waſſergrand genannt, erhält 2 bis 4 Abteilungen, jede mit Zufluß von kaltem und warmem Waſſer, ſowie mit Abflußrohr verſehen.

299. Waſcheinrichtung mit Dampf.

Eine amerikaniſche Geſchirr-Waſcheinrichtung für großen Betrieb in Gaſthöfen, Krankenhäuſern und ähnlichen Anſtalten, wo Dampferzeuger vorhanden, iſt der in Fig. 338 vorgeführte gußeiſerne Bottich.

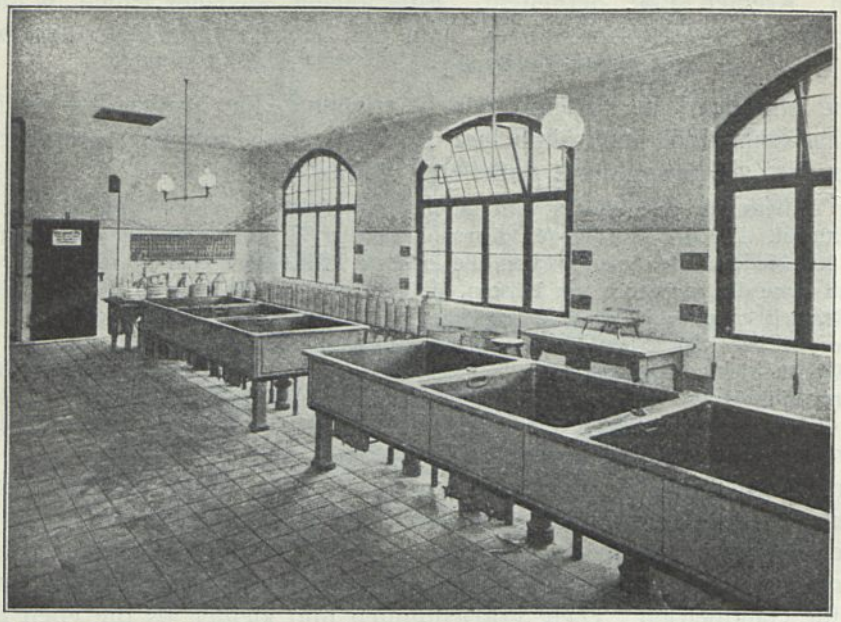
Der Waſſerinhalt des Bottichs wird durch Dampfeinlaß ſo erhitzt, daß das Fett von den Tellern ſchmilzt. Die drei Abteilungen dienen in gleicher Weiſe, wie in Fig. 336 beſchrieben, zu den drei verſchiedenen Reinigungsbädern, die in ihrer Reihenfolge eine ſo vorzügliche Wirkung geben, daß ohne den Gebrauch von Bürſten, Wiſchtuch oder Seife, nur durch die Spülung, eine größere Reinheit erzielt wird als ſonſt auf die gewöhnliche Art. Dabei ſind weder Ablaufen, noch Trockentücher erforderlich, da das Geſchirr ſo heiß wird, daß es ſofort trocknet, ſobald es aus der Waſcheinrichtung kommt. Durch dieſes Verfahren wird das Zerbrechen von Geſchirr ungemein eingeſchränkt und die ganze Arbeit weſentlich vereinfacht. Eine ſolche Vorrichtung ſoll je nach der Größe 1500 bis 2000 Teller in der Stunde ſo vorzüglich reinigen, daß ſie ſelbſt glänzender poliert erſcheinen als beim gewöhnlichen Verfahren.

Eine Einrichtung, die dem gleichen Zweck wie die eben beſchriebene dient, iſt die umgeänderte amerikaniſche Geſchirr-Spülmaſchine „Columbus“, die von der Ados-Geſellſchaft in Aachen (früher *Steinmetz & Co.* in Cöln) hergeſtellt und in den Handel gebracht wird. Wir geben in Fig. 339 den Querſchnitt einer kleinen Anlage für Handbetrieb. Dieſe Vorrichtungen ſind kleiner als die eben beſchriebenen (meiſt nur zweiteilig, obwohl auch dreiteilige vorkommen) und unterſcheiden ſich von jenen dadurch, daß das kochende Waſſer durch eine Sprudelvorrichtung in Wallung gebracht wird, wodurch die feſter anhaftenden Speiſenreſte ſchneller entfernt werden. Dieſe Sprudelvorrichtung wird durch Handbetrieb oder durch einen Motor (am günſtigſten durch einen elektriſchen) in Bewegung geſetzt.

Ein mit Gewicht beſchwerter Kolben drückt die Lauge zwiſchen zwei Keſſelwandungen in die Höhe und ſtürzt alsdann das Waſſer mit voller Wucht über die Geſchirre. Die Anordnung wird dadurch vielleicht etwas verwickelt, iſt aber an ſich zuſammengedrängter wie die vorgenannte und im Betrieb vielleicht inſofern einfacher, als ſich der Waſchkorb mit dem Geſchirr (Fig. 340) genau in den Spülbehälter einfügt. Hierdurch wird an kochendem Waſſer und dadurch auch an Dampf für den Betrieb geſpart. Das Erhitzen, bezw. das Erhalten des Waſſers im Kochen kann übrigens auch ſtatt durch Abdampf durch Gas geſchehen. Der Spülkorb mit dem Geſchirr wird an einem Winderad aufgehängt und erſt in den Vorſpülraum, der Lauge von etwa 50 Grad C. enthält, eingelaſſen, hochgehoben und gelangt dann in den oder die weiteren Abſpülbehälter mit klarem, kochendem Waſſer zum Nachſpülen. Das Geſchirr kommt hier ſo rein aus dem Nachſpülbehälter heraus, daß der Korb nur zum Trocknen aufgeſetzt zu werden braucht. Zur Bedienung genügt eine Perſon.

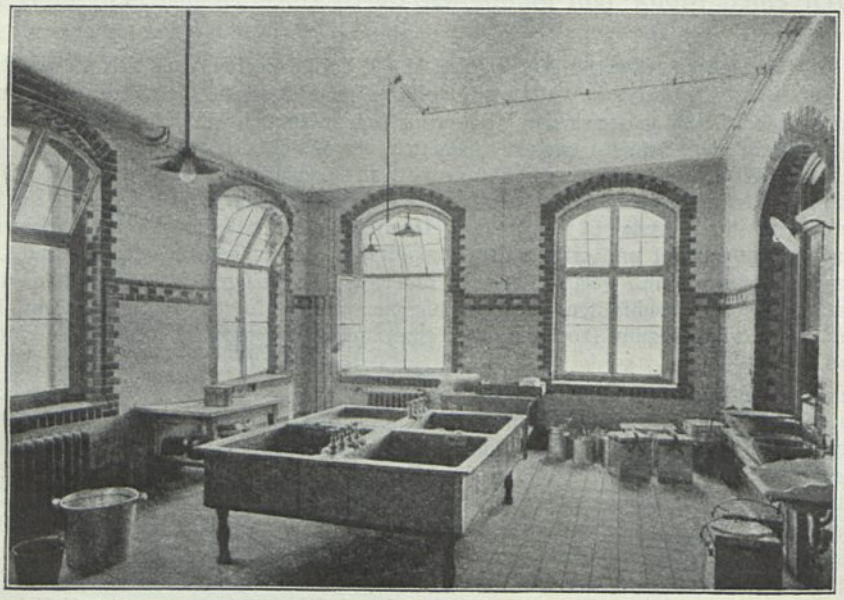
Die Geſchirr-Spülmaſchine beſteht in ihrer einfachſten Form aus zwei nebeneinander angeordneten Keſſeln: einem Waſchkeſſel und einem Spülkeſſel. Der Waſchkeſſel iſt mit 50 Grad C. warmer Sodaſeifenlauge (1 Vomhundert Soda, ½ Vomhundert Schmierſeife), der Spülkeſſel mit reinem, heißem Waſſer von 100 Grad C. gefüllt. Die zu ſpülenden Geſchirre werden in beſonders konſtruierten Geſchirr-Spülkörben zuerſt in den Waſchkeſſel hinabgelaſſen, deſſen Inhalt durch eine eigenartige Turbine mit elektriſchem Antrieb oder Handbetrieb 32mal in der Minute in Bewegung geſetzt wird. Dabei werden durch die vereinigte Wirkung der aufweichenden Kraft der Sodaſeifenlauge und der Strudelbewegung die Geſchirre ſauber geſpült (½ Minute). Der Geſchirrkorb wird dann an einer Laufkette hochgezogen und auf einer Laufſchiene über den zweiten Keſſel geſchoben und in ihn geſenkt; er wird dabei mehrfach auf- und abgezogen. Dadurch werden die Geſchirre ſauber geſpült. Nach einer Minute wird der Korb hochgezogen und auf das Ablaufbrett der Einrichtung geſtellt. Hier trocknen die Geſchirre ſehr ſchnell durch ihre angenommene Eigenwärme und ſind ſauber mit Hochglanz, als ob ſie friſch aus der Fabrik kämen. Die Erwärmung erfolgt durch Dampf, wo dieſer vorhanden, ſonſt aber durch eine Gasheizung, die unter der Einrichtung

Fig. 341.



Spülkücheneinrichtung in der Lungenheilſtätte zu Beelitz
von *A. Senking* zu Hildesheim.

Fig. 342.



Spülküche des ſtädtiſchen Krankenhauſes zu Berlin-Moabit
von *A. Senking* zu Hildesheim.

angebracht iſt. Die Vorzüge ſind: billige Betriebskraft (1/2-, bezw. 1pferdiger Elektromotor) und geräuſchloſes Arbeiten.

Da die Verwendung von Lauge das Beſchicken der ganzen Einrichtung umſtändlich macht und auf ihre Anwendung kaum großer Wert gelegt zu werden braucht, da hochgradig kochendes Waſſer für die hygieniſche Wirkung zum Abtöten aller Bakterien genügt, ſo kann ſie auch fortgelaſſen werden.

Sehr wichtig iſt für den Hygieniker, daß dieſe Einrichtungen eine Hygiene des Spülperſonals ermöglichen, da bekanntlich letzteres durch das Spülen Ekzemen, Panaritien und Pflegmonen ausgeſetzt iſt, während es in ſolcher Weiſe mit Sodalauge kaum in Berührung kommt. Solche Anlagen verdienen daher wegen ihrer Vorzüge auch für Krankenhäuſer, Sanatorien uſw. weiteſte Verbreitung.

300. Größere Spülküchen.

Wie die Einrichtung großer Spülküchen für Anſtaltszwecke heute am beſten erfolgt, beſchreibt *Senking* in Hildesheim wie folgt.

Zu jedem Küchenbetrieb ſind Spülgefäße erforderlich: zum Waſchen des Fleiſches, zum Putzen der Gemüſe und zum Reinigen und Abwaſchen der Geſchirre, die an Zahl und Abmeſſungen mit dem Umfang der Anlage überhaupt wachſen.

Für Spülgefäße wurden bisher verwendet Holzkaſten mit Zinkausſchlag, auch mit Kupfereinſätzen und emailliertem Gußeiſen. Zink iſt zu weich, legt ſich in Falten und reißt; ähnlich verhält es ſich mit Kupfer. Als geeignetes Material hat ſich Duranametall erwieſen, weil es durch Fette, Säuren und Salze nicht angegriffen wird, weniger der Oxydation unterworfen iſt und daher keines ſchützenden Überzuges bedarf.

Fig. 341 u. 342 veranſchaulichen große Spüleinrichtungen der Lungenheilſtätten in Beelitz und des ſtädtiſchen Krankenhauſes Berlin-Moabit.

Dieſe beſtehen aus großen, in eiſernen Geſtellen eingehängten Spülbecken aus Duranametall. Die Geſtelle ruhen auf gußeiſernen Füßen, und die äußere Bekleidung beſteht aus emaillierten Blechen. Eigenartig iſt der Überlauf, der durch die Zwiſchenwände zweier nebeneinander liegender Becken erfolgt und deſſen Ableitungsrohr von oben gereinigt werden kann.

Bei den Spülgefäßen im Krankenhaus zu Berlin-Moabit ſind auch der Zulauf des kalten und warmen Waſſers und die Ableitung des ſchmutzigen Waſſers beſonders zweckmäßig. Die zu dieſem Zweck zu benutzenden Handhaben wirken ſämtlich auf eine und dieſelbe am Boden der Spülgefäße befindliche Vorrichtung, durch welche ſich der Zu- und Ablauf des Waſſers vollzieht.

Bei den Spülgefäßen in Beelitz wird das kalte und warme Waſſer durch oben angebrachte Niederſchraubventile zugeführt, während die Ableitung am Boden und der Überlauf auch hier an der Scheidewand erfolgt.

12. Kapitel.

Einrichtungen zum Reinigen der Wäſche[131]).

a) Allgemeines.

301. Überſicht.

Das Reinigen der Wäſche kann entweder in den Haushaltungen ſelbſt vorgenommen werden oder außerhalb derſelben in privaten oder öffentlichen Waſchanſtalten geſchehen. Je nach dem Herkommen, je nach dem größeren oder geringeren Vorurteil gegen die Waſchanſtalten, je nachdem man die Unannehmlichkeiten, die aus der Reinigung der Wäſche im Haushalt erwachſen, höher oder niedriger anſchlägt uſw., wird das eine oder das andere Verfahren bevorzugt. Den Waſchanſtalten wird häufig nachgeſagt, daß durch die darin übliche Handhabung die Wäſche ſtarken Schaden leide. Mag nun dieſes Mißtrauen, namentlich bei neueren Waſchanſtalten, häufig auf Vorurteil beruhen, ſo iſt doch bei den meiſten davon in der Regel keine Sicherheit dafür geboten, daß die Wäſche der einen Haushaltung nicht mit derjenigen anderer Haushaltungen in Berührung kommt, wogegen eine erklärliche Abneigung beſteht.

[131]) In 1. und 2. Auflage bearbeitet von Geh. Baurat Prof. † Erwin Marx in Darmſtadt.

Letztere Sicherheit ist wohl nur bei dem in England üblichen System von Waschanstalten vollständig gegeben, in denen einzelne vermietbare Zellen mit allen zum Reinigen und Trocknen der Wäsche nötigen Vorkehrungen ausgerüstet sind.

Aus den zuletzt angeführten Gründen ziehen es viele Hausfrauen vor, die Reinigung der Wäsche im eigenen Haushalte vorzunehmen.

Ob die Wäsche des Haushaltes im Hause bewältigt werden kann, ist abhängig von den Waschterminen, im Verhältnis zu dem zur Verfügung stehenden Dienstpersonal. Wird, wie meist in Deutschland üblich, in vierwöchentlichen Zwischenräumen gewaschen, so speichert sich die schmutzige Wäsche so auf, daß sie bei Haushaltungen mit nur einem Mädchen, selbst mit Zuhilfenahme einer Waschfrau, kaum in der Zeit, für welche der Waschraum im Stockwerkshause den einzelnen Parteien zur Verfügung steht, bewältigt werden kann. Daher wird meist ein Teil der Wäsche, besonders die feinere, außer Hause gegeben. Erschwerend für das Waschen im Hause ist das Wohnen im Stockwerkshause auch insofern, weil, da die Parteien an bestimmte Benutzungstermine der Waschküche gebunden sind, bei Absage der Waschfrau unliebsame Verschiebungen eintreten, welche die Besorgung der Wäsche im gegebenen Zeitraume unmöglich machen. Da die Waschküche im Keller oder im Dachgeschoß gelegen ist, so kommt die gleichzeitige Bedienung der Küche für die waschende Köchin oder deren Beihilfe für das Waschen außer Betracht, oder die Hausfrau muß für sie in der Küche einspringen. In Deutschland, wo das geschoßweise Wohnen noch immer, auch für den Bessersituierten, die Regel bildet, wird daher die Wäsche, oder wenigstens deren größter Teil aus dem Hause gegeben. Die amerikanische Hausfrau ist in dieser Beziehung günstiger gestellt. Sie hat es als praktischer erprobt, die Wäsche wochentlich in kleineren Mengen zu bewältigen und erreicht dies meist ohne Zuhilfenahme einer Waschfrau, allein mit der Köchin, wobei ihr das Wohnen im Einfamilienhause mit sehr praktischen Einrichtungen als Vorbedingung zu Hilfe kommt. Dies ist auch aus hygienischen Gründen besser als das wochenlange Aufspeichern, was nur den Fäulniserregern und der Pilzkeimung zugute kommt.

Die Einrichtungen zum Reinigen der Wäsche, wie man sie in den meisten Wohnhäusern noch heute findet, sind leider in der Regel sehr unvollkommen und beschränken sich auf solche Vorkehrungen, welche seit unvordenklichen Zeiten in der Handwäscherei üblich waren. Sie sind mit großen Unannehmlichkeiten für die Hausbewohner und die Waschenden selbst verbunden. Weniger mag hieran die Gleichgültigkeit der ersteren, als vielmehr die schwer zu überwindende Scheu der letzteren gegen Neuerungen, gegen größeren Kraftaufwand bei Benutzung von Waschmaschinen usw. Schuld tragen. Dazu kommt noch, daß wirklich brauchbare Neuerungen auf diesem Gebiete erst der jüngsten Zeit angehören.

An dieser Stelle kann es sich indes nur um die Vorführung und Besprechung sachgemäßer Einrichtungen für den Haushaltsbetrieb handeln. Diese weichen jedoch von den in größeren Anwesen, wie Krankenhäusern, Kasernen, Gasthöfen usw., und von den in öffentlichen Waschanstalten gebräuchlichen Vorkehrungen im Grundgedanken nicht wesentlich ab. Hauptsächlich unterscheiden sie sich von letzteren nur dadurch, daß die Maschinen- durch Handarbeit ersetzt wird, daß gewisse nur für den Großbetrieb geeignete Handhabungen in Wegfall kommen und die Einrichtungsgegenstände in ihren Maßen eine Verringerung, in ihrer Anordnung eine entsprechende Vereinfachung erfahren. Deshalb werden die in Rede stehenden Anlagen im vorliegenden Kapitel nur kurz besprochen, während sie in Teil IV, Halbband 5, Heft 4 dieses „Handbuches“ bei Beschreibung der privaten und öffentlichen Waschanstalten eine eingehende Behandlung finden werden.

Beim Reinigen der Wäsche kommen folgende verschiedene Arbeiten in Betracht:

1) das Lüften,
2) das Sortieren,
3) das Einweichen,
4) das Vorwaſchen,
5) das Kochen, Beuchen oder Büken,
6) das Fertigmachen,
7) das Bleichen,
8) das Spülen,
9) das Bläuen,
10) das Ausringen,
11) das Trocknen,
12) das Rollen oder Mangeln,
13) das Stärken,
14) das Bügeln oder Plätten,
15) das Falten und
16) das Preſſen.

Von dieſen Arbeiten kommen bei den verſchiedenen Waſchverfahren einzelne in Wegfall, oder davon werden mehrere zu einer Verrichtung vereinigt.

So ſchließen die Arbeiten 12 bis 15 einander zum Teile aus, oder ſie werden wohl auch teilweiſe vereinigt; ſo wird z. B. Wäſche, die geplättet werden ſoll, häufig nur geſtärkt; das Bügeln entfällt bisweilen, wenn gerollt oder gepreßt wird uſw. Das unter 9 angeführte Bläuen kommt nur bei Leinwand und Baumwolle, bisweilen gar nicht zur Anwendung; ebenſo verhält es ſich mit dem Falten (15) und Preſſen (16) uſw.; nach dem unter 11 genannten Trocknen der Wäſche iſt unter Umſtänden noch das Ausbeſſern derſelben einzuſchalten.

Die Einzelarbeiten erfordern eigentlich verſchiedene Räumlichkeiten von beſtimmter Beſchaffenheit und geeigneter Ausrüſtung. In ſtädtiſchen Haushaltungen laſſen ſich ſolche nur ſelten ſämtlich beſchaffen, nur ſchwer einander nahe legen und vereinigen. In größeren herrſchaftlichen Wohnhäuſern jedoch, in ländlichen Haushaltungen, in öffentlichen und privaten Waſchanſtalten (überhaupt in Gebäuden und Gebäudegruppen, in denen eine große Zahl von Menſchen unterzubringen ſind) iſt darauf Bedacht zu nehmen, daß jene Räume vorhanden und in zweckentſprechender Lage neben- und übereinander angeordnet ſind.

302. Kammer für ſchmutzige Wäſche.

Für die Erhaltung der Wäſche iſt es zweckmäßig, ſie nicht zu lange im ſchmutzigen Zuſtande, namentlich aber nicht von der Luft abgeſchloſſen, liegen zu laſſen, weil ſie ſonſt vergraut oder gar modert oder die Entwickelung geſundheitsgefährlicher Keimungen erfolgt. Das Reinigen der Wäſche ſoll deshalb nicht in zu langen Zwiſchenräumen geſchehen, ſondern ſo oft es die häuslichen Geſchäfte geſtatten. In den Zwiſchenzeiten ſoll die ſchmutzige Wäſche in einem luftigen und trockenen Raum aufgehängt werden, wozu ſich in der Regel eine Dachbodenkammer eignet. Dies erfordert allerdings einen nochmaligen doppelten Transport mehr für die Küche, wenn die Waſchgelegenheit im Kellergeſchoß gelegen iſt.

In dieſem Raume wird gewöhnlich auch das Sortieren der Wäſche vorgenommen, d. i. die Sonderung der einzelnen Stücke je nach Stoff, Farbe, Größe, Beſtimmung uſw.

Wolle erfordert eine andere Behandlung wie Leinwand und Baumwolle; gefärbte Stoffe ſind anders zu behandeln wie ungefärbte, feine Gewebe anders als gröbere, große Stücke zum Teile anders wie kleine, ſtark verunreinigte Gegenſtände anders wie wenig gebrauchte uſw. Auf die Einzelheiten dieſer verſchiedenen Behandlungen einzugehen, kann hier nicht der Ort ſein.

Im Einfamilienhauſe, wo wochentliches Waſchen ſtattfindet, kann von einem ſolchen Raume wohl abgeſehen werden. Hier iſt es zweckmäßig, einen feuerfeſten Abfallſchacht über der Waſchküche durch ſämtliche Geſchoſſe gehen zu laſſen, durch den die ſchmutzige Wäſche nach der Waſchküche hinabgeſtürzt wird, wo dann das Sortieren erfolgt. In Gaſthöfen und Anſtalten aller Art, wo meiſt täglich, oft ſogar fortlaufende Reinigung großer Wäſchemengen vorgenommen wird, führt ein gleicher Abfallſchacht in den im Kellergeſchoß befindlichen Wäſcheſortierraum, von dem aus die Weiterbeförderung zur Wäſcherei erfolgt.

303. Waſchküche.

Das Einweichen, Vorwaſchen, Kochen, Fertigwaſchen, Spülen, Bläuen und Ausringen der Wäſche wird in der ſog. Waſchküche (Waſchhaus, wo ſolches vor-

handen) vorgenommen. In diesem Raume, der wohl nur bei wenigen Gebäuden fehlen dürfte, wird meist viel Feuchtigkeit und Dampf entwickelt, worauf bei seiner Anordnung und Konstruktion Rücksicht genommen werden muß. Man verlegt ihn deshalb gern in das Kellergeschoß der Häuser, wohl auch in besondere kleine Hofgebäude. Neuerdings ist in Stockwerks-Miethäusern, wo alle Wäsche auf dem Boden getrocknet wird, das Verlegen dieses Raumes in das Dachgeschoß beliebt; hierdurch wird der häufige unbequeme Transport der Wäsche treppauf und -ab vermindert, wodurch auch die Treppenhäuser geschont werden; Wäscheaufzüge wie Kohlenaufzüge wären hier sehr am Platze und werden in solchen Häusern neuerdings meist vereinigt vorgesehen. Bei solcher Anordnung liegen die Stellen für Trocknen und Waschen nahe zusammen. In kleineren Haushaltungen, wie z. B. Arbeiterhäusern, kann eine besondere Waschküche ganz wegfallen, wenn die Wäsche wöchentlich in der Küche oder Spülküche vorgenommen wird. Solches ist z. B. bei den englischen oder amerikanischen Arbeiterhäusern und Arbeiterkasernen der Fall, bei denen meist eine besondere kleine Spülküche, in der auch der Spülabort liegt, für alle schmutzigen und mit Wasserverbrauch verbundenen Arbeiten vorgesehen ist. Diese Räume sind dann mit feststehenden Waschtrögen versehen, oder die im vorhergehenden Kapitel (unter c) besprochenen Spüleinrichtungen dienen gleichzeitig mit für die Wäsche. Eine solche Anordnung für bessere Verhältnisse ist in Fig. 319 (S. 282) dargestellt. Sind in diesen Räumen oder in den Waschküchen keine feststehenden Waschtröge vorgesehen, so wird in unseren gewöhnlichen hölzernen Böttcherwaschfässern gewaschen. Diese werden leicht undicht, lassen daher viel Wasser auf den Boden gelangen und müssen außerdem auf den Fußboden entleert werden. Für Abführung der auf den Fußboden gelangenden Flüssigkeit ist daher durch Fußbodenentwässerung zu sorgen; mit Gefälle nach letzterer richten sich Höhenlage und Gestaltung des Fußbodens. (Vergl. Art. 196, S. 195.) Da die Fußbodenentwässerungen Schmutzfänge sind und leicht übelriechend werden, so ist es besser, wenn man ohne sie auskommen kann; alsdann ist ein großer Wirtschaftsausguß (vergl. Art. 282, S. 275) vorzusehen, der so niedrig angebracht werden muß, daß die Waschfässer bequem in ihn entleert werden können.

Bei Kellerwaschküchen mit ungünstiger Tiefenlage zum Kanal kann bei der Fußbodenentwässerung auf etwaigen Rückstau Rücksicht genommen werden (vergl. Kap. 8, unter d, 1); hierdurch können sich solche Anlagen recht teuer stellen, ohne Gewähr dafür, daß nicht doch Überschwemmungen des Kellers eintreten. Bei Dachgeschoß-Waschküchen kann die Fußbodenentwässerung auf Schwierigkeiten stoßen, wenn sie im darunter befindlichen Raume nicht sichtbar sein darf. Man wird daher gut tun, die Waschküche über untergeordnete Räume zu legen oder stationäre Waschstuben mit Ablauf vorzusehen. Ist letzteres nicht der Fall, so muß der Fußboden wasserdicht sein und daher einen Estrich aus Asphalt oder Zement oder einen Belag mit Steinplatten, Terrazzo oder gerieften Tonfliesen auf haltbarer Unterpflasterung oder Betonlage erhalten; Holzdielungen sind dann zu verwerfen.

Auch Wände und Decken müssen dem Angriff der Feuchtigkeit und dem Wasserdampf widerstehen. Für die Wände ist ein geglätteter Zementputz oder, bei besseren Ausführungen, eine Verkleidung mit glasierten Fliesen zu empfehlen. Die Wölbung wird allen anderen Deckenbildungen vorgezogen. Wo Holzbalkendecken nicht umgangen werden können, sind, um das Faulen des Holzwerkes zu verhüten, Zementdielen oder ähnliche Vorkehrungen vorzusehen, wie bei Stall-

decken. Bei metallenen Decken, bezw. Deckenteilen, läßt ſich das Abtropfen des Schwitzwaſſers nur ſchwer verhüten.

Obgleich in neuerer Zeit die Wäſchekochkeſſel öfters mit ſog. Wraſenabſaugern verſehen ſind und dadurch eine Hauptquelle der läſtigen Dampfentwickelung beſeitigt wird, ſo iſt die letztere doch bei manchen der übrigen Waſcharbeiten nicht ganz zu vermeiden. Daher iſt für eine gute Lüftung jeder Waſchküche, durch zweckmäßige Luft- Zu- und -Abführung, Sorge zu tragen.

Auch bei der Wahl des Ortes für die Waſchküche iſt auf die unvermeidliche Dampfentwickelung Rückſicht zu nehmen. Man hat eine ſolche Lage der Waſchküche zu wählen und derartige Vorkehrungen zu treffen, daß die Verbreitung der unangenehmen Waſchdünſte im übrigen Gebäude möglichſt vermieden wird. Hierin iſt hauptſächlich der Grund für das ſchon angedeutete Verlegen der Waſchküchen in beſondere Gebäude zu ſuchen; ebenſo für deren hier und da beliebte Anordnung im Dachgeſchoß. In letzterem Falle verurſachen indes die waſſerdichte Herſtellung der Fußböden und die Beſchaffung von Regenwaſſer neue Schwierigkeiten. Durch eine Lage von Holzzement zwiſchen Plattenboden, bezw. Eſtrich und Balkenlage ſoll man die letztere allerdings zu iſolieren imſtande ſein. Jedenfalls iſt auch den Entwäſſerungsanlagen eine ganz beſondere Sorgfalt zuzuwenden, damit Überſchwemmungen nicht im Bereich der Möglichkeit liegen. Die Lage der Waſchküche im Dachgeſchoß bietet mitunter noch den Vorteil, daß Kammer für ſchmutzige Wäſche, Trockenböden und Bügelſtube in ihrer unmittelbaren Nähe gelegen ſein können.

Ein weſentlich anderes Bild entſteht bei Anwendung feſtſtehender Waſchtröge mit direktem Ablauf in die Hausleitung (vergl. Art. 307). Eine Abflußöffnung im Fußboden, Fußbodenentwäſſerung, kann dann entbehrt werden. Bei nur einiger Vorſicht braucht der Fußboden kaum naß zu werden, ſo daß dann nicht nur das Gefälle des Fußbodens, ſondern auch ſeine waſſerdichte Herſtellung in Wegfall kommen können. Man kommt mit ſolcher in der unmittelbaren Nähe der Tröge aus, braucht alſo nur unter, über und neben denſelben Flieſen oder Zementeſtrich anzuwenden. Wird dann auch für gute Lüftung und Abführung des Waſſers geſorgt, ſo kann die ſonſtige waſſerdichte Behandlung der Wände und Decken fortfallen. Der ziemlich hohe Preis der feſtſtehenden beſſeren Waſchtröge wird durch die dieſen gegenüberſtehenden Erſparniſſe an waſſerdichtem Fußboden, bezw. Gewölbe und Fußbodenentwäſſerung ſomit vollſtändig wieder ausgeglichen. Was aber noch wichtiger iſt, die ganze Waſchküche wird aus einem feuchten dunſtigen ein trockner, geſunder Raum, in dem dann auch andere Haushaltsverrichtungen viel eher vorgenommen werden können. Die vermehrte Anwendung feſtſtehender Waſchtröge dürfte alſo aus vielen Gründen anzuſtreben ſein.

Zum Waſchen der Wäſche iſt möglichſt reines und weiches Waſſer erforderlich, weshalb man in der Nähe der Waſchküchen Regentonnen oder beſſer Ziſternen zum Auffangen und Anſammeln von Regenwaſſer anordnet. Von der Konſtruktion dieſer Anlagen war bereits im vorhergehenden Bande dieſes „Handbuches“[132]) die Rede; von ihren Überlaufeinrichtungen wurde in Kap. 7 (unter a, 2, γ) geſprochen. Je nach den beſonderen Verhältniſſen kann man das ſo angeſammelte Regenwaſſer in der Waſchküche entweder von einer Leitung unmittelbar abzapfen, oder man muß es dahin pumpen. Außer der Regenwaſſer-Zuführung iſt in den Waſchküchen auch mindeſtens eine Zapfſtelle für gewöhnliches Brauchwaſſer vor-

[132]) 1. Aufl.: Art. 325 (S. 284); 2. Aufl.: Art. 391 bis 393 (S. 382–384).

zuſehen. Noch vorteilhafter iſt es, über gewiſſen Waſchgefäßen unmittelbar ſolche Zapfhähne anzuordnen.

Die Anlage einer Warmwaſſerleitung, bezw. deren Einführung in die Waſchküche und über den feſtſtehenden Waſchtrog wird ſich überall da empfehlen, wo, um auch anderen Bedürfniſſen zu genügen, das ganze Gebäude mit einer ſolchen Leitung verſehen iſt oder wo ſehr viel gewaſchen wird.

In der Waſchküche eines Wohnhauſes müſſen Platz finden können: ein Herd für einen größeren und einen kleineren Keſſel, ferner die Waſch- und Spülgefäße, unter dieſen mindeſtens ein in der Nähe des Fenſters aufzuſtellendes großes Waſchfaß, beſſer feſtſtehende Waſchtröge mit Ablauf, woran zwei Perſonen gleichzeitig zu waſchen vermögen und neben dem noch Raum zum Aufhäufen der Wäſche in Körben vorhanden ſein muß, endlich unter Umſtänden verſchiedene Geräte, wie Handwaſchmaſchine, Wringmaſchine uſw.

b) Kochen der Wäſche.

304. Kochen.

Wenn auch das Einweichen und Vorwaſchen vor dem Kochen in den gleichen Gefäßen wie das Reinwaſchen geſchieht, ſo wollen wir doch die Kocheinrichtungen zuerſt beſprechen.

Das Kochen der Wäſche bildet, je nach dem angewandten Verfahren, einen mehr oder weniger wichtigen Teil ihrer Reinigung. Bei Benutzung von Waſchmaſchinen tritt es mehr in den Hintergrund, während es z. B. bei der franzöſiſchen Wäſcherei, welche Waſchmaſchinen nur aushilfsweiſe verwendet, von weſentlicher Bedeutung iſt. Bei letzterer kommt namentlich das Kochen mit Lauge in Betracht. Dieſes kann nur zu guten Ergebniſſen führen, wenn die Wäſche nicht plötzlich mit kochender Lauge übergoſſen wird, ſondern mit ſolcher von allmählich zunehmender Wärme; im erſteren Falle ſollen die Gewebe Schaden leiden; die Wäſche erhält leicht gelbe Flecke; die darin enthaltenen Eiweißſtoffe gerinnen und ſind dann ſchwer zu entfernen. Andererſeits ſind das vollſtändige Durchdringen der Stoffe mit kochender Lauge behufs Verſeifung der Fettſtoffe, ſowie Desinfizieren und Töten der in der Wäſche etwa enthaltenen Organismen notwendig. Auch ſoll das Durchfeuchten der Wäſche mit Lauge vor der Einwirkung ihrer ſiedenden Dämpfe zum Schutz gegen Schädigung der Gewebe erforderlich ſein.

305. Vorrichtungen.

Dieſen Bedingungen ſcheinen unter den vielen in Gebrauch gekommenen Einrichtungen am beſten diejenigen von *Bouillon & Muller*[133]) und jene von *Berjot*[134]) entſprochen zu haben. Bezüglich der Konſtruktion derſelben muß wieder auf Teil IV, Halbband 5, Heft 3 dieſes „Handbuches“ hingewieſen werden.

Bei der deutſchen Handwäſcherei wird in der Regel am Vorabend vor der eigentlichen Waſcharbeit die Wäſche in weichem, kaltem oder beſſer warmem, mit etwas Lauge vermiſchtem Seifenwaſſer eingeweicht und am folgenden Tage aus dieſer Brühe herausgewaſchen. Alsdann wird die Wäſche mit Seife, gewöhnlich unter Zuſatz von Lauge oder Soda, gekocht. Hierauf werden etwa noch vorhandene Unreinigkeiten herausgewaſchen, und ſchließlich wird die Wäſche geſpült und getrocknet. Die hierher gehörigen Einrichtungen für das Kochen der Wäſche ſind im vorhergehenden Hefte in Kap. 2, unter b, 1 dieſes „Handbuches“ behandelt.

---

[133]) Siehe: *Revue gén. de l'arch.* 1860, S. 164; 1863, S. 118, 221.
[134]) Siehe: Deutſche Bauz. 1871, S. 401.

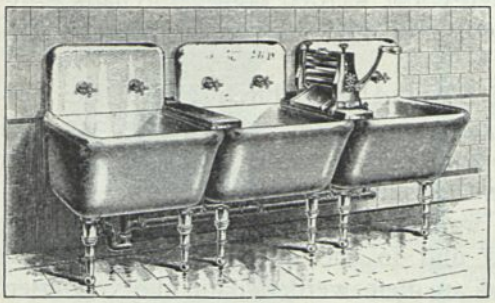
c) Waſchen und Spülen der Wäſche.

306. Waſch- und Spülgefäße.

Die Waſchgefäße (Waſchfäſſer, -Bütten, -Bottiche, -Wannen, -Tröge uſw.) ſind oval, kreisrund oder rechteckig geſtaltet und können in derſelben Form auch zum Spülen der Wäſche benutzt werden, wenn dazu nicht fließendes Waſſer oder Spülmaſchinen Verwendung finden. Letztere ſind in den Haushaltungen noch ſehr wenig im Gebrauch.

Die Waſchgefäße ſind in der Regel aus hölzernen Dauben hergeſtellt und werden durch eiſerne Reifen zuſammengehalten. Hölzerne Waſchgefäße trocknen raſch zuſammen, werden leck und zerfallen, wenn ſie nicht feucht gehalten werden, weshalb ſie eigentlich nur bei häufiger Benutzung zweckmäßig ſind. Um dem Lecken zu begegnen, verkleidet man die Waſchgefäße wohl innen mit Zinkblech, oder man führt ſie in letzterem Material allein aus. Steinerne Waſchtröge dürften nur noch ſehr ſelten zu finden ſein. Dagegen ſtellt man ſie jetzt auch aus Zement, Schieferplatten und verzinktem oder emailliertem Gußeiſen her. In Nordamerika verwendet man dafür häufig Speckſtein, ſchätzt aber ganz beſonders, trotz des hohen Preiſes, die Waſchgefäße aus weißem Steingut. Neuerdings werden hier auch die in Art. 286 (S. 279) beſprochene gepreßte Holzfaſer-, Aluminium- und geſtanzte Stahlblechtröge angewandt.

Fig. 343.



Feſtſtehende Porzellan-Waſchtubben mit aufgeſetzter Wringmaſchine der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Die Waſchgefäße ſind entweder verſetzbar, oder ſie werden unverrückbar an einer geeigneten Stelle der Waſchküche errichtet. Erſteres Verfahren bildet in unſeren Wohnhäuſern die Regel. Alsdann werden die Gefäße auf ſteinernen Unterlagen oder hölzernen Böcken aufgeſtellt. Um das gebrauchte Waſſer ablaſſen zu können, erhalten die Holzwannen im unteren Teile der einen Gefäßwand ein mit Holzpflock verſchließbares Spundloch. Zum Füllen des Gefäßes mit friſchem Waſſer wird es am beſten unter einen Zapfhahn der Waſſerleitung geſtellt, ſollte aber zum mindeſten mittels Schlauchhahn und Schlauch mit der letzteren in Verbindung gebracht werden können.

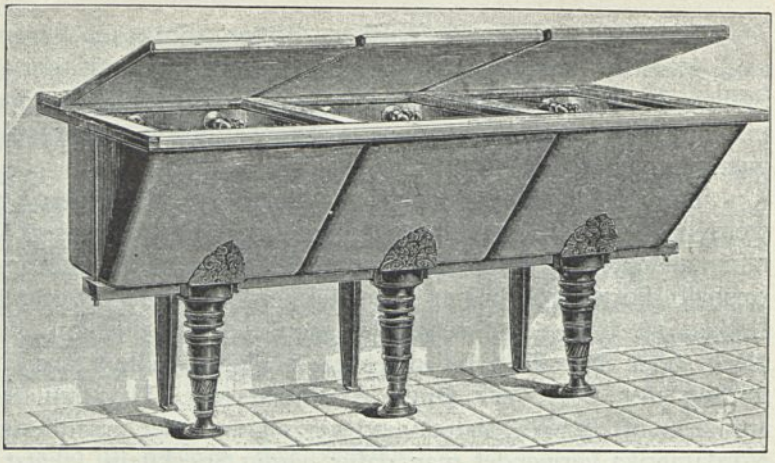
307. Feſtſtehende Waſchtröge.

Empfehlenswert iſt die Einführung feſtſtehender, an den Hauskanal angeſchloſſener Waſchtröge. Bei ihnen kommt das Waſſerplantſchen gänzlich in Fortfall, und daher wird auch die Fußbodenentwäſſerung, ebenſo wie die waſſerdichte Behandlung des Fußbodens, überflüſſig. Der Preis für dieſen, einſchließlich Rückſtauſicherung und beſonderer Zweigleitung, iſt alſo bei der vergleichenden Wertſchätzung von den Koſten der feſtſtehenden Waſchtröge in Abzug zu bringen (vergl. Art. 303).

Feſtſtehende, auf unverrückbarem Unterbau ruhende Waſchgefäße ſollen an einer gut beleuchteten Stelle der Waſchküche ihren Platz finden und eine unmittelbare Umgebung von Flieſen oder ähnlichen waſſerdichten Belägen erhalten. Sie ſind ein- oder mehrteilig oder können zu zwei und drei Stück zuſammengekuppelt werden (Fig. 343 u. 344) und aus einem Stück mit Zwiſchenwänden beſtehen (Fig. 345). Sie haben meiſt eine rechteckige Form mit nach außen

überhängender Frontwand und lagern auf Füßen oder Wandkonſolen. Die geneigten Frontwände aller oder einiger Abteilungen ſind immer gerillt und dienen gleich ſtatt des Reibbrettes. Um die Tröge ſtabiler zu machen, erhalten ſie einen Holzrahmen oder verſtärkte Ränder; auf dieſen können bei den Scheidewänden die Wringmaſchinen bequem befeſtigt werden (Fig. 343).

Fig. 344.



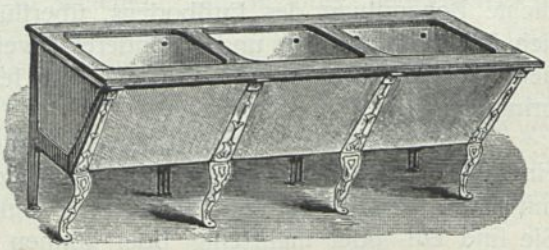
Steingut-Waſchgefäße der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Das Material, aus dem dieſe Tröge hergeſtellt werden, muß durchaus reinlich, glatt und nicht aufſaugend ſein; auch hier gilt das im vorhergehenden Artikel Geſagte.

Befeſtigung und Stützen erfolgen bei Steingut ſtets durch Füße. Bei eleganterer Ausſtattung in poliertem Meſſing oder in Bronze, wie in Fig. 343, bei Gußeiſen durch Gußeiſenfüße (Fig. 345), welche gleichzeitig den Rahmen des Ganzen bilden. Bei zuſammengekuppelten Einzeltrögen beliebt man eine Befeſtigung durch ein Längsbrett (Fig. 344), welches mit dem Oberrahmen durch Schraubenbolzen zuſammengeſchraubt wird und ſo die Tröge zwiſchen beiden faßt. Dieſes Längsbrett hat Querſtollen, und an dieſe werden dann die verzierten Füße vorn und die ſchlichten T-Eiſenfüße hinten befeſtigt. Sehr empfehlenswert iſt es, den oberen Holzrahmen mit Klappdeckeln zu verſehen, welche im aufgeklappten Zuſtande das Beſpritzen der Wand verhindern, im geſchloſſenen die Gefäße reinlich halten und den Kochdampf beſſer und wirkungsvoller zuſammenhalten.

Die Zuleitung des Waſſers erfolgt durch Zapfhähne, die über jedem Gefäß für kaltes, wenn möglich auch für warmes Waſſer vorhanden ſein ſollten. Für die Zapfhähne werden in der Rückwand des Troges (Fig. 344) oder deren Höherführung (Fig. 343) Löcher vorgeſehen. Die Warmwaſſerleitung wird entweder von einer Warmwaſſer-Zentralſtelle aus geſpeiſt oder, wo Dampf vorhanden, durch Einſchaltung einer Gegenſtromvorrichtung, die geſtattet, das kalte Waſſer ſofort in warmes, ſelbſt kochendes zu verwandeln (vergl. im vorhergehenden Heft Kap. 2, unter c, 5, γ).

Fig. 345.



Amerikaniſche geſtanzte Stahlblechtubben mit gußeiſernen Füßen und Holzrahmen.

Die Ableitung des Waſſers kann mittels eines im Gefäßboden ange-

brachten Kegelventils geſchehen; ein Überlaufrohr ſollte vorhanden ſein. Am beſten eignen ſich für die Bildung des Überlaufes und des Abflußverſchluſſes die auch für die Ausgüſſe und Spülbecken angewendeten Ventil-Uberlauf-Standrohre (vergl. auch Art. 294, S. 287); ſie machen aber die Form durch die Ausbauchung verwickelter. Die ſämtlichen Abläufe mit 37,5 mm weitem Ablaufſtutzen münden in ein gemeinſames Ablaufrohr von 50 mm Weite, welches mit einem Waſſerverſchluß verſehen wird (Fig. 319 u. 343).

Fig. 343 gibt einen Satz von drei amerikaniſchen Waſchtrögen aus gebranntem, feuerfeſtem Ton mit verſtärktem Rand, welche innen und außen weiß glaſiert ſind. Statt des verſtärkten Randes wird wohl auch ein Holzrand, wie in den anderen Abbildungen, vorgeſehen (Fig. 345), aus Stahlblech aus einem Stück geſtanzt, außen und innen mit Agatemaillierung und mit Holzrahmen und Deckel verſehen. Auch Aluminiumblech wird häufig für dieſe Zwecke verwandt.

308. Waſchmaſchinen.

Die ſoeben beſprochenen Waſchgeräte dienen der Handwäſcherei, die von Hausfrauen aus dem Grunde bevorzugt wird, weil ſie eine ſorgfältigere Reinigung der Wäſche, beſonders von Flecken, ermöglicht, was bei Waſchmaſchinen nicht in dem Maße möglich iſt oder ein Nachwaſchen erfordert. Trotzdem ſind Waſchmaſchinen wegen ihrer Bequemlichkeit und ſchnellen Arbeit in Haushaltungen und größeren Betrieben viel im Gebrauch.

Fig. 346.

Brillant-Wäſcher von *Krigar & Ihſſen* zu Hannover.

Soll die Anwendung einer Waſchmaſchine für den Hausgebrauch nicht auf den Widerſtand der Dienſtleute ſtoßen, ſo darf ſie weder eine beſondere ſachverſtändige Handhabung, noch ihre Bewegung einen größeren Kraftaufwand erfordern. Dieſen Bedingungen genügen die Wiegemaſchinen, bei denen die Wäſche in eine elliptiſche Trommel von Zinkblech gebracht und durch ſchaukelnde Bewegung in der Waſchbrühe hin und her geworfen wird. Die Wirkung iſt allerdings der aufgewendeten Arbeit entſprechend gering. Sehr gerühmt werden die *Bradford*'ſchen Waſchmaſchinen, welche im weſentlichen aus einer Holztrommel von vieleckigem Querſchnitt beſtehen, die mittels Kurbel und Vorlege langſam um eine wagrechte Achſe gedreht wird.

Wirkſamer als dieſe Vorrichtungen ſind die nach dem Grundgedanken der Tuchwalken von *Oscar Schimmel & Co.* in Chemnitz konſtruierten Maſchinen mit Waſchhämmern. Dieſe werden auch für Handarbeit eingerichtet geliefert, ſollen indes eine ſachkundige Behandlung vorausſetzen, was ihrer Einführung für den Familiengebrauch entgegenſteht.

Eine der Wiegemaſchine (Wäſcheſchaukel) ähnliche Vorrichtung iſt der „Wäſcher" von *Krigar & Ihſſen* in Hannover (Fig. 346).

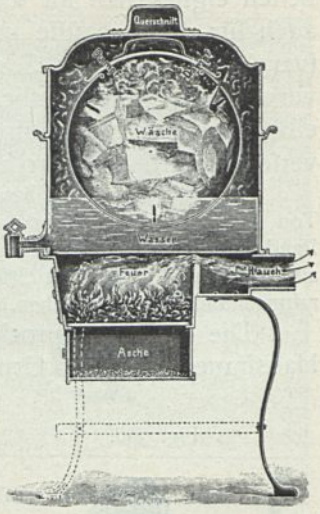
Bei dieſer entſteht mittels Hebel und Überſetzung eine Drehbewegung des lotrecht ſtehenden hölzernen Flügelrührwerkes im Wäſchefaß, wodurch die Wäſche hin- und herbewegt und an den Reibkanten der Peripherie geſcheuert wird.

Wirkungsvoller ſind die Wäſchetrommeln, in denen die Wäſche unter gleichzeitigem Zuführen und Durchdringen mit der kochenden Lauge über und über geſtürzt und an den Unebenheiten der Trommelwandungen geſcheuert wird. Das Durchſcheuern und Zerreißen von Wäſcheſtücken, wie ſolches bei der vorigen Art vorkommen kann, iſt hier ausgeſchloſſen, wenn die Trommelwandung nicht aus Lochblechen gebildet iſt, wie meiſt bei den billigeren Waſchmaſchinen dieſer Art. Gewöhnlich wird hier Waſch-, Beuch- und Spülmaſchine in einem Stück vereinigt, ſo daß ſelbſt das Kochen der Lauge darin erfolgt.

Solche Einrichtungen gehören eigentlich zu den im vorhergehenden Heft (ſiehe Kap. 2, unter b, 1) dieſes „Handbuches" beſprochenen Kocheinrichtungen, ſollen des Zuſammenhanges halber aber hier beſprochen werden.

Das Kochen kann durch direkte Feuerung geſchehen, wie beim Syſtem *„Krauſe“* in Schwarzenberg (Sachſen; Fig. 347), eine kleine Maſchine von ungemein leichter Handhabung.

Fig. 347.



Krauſe's Waſchmaſchine.

Auf gleichem Grundgedanken beruht die Waſchmaſchine „Volldampf“ von *Johns* in Erfurt, die eine vielſeitige Verwendungsart zuläßt. Sie iſt mit direkter Feuerung im Gebrauch; es kann aber auch das Herdfeuer hierzu benutzt werden, wenn die Maſchine darauf aufgeſetzt wird.

Eine größere Maſchine (in großen Abmeſſungen auch für Großbetriebe mit direkter Dampfheizung für die Lauge) mit Handbetrieb und innerer Trommel aus eigenartig geformten hohlen Kupferſtäben und äußerer Holztrommel (Fig. 348) wird für Haushaltungen von *Stute & Blumenthal* in Linden-Hannover gebaut.

309. Wringmaſchinen.

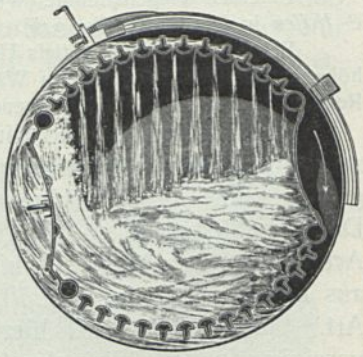
Um der gereinigten Wäſche raſch einen Teil der Feuchtigkeit zu entziehen, iſt die Anwendung von Wringmaſchinen zweckmäßig. Bei Benutzung derſelben werden die Faſern der Gewebe in geringerem Maße angegriffen als bei dem weniger wirkſamen Ausringen mit der Hand. Die für großen Betrieb jetzt faſt ausſchließlich dieſem Zwecke dienenden Zentrifugalmaſchinen ſind ſchon ihrer Koſtſpieligkeit wegen für den Privatgebrauch nicht geeignet. Für letztere empfehlen ſich Wringmaſchinen mit gegeneinander zu preſſenden Gummiwalzen, zwiſchen denen die Wäſche durchgeführt wird. Dieſe können an den Spülfäſſern, auch an einigen Waſchmaſchinen befeſtigt werden. Sie ſind wohl auch, wie z. B. bei den *Bradford*'ſchen Maſchinen, von vornherein mit letzteren feſt verbunden; bei *Bradford*'s Maſchinen werden die Walzen auch zum Rollen der Wäſche benutzt.

d) Trocknen der Wäſche.

310. Trocken- und Bleichanlagen im Freien.

Das Trocknen der gereinigten Wäſche an der freien Luft wird von den Hausfrauen uſw. ſehr bevorzugt, obgleich die in der Wäſche zurückgebliebenen Laugenteilchen unter der Einwirkung des Lichtes auf die Gewebefaſern ſchädlich einwirken ſollen. Dasſelbe gilt vom Bleichen der Wäſche, und zwar in noch höherem Grade, weil dieſes vor dem Spülen der Wäſche vorgenommen zu werden pflegt, in welchem Stadium noch viel mehr Lauge in der Wäſche vorhanden iſt.

Fig. 348.



Waſchmaſchine von *Stute & Blumenthal* zu Hannover.

Für dieſes Trocknen, bezw. Bleichen der Wäſche an der freien Luft müſſen geeignete Einrichtungen vorhanden ſein. Am beliebteſten ſind freiliegende Raſenplätze, über welche der Wind ungehindert ſtreichen und ſeine trocknende Wirkung ausüben kann. Um zu bleichen, wird die Wäſche auf dem Raſen ausgebreitet und öfters (mittels Gießkanne) mit Waſſer begoſſen. Zum Trocknen wird ſie aufgehängt. Zu letzterem Zwecke werden hölzerne Pfähle in den Boden eingeſetzt und zwiſchen dieſen dünne Seile, die ſog. Waſchleinen, geſpannt, auf welchen die Wäſche mittels kleiner, hölzerner Klammern feſtgehalten wird. Um den Raum mehr ausnutzen zu können, werden die Pfähle in parallele Reihen geſtellt, durch Rahmen mitein-

ander verbunden und über dieſe in der Querrichtung ſchmale Latten gelegt oder Schnüre geſpannt, auf welche man die Wäſche hängt. Ein ſolches Gerüſt kann auch aus verzinktem Eiſen hergeſtellt werden.

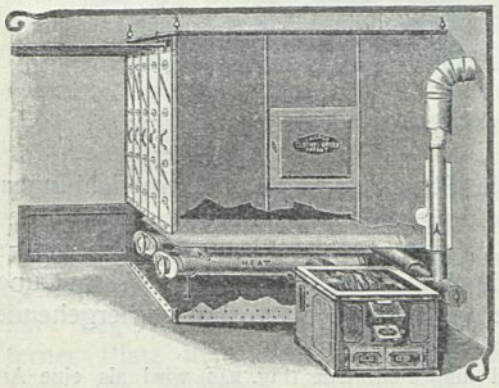
Im Krankenhaus Bethanien zu Berlin hat man zu demſelben Zweck auf Sandſteinſockeln eiſerne Säulchen aufgeſtellt, die oben Rollen tragen, über welche die mit Gewichten beſchwerten Schnüre gezogen ſind.

In manchen Gegenden iſt es üblich, ſolche Trockenplätze auf flachen Dächern von Gebäuden einzurichten, was ſelbſtredend nur dort zweckmäßig iſt, wo ſtarker Rußfall nicht zu befürchten ſteht.

311. Sonſtige Trocken-einrichtungen.

Da das Trocknen im Freien von der Witterung abhängig und eigentlich nur zur wärmeren Jahreszeit ausführbar iſt, ſo hat man außer den eben beſchriebenen Trockenplätzen auch für Trockenräume Sorge zu tragen, in denen die Wäſche gegen die Witterung geſchützt aufgehängt werden kann. Für ſolche Räume iſt ein lebhafter Luftdurchzug Grundbedingung. Bodenkammern ſind für den fraglichen Zweck nur dann geeignet, wenn durch einander gegenüberliegende Fenſter Luftzug, am beſten in aufſteigender Richtung, erzeugt werden kann. Beſſer bewähren ſich eigens zum Trocknen hergeſtellte Dachbodenräume, die man über Nebengebäuden, ſo z. B. über dem Gebäude, in welches die Waſchküche verlegt worden iſt, anordnet. Die Wände ſolcher Räume ſind, des erforderlichen Luftzuges wegen, mit vielen Öffnungen zu verſehen. Bei einfachſter Ausführung können Lattenwände gewählt werden; ſonſt ſind Wände mit zahlreichen, durch Jalouſien verſchließbaren Öffnungen vorzuziehen.

Fig. 349.



Wäſchetrockeneinrichtung mit Luftabſaugung der *Chicago-Clother Dryer Works* zu New York.

(Siehe Fig. 352 u. 355.)

Vielfach wendet man auch verſetzbare Trockengerüſte in allen möglichen Formen an, die, an Heizquellen aufgeſtellt, das raſche Trocknen kleinerer Mengen Wäſche ermöglichen und am Plätt- oder Sammelheizungsofen oder in Luftdurchzug geſtattenden Räumen, Treppenhäuſern der Einfamilienhäuſer uſw. aufgeſtellt oder angehängt werden.

Bei kaltem und bei feuchtem Wetter trocknet auch in ſolchem Trockenboden die Wäſche nur ſehr langſam. Raſches Trocknen iſt indes nicht nur für die Wäſche vorteilhaft, ſondern bei größerem Betriebe auch wegen tunlichſter Raumausnutzung erwünſcht. Aus dieſem Grunde benutzt man in den Waſchanſtalten Trockenräume, die geheizt (mit heißer Luft oder heißem Waſſer) werden, oder Trockenmaſchinen. Erſtere ſind in reicher ausgeſtatteten Wohngebäuden wohl auch mit Vorteil zu verwenden.

Zum Fertigtrocknen der Wäſche wird eine kleine, durch den Plättofen zu erwärmende Trockenkammer empfohlen. Dieſe beſteht aus einer um eine lotrechte Welle drehbaren hölzernen Trommel. An der Welle ſind in beſtimmten Abſtänden radial geſtellte Stützen angebracht, auf denen überſtehende Leiſten wagrecht hin- und hergeſchoben werden können. Durch einen in der Trommelwand angebrachten Schlitz zieht man die Schiebeleiſten nacheinander heraus, behängt ſie mit Wäſche und ſchiebt ſie ſo beladen wieder hinein.

Fig. 350.

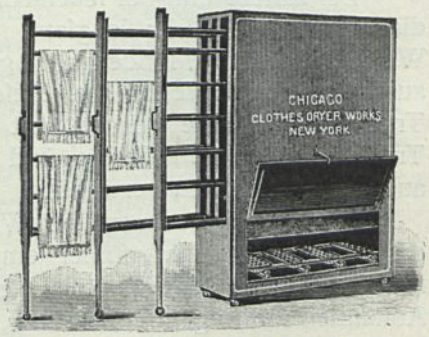
Anſicht der Wäſchetrockeneinrichtung in Fig. 349.

Eine ſehr brauchbare Form ſind die Schnelltrocken-Kuliſſenvorrichtungen, wie ſolche in nordamerikaniſchen Haushaltungen ſehr viel angewendet werden und in Fig. 349 u. 350 dargeſtellt ſind. Sie werden von der Firma *Chicago Clothes Dryer Works* in New York gebaut und baſieren auf der ſehr einfachen Ausnutzung der Abgaſe der Waſchkeſſel- und Plättherde. (Vergl. auch das vorhergehende Heft dieſes „Handbuches", Art. 160 [S. 160] u. 162 [S. 164].)

Das Rauchrohr der vereinigten Waſchkeſſel- und Plättherde (Fig. 349) wird als eine Art Heizſchlange durch eine Trockenkammer geführt und kehrt zum Rauchrohr zurück, dann in den Schornſtein gehend. Oder es wird, wie in Fig. 350, in ganzer Breite des Herdes durch den Sockel der Trockenkammer eine Fortführung des Feuerkanals geleitet, die dann in das aufſteigende Ofenrohr mündet, welches ummantelt iſt, um die feuchten Dünſte des Raumes in den Schornſtein abzuführen. Ein ſolcher Herd bedarf natürlich ſehr guten Zuges. Die Rauchhitzrohre erhalten an ihren vielen Knicken Reinigungsöffnungen.

Statt des Trocknens mit Abgaſen wird wohl auch die Hitze des Dampfes benutzt, der in einem Waſſerkeſſel des Herdes erzeugt und durch Heizſchlangen unter den Trockenraum geleitet wird. In einfachſter Weiſe findet auch Gas Verwendung; ſo beim Dreikuliſſentrockner für kleinere Haushaltungen (Fig. 351), der in der Küche bequem Aufſtellung finden kann. Über dem Heizraum befindet ſich die eigentliche Trockenkammer, welche mit dichtſchließenden Kuliſſentüren und Aufhängeſtäben verſehen iſt. Jede einzelne Kuliſſe kann herausgerollt werden. Die Zahl der Kuliſſen richtet ſich nach der Größe des Haushaltes; meiſt werden 3 bis 6 erfordert. (Vergl.

Fig. 351.



Amerikaniſche Wäſchetrockeneinrichtung mit Gasheizung.

Fig. 352 bis 355.) Die gleichen Vorrichtungen für größere Betriebe baut die Firma *Stute & Blumenthal* in Hannover, aber nur für Dampfbetrieb. Für große Anlagen wird ſonſt auch mit Vorteil die Zentrifugal-Trockenmaſchine, wie ſolche z. B. die gleiche Firma ausführt, die natürlich maſchinellen Antrieb erfordert, gebraucht.

e) Vollendungsarbeiten.

312. Plättſtube.

Für die Vollendungsarbeiten, alſo für das Mangeln, Plätten und Preſſen der Wäſche, iſt ein gut beleuchteter Raum von etwa der Größe eines gewöhnlichen zweifenſtrigen Wohnzimmers erforderlich, welcher meiſt Plätt- oder Bügelſtube genannt wird, häufig in der Nähe der Waſchküche, beſſer aber in der Nähe des Trockenraumes oder eines Schrankzimmers gelegen iſt, um das Hin- und Hertragen der Wäſche auf größere Entfernungen zu vermeiden. Sollen die früher üblichen, in manchen Gegenden auch jetzt noch verwendeten unförmigen Wäſchemangeln, bei denen große, belaſtete Kaſten über zwei mit der Wäſche umwickelte Walzen hin und her gezogen werden, benutzt werden, ſo iſt noch eine beſondere Mangel- oder Rollkammer nötig, welche in der einen Richtung nicht weniger als 4,20 m meſſen darf und auch Raum für einen großen Tiſch zum Legen der Wäſche vor dem Rollen gewähren muß. Auch dieſe Kammern ordnet man zweckmäßigerweiſe neben den Trockenböden an; doch ſollten ſie, wegen des großen Geräuſches, das ſie erzeugen, nicht über oder unter Wohn- und Schlafzimmer gelegt werden.

Die neueren, viel kleineren Wäſchemangeln, die immer mehr in Gebrauch kommen und bei denen die Wäſche zwiſchen zwei oder drei gegeneinander gepreßten Walzen durchläuft, können in der erwähnten Plättſtube mit untergebracht werden. In letzterer muß außerdem noch Raum für große Tiſche zum Legen und Plätten der Wäſche, wohl auch für ein beſonderes Bügelbrett, ferner Platz für einen Ofen zum Erwärmen der Plättſtähle oder Plättbolzen, bezw. der Plätteiſen, endlich Raum zum Aufhängen, bezw. Aufſchichten der geplätteten Wäſche, erforderlichenfalls auch Platz für eine Wäſchepreſſe vorhanden ſein.

Das Stärken der Wäſche geſchieht in Haushaltungen mit der Hand, während man bei großen Betrieben hierfür wohl auch Maſchinen anwendet. Die in neuerer Zeit viel zur Anwendung kommenden Plättöfen (mit Kohlen-, Koks-, Gas- oder elektriſcher Heizung), die im vorhergehenden Heft (Kap. 2, unter b, 2) beſprochen worden ſind, zur gleichzeitigen Erhitzung einer größeren Zahl von Eiſen, verbreiten eine beträchtliche Wärme. Ebenſo werden durch das Plätten ſelbſt übelriechende und ungeſunde Dünſte erzeugt. Deshalb muß für ausgiebige Lüftung der Plättſtube Sorge getragen werden.

313. Maſchinelle Anlagen.

Durch den vermehrten Gebrauch von Gas zu Heizzwecken wird die Einführung von vielen Maſchinen, die Wärme- oder Hitzezwecken dienen, ſelbſt im gewöhnlichen Haushalt weſentlich erleichtert; dadurch wird die Anwendung ſolcher, die früher nur dem Großbetrieb dienten und dort direkt oder mit Dampf geheizt wurden, ermöglicht. Hierher gehören eine ganze Reihe von Einrichtungen zum Fertigmachen der Wäſche, von denen wir nur die Gasmangel, die Bügelmaſchine und die Plätteiſenherde oder direkte Heizung der Eiſen mit Gas erwähnen wollen.

f) Raumanordnung für das Reinigen der Wäſche.

314. Anlage der Waſchräume in Haushaltungen.

Für die moderne Einrichtung der vereinigten Waſch-, Plätt- und Trockenräume wollen wir einige als praktiſch erprobte Grundriſſe beifügen (Fig. 352 bis 355) für verſchiedene große Verhältniſſe, die zeigen ſollen, wie man in gewöhnlichen Haushaltungen bei praktiſcher Einrichtung mit verhältnismäßig geringem Raume auskommt.

Hier bedeuten *a* die drei feſtſtehenden Waſchtröge, *b* den Waſchkeſſelherd mit Plätteiſenerhitzung, *c* die Trockenkammer mit den herausgezogenen Kuliſſen (punktierte Linien) zum Aufhängen der Wäſche und *d* (Fig. 353 u. 354) den beſonderen Waſchkeſſelherd; die punktierte Doppellinie zeigt die Rauchabführung zum Schornſtein. Bei allen Beiſpielen ſind ſowohl die Waſchtröge als auch der Herd gut beleuchtet.

Fig. 352.

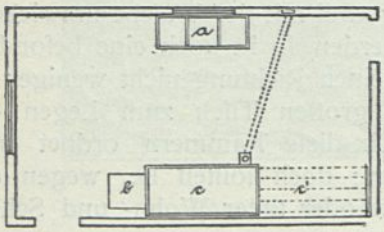


Fig. 353.

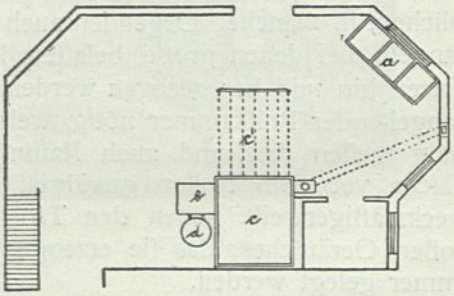


Fig. 354.

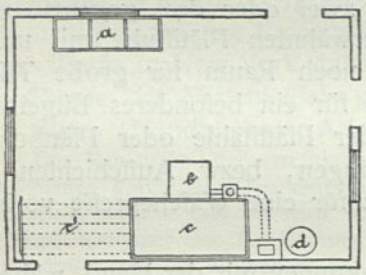
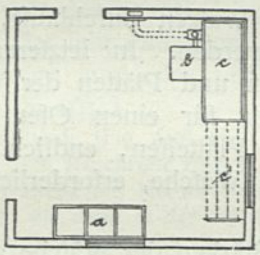


Fig. 355.



Grundrißanordnungen der Waſchküche mit eingebauter Wäſchetrockeneinrichtung im amerikaniſchen Privathauſe.

a. Feſtſtehende Waſchtröge.
b. Heiz- und Plättöfen.
c. Trockenkammer.
d. Waſchkeſſelherd.

315. Größere Waſchanlagen.

In der unten namhaft gemachten Quelle[135]) wird empfohlen, Wäſche nur ſolchen Leuten zum Reinigen anzuvertrauen, welche mit folgenden Gerätſchaften und Hilfsmitteln ausgerüſtet ſind: eine kleine Waſchtrommelmaſchine zum Vorwaſchen und Desinfizieren, ein Dampftopf zum Kochen der Wäſche, eine Gummiwalzenmaſchine zum Auspreſſen des Waſſers, eine kleine Trockenkammer, eine ordentliche Drehrolle mit Preßlagen aus hartem Holz und eben ſolchen Rollwalzen, ein kleiner Plättofen für Koksfeuerung und ein Satz amerikaniſcher Plätteiſen.

Die Beſchaffung derſelben Einrichtungsſtücke wird ſich auch dann empfehlen, wenn man für herrſchaftliche Wohngebäude und ſonſtigen Privatgebrauch eine

[135]) Hand- oder Dampfwäſcherei? Rigaſche Ind.-Ztg. 1882, S. 13, 26.

Anlage auszuführen hat, die das Reinigen von Wäſche in größerem Umfange, ſowie in bequemer und zweckentſprechender Weiſe ermöglichen ſoll. Die meiſten der genannten Ausrüſtungsgegenſtände ſind im vorhergehenden bereits beſchrieben worden; bezüglich anderer Einrichtungen im einzelnen muß auf die einſchlägigen Kapitel in Teil IV, Halbband 5, Heft 3 dieſes „Handbuches“ verwieſen werden.

Literatur

über „Einrichtungen zum Reinigen der Wäſche“.

Appareil de leſſivage et blanchiſſerie perfectionnée (ſyſtème René Duvoir). *Nouv. annales de la conſt.* 1858, S. 55.

Blanchiſſage du linge. *Revue gén. de l'arch.* 1860, S. 164.

RÖMER. Bük- und Waſchvorrichtung. Deutſche Bauz. 1871, S. 401.

BUCHNER, O. Die neueſten, beſten und gebräuchlichſten Waſcheinrichtungen uſw. Weimar 1868. — 2. Aufl. 1872.

Deutſche bautechniſche Taſchenbibliothek. Nr. 28: Der Bau der Feuerungsanlagen. Von JEEP. Heft IV: Dampfkeſſel, Waſchkeſſel und Kochmaſchinen. Leipzig 1876.

Inſtallations de blanchiſſeries pour le linge. *La ſemaine des conſt.* 1876–77, S. 75, 123, 168.

Waſchſyſtem von *Oskar Schimmel & Co.* in Chemnitz. D. A. Polytechn. Ztg. 1879, S. 90.

Hand- oder Dampfwäſcherei? Rigaſche Ind.-Ztg. 1882, S. 13, 26.

DITTMER, F. Die Deutſche Waſch- und Plättkunſt uſw. Berlin 1883.

Verbeſſerte Waſchtröge aus Zement. Techniker, Bd. 10, S. 118.

GROTHE, H. Katechismus der Wäſcherei, Reinigung und Bleicherei. Leipzig 1863. — 2. Aufl. 1884.

D. Einrichtungen zur Reinigung des menſchlichen Körpers.

Von F. Rudolf Vogel [136]).

Die hierher gehörigen Einrichtungen ſind mannigfacher Art und richten ſich in ihren Anordnungen und Abmeſſungen danach, ob ſie der Reinigung des ganzen Körpers oder nur einzelnen ſeiner Teile dienen ſollen, alſo ob es Bade- oder Waſcheinrichtungen ſind. Hiernach ſollen in getrennten Kapiteln behandelt werden: die eigentlichen Waſcheinrichtungen und die Badeeinrichtungen. Bei letzteren werden aber auch die ſonſtigen Einrichtungen mit Berückſichtigung finden, welche meiſt im Badezimmer ihren Platz finden und, obwohl ſie nur zur Reinigung einzelner Körperteile dienen, doch nicht zu den eigentlichen Waſchtiſchen gehören. Dagegen werden in Kap. 13 die Trinkbrunnen mit behandelt, weil die bezüglichen Einrichtungen einander ähnlich ſind oder die Vereinigung beider Gebrauchszwecke häufig erfolgt.

13. Kapitel.

Waſchtiſcheinrichtungen.

316. Allgemeines und Geſchichtliches.

In ganz frühen Zeiten benutzte der Menſch zur Reinigung ſeines Körpers ausſchließlich die ſich ihm an Bächen, Flüſſen, Quellen und Brunnen bietende Gelegenheit. Erſt ſpät kamen daneben Waſcheinrichtungen in Gebrauch, die im weſentlichen aus einem Gefäß zur Aufnahme des Waſſers beſtanden. Sie waren mannigfacher Art; doch unterſchieden ſie ſich darin, ob ſie beweglich, d. h. ob ihr Standort veränderlich, oder ob ſie feſtſtehend, d. h. an den für ſie beſtimmten Ort gebunden waren.

Als bewegliche Gefäße dienen Becken aus Holz, Steingut oder Metall, welche zum bequemeren Gebrauch meiſt auf einem Tiſche oder einem Schränkchen irgend welcher Art, dem ſog. Waſchtiſche, Aufſtellung finden. Das zum Waſchen erforderliche Waſſer wird in die Becken eingegoſſen und der Inhalt nach dem Gebrauch behufs Beſeitigung in ein verſetzbares Ausgußgefäß ausgeſchüttet. Hierdurch entſteht bei größeren Haushaltungen, wo täglich viele Waſchgeſchirre benutzt werden, erhebliche Arbeit. Von all dieſen Waſcheinrichtungen, die zum Teil zum Wirtſchaftsgeſchirr gehören, wollen wir abſehen und uns bei unſerer Behandlung auf die im Hauſe eingebauten feſtſtehenden Einrichtungen beſchränken.

Bei letzteren rinnt das Waſſer dem Becken durch Zulaufhähne zu, und der Beckeninhalt wird durch eine beſondere Ablaufvorrichtung entleert. Das Becken kann an der Wand befeſtigt werden oder auch in Tiſche, Schränke oder Platten eingebaut ſein.

[136]) In 1. und 2. Auflage bearbeitet von Geh. Baurat Prof. † Erwin Marx in Darmſtadt.

Solche feſtſtehende Waſchgeräte waren ſchon im Altertum im Gebrauch. In den Haushaltungen der alten Römer waren Becken aus Kupfer, Bronze oder ſelbſt edeln Metallen in Anwendung. Man findet Tröge aus Marmor oder anderen

Fig. 356.

Lavabo in der Sakriſtei der Certoſa bei Pavia.

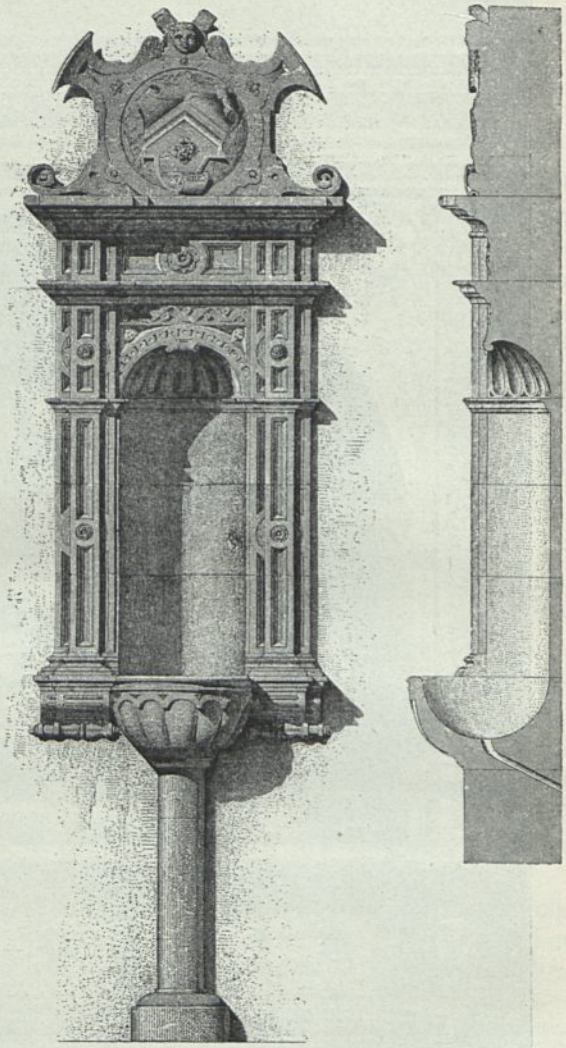
Geſteinsarten in die Wände eingebaut und häufig reich verziert; ſie bildeten hervorragende Schmuckſtücke des *Lavatrum*, der heutigen Toilette des Hauſes. Der reichliche Waſſerverbrauch des alten Rom beweiſt ihre fleißige Benutzung. Das

niedere Volk vollzog ſeine täglichen Waſchungen an den auf den öffentlichen Plätzen der Stadt aufgeſtellten Brunnen und Trinkſtellen mit ihren Schalen und Becken, die zum gleichzeitigen Gebrauche für viele Perſonen mit einer größeren Zahl von Auslaufrohren verſehen waren. Solche Waſchbrunnen aus der Zeit des Mittelalters weiſt Rom heute noch auf. Mit dem Verfall der großen Waſſerleitungen kamen auch die Brunnen außer Gebrauch, und ſie finden ſich nur noch in vereinzelten Fällen. So begegnen wir ihnen im Mittelalter in den Klöſtern, in den Burgen der Großen, auch wohl in einzelnen Stadthäuſern der Patrizier, wo ſie meiſt gleichzeitig als Trinkbrunnen dienten. Die Lavatorien der Klöſter waren in der Regel Maſſenwaſcheinrichtungen im gleichen Sinne, wie ſolche heute üblich ſind. Sie beſtanden meiſt aus einem längeren Steintrog, häufig aus Marmor, mit einer Anzahl von bronzenen, verzierten Zulaufrohren, unter denen ſich die Mönche wuſchen. Eine der ſchönſten erhaltenen Anlagen dieſer Art iſt das *Lavabo* in der Certoſa bei Pavia (Fig. 356).

Eine Troganlage ganz aus Marmor iſt in eine Niſche eingebaut und trägt einen reichen, mit Delphinen verzierten Aufbau. In der architektoniſch ausgebildeten Niſche befindet ſich ein figurenreiches Relief, die Fußwaſchung darſtellend.

Kleine Anlagen mit Einzelbecken treffen wir ab und zu in den Speiſezimmern des ſpäteren Mittelalters. Man entnahm aus ihnen das für den Tiſchgebrauch erforderliche Waſſer; ferner dienten ſie der Reinigung des Mundes und der Hände nach dem Mahle. Hier fließt das Waſſer durch ein Rohr in ein Bekken oder eine Beckenhöhlung, die einen Ablauf beſitzt. Fig. 357 [137]) zeigt einen ſteinernen, reich verzierten Wandbrunnen dieſer Art aus dem XVI. Jahrhundert in Straßburg. Sonſt waren wohl noch Waſchſchränke im Gebrauch mit aufzufüllendem Waſſerbehälter für den Zulauf, wie z. B. Fig. 358 [138]), ebenfalls aus dem XVI. Jahrhundert.

Fig. 357.



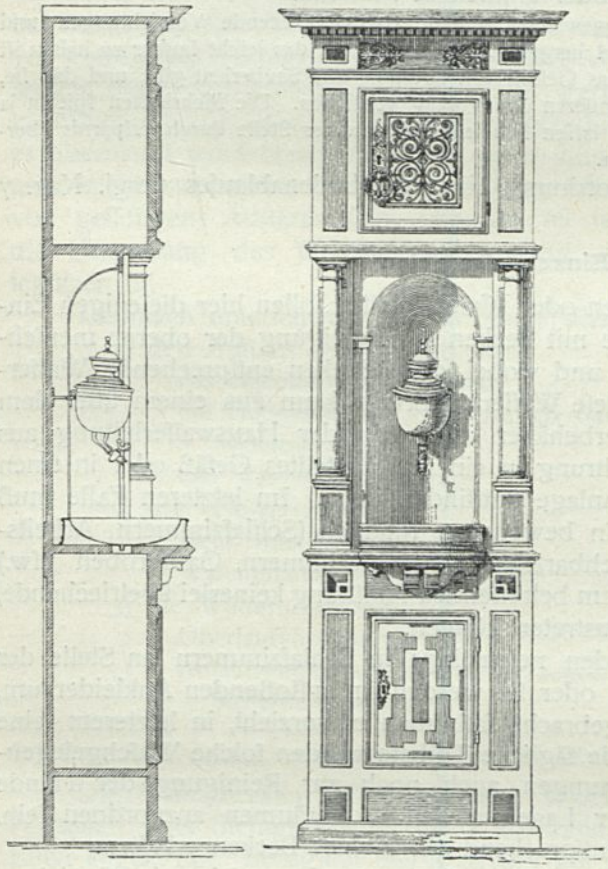
Waſchtiſcheinrichtung zu Straßburg [137]).
(XVI. Jahrh.) — 1/20 w. Gr.

Erſt mit der allgemeinen Wiedereinführung der Waſſerverſorgung der Städte

[137]) Fakſ.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1864, Pl. 45.
[138]) Fakſ.-Repr. nach: ORTWEIN, A. Deutſche Renaiſſance. Abt. I Nürnberg. Leipzig 1875. Bl. 86.

(im erſten Drittel des XIX. Jahrhunderts) kamen feſtſtehende Waſchgelegenheiten, beſonders in Amerika und England, ſpäter auch in Deutſchland, wieder mehr in Aufnahme. Sie erweiſen ſich als ſehr zweckmäßig, nicht nur in Wohnhäuſern, wo der Waſchtiſch in den meiſten Fällen ein, ſeltener zwei Becken erhält (Waſchtiſche für den Einzelgebrauch), ſondern vor allem in Gebäuden, wie Gaſthäuſern, Kaſernen, Penſionaten, Irrenhäuſern, Verſorgungs- und Arbeitsanſtalten, Fabriken uſw., wo man die Waſchbecken oft in größerer Zahl nebeneinander angeordnet und in einer gemeinſamen Einrichtung vereinigt hat — Maſſenwaſchtiſche.

Fig. 358.



Wandſchrank
im Germaniſchen Muſeum zu Nürnberg[138]).
(XVI. Jahrh.). — 1/20 w. Gr.

317. Umgebung der Waſcheinrichtung.

In Wohnhäuſern und überall dort, wo ein vorſichtiger Gebrauch des Waſſers während des Waſchens vorausgeſetzt werden kann, wurde bisher bei der Konſtruktion der Wände und Fußböden in der Regel auf das ſpätere Aufſtellen von Waſchtiſchen keine beſondere Rückſicht genommen. Neuerdings geht man aber doch mehr dazu über, unter dem Waſchtiſch ſelbſt auch waſſerdichte Fußböden anzuordnen, damit nicht nur bei dem durch Unvorſichtigkeit hervorgerufenen Überlaufen der Becken, ſondern auch beim Reinigen des Waſſerverſchluſſes, wobei Schmutzwaſſer auf den Boden gelangen würde, keine Unzuträglichkeiten entſtehen. Man wendet je nach den Anſprüchen Blechbekleidungen oder die im nächſten Kapitel (bei den Badeeinrichtungen) noch vorzuführenden Beläge an. Stets ſollte jedoch ein erhabener Rand von mindeſtens 5 mm Höhe dieſe Fläche umſchließen, wodurch eine ſog. Sicherheitspfanne entſteht.

Bei größeren Anlagen, wo ſich viele Perſonen waſchen, ſind die Fußböden des betreffenden ganzen Raumes, ähnlich wie in den noch zu beſchreibenden Badeſtuben (ſiehe das folgende Kap.), herzuſtellen; insbeſondere wird ſich ein zweckentſprechender Eſtrich oder Plattenboden empfehlen. Die früher vielfach angewandte Bleiblechverkleidung mit darüber gelegtem Lattenboden iſt kaum mehr im Gebrauch, weil ſie zu teuer und unſchön iſt.

Wenn letztere Anordnung für untergeordnete Fälle auch wohl noch vorkommt, ſo bilden Terrazzo, Marmor, weiß glaſiertes Steingut und Flieſen an-

gesichts der höheren Ansprüche in Gasthöfen, Klubhäusern und öffentlichen Gebäuden aller Art die Regel.

Auch die in der Nähe des Waschtisches gelegenen Teile der Wände sind gegen die Einwirkung der Feuchtigkeit zu schützen. Besonders ist über dem Becken ein Schutz vorzusehen, weil das Bespritzen mit Seifenschaum und Schmutzwasser Flecken verursacht. Daher sind diese Wandteile mit abwaschbaren Stoffen zu überziehen oder zu belegen (abwaschbare Tapete, Ölfarbenanstrich, Wachstuch, emaillierte Blechfliesen, glasierte Fliesen, Schiefer, Marmor usw.). Häufig erhält der Waschtisch eine Rückwand, die leichtes Reinigen zuläßt, z. B. aus Fliesen einlage mit oder ohne Rahmen, Marmor oder ähnlichem Material.

Es kann nicht genug darauf hingewiesen werden, daß freistehende Vorrichtungen und ihre Umgebungen nur aus einem Material hergestellt werden sollten, das leicht sauber zu halten ist und so durch seine blendende Reinheit das Gefühl von Ordnung und Sauberkeit gibt, und daß sie, selbst wenn auch teuer, hier vor allen anderen den Vorzug verdienen. Die Mehrkosten spielen ja bei solchen Bauten gar keine Rolle oder lassen sich leicht an anderer Stelle durch Ersparnis überflüssiger Dekorationen wieder ausgleichen.

Bezüglich der etwaigen Anordnung eines Fußbodenablaufes vergl. Kap. 7 u. 19.

a) Einzelwaschtische.

318. Allgemeines. Unter Waschtischeinrichtungen oder Waschtoiletten sollen hier diejenigen Einrichtungen verstanden werden, die mit Becken zur Reinigung der oberen menschlichen Körperteile versehen sind, und wobei diese Becken entsprechende Wasserzu- und -Abführung besitzen. Diese Wasserzuführung kann aus einem über dem Waschbecken angebrachten Wasserbehälter oder von der Hauswasserleitung aus erfolgen, während die Wasserabführung in ein untergestelltes Gefäß oder in einen Fallstrang der Hausentwässerungsanlage stattfinden kann. Im letzteren Falle muß bei Aufstellung der Waschtische in bewohnten Räumen (Schlafzimmern, Arbeitsräumen usw.) oder in deren Nachbarschaft (Ankleidezimmern, Garderoben usw.) darauf geachtet werden, daß aus dem betreffenden Fallstrang keinerlei übelriechende, der Gesundheit schädliche Gase austreten können.

Feststehende Waschtische finden neuerdings in Schlafzimmern an Stelle der beweglichen vielfach Anwendung, oder sie werden im anstoßenden Ankleideraum, auch wohl im Badezimmer untergebracht, falls man es vorzieht, in letzterem seine Toilette zu machen. Außer für die tägliche Toilette werden solche Waschgelegenheiten bei herrschaftlichen Wohnungen auch noch zur Reinigung der Hände während des Tages in bequemer Lage zu den Wohnräumen anzuordnen sein. Diese können ihrer Bestimmung entsprechend ein kleines Becken erhalten.

Die Anlage einer Waschgelegenheit in bequemer Lage, sei es im Spülabort oder in einem besonderen Ankleideraum, ist für jede Wohnung ganz besonders zu empfehlen, da sie die Reinlichkeit in bezug auf das Waschen der Hände und das Spülen des Mundes nach allen Mahlzeiten fördert.

Reinlichkeit der Hände bedeutet Ersparnis an Ausgaben für Arzt und Apotheke. Sie ist das beste und einfachste Desinfektions- und Sicherheitsmittel gegen Übertragung von Krankheiten vom Menschen zum Menschen, von der Hand auf Wunden, zum Munde, der Nase oder den Augen. Die Kinder zur Reinlichkeit zu erziehen und sie anzuhalten zum Waschen, besonders der Hände, nach jeder Berührung mit Schmutz oder nach der Fahrt in öffentlichen Verkehrsmitteln, ist eine Forderung, die gar nicht dringend genug erhoben werden kann. Diese Art Waschgelegenheit sollte daher so bequem wie möglich in Flur oder Halle und nahe dem Eßzimmer untergebracht werden, um die Benutzung zu erleichtern.

Weniger appetitlich ist eine solche Vorrichtung im Speisezimmer, wie sie wohl als Prunkstück eingebaut zu werden pflegt.

In Schlaf-, bezw. Kinderzimmern werden bei reicherer Ausſtattung auch wohl beſondere feſtſtehende Kinderwaſchbecken Anwendung finden. Sie ſind in der Tiſchhöhe und ihren Außenmaßen dem Alter der Kinder anzupaſſen. Statt kleiner Kinderbadewannen kommen auch wohl größere Waſchſchalen für das Baden ganz kleiner Kinder vor. Im übrigen werden die verſchiedenen Arten von Becken durch den Ablauf beſtimmt.

319. Konſtruktive Anforderungen.

Von einer zweckentſprechenden Waſchtiſcheinrichtung muß gefordert werden, daß ſie in paſſender Lage aufgeſtellt und das Becken in für die Benutzung bequemer Höhe angebracht iſt. Die Zuleitungen für kaltes und, bei beſſeren Verhältniſſen, auch für warmes Waſſer, ſind in richtiger Weiſe anzuordnen, ſo daß ſie bei Benutzung der Einrichtung nicht ſtören. Der Waſſerablauf, für den ein ſicherer, vor Leerlaufen geſchützter Geruchverſchluß vorzuſehen iſt, muß ſich leicht bewirken laſſen und ſchnell vor ſich gehen. Ferner iſt eine Überlaufvorrichtung anzuordnen, die am beſten gar keine unzugänglichen oder verſteckten Teile hat, wie es überhaupt wünſchenswert iſt, die ganze Einrichtung in all ihren Teilen ſichtbar und leicht zugänglich zu machen. Dabei ſoll die Anlage dauerhaft, einfach und von gefälligem Äußeren ſein. Endlich ſei nochmals darauf hingewieſen, daß die Umgebung des Waſchtiſches tunlichſt gegen Näſſe und Überſpritzen zu ſchützen iſt.

Demnach unterſcheiden wir an einer Waſchtiſcheinrichtung:

1) den Aufbau des Waſchtiſches:
   - das eigentliche Waſchgefäß,
   - die Tiſchplatte mit ihrem Aufſatz oder Rand, Aufſatzwänden (Rück-, bezw. Seitenwänden),
   - den Waſchtiſch-Unterſatz;
2) die Waſſerzuführung:
   - Heiß- und Kaltwaſſerleitung,
   - Waſchtiſchhähne und -Brauſen;
3) die Waſſerableitung:
   - Überlaufvorrichtung,
   - Ablaufventile, Abflußrohr, Geruchverſchluß und Anſchluß an das Fallrohr, Sicherheitspfanne.

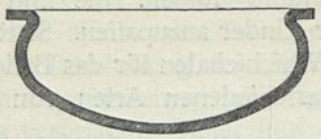
1) Aufbau der Waſchtiſche.

320. Waſchbecken.

Die Waſchbecken (Waſchſchüſſeln, Waſchſchalen uſw.) werden meiſt aus Porzellan oder Steingut, wohl auch aus Zinn, aus emailliertem oder verzinktem Eiſen angefertigt. Bezüglich des Materials gilt im übrigen das in Art. 273 (S. 260) Geſagte. In Amerika werden neuerdings Waſchbecken aus poliertem Aluminium verwendet, beſonders da, wo es auf geringes Gewicht ankommt, ſo bei Schiffen, Eiſenbahnwagen uſw.

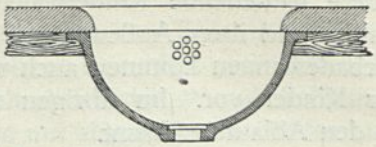
Die Form des Beckens richtet ſich nach der Art des Gebrauches, teils auch nach dem Geſchmack oder der Gewohnheit. Längliche Formen ſind meiſt bequemer als runde. Die Becken können die verſchiedenartigſten Grundrißformen erhalten und ſind muldenartig geſtaltet. Selbſt rechteckige mit abgerundeten Ecken und ſtark gerundetem Boden finden Anwendung. Außer den nahezu halbkugelförmigen oder ellipſoidiſchen Mulden (Fig. 359) kommen auch nach oben zu etwas verengte Becken vor, um das Überſteigen des Waſſers während des Waſchens zu verhüten. Bei gerader Rückwand iſt ein etwas nach dem Ablauf zu geneigter Boden als recht zweckdienlich zu empfehlen (Fig. 361 u. 362).

Fig. 359.



1/10 w. Gr.

Fig. 360.

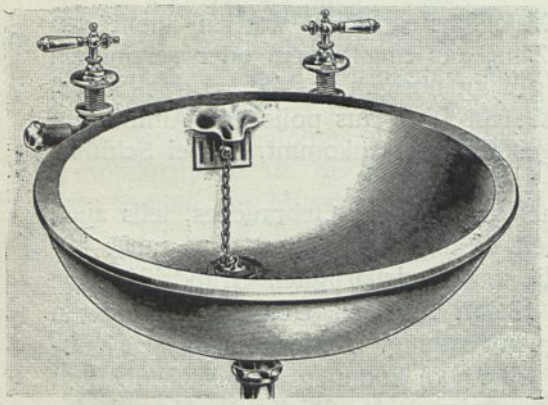


Eine neuerdings beliebte Form iſt das halbkreisförmige Becken bei rechteckiger Tiſchplatte mit der geradlinigen Seite an der Vorderfront, wobei die Bogenzwickel des Rechteckes für Seifen-, bezw. Schwammſtellen und das Anbringen der Hähne für Warm- und Kaltwaſſer ausgefüllt werden. Die gerade vor dem Waſchenden befindliche breite geradlinige Seite läßt ſogar das Eintauchen des ganzen Geſichtes zu. Der bequemen Formung in Ton entſprechend, können die Anſchlüſſe für Zu- und Überlauf, ſogar die Zulaufſchnauze oder das Überlaufrohr am Becken angeformt werden, wie Fig. 361 u. 362, 376, 398 bis 405 zeigen, wobei allerdings recht verwickelte Formſtücke entſtehen. Durch dieſe ſchwierigere Herſtellung wird der Preis des Beckens zwar geſteigert, aber die Koſten der Montage herabgemindert, ſo daß beide ſich ausgleichen.

Bei Toilettenanlagen, die nur zum Waſchen der Hände und Entnahme von Gebrauchswaſſer dienen ſollen, wie z. B. kleine Waſchgelegenheiten im Erdgeſchoß der Einfamilienhäuſer, kommt man mit ganz kleinen Becken aus, die bei beſchränktem Raum dann meiſt in langer Ovalform oder als Eckbecken ausgebildet ſind. Wo eine ordentliche Reinigung von Geſicht und Händen vorgenommen werden muß, ſollten die Becken nicht unter 35 cm Durchmeſſer haben. Etwas längliche Formen ſind am bequemſten. Eckbecken ſind für dieſen Zweck wenig tauglich, da die Wände wenig Platz zur freien Bewegung der Arme laſſen, falls der Tiſch ſich nicht ſehr weit vorbaut.

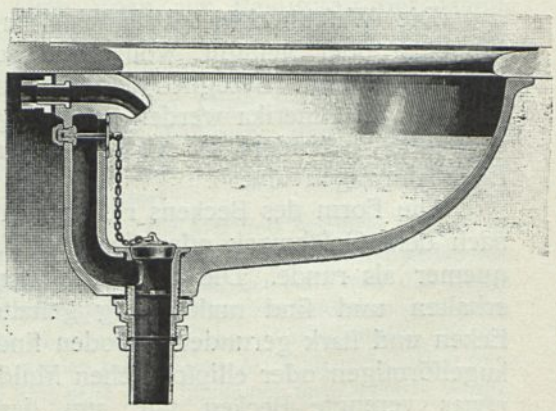
Steingut- und Porzellanbecken erhalten meiſt einen Längsdurchmeſſer von 25 bis 50 cm, die emaillierten Eiſenbecken einen ſolchen von 25 bis 42 cm. Ovale engliſche Fayencebecken haben bis zu 62 cm Länge bei 44 cm Breite. Eine Tiefe von 10 cm iſt für Handwaſchſchalen, eine ſolche von 13 cm für größere als geringſtes Maß anzunehmen.

Fig. 361.



Anſicht.

Fig. 362.



Schnitt.

Waſchbecken mit Zulaufſchnauze an der Rückwand.

321. Tiſchplatte und Aufbauten.

Das Waſchbecken iſt entweder mit der Tiſchplatte aus einem einzigen Stück mit oder ohne Rückwand angefertigt, was bei dem heutigen Stande der Keramik ſelbſt in großen Stücken und verwickelten Formen keinerlei Schwierigkeiten bietet, oder das Becken iſt in einen paſſenden Ausſchnitt einer ſolchen Platte eingekittet, bezw. darunter befeſtigt. Das Anbringen des Beckens unter der Tiſchplatte erfolgt oft durch Einlaſſen in ein Brett (Fig. 360). Kippbecken ſind darin um eine wagrechte Achſe drehbar angebracht (vergl. Art. 332).

Die erſtgedachte Anordnung iſt in der Regel ganz aus Steingut, Porzellan oder Eiſen hergeſtellt; in den übrigen Fällen wird meiſt nur das Becken aus dieſen Materialien, die Tiſchplatte dagegen, ſowie der noch zu beſchreibende Aufſatz aus anderem Stoff, wie Marmor, Schiefer, ſeltener aus Eiſen, angefertigt. Holz iſt ohne Belag hierzu nicht verwendbar. Iſt die Platte ſtark genug oder hat ſie Verſtärkungsanſätze, ſo können die Haken, die das Becken unter die Platte preſſen, in erſtere eingeſchraubt werden. Das Einkitten der Becken in die Platte iſt des ſchlechten Ausſehens wegen nicht zu empfehlen. Scharfe Kanten am Rande des Plattenausſchnittes, bezw. am oberen Beckenrande ſind zu vermeiden. Beſteht die Platte aus Holz, ſo belegt man ſie gern mit glaſierten Flieſen, was ſehr nett ausſieht und ſich billiger ſtellt als Marmor oder Porzellan. Hierbei iſt aber zu berückſichtigen, daß der Rahmen, der die Flieſen umſchließt, aus hartem Holze angefertigt wird; beſſer wird er mit der Tiſchplatte aus einem Stück gearbeitet.

Die Tiſchplatte iſt bei Einzelwaſchtiſch-Einrichtungen im Grundriß rechteckig oder an der Vorderſeite mit dem Becken konzentriſch geſtaltet, ſelten quadratiſch; doch kommen auch andere Formen vor. Bei Einzelwaſchtiſchen iſt ſie wohl auch nach einem Viertelkreis geſtaltet. Um zu verhindern, daß Spritzwaſſer auf den Fußboden läuft, empfiehlt es ſich, der Platte an allen vier Seiten einen einige Millimeter emporſtehenden breiteren Rand zu geben. An der Vorderſeite kann der Rand auch weggelaſſen werden.

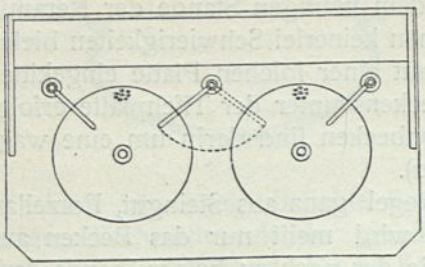
Oft iſt die Platte ſeitlich und rückwärts von mehr oder weniger hohen Aufſatzwänden eingeſchloſſen. Die Wand an der Rückſeite iſt alsdann meiſt höher wie die Seitenwände und nicht ſelten mit einem, bisweilen auch mit mehreren Borden zum Aufſtellen von Waſchgeräten verſehen. Neben dem Becken befinden ſich wohl in der Platte flache, muldenförmige Vertiefungen für Seife, Bürſten uſw.

Sind die Zapfhähne auf der Tiſchplatte angebracht, ſo erhält letztere Löcher für ihre Verſchraubungen; ſonſt befinden ſich dieſe auch wohl an der Rückwand.

Bei vornehmer Ausſtattung iſt die Tiſchplatte von erheblichen Abmeſſungen und hat einen wenige Millimeter hohen, einige Zentimeter breiten, glatten Rand, d. h. die eigentliche Platte iſt um ein Weniges vertieft. Die Platte erhält dann in ihrer ganzen Breite eine höhere Rückwand mit einer ausgekragten Konſolplatte, auf der Raum genug iſt für alle Toiletteartikel, die der verwöhnte Menſch heutzutage braucht, oder dieſe Gegenſtände finden auf beſonderen kleinen, über oder ſeitlich vom Waſchtiſch in Reichweite angebrachten Börten Platz (Fig. 365 bis 367). Soll ein Spiegel über dem Aufſatz angebracht oder damit vereinigt werden, dann muß dies ſo hoch geſchehen, daß ihn kein Spritzwaſſer erreichen kann; um ſich dann aber noch darin ſehen zu können, erhält er eine etwas geneigte Stellung.

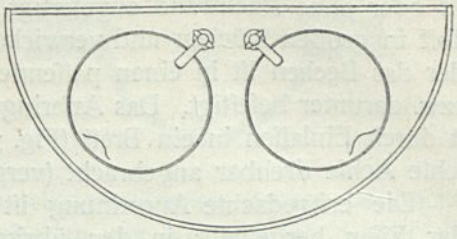
Waſchtiſche mit zwei Becken, wie ſie wohl für den Familiengebrauch, in Gaſtwirtſchaften, Gaſthöfen uſw. anzutreffen ſind, erhalten Platten und Aufſätze von ſolcher Größe, daß ſie nicht mehr mit den Becken aus einem Stück an-

Fig. 363.



1/20 w. Gr.

Fig. 364.



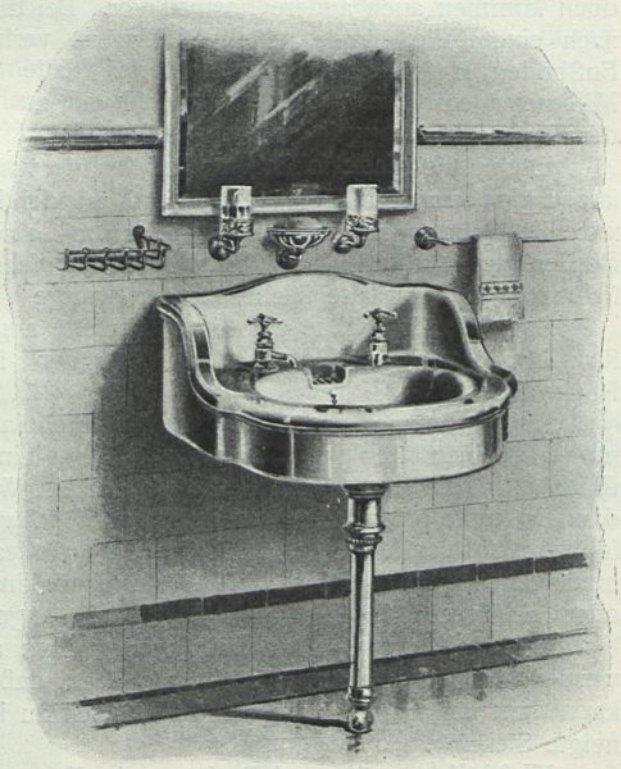
gefertigt werden können. Im übrigen werden die Aufſätze in dieſem Falle gerade ſo ausgeſtattet, wie eben beſchrieben wurde. Neben halbkreisförmig geſtalteten Tiſchen herrſcht die rechteckige Grundrißform (Fig. 363 u. 364) vor. Doppelwaſchtiſche ſind aber recht unzweckmäßig, da man ſie doch nicht gleichzeitig benutzen kann. Sehr viel richtiger iſt es, ſtatt deſſen zwei getrennte Waſchtiſche anzuordnen oder ſich mit einem einzigen zu behelfen, was bei Anlage von Warm- und Kaltwaſſerzuführung wenig auf ſich hat, da man das Becken ſelbſt leicht nachſpülen kann.

Über Anordnung und Einrichtung der Platte bei Maſſenwaſchtiſchen wird in Art. 341 geſprochen werden.

322. Unterbau.

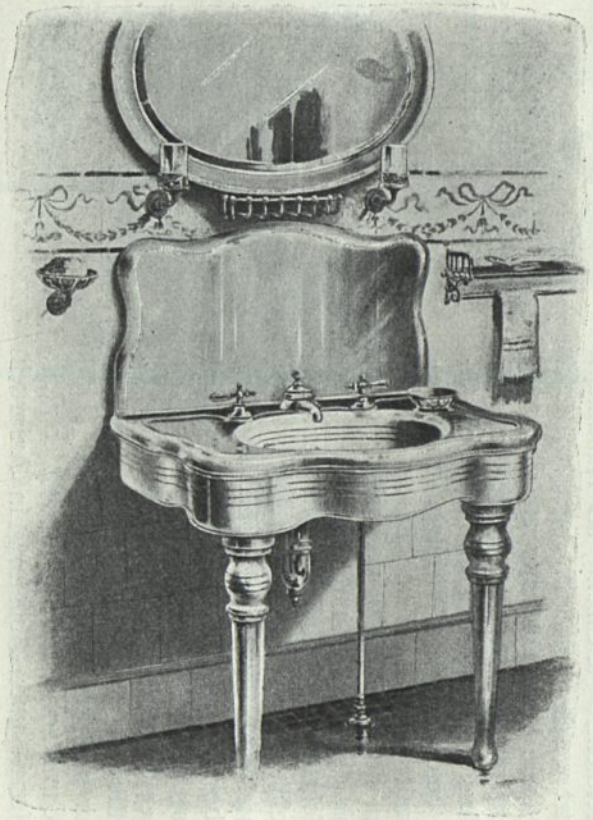
Die Tiſchplatten werden meiſtens auf ein hölzernes oder eiſernes Geſtell, auf einen ſchrankartigen Unterſatz, beſſer auf Wandſtützen oder einzelnen Füßen gelagert. Die einfachſte Weiſe der Befeſtigung iſt die mittels eines um den Tiſch oder das Becken umgelegten eiſernen Bügels, der in Stützen endigt und an der Wand befeſtigt wird. (Vergl. Fig. 376.) In England formt man bei Becken aus Porzellan an dieſe gern Stutzen zur Befeſtigung an, welche in die Wand eingemauert werden, ähnlich wie bei den Spülaborten. Metallene Konſolen werden an die Wand geſchraubt oder auch mit einem koniſchen Verlängerungsſtutzen in die Wand eingemauert (ſiehe Fig. 313, S. 278). Stützkonſolen von blankem Metall zeigen Fig. 368 u. 369, ſolche bis zur Erde herabreichend in Marmor oder Holz Fig. 370; Füße in Holz Fig. 371, in Porzellan Fig. 366 und in blankem

Fig. 365.



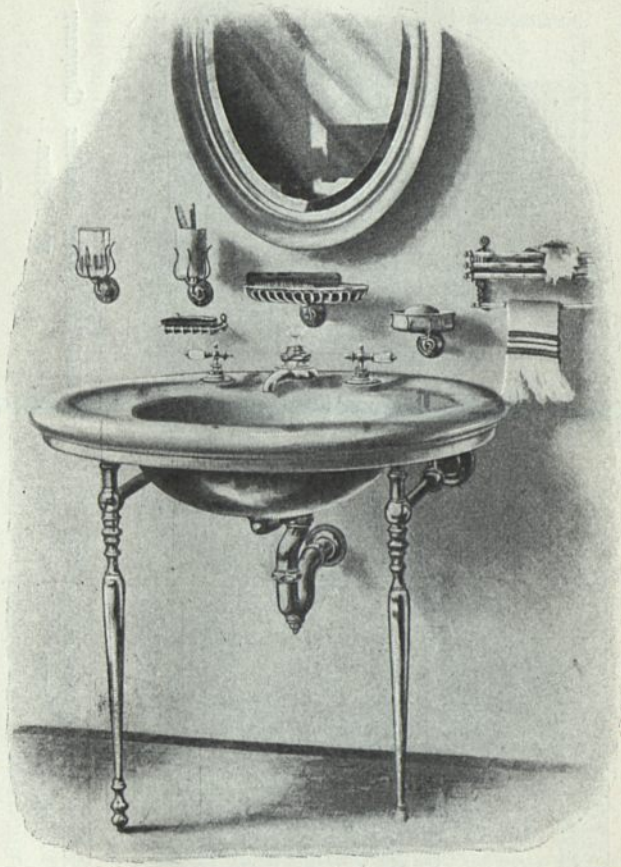
Waſchtiſch mit einem Fuß der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 366.



Porzellanwaſchtiſch
mit zwei Porzellanfüßen

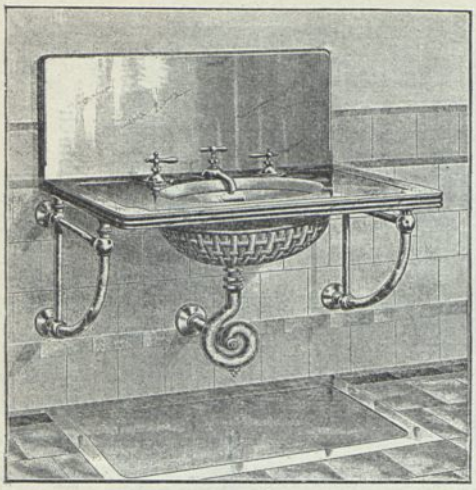
Fig. 367.



Freiſtehender ovaler Waſchtiſch
mit zwei Meſſingfüßen

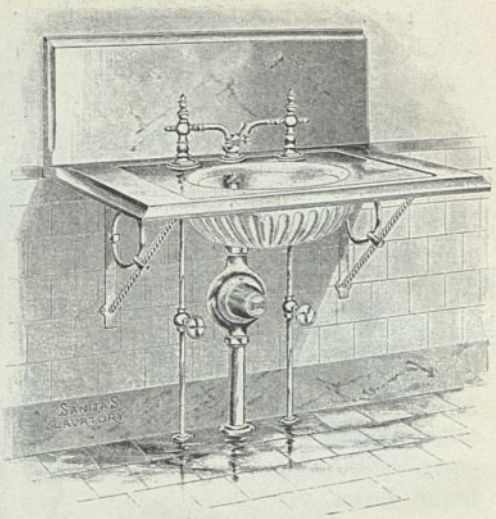
der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 368.



Waſchbecken von *Meyer-Sniffen Co.* zu New York.

Fig. 369.



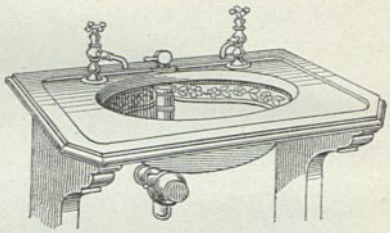
Waſchtiſch der *Sanitas Company* zu Boſton.

Metall Fig. 365, 367, 372 u. 373. In Fig. 365 ruht der ganze Tiſch nur auf einem Fuße; dieſe Anordnung iſt beſonders für Eckbecken beliebt. Zwei zierliche Füße mit Querſtegen nach der Wand ſind aus Fig. 367 erſichtlich. Eine ähnliche Anordnung mit Verbindungsſtegen, von denen die ſeitlichen gleichzeitig als Handtuchhalter benutzt werden, gibt Fig. 372, während in Fig. 373 dieſe Handtuchhalter an den marmornen Schranken unter der Platte befeſtigt ſind; dieſe Ausführung gibt durch ihren Spiegelaufbau eine beſonders gute Wirkung. Ein Holzwaſchtiſch mit Schubladen und Börten in moderner Form iſt in Fig. 374 vorgeführt; darin befindet ſich das Becken mit dem Waſſerverſchluß zwiſchen den Schubladen in dem mit Blech ausgeſchlagenen Mittelteil.

In Amerika werden Wandſtützen, Konſolen und Füße bevorzugt. Kleinere Becken werden wie die Ausgüſſe (vergl. Art. 287, S. 280) an der Wand an eingelaſſenen Dübeln angeſchraubt. Die Unterſtützung der Platte durch Schränke iſt heute nur noch wenig im Gebrauch.

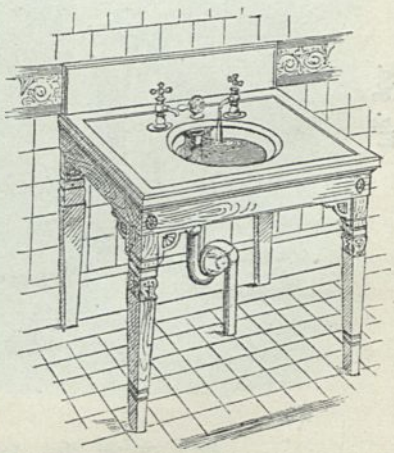
Der Schrank wird häufig, ſo weit er nicht durch Waſſerzu- und -Ableitung in Anſpruch genommen wird, zum Unterbringen von Gegenſtänden benutzt, die im Schlaf-, bezw. Ankleidezimmer gebraucht werden (Fig. 375). Da die

Fig. 370.



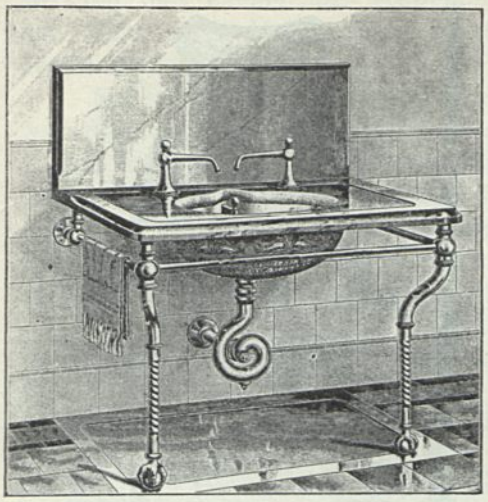
Sanitas-Waſchbecken auf Stützkonſolen mit Überlauf-Standrohr.

Fig. 371.



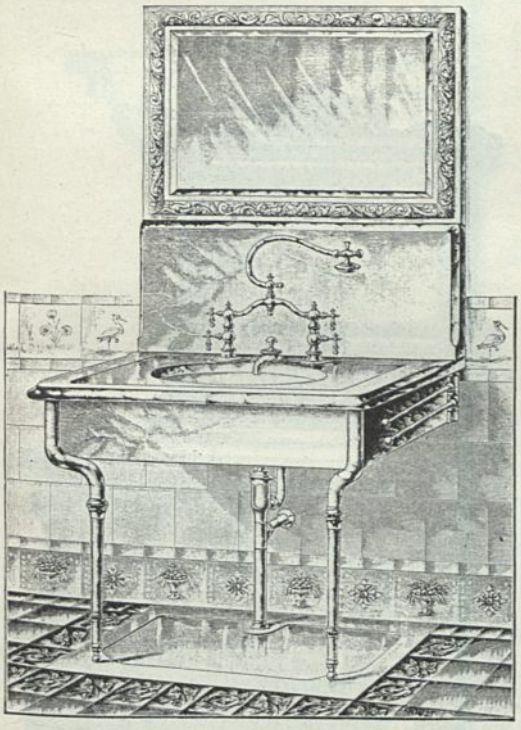
Waſchbecken auf Holzfüßen.

Fig. 372.



Waſchtiſch von *Meyer-Sniffen & Co.* zu New York.

Fig. 373.



Waſchtiſch mit Kopfbrauſe und Spiegel der *W. S. Cooper Braß & Co.* zu Philadelphia.

Rohrverbindungen und Rohranſchlüſſe an das Becken, ſowie die Fuge zwiſchen letzterem und der Tiſchplatte nicht ſelten undicht werden, namentlich bei den umſtändlicheren Einrichtungen, ſo ſind dieſe Schrankunterſätze ſehr oft dem Eindringen von Feuchtigkeit ausgeſetzt und bedürfen daher einer Blechauskleidung. Verwendet man ſie nicht zu Gebrauchszwecken, ſo bilden ſie feuchte Schmutzwinkel, ſo daß nur dringend empfohlen werden kann, von ſolchen Schrankunterbauten Abſtand zu nehmen und den Raum unter dem Waſchtiſch offen zu halten. Solch freiſtehender oder auf Füßen ruhender Waſchtiſch entſpricht nicht nur mehr den Anforderungen der Hygiene, ſondern iſt auch eine weſentlich elegantere Erſcheinung als die auf Schränkchen gelagerten Waſcheinrichtungen, wie aus den meiſten der beigefügten Abbildungen erſichtlich iſt.

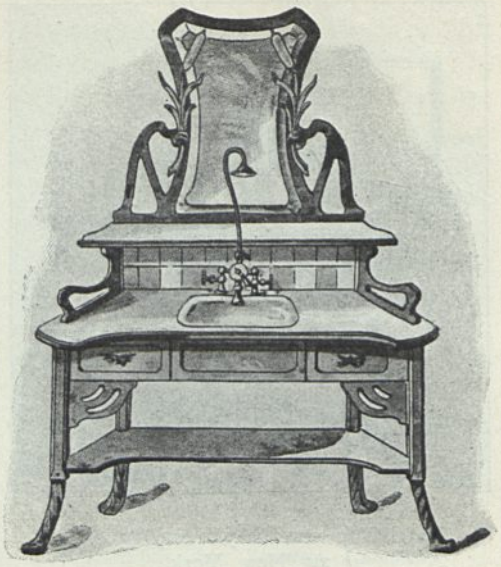
Schrankunterbauten mit Inneneinrichtung können dann kaum beanſtandet werden, wenn ſie durch ihre tägliche Benutzung eine Überwachung gewährleiſten. — Ein Waſchtiſch mit reich verziertem Schrankunterbau und hohem Spiegelaufſatz, wie ſolche früher üblich waren, iſt durch Fig. 375 veranſchaulicht.

Zum Unterbau im gewiſſen Sinne gehören auch die Umhüllungen des Waſchtiſches, die den Zweck haben, den Zu- und Ablauf uſw. zu verdecken. Solche Ummantelungen, die aus Holz, Gußeiſen, gepreßtem Blei oder Blech hergeſtellt werden und, beſonders früher, viel zum Schutz der Blei- uſw. Rohre gegen Beſchädigung von außen angebracht wurden, ſind als veraltet zu bezeichnen. Einige ſolcher Anordnungen ſind in den beiden früheren Auflagen des vorliegenden Bandes[139]) abgebildet und beſchrieben. Sie haben den Nachteil, daß man bei Verſtopfung oder Reparatur an die Leitungsrohre ſchwer ankommen kann.

[139]) 1. Aufl.: S. 776; 2. Aufl.: S. 102.

Als beſondere Form ſind noch freiſtehende Säulenwaſchtiſche zu erwähnen, bei denen das Ablaufrohr im Säulenfuß geführt wird. Dadurch ſollen ebenfalls, wie bei den früheren Ummantelungen, die als anſtößig erachteten Ableitungen nebſt Waſſerverſchluß verſteckt werden. Dieſe Form iſt aber deshalb als unpraktiſch zu bezeichnen, weil der Waſſerverſchluß ſehr tief, gewöhnlich im Fuße der Standſäule zu liegen kommt; bei der ſo entſtehenden großen Fallhöhe tritt leicht ſein Ausſiphonieren ein. Um ankommen zu können, muß bei eingetretenen Verſtopfungen auch die Säule entfernt werden. Dieſe Säulenwaſchtiſche ſind meiſt aus Gußeiſen und können daher reich ornamental ausgeſtattet werden; doch werden ſie auch in gebranntem Ton geliefert.

Fig. 374.



Deutſcher Waſchtiſch im Jugendſtil.

2) Waſſerzuleitung.

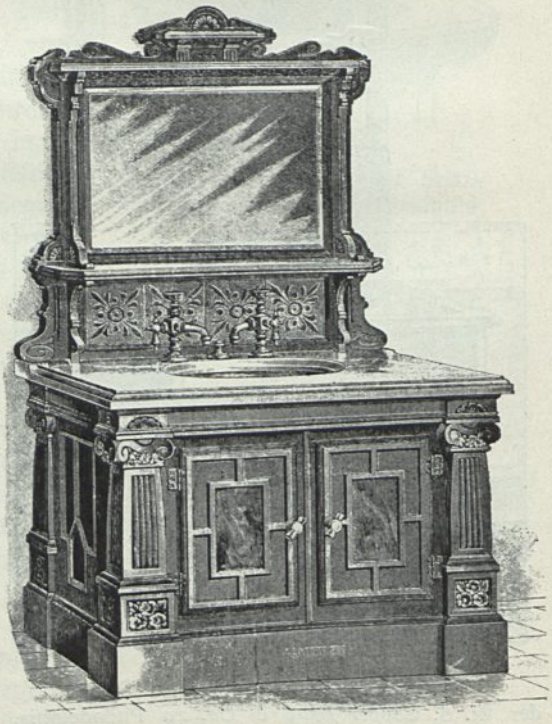
323. Allgemeines.

Das zum Waſchen erforderliche Waſſer wird dem Waſchtiſche im allgemeinen aus der vorhandenen Orts- oder einer beſonderen Hauswaſſerleitung zugeführt.

Die Rohre für die Zuleitung des Waſſers ſollten offenſichtlich geführt werden, da verdeckte Leitungen unzugänglich ſind und ihre Undichtheiten ſich der Beobachtung entziehen. Dies kann zu großen Waſſerſchäden Veranlaſſung geben. Verdeckte Zuleitungen können auch leicht durch einzuſchlagende Nägel getroffen und verletzt werden. Meiſt geſchieht die Zuleitung von hinten her, wobei die Rohre in der Wand in Schlitzen oder im Raume hinter letzterer geführt werden; doch kann ſie auch von unten erfolgen. Nur ausnahmsweiſe ſollte die in Fig. 376 dargeſtellte Führung zugelaſſen werden.

Die in Amerika übliche Führung der Zuleitung in den hohlen Wänden bietet zwar eine Sicherung gegen das Anſchlagen der Rohre durch Nägel, iſt aber bei etwaigem Bruch der Leitung

Fig. 375.



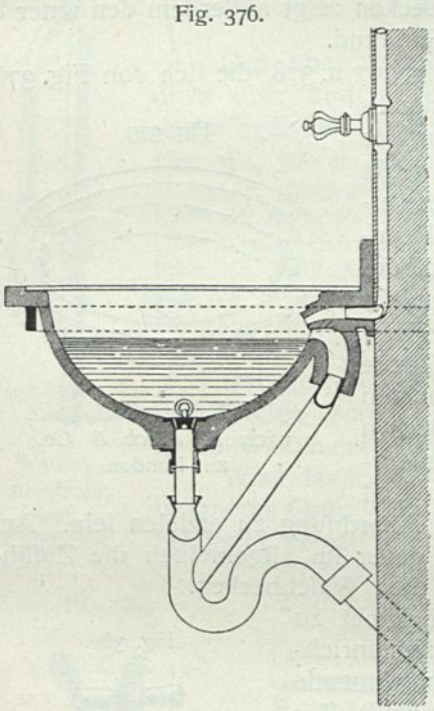
Alter amerikaniſcher umbauter Waſchtiſch.

ſehr bedenklich, da der Bruchſtelle nur nach Aufreißen der Wand beizukommen iſt. Bei den meiſten der vorgeführten amerikaniſchen Abbildungen tritt daher die Warm- und Kaltzuleitung dicht unter der Tiſchplatte aus der Wand und bleibt im Raum unſichtbar, was als ſehr bequem angeſehen werden muß.

Bei beſter Ausſtattung und ſichtbarer Zuleitung werden die Rohre vernickelt, bronziert, verſilbert vom Fußboden her dem Waſchtiſch zugeführt und auf dem Boden mit Deckroſetten verſehen (Fig. 335, 384 u. 426). Dieſe Art der Zuführung erhöht weſentlich die Eleganz der Anlage, während ſie bei einfacheren Verhältniſſen aus Bleirohr mit Anſtrich oder bronziert, auch geſchwärzt und mit blanken Lötnähten ausgeſtattet werden kann. (Vergl. Fig. 158 u. 159, S. 194.) Dieſe Ausführungen ſind ſpäter bei den Ableitungen entſprechend zu berückſichtigen.

Zur Förderung des Waſchgeſchäftes, ſowie zur Annehmlichkeit trägt es weſentlich bei, wenn den Waſchtiſchen auch warmes Waſſer aus einer Warmwaſſerleitung vom Küchenherd oder ſonſtigen Wärmequellen her (vergl. das vorhergehende Heft [Kap. 2, unter c] dieſes Bandes), zugeführt werden kann.

Fig. 376.



Verdeckte Waſſerzuleitung.
1/10 w. Gr.

Zur Erhöhung der Annehmlichkeit oder für Sonderzwecke werden überdies Brauſen für warmes und kaltes Waſſer oder, noch beſſer, eine Brauſe, der man kaltes und warmes Waſſer für ſich oder beides gemiſcht entnehmen kann (vergl. Art. 325), angeordnet. Bei manchen engliſchen und amerikaniſchen Waſchtiſchen findet ſich mitunter noch ein Zapfhahn für deſtilliertes oder filtriertes Waſſer zum Trinken indem eine Filtereinrichtung unter dem Hahn angebracht wird, durch die das Waſſer laufen muß [140]).

324. Konſtruktion und Wertſchätzung.

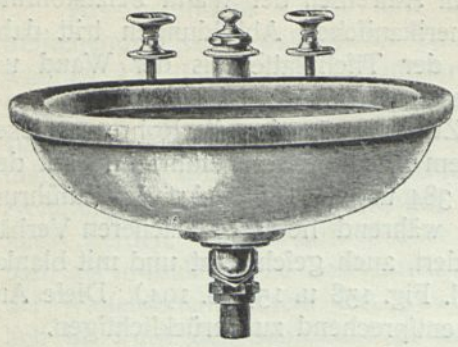
Der Eintritt des reinen Waſſers in das Waſchbecken kann erfolgen:

α) durch einen über dem Becken angeordneten Zapfhahn;
β) durch eine unter dem oberen Beckenrande angebrachte Öffnung, die nicht ſelten durch Löwenkopf, Maske, Muſchel uſw., ausgezeichnet wird;
γ) durch die Abflußöffnung des Beckens, und
δ) durch einen röhrenartigen Randwulſt, der wie bei den Spülaborten das Becken umzieht.

Die häufigſte Anwendung findet die Anordnung unter α. Um den Zapfhahn, der wohl oft beim Gebrauch der Waſchbecken hindernd im Wege iſt, entbehren zu können, wendet man auch Zulauf des Waſſers von der Rückwand, vom Boden her (ſiehe Fig. 403) oder durch den Spülrand an (Fig. 377). Am wenigſten zweckmäßig iſt die in dritter Reihe genannte Anordnung, weil durch das zufließende Waſſer der im gleichzeitig zum Abfluß dienenden Rohrſtück zurückgebliebene Schmutz in das Becken zurückgeführt wird. Sie erfordert alſo ein nochmaliges Ablaſſen des Waſſers. Für Sonderzwecke, ſo z. B. für Geſichtsbrauſen, die man, um die Reinigung des Geſichtes beim Waſchen zu erleichtern, anordnet, findet ſie wohl Anwendung. Für Teilbäder des Ge-

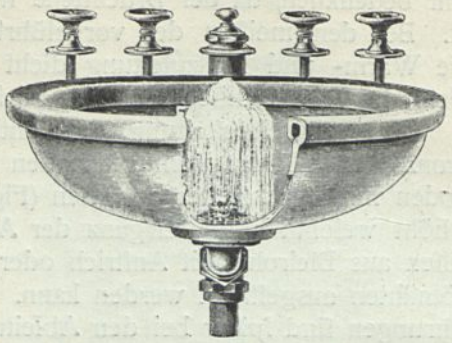
[140]) Vergl. den vorhergehenden Band (1. Aufl.: Fig. 325 [S. 308]; 2. Aufl.: Fig. 420, [S. 442]) dieſes „Handbuches".

Fig. 377.



Anſicht.

Fig. 378.



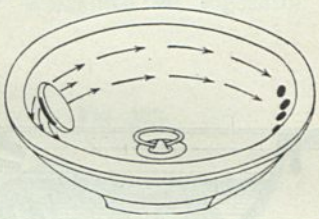
Schnitt.

Geſichtsbrauſe.

ſichtes und beſonders der Augen iſt dieſe Anordnung auch in Krankenhäuſern im Gebrauch. Die Brauſe kann kalt oder lauwarm eingeſtellt werden und tritt durch die Ablauföffnung ein (Fig. 378); dieſes Becken zeigt außerdem den unter δ angegebenen Zulauf des Waſſers durch einen Spülrand.

Eine Anordnung der zweiten Art zeigen Fig. 377 u. 378, die ſich von Fig. 376 nur durch die Art des Anbringens des Überlaufes unterſcheidet. Der Zulauf iſt als ſchnauzenartiges Mundſtück ausgebildet. Solche Einrichtung wirkt zwar bezüglich des Ausſehens recht günſtig; doch verhindern die Beckenwandungs-Vorſprünge die Reinigung und Reinhaltung und können während des Waſchens im Wege ſein. Etwas weniger ſtörend iſt die in Fig. 379 dargeſtellte Einrichtung von *B. Finch & Co.* in London, bei der das Waſſer durch ſeitliche Schlitze einer an der Beckenwand angebrachten Scheibe ausſtrömt und dabei gleichzeitig das Becken mit ausſpült. Vollſtändiges, das Auswaſchen erſetzendes Spülen wird dabei auf die Dauer der Zeit ebenſowenig wie bei der unter δ erwähnten Anordnung zu erzielen ſein. Am einfachſten und zweckdienlichſten erweiſt ſich daher im allgemeinen die Zuführung des Gebrauchswaſſers durch Hähne über dem Waſchbecken.

Fig. 379.

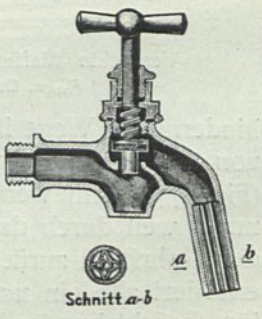


Waſſerzufluß nach *B. Finch & Co.* zu London.

325. Waſchtiſchhähne.

Bei den Waſchtiſchhähnen iſt darauf Rückſicht zu nehmen, daß ſie beim Gebrauch der Waſchtiſcheinrichtung nicht hinderlich ſind und der ihnen entſtrömende Waſſerſtrahl kein unangenehmes Aufſpritzen veranlaßt. Zur Erzielung ruhigeren Ausfluſſes aus dem Hahn vermindert man den Druck durch Einlage von Sieben, die in einer Gummitülle auf die Schnauze des Hahnes aufgeſteckt oder aufgeſchraubt werden, wodurch der Strahl gleichzeitig zuſammengehalten wird. Den gleichen Zweck erreicht man durch Einfügen einer Art von Zügen in den Auslauf des Hahnes ſelbſt. Fig. 380 veranſchaulicht *Mews'* Zapfhahn „Unverwüſtlich“, der gleichzeitig einen Strahlregler und Druckverminderer darſtellt; er kann auch als Teil für ſich auf die Schnauze jedes Hahnes aufgeſteckt oder aufgeſchraubt werden.

Fig. 380.



Mews-Zapfhahn mit Strahlkonzentrator „Unverwüſtlich“.

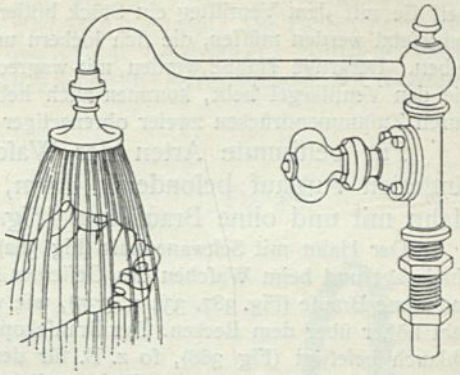
Fig. 381.

Waſchtiſchhahn mit Ringbehälter.

Fig. 382.

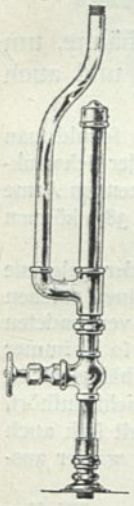
Waſchtiſchhahn mit Schwanenhals.

Fig. 383.



Waſchtiſch-Schwenkhahn mit Brauſe.

Fig. 384.



Waſſerzulaufrohr mit Windkeſſel.

Den oben genannten Bedingungen entſpricht am beſten ein dicht über und an der Beckenwandung ausmündender und wenig vorſpringender Zapfhahn mit ſpaltförmiger Öffnung, wie er aus Fig. 381, 386 u. 388 und vielen anderen Schaubildern erſichtlich iſt.

Der plattgedrückte Niederſchraubhahn in Fig. 381, deſſen Auslauf in die Platte des Aufſatzes eingelaſſen werden kann, kommt infolgedeſſen bündig mit ihrer Oberfläche zu ſitzen und ſpringt ſehr wenig in das Becken vor. Die breitgezogene Form des Auslaufes bringt für das Ventil den Vorteil eines breiten Waſſerweges mit ſich, wodurch ſeiner Gummiplatte eine längere Dauer geſichert wird. Der Drehknopf iſt zu einer kleinen Schale für Aufbewahrung von Fingerringen uſw. während des Waſchens ausgebildet.

Der gewöhnliche Zapfhahn hat vor den übrigen Zuflußarten den großen Vorteil, daß man davon auch für andere Zwecke bequem Waſſer entnehmen kann.

Wird das kalte Waſſer einer Druckleitung entnommen, ſo ſind aus bekannten Gründen nur ſolche Ventile zu verwenden, die beim raſchen Schließen keinen Rückſtoß in der Leitung erzeugen, alſo Niederdruck-Schraubhähne. (Siehe den vorhergehenden Band [unter D: Waſſerverſorgung der Gebäude] dieſes „Handbuches“.)

Fig. 385.

Hebelhahn der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Das Stoßen von Hähnen, die nicht ſtoßfrei ſind, wie die Kegelhähne uſw., kann bei eleganter Einrichtung wohl durch den Einbau von Windkeſſeln, die unter dem Waſchtiſch liegen und bei elegantem Material der Zuleitung auch aus ſolchem beſtehen, vermindert werden. Fig. 384 zeigt eine 12,5 mm weite Waſſerzuführung mit 18,7 mm weitem Windkeſſel über dem Abzweig zum Auslauf; unter letzterem den Hahn und darunter Fuß mit Fußbodenſcheibe.

Die in Rede ſtehenden Zapfhähne werden häufig Waſchtiſch- oder Toilettehähne genannt, obwohl ſie ſich im Grunde von anderen Auslaufhähnen nicht unterſcheiden. Ihre lichte Weite iſt in der Regel mit 10 mm genügend bemeſſen; nur bei ſehr geringem Druck hat man bis etwa 13 mm zu gehen. Fig. 380 ſtellt einen gewöhnlichen Gummi-Niederſchraubhahn für Waſchtiſche dar.

Je nach der gewünſchten Eleganz werden ſolche Hähne poliert, verniert, vernickelt, verſilbert oder in ſonſtiger Ausſtattung angefertigt,

und ſtatt des gewöhnlichen Schlüſſels oder Handrädchens wird ein Knopf aus Metall, Glas, Porzellan, Elfenbein oder anderem geeignetem Material geliefert. Die Metallgriffe ſind vorzuziehen, weil ſie mit dem Ventilſteg ein Stück bilden, während die anderen mittels beſonderer Schrauben aufgeſetzt werden müſſen, die ſich lockern und ſo leicht zum Zerbrechen der Knöpfe Veranlaſſung geben. Derartige Hähne werden mit wagrechter Achſe verwendet. Statt der Hahnverſchraubung, die den Ventilkegel hebt, kommen auch hebelartig ausgebildete vor; ſo z. B. Öffnen des Hahnes durch Zuſammendrücken zweier ohrenartiger Griffe (Fig. 385).

Für beſtimmte Arten des Waſchgeſchäftes erhalten die Hähne einen verlängerten Auslauf beſonderer Form, den ſog. Schwanenhals- oder Champoon-Hahn mit und ohne Brauſekopf (Fig. 373, 374, 382, 383, 387 u. 432).

Der Hahn mit Schwanenhals (Fig. 382) iſt nicht zu empfehlen, da er zu weit in das Becken hineinragt und beim Waſchen des Geſichtes ſtört. Beſſer iſt der hochhalſige Champoon-Hahn mit und ohne Brauſe (Fig. 387, 334 u. 335), wie wir ihn bei den Spültiſchen kennen gelernt haben; er ſteht höher über dem Becken. Der Brauſekopf wird für beſondere Zwecke auch an einem Gummiſchlauch befeſtigt (Fig. 388), ſo z. B. für den Hausgebrauch, für Friſeurgeſchäfte oder Krankenhäuſer; eine ſolche Anordnung iſt beweglicher.

Nach vorn weiter ausladende Hähne konſtruiert man als Schwenkhähne, um ſie zur Seite drehen zu können wie derjenige mit Brauſekopf (Fig. 383 und auch Fig. 372).

Die drehbaren Schwenkhähne ſind ſo eingerichtet, daß der Waſſerzufluß aufhört, ſobald man das Auslaufrohr zur Seite dreht; alsdann iſt aber auch das Becken frei. Hierbei kann der Schwenkarm an einem lotrecht aus dem Waſchtiſch oder einem wagrecht aus der Wand kommenden Arme drehbar ſein. Auch die lotrecht aus dem Waſchtiſch aufſteigenden Schwanenhälſe (Fig. 387) können als Schwenkhähne konſtruiert werden.

Ein Schwenkhahn kann auch ſo eingerichtet werden, daß er zwei nebeneinander gelegene Becken mit Waſſer (z. B. mit warmem Waſſer) verſorgt. Fig. 363 zeigt in der Mitte einen ſolchen Schwenkhahn, der beide Becken mit Waſſer verſorgen kann. Da die gewöhnlich verwendeten Schwenkhähne meiſt mit Kegelventil und nicht mit Niederſchraubventil verſehen ſind, ſo iſt immer die Gefahr des Waſſerſtoßes vorhanden. Es wäre deshalb zweckmäßiger, die Schwenkhähne ſo zu konſtruieren, daß durch das Umdrehen des beweglichen Armes der Waſſerzufluß nicht aufhört, ſondern durch Benutzung des Durchlaufventils abgeſtellt werden muß; dies empfiehlt ſich auch deshalb, weil die ſchließenden Schwenkhähne raſch undicht werden und ſich ſchwer wieder ausbeſſern laſſen.

Iſt der Waſchtiſch nicht nur mit kaltem, ſondern auch mit warmem Waſſer zu verſehen, ſo ſind entweder über dem Waſchbecken zwei Auslaufhähne vorhanden, oder die beiden Zuleitungsrohre werden vor dem Durchſetzen der Wandung oder des Beckenbodens in einem Rohr vereinigt und die betreffenden Durchgangsventile mittels Griffſtangen oder eines anderen Mechanismus[141]) geöffnet und geſchloſſen. Hierbei tritt eine Miſchung des warmen und des kalten Waſſers vor dem Einlaufen in das Becken ein. Fig. 386 veranſchaulicht die Zuführung von Heiß- und Kaltwaſſer in ihren Verbindungsteilen, ſowie die Ablauf- und Überlaufvorrichtung bei eleganter Ausſtattung.

Verwickelte Hahnanordnungen für verſchiedene Gebrauchszwecke zeigen u. a. Fig. 387 u. 388 für gewöhnlichen Hahn- und für Champoon-Zulauf, für beide mit Miſchhähnen.

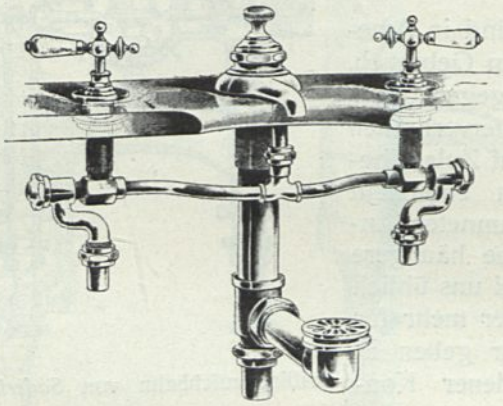
Dieſe letzteren beiden gehören bereits zu den Miſchhähnen, d. h. zu der gedrängteren Form der Zuſammenführung von Kalt- und Warmwaſſer. Dieſe Miſchhähne ſind im allgemeinen ebenſo konſtruiert wie die Miſchbatterien der Badeeinrichtungen (vergl. das folgende Kapitel). Eine neuere Konſtruktion von Miſchhähnen für Waſchbecken ſtellt Fig. 389 dar, der Soderlund-Zwillingshahn der *Union Braß Works* in Boſton, bei dem ein ſehr bequemes Einſtellen auf die

[141]) Eine veraltete Anordnung mit Kurbeln ſtatt Griffen iſt in den beiden früheren Auflagen (Fig. 135, S. 98) dieſes „Handbuches“ dargeſtellt und beſchrieben.

gewünſchte Temperatur durch das Drehen des Handgriffes erfolgt und wobei das Verbrühen durch zu heißes Waſſer verhindert wird.

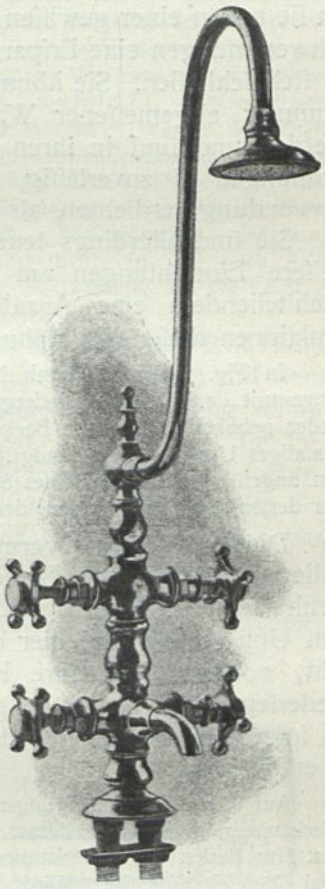
Der Waſſerzulauf geſchieht durch *H* und *C* für Kalt und Warm und tritt in die wagrecht gelagerten Ventile ein, deren Kegel durch Federn den Verſchluß bewirken. Die Federn liegen auf der Waſſerdruckſeite, werden alſo nur beim Öffnen des Ventils beanſprucht. Zwiſchen beiden Ventilen befindet ſich eine Art Niederſchraubhahn mit Handgriff, deſſen Spindel mit Daumen

Fig. 386.



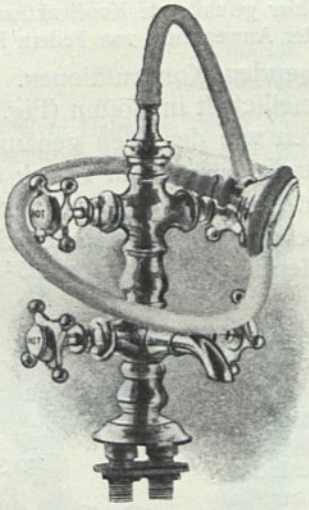
Vereinigter Ab-, Überlauf-, ſowie Warm- und Kaltzulaufhahn.

Fig. 387.



Warm- und Kaltmiſchhahn für Zulauf und Brauſe.

Fig. 388.



Miſchhahn für Schlauchbrauſe der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

verſehen iſt, welche beim Drehen erſt das Ventil für Kaltwaſſer, dann dasjenige für Warmwaſſer allmählich öffnen, wobei ſich bei weiterem Drehen das erſtere wieder teilweiſe ſchließt, ſo daß mehr Warm- als Kaltwaſſer zutritt. Man hat es ſo ganz in der Hand, jeden Wärmegrad zu erzielen und ſowohl nur kaltes, als nur heißes Waſſer dem Hahn zu entnehmen.

Eine Duſcheform ohne Brauſekopf bringt *Recknagel* in München durch einen Sprühregen hervor. Er wird unmittelbar aus dem Rohr durch Schlitze in der

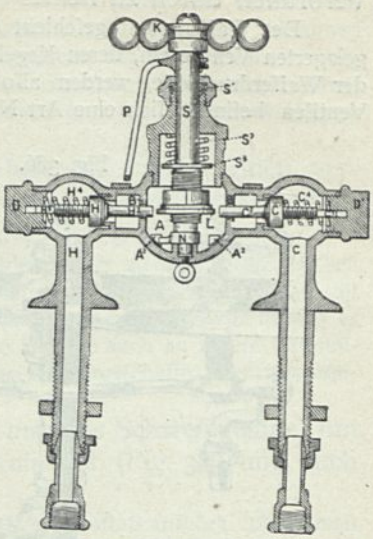
Weiſe erzeugt, daß der Sprühſtrahl im Bogen in das Becken fällt. (Vergl. die Geſichtsbrauſe in Fig. 378, S. 324.)

326. Selbſtſchließende Hähne.

In vielen Fällen dürfte ſich die Anwendung von ſelbſtſchließenden Hähnen empfehlen, um der Waſſervergeudung und etwaigen Waſſerſchäden vorzubeugen, welche durch unachtſames Offenlaſſen des Zulaufhahnes entſtehen können.

Solche ſelbſtſchließende Hähne ſind in Amerika als ungemein praktiſch ſehr viel im Gebrauch, da ſie neben einer gewiſſen Sicherheit gegen Überſchwemmungen eine Erſparnis im Waſſerverbrauch in ſich ſchließen. Sie können meiſt auf Zulauf beſtimmter abgemeſſener Waſſermengen eingeſtellt werden und ſind in ihren vervollkommneten Anordnungen ſo zuverläſſig, daß ſie eine häufigere Anwendung verdienten, als bis jetzt bei uns üblich iſt. Sie ſind allerdings teuer und daher mehr für beſſere Einrichtungen am Platz. Wir geben in nachſtehendem eine Anzahl verſchiedener Konſtruktionen dieſer Art Hähne.

Fig. 389.



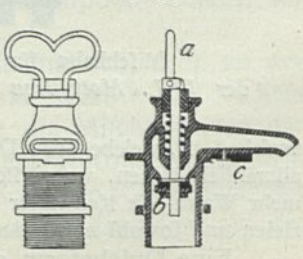
Zwillingsmiſchhahn von *Soderlund*.

In Fig. 390 wird durch Niederlegen des exzentriſch geſtellten Handgriffes *a* die Ventilſtange mit dem Ventil *b* niedergedrückt und beim Loslaſſen des letzteren durch eine Spiralfeder wieder gehoben. Zwiſchen Becken und Metallhahn iſt bei *c* ein Gummipolſterangebracht. Ein einmaliges Umlegen des Handgriffes genügt nicht, das Becken ausreichend zu füllen. Gegenüber dem angeführten Vorteile eines Selbſtſchluſſes hat die hier geſchilderte Konſtruktion den Nachteil aller derjeniger Einrichtungen, deren Wirkſamkeit auf der Anwendung von Federn beruht.

Dieſen Übelſtand vermeiden die nachfolgenden Konſtruktionen. Der ſelbſtſchließende Hahn von *Putnam* der *Sanitas*-Geſellſchaft in Boſton (Fig. 391 u. 392) beruht auf dem nahezu gleichen Grundgedanken wie der eben genannte, nur mit dem Unterſchied, daß hier die Feder nicht ſtändig unter dem Druck des Waſſers ſteht, wodurch ſonſt ihre Kraft bald abgenutzt würde, ſondern nur durch das Niederlegen des Hebels geſpannt wird. Ein leichter Druck auf den Griff genügt, bei ſofortigem Loßlaſſen jede gewünſchte Waſſermenge von 1 bis 15 l dem Hahn zu entnehmen.

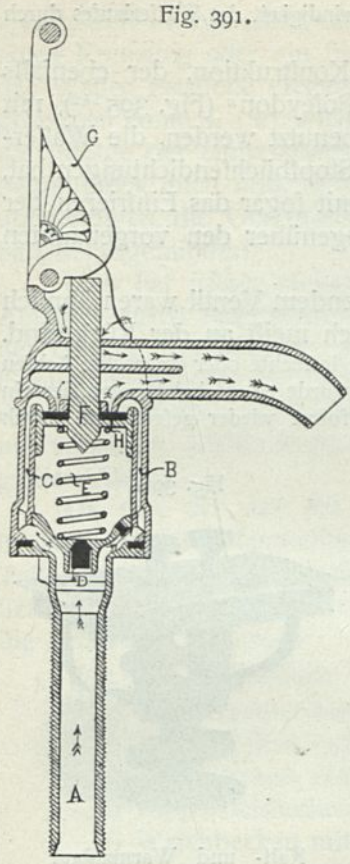
Auf dem Waſſerzuführungsrohr *A* iſt das Hahngehäuſe *B* aufgeſchraubt. In dieſes iſt eine Federkammer *C* eingebaut derart, daß das Waſſer zwiſchen den Wandungen beider emporſteigen kann. Im Boden der Federkammer befindet ſich ein Ventil, welches durch den ſchwimmenden Kegel *D* geſchloſſen iſt. Wird das Waſſer der Leitung abgelaſſen, ſo öffnet ſich der Kegel und geſtattet ein vollſtändiges Entleeren des Hahnes, wodurch das Einfrieren ausgeſchloſſen iſt. Der Boden der Federkammer iſt außerdem verſtellbar, ſo daß man die Spannung der Feder *E* und dadurch die Zeitdauer für den Hahnſchluß und die dieſer entſprechende Waſſermenge regeln kann. Dies geſchieht beim Montieren des Hahnes, und zwar nach dem jeweiligen Faſſungsvermögen des Beckens. In der Federkammer kann ein Ventilkolben *F*, deſſen Schaft nach oben durch das Auslaufrohr des Hahnes durchgeführt iſt, auf- und abbewegt werden. Letzteres wird mittels eines Hebels *G* bewirkt, der mit einem Handgriff verſehen iſt. Um eine beſſere Dichtung und einen weichen Anſchlag zu erzielen, iſt auf den Ventilkolben eine Lederſcheibe *H* gelegt, die länger brauchbar

Fig. 390.



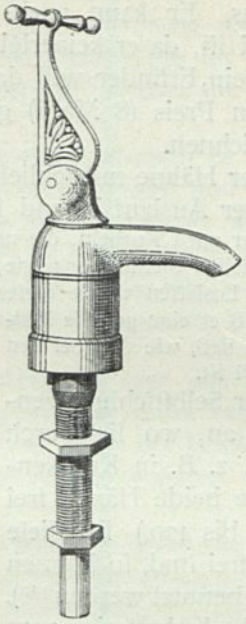
Selbſtſchlußhahn.

Fig. 391.



Schnitt.

Fig. 392.



Anſicht.

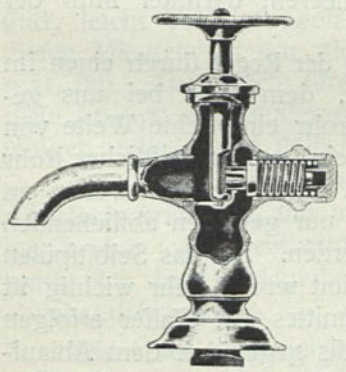
Sanitas-Selbſtſchlußhahn.

bleibt als bei anderen Konſtruktionen, da ſie nicht, wie bei dieſen, von Hand mittels Spindel oder Druckknopf auf den Sitz gepreßt, ſondern immer gleichmäßig leicht von einer Feder angedrückt wird. Um zu verhindern, daß das nach oben ſtürzende Waſſer nicht neben dem Kolbenſchaft aus dem Auslaufrohr tritt, hat man noch eine Platte angegoſſen, durch welche das Waſſer ſofort abgelenkt wird. Bewegt man nun den Hebel in einem Viertelkreisbogen nach unten auf die Schnauze des Hahnes zu, ſo öffnet ſich das Ventil vollſtändig und gibt die ganze Waſſermenge, für welche der Hahn eingeſtellt iſt. Legt man den Griff nur $^1/_2$ oder $^1/_4$ nieder, ſo erhält man eine dementſprechend geringere Waſſermenge. Der Hahn ſchließt vollſtändig ſelbſttätig infolge des zu überwindenden Waſſerdruckes langſam, ſchlägt alſo nicht, ſo daß auch jede ſchädliche Stoßwirkung auf die Leitung ausgeſchloſſen iſt.

Der ähnliche *Mott*'ſche Hahn in Fig. 393 iſt ebenfalls mit dem Waſſerdrucke der Leitung ſelbſtſchließend, verlegt aber die Feder rechtwinkelig zum Steigrohr. Abweichend hiervon iſt das Patent *Lord Kelvin*'s (Fig. 394), das jeglicher Packung entbehrt.

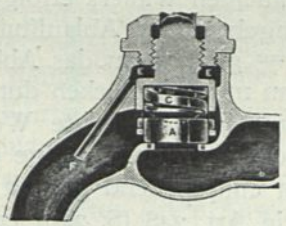
Wenn bei dieſem Hahn das Ventil *A* den Sitz *B* erreicht, wird es nicht plötzlich feſtgehalten und auf das Geradewohl gegen den Sitz gedrückt, ſondern fährt beim Weiterdrehen des Griffes

Fig. 393.



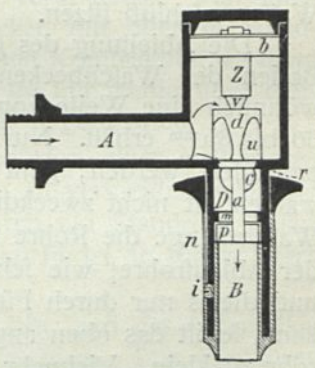
Selbſtſchlußhahn der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 394.



Selbſtſchlußhahn von *Lord Kelvin.*

Fig. 395.



Selbſtſchlußhahn „Poſeydon".

fort, ſich auf dem Sitz zu drehen, wodurch es einen wachſenden Druck von der Feder *C* her erhält. Beim jedesmaligen Öffnen und Schließen des Hahnes tritt ſo ein Herausheben des Ventils aus dem Sitz ein. Wenn der Hahn offen iſt, tritt das die Feder *C* paſſierende Waſſer in die

Kammer *E* ein und läuft durch das Rohr *F* ab, wobei die Geſchwindigkeit des Waſſerlaufes durch den Hahn einen Strom entſtehen läßt.

Ein anderer ſelbſtſchließender Hahn deutſcher Konſtruktion, der ebenfalls den Vorzug hat, rückſchlagfrei zu ſein, iſt der Hahn „Poſeydon“ (Fig. 395[142]), mit ſehr einfachem Druckmechanismus. Er kann auch benutzt werden, die Waſſerleitung ſelbſttätig zu entleeren und iſt, da er keinerlei Stopfbüchſendichtungen hat, ſelten Reparaturen unterworfen. Sein Erfinder will damit ſogar das Einfrieren der Leitungen verhüten. Auch iſt ſein Preis (8 Mark) gegenüber den vorgenannten Einrichtungen als niedrig zu bezeichnen.

Die älteren Konſtruktionen der Hähne mit ſchließendem Ventil waren ähnlich wie bei den alten Spülaborten; der Auslauf befand ſich meiſt an der Rückwand. Durch Zug- oder Druckknöpfe oder auch Kurbeln, die um lotrechte oder wagrechte Achſen drehbar waren, wobei ein Zeiger die jeweilige Stellung anzeigte, wurde ein Hebel bewegt, der ein gewöhnliches Kegelventil öffnete. Beim Loslaſſen wurde dieſes ſofort wieder geſchloſſen (durch Gegengewicht oder Federdruck), ohne daß es eine gewiſſe Zeitlang das Waſſer ſelbſttätig durchſtrömen ließ, wie dies bei den oben angeführten Konſtruktionen der Fall iſt.

Fig. 396.

Kalt- und Warmzulauf mit Fußbetrieb.

Dieſe Hebelkonſtruktionen für Selbſtſchluß wendet man eigentlich nur noch da an, wo ſie durch den Fuß betätigt werden können, z. B. in Krankenhäuſern, damit die ärztliche Hilfe beide Hände frei behält. (Vergl. auch Fig. 306, 425 bis 429.) Da dieſe Anordnungen zum Teil nicht ſtoßfrei ſind, ſo können ſie nur bei niedrigem Waſſerdruck benutzt werden[143]).

In Fig. 396 iſt eine Fußbodenbatterie zum Treten dargeſtellt.

Die Art der Befeſtigung der Zulaufteile an der Tiſchplatte, bezw. am Becken wird in Art. 336 genauer beſprochen werden.

3) Waſſerableitung.

327. Allgemeines.

Jedes feſtſtehende Waſchbecken erhält eine Ablaufeinrichtung, um das Gebrauchswaſſer unmittelbar in die Abfalleitung zu entleeren; darunter muß der Waſſerverſchluß ſitzen.

Die Ableitung des gebrauchten Waſſers erfolgt in der Regel durch einen im Boden des Waſchbeckens angebrachten Ablaufſtutzen, dem man bei uns gewöhnlich eine Weite von 20 mm gibt, wozu das Ablaufrohr eine lichte Weite von 30 bis 35 mm erhält. Nur wenn mehrere Becken durch ein gemeinſchaftliches Rohr entwäſſert werden, geht man bis 50 mm lichte Weite. Größere Rohrweiten zu wählen, iſt nicht zweckdienlich, weil ſonſt infolge der nur geringen abfließenden Waſſermenge die Rohre nicht entſprechend geſpült werden. Da das Selbſtſpülen der Ablaufrohre, wie ſchon in Art. 248 (S. 240) erwähnt wurde, ſehr wichtig iſt und dieſes nur durch Füllung des ganzen Rohrquerſchnittes mit Waſſer erfolgen kann, ſo iſt das oben angegebene Maß des Ablaufventils gegenüber dem Ablaufrohr zu klein. Vielmehr ſollte das lichte Maß des Ventils wenigſtens gleich oder größer genommen werden als dasjenige des Ablaufrohres. Iſt der Ventilquerſchnitt größer als der Ablauf, ſo iſt für einen koniſchen Übergang zu ſorgen. Der

[142]) D. R.-P. Nr. 60553.

[143]) Bezüglich der ſelbſtſchließenden Ventile vergl. auch den vorhergehenden Band (1. Lufl.: Art. 349 [S. 303]; 2. Aufl.: Art. 425 [S. 438]) dieſes „Handbuches“.

Querſchnitt iſt vor allem dann groß genug zu wählen, wenn er durch einen Steg, einen Kreuzſteg oder ein Sieb verengt iſt, damit gröbere Unreinlichkeiten oder in das Waſſer gefallene Gegenſtände, wie Fingerringe uſw., nicht in das Ablaufrohr gelangen können. So wichtig einerſeits die Auffangvorrichtungen für Abgänge, die infolge der eintretenden Kapillarwirkung das Ausſaugen der Waſſerverſchlüſſe begünſtigen, auch ſind, ſo wird andererſeits ihr Wert doch ſehr durch den hierzu notwendigen, die Unreinlichkeit fördernden, die gute Spülung aber ſtörenden Einbau herabgemindert.

Man hat früher vielfach angenommen, es ſei nötig, die Verunreinigung des Ablaufes durch Seifenſchleim zu beſeitigen und letzteren überhaupt möglichſt aus der Leitung fernzuhalten. Zu dieſem Zwecke wurden beſondere Waſſerverſchlüſſe (Schlammfänge wie in Fig. 73, S. 122[144]) unter dem Waſchbecken eingebaut. Dadurch wurde aber die ſpülende Wirkung des Waſſers beeinträchtigt und das Übel nur vermehrt. Daher ſorge man in allen Fällen für einen möglichſt unbehinderten, glatten Ablauf.

Da von der Art des Ablaufes und des Überlaufes die Waſchbeckenkonſtruktion und ihre Herſtellungsweiſe in erſter Linie abhängt und dieſe als wichtige Teile einer Waſcheinrichtung oft ſogar die Beckenform erſt beſtimmen, ſo ergeben ſich bei Behandlung der verſchiedenen Arten des Ab- und Überlaufes zugleich die Arten der Becken.

Wir wollen demnach 5 Arten unterſcheiden:

α) Waſchbecken mit an einem Kettchen hängenden Ventilverſchluß;
β) Waſchbecken mit durch Hebelmechanismus bewirktem Ablauf;
γ) Waſchbecken mit verborgener Ventileinrichtung;
δ) Kippwaſchbecken, und
ε) Waſchbecken mit offenem Standrohr, als vereinigtem Ab- und Überlauf.

Die unter Gruppe α genannten Becken ſind zwar am meiſten im Gebrauch; doch iſt das Kettchen mit Ventilkegel ſchwer ſauber zu halten und beim Waſchen hinderlich. Den unter β bis δ aufgeführten Einrichtungen haftet der Übelſtand der Unreinlichkeit in noch höherem Grade an. Gegen Gruppe β u. γ ergeben ſich außerdem dadurch Bedenken, daß die beweglichen Teile ſchwer zugänglich ſind, leicht Verſtopfungen und mangelhaften Verſchluß verurſachen. Von allen dieſen Mängeln iſt nur die Einrichtung ε, das Waſchbecken mit offenem Standrohr, frei. Aus dieſem Grunde und wegen ſeiner einfachen Konſtruktion verdient dieſe Art vor allen anderen den Vorzug. Im Preiſe ſteht ſie nur wenig über denjenigen unter α und ſtellt ſich billiger als alle unter β bis δ genannten.

Die unter α bis γ angeführten Konſtruktionen bedürfen einer beſonderen Überlaufvorrichtung, um unliebſame Überſchwemmungen zu vermeiden, während bei δ eine ſolche entbehrt werden kann und bei ε durch ein Standrohr erſetzt wird. Da der Überlauf bei den meiſten Arten Anwendung findet, ſo ſoll er zuerſt abgehandelt werden.

328. Überlauf.

Die Überlaufeinrichtung ſoll von ſo großer Weite ſein, daß das Offenlaſſen der Zulaufhähne keine Überſchwemmungen herbeiführen kann. Das Einführen des Überlaufwaſſers in das Abflußrohr muß ſtets zwiſchen Waſchbecken und Geruchverſchluß erfolgen. (Vergl. die unrichtig geführten Überlaufverbindungen auf S. 222 und das dort Geſagte.)

[144]) Siehe in den früheren Auflagen des vorliegenden Bandes, und zwar 1. Aufl.: Fig. 105 u. 109 (S. 71 u. 73); 2. Aufl.: Fig. 136 u. 137 (S. 99).

Zwecks Herſtellung des Überlaufes erhält das Becken gewöhnlich nahe am oberen Rande eine ſiebartige Durchbrechung und vorteilhafterweiſe an dieſer Stelle noch einen nach abwärts gekehrten Rohrſtutzen. An dieſen ſchließt ſich entweder:

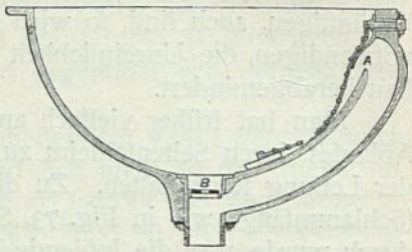
a) ein metallenes Überlaufrohr an (Fig. 376 u. 398); dieſes wird, wie oben angegeben, in das Ablaufrohr eingeleitet. Oder

b) das Überlaufrohr wird, mit dem Becken aus gleichem Material, an letzterem bis zum Abflußrohrſtutzen geführt (Fig. 397); bei gerader Rückwand und flacher Sohle des Beckens nimmt der Überlauf die Form, wie in Fig. 362 veranſchaulicht, an. Oder die Sieböffnungen fehlen, und es befindet ſich

c) das Überlaufrohr außerhalb des Beckens in einem lotrechten Rohre eingelagert, welches mit dem wagrechten, nach hinten gezogenen Ablauf in Verbindung ſteht (Fig. 410); hierdurch entſteht eine Vereinigung des Beckeninhaltes mit dem Überlaufrohr, ſo daß er bis zur Höhe der Ablaufſchlitze des Überlaufrohres ſteigen kann, ehe ein Überlauf eintritt. Dieſe Anordnung bildet bereits den Übergang zu den Standrohren (Art. 333) und ſoll deshalb dort beſprochen werden.

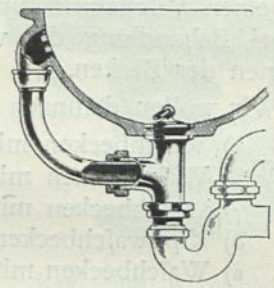
d) Zwiſchen Becken und Aufſatzplatte wird ein Zwiſchenraum gelaſſen, durch den das über den Rand des Beckens tretende Waſſer in ein zweites darunter befindliches Becken abfließt, aus welch letzterem die unmittelbare Ableitung in den Fallſtrang, bezw. in den Geruchverſchluß ſtattfindet, wie bei den Kippbecken (ſiehe Art. 332).

Fig. 397.



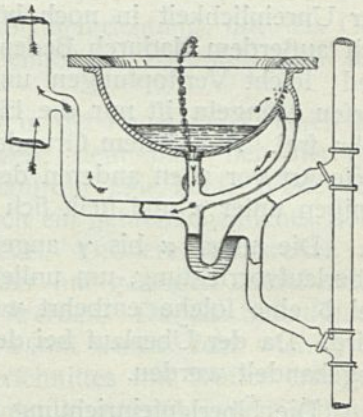
Porzellan-Waſchbecken mit Überlauf im Becken.

Fig. 398.



Vereinigter Über- und Ablauf.

Fig. 399.



Waſchbecken mit Pfropfenventil, Waſſerverſchluß und Lüftungsrohr II. und III. Ordnung.

Wenn nach a das Überlaufrohr aus Blei außerhalb des Beckens geführt iſt, ſo kann ſeine Dichtung an den Überlaufſtutzen mit Mennige oder Kitt vorgenommen werden, da es ſich hier nicht um eine Dichtung gegen das Durchtreten von Kanalgaſen handelt, das ja der tieferliegende Waſſerverſchluß verhindert. Daher iſt es wichtig, daß das Überlaufrohr oberhalb des Waſſerverſchluſſes in das Ablaufrohr mündet und keinerlei Verbindungen mit Lüftungsrohren I. oder II. Ordnung erhält (vergl. Art. 115 [S. 119] und die Abbildungen auf S. 117 bis 122). Wohl kann das Überlaufrohr an Lüftungsrohre III. Ordnung angeſchloſſen werden (Fig. 399), deren Zweck

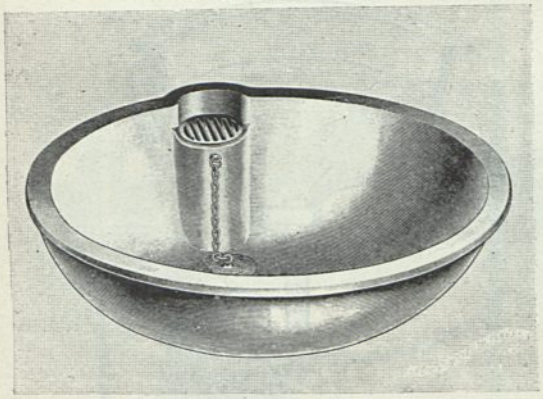
es ist, diese nicht gespülten Teile zu entlüften. Ablauf und Überlauf werden häufig auch in einem Formstück hergestellt, wenn elegantere Ausstattung und edleres Material Platz finden sollen (Fig. 386). Für besseres Anpassen an verschiedene Beckenformen zerlegt man das Stück auch wohl in zwei Teile und gleicht die Maßunterschiede durch längeres Gewinde aus (Fig. 398).

Der Schnitt in Fig. 398, der eine Ausführung in edlem Metalle darstellt, läßt erkennen, wie die Länge des Überlauf-Standrohres dadurch, daß die Verschraubungen lang genug geschnitten sind, jeder Beckenhöhe und Plattenstärke angepaßt werden kann.

Um die umständlicheren Entlüftungsanlagen (Fig. 399) zu vermeiden, ist es wünschenswert, die Überlaufrohre durch Spülung reinigen zu können. Anordnungen dieser Art lassen sich für Einrichtungen nach a nicht anbringen; für solche nach b gibt es verschiedene Weisen.

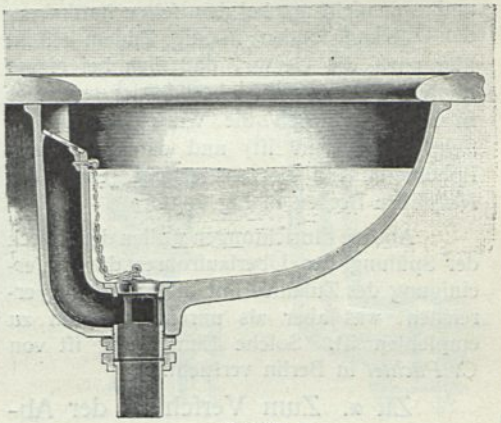
Die einfachste ist die in Fig. 400 u. 401 dargestellte, bei der der Überlauf statt an der Außenseite des Beckens an der Innenseite liegt, bezw. halb innen und halb außen. Im letzteren Falle erhält das Becken eine kleine Ausbuchtung. Oben ist dieses Überlaufrohr mit einem Rost ab-

Fig. 400.



Ansicht.

Fig. 401.



Schnitt.

Am Waschbecken angeformter spülbarer Überlauf der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

geschlossen, der entfernt werden kann, um eine gründliche Reinigung zu ermöglichen, was bei den versteckt liegenden (siehe unter c) ausgeschlossen ist. Der Vorsprung im Becken ist so gering, daß er dort weder das Waschen, noch das Reinigen des Beckens stört.

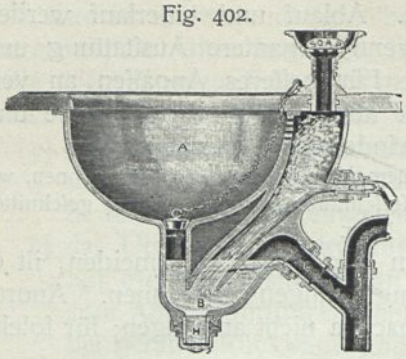
Umständlicher stellt sich die Anordnung eines besonderen Spülrohres für diesen Zweck. Beispiele hierfür liefern Fig. 402 u. 403.

Beim Becken von *Wade* nimmt der Überlauf den Ablauf der Seifenschale auf und hat außerdem einen besonderen Spülansatz in der Rückwand, durch welchen das Ausspülen des Überlaufes möglich wird. Es ist ersichtlich, welch verwickeltes Guß-, bezw. Formstück und daher hoher Preis bei dieser Konstruktion entsteht, ohne daß die Gewähr für das wirkliche Reinspülen gegeben wird. Allerdings ist hier der Wasserverschluß mit angeformt.

Nahezu ebenso umständlich ist das *Kelly*'sche Waschbecken (Fig. 403), bei dem ebenfalls die Einführung des Zulaufes durch den Überlauf vorgesehen ist und die Spülung beim Ablauf erfolgt.

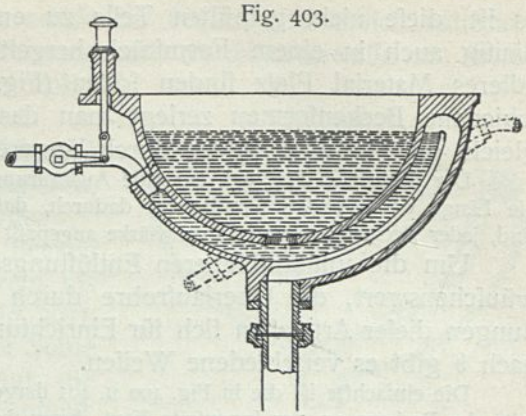
Dieses Becken bildet die Überleitung zu den Formen, welche das Reinhalten des Überlaufrohres ohne besondere Spülung bezwecken, wie sie in Fig. 404 u. 405 dargestellt sind, erstere ebenfalls von *Kelly*, die andere von *Weeden*. Bei diesen befindet sich die Öffnung für den Überlauf im Boden des Beckens neben dem Ablauf. Der Überlauf steigt bis zum Wasserspiegel empor und senkt sich dann wieder zum Ablauf herab. Hierdurch wird erreicht, daß das Überlaufrohr nicht mehr ungespült bleibt. Auch diese Anordnung bildet ein sehr verwickeltes Formstück, ohne den

Fig. 402.



Waſchbecken von *Wade*.

Fig. 403.

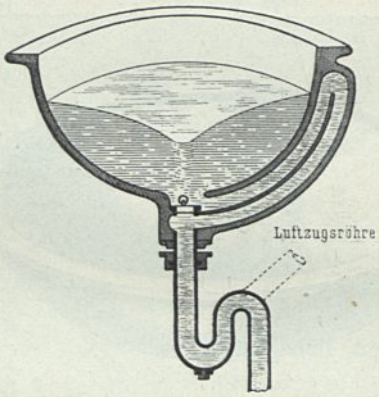


Neueres Waſchbecken von *Kelly*.

Zweck des Reinhaltens ganz zu erfüllen; denn das darin aufſteigende Waſſer wird ſeine Schmutz- und Seifenteile darin niederſchlagen, und zwar nicht nur bei dem ſelten ſtatthabenden Überlauf, ſondern ſtändig. Zudem beſteht hier auch die Gefahr, daß ſich bei einem raſchen Zulauf ein Siphon bildet (wie dies in Fig. 404 durch die Waſſerſchraffur erſichtlich gemacht iſt) und dann das Ausſiphonieren des Beckens erfolgt (vergl. das *Kelly*'ſche Becken in Fig. 403).

Andere Einrichtungen wollen den Zweck der Spülung des Überlaufrohres durch Vereinigung des Zulaufes mit dieſer Spülung erreichen, was aber als unreinlich kaum zu empfehlen iſt. Solche Einrichtung iſt von *C. Pächtel* in Berlin verſucht.

Fig. 404.



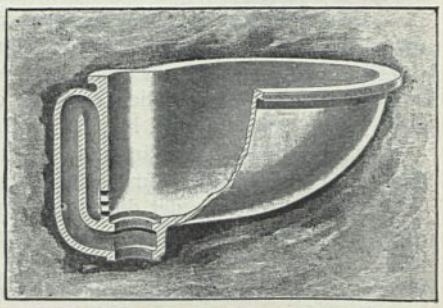
Siphon-Waſchbecken von *Kelly*.

329. Waſchbecken mit am Kettchen, hängenden Ventilverſchluß.

Zu α. Zum Verſchluß der Abflußöffnung dient gewöhnlichein an einem Kettchen hängender Ventilkegel. Dieſe Kettchen ſind als unreinlich zu bezeichnen, da ſich der Seifenſchleim in die Glieder hineinſetzt und, wenn ſie aus Meſſing beſtehen, leicht Oxydierung und Anſatz von Grünſpan erfolgt. Dies beides iſt als für die Geſundheit unzuträglich und außerdem als anſtößig im Ausſehen zu erachten. Vernickelte Kettchen oder ſolche aus Hartgummi, die auch wohl angewendet werden, ſetzen zwar keinen Grünſpan an, bringen aber den Übelſtand der Unreinlichkeit gleichfalls mit ſich.

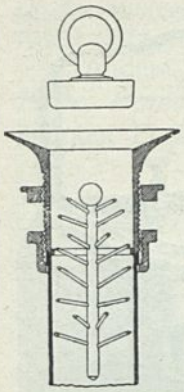
Statt der Kegelventile aus Meſſing wendet man neuerdings die viel reinlicheren Gummipfropfen an. Sie geben einen weſentlich dichteren Verſchluß, wenn ſie auch einen gasdichten nicht bilden, alſo den Geruchverſchluß nicht erſetzen können.

Fig. 405



Waſchbecken von *Weeden*.

Fig. 406.



Waſchtiſchventil von *Clement*.

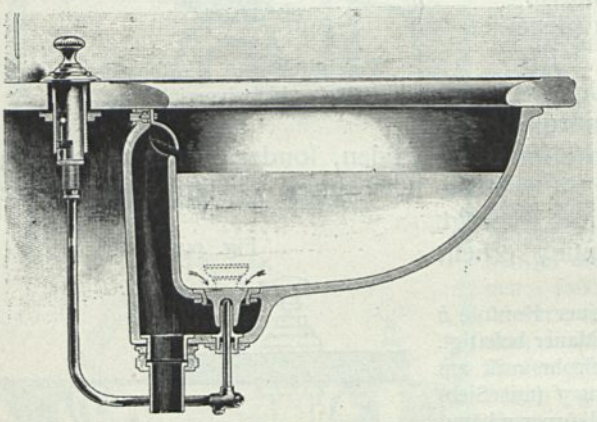
Einen gleichzeitig waſſer- und gasdichten Verſchluß beabſichtigt der *Gilbert*'ſche Waſchtiſch mit Selbſtverſchlußventil[145]), bei dem der gut eingeſchliffene Ventilkegel nach dem Aufziehen am Kettchen durch eine Feder wieder auf den Sitz zurückgezogen wird. Solche Anordnung iſt als Erſatz des Waſſerverſchluſſes verwerflich.

Die in den Ventilſitz eingebaute Feder bietet nur neue Schmutzwinkel, verhindert den guten Ablauf und damit die Spülkraft. Dazu erfüllt das Ventil nicht einmal den beabſichtigten Zweck, da ein noch ſo gut eingeſchliffenes Ventil nicht gasdicht zu halten iſt. Dies können bis zu einem gewiſſen Grade nur Flüſſigkeiten. Außerdem bleibt den Gaſen immer noch der Nebenweg durch das Überlaufrohr offen.

Viel beſſer als dieſe verwickelte Einrichtung würde ein gewöhnlicher Pfropfen wirken, wenn man etwas reines Waſſer im Becken ſtehen ließe, wozu ſich manche Becken mit vertieft liegendem Ventil eignen.

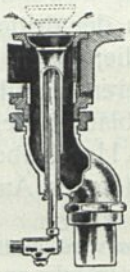
Ein Ventilverſchluß, der das Zurückhalten von in das Becken gefallenen Gegenſtänden, wie Ringen und ähnlichem, bezwecken ſoll, iſt derjenige von *Clement* (Fig. 406).

Fig. 407.



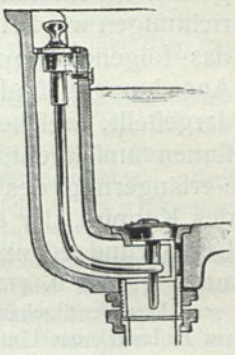
Ablauf mit Hebelverſchluß außerhalb des Beckens nach *Weaver*.

Fig. 408.



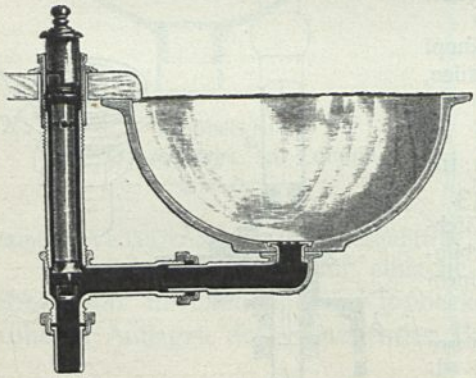
Mit Fußbetrieb.

Fig. 409.



Überlauf mit Hebelverſchuß im Überlaufrohr.

Fig. 410.



Vereinigter Ab- und Überlauf der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

330. Waſchbecken mit Hebelmechanismus.

Zu β. An Stelle der zu beanſtandenden Kette kann man einen Hebelmechanismus anbringen, mittels deſſen man den Ventilkegel (durch Ziehen oder Drücken eines Knopfes, der auf der Aufſatzplatte oder an der Vorderwand des Unterſatzes angebracht iſt) von unten aus dem Abflußrohr emporhebt. Solche Einrichtung zeigt z. B. die verbeſſerte *Weaver*'ſche Konſtruktion in Fig. 407 u. 408.

Der Ventilkegel ſitzt auf einer in der Stopfbüchſe des Abfallrohres gelagerten Führungsſtange und hebt ſich mit dem Ziehen des Knopfes. Durch

[145]) Siehe die früheren Auflagen (1. Aufl.: Fig. 110 [S. 73]; 2. Aufl.: Fig. 138 [S. 100] des vorliegenden Bandes.

Drehen bleibt der Zuggriff gehoben, ähnlich wie in Fig. 412, ſo daß der volle Ablauf erfolgt, ohne den Griff ſo lange halten zu müſſen. In Fig. 408 enthält das metallene Ablaufrohr die Ventilführung.

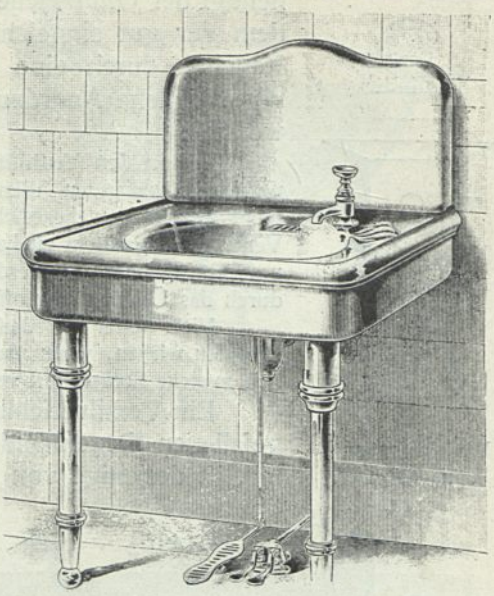
In Fig. 409 liegt die ähnliche Einrichtung im Überlaufrohr. Beim Hoſpitalwaſchtiſch in Fig. 411 wird das Heben des Ablaufventils durch Fußbetrieb bewirkt. (Siehe weiteres in Art. 333.)

Derartige Ventileinrichtungen können auch durch ein Gegengewicht ſelbſttätig ſich ſchließend konſtruiert werden. Es gibt eine große Zahl ſolcher und ähnlicher Konſtruktionen; doch ſind alle dieſe Einbauten in das Ablaufrohr als verwerflich zu erachten[146]).

331. Waſchbecken mit verborgener Ventileinrichtung.

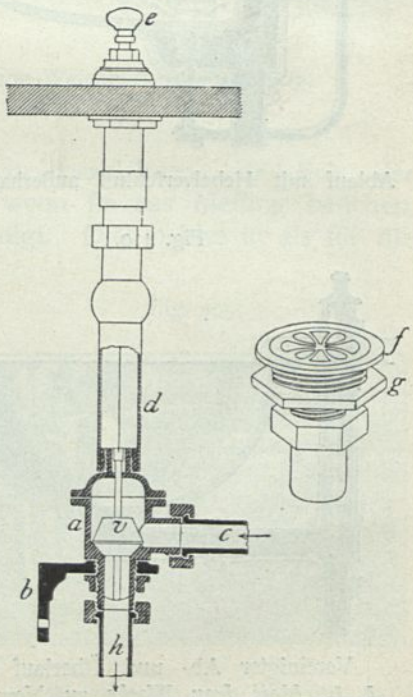
Zu γ. Beſſer iſt es, die Kegelventile im Boden des Waſchbeckens ganz zu umgehen, indem man ähnliche Ausflußeinrichtungen wie bei den Badewannen (ſiehe das folgende Kapitel) anwendet. Dieſe Anordnungen ſind in der dritten Gruppe dargeſtellt, welche diejenigen Konſtruktionen umſchließt, deren Ventil nicht im Beckenboden, ſondern einer armartigen Verlängerung des Ablaufes liegt. Sie werden ſtets durch Ziehen oder Drehen des Knopfes, der die Handhabe bildet, bewegt. Der Grundgedanke ſolcher Anordnung erhellt aus Fig. 410 u. 412.

Fig. 411.



Waſchtiſch mit Fußbetrieb mittels Hebelvorrichtung.

Fig. 412.



Das Ventilgehäuſe *a* wird mittels einer Konſole *b* am Holzwerk des Unterſatzes oder an der Mauer befeſtigt. Das vom Waſchbecken kommende Abflußrohr *c* iſt am Boden des erſteren mit dem Dichtungsring *f* (mit Sieb) und der Stellmutter *g* verſehen. Der Ventilkörper *v* hängt an dem über der Auffatzplatte angebrachten Knopf *e* mittels einer im Standrohr *d* befindlichen Kette oder Stange. Durch Anziehen, bezw. Loslaſſen des Knopfes *e* wird der Abfluß nach dem Rohr *h* freigegeben oder verſchloſſen.

Soll das Ventil nicht lotrecht unter einem Zugknopf ſitzen, ſo kann es, ähnlich wie bei den Zuflußventilen, mittels Hebelwerkes in Tätigkeit geſetzt werden.

Eine ähnliche Ventilanordnung wie in Fig. 410, aber bei zu hohem Waſſerſtande im Becken ſelbſttätig ſich öffnend, zeigt Fig. 413.

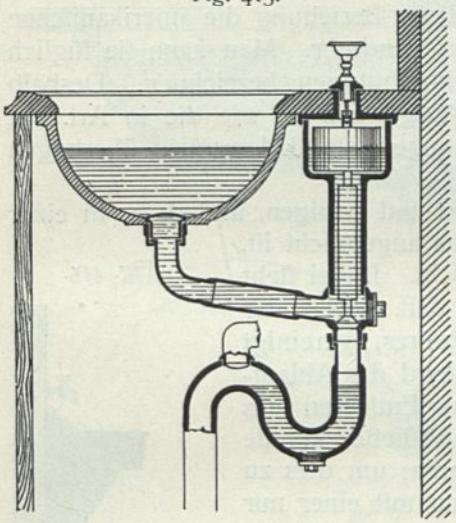
Mit dem Ablaufrohr iſt ein lotrecht bis zur Tiſchplatte aufſteigendes, oben ſich erweiterndes Rohr verbunden, in welchem ſich die an ihrem oberen Ende mit einem

[146]) Eine ganze Anzahl ſolcher und ähnlicher Konſtruktionen ſind in den vorhergehenden Auflagen (1. Aufl.: Fig. 111 [S. 74]; 2. Aufl.: Fig. 139 [S. 100]) des vorliegenden Bandes und in: Fortſchritte auf dem Gebiete der Architektur, Heft 10, Fig. 258 bis 264 (S. 126) dargeſtellt und beſchrieben.

Schwimmer verſehene Ventilſtange bewegt. Steigt das Waſſer im Becken zu hoch, ſo hebt der Schwimmer das Ventil und läßt das überſchüſſige Waſſer ablaufen. Die intereſſante Einrichtung hat den Mißſtand, daß ſowohl im Ablaufrohr, als im Überlaufrohr das Schmutzwaſſer ſo lange ſtehen bleibt, bis es abgelaſſen wird.

Andere hierher gehörige Einrichtungen von *Mc. Farland, Jennings, Foley, Boyle, Bennor, Maddock, Meyer-Sniffen & Co.* und *Cooper* ſind im unten genannten Ergänzungsheft[147]) dargeſtellt. Viele gehören ſchon zu den in Art. 333 weiter zu behandelnden mit dem Überlauf vereinigten Ablaufvorrichtungen.

Fig. 413.



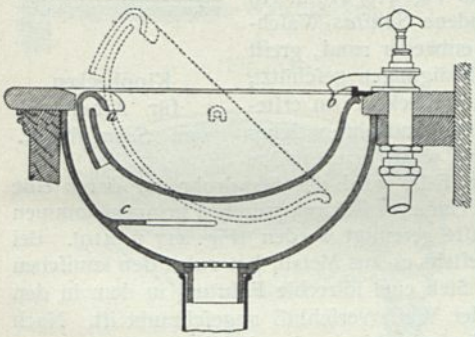
Waſchtiſch von *Moore*.

Zu δ. Eine Entleerung ohne Ventil geſtatten die Kippbecken, welche durch Fig. 414 im Schnitt veranſchaulicht ſind. 332. Kippbecken.

Dieſe Vorrichtung beſteht aus zwei Porzellanbecken, von denen das obere um eine wagrechte Achſe ſich drehen läßt und beim Drehen ſeinen Inhalt in das untere, mit Sieb und Ablaufrohr verſehene Becken entleert. Die Handhabe *a*, an der man das obere Becken behufs Kippen desſelben faßt, enthält zugleich die Überlauföffnung, und beim Rückgange ſchlägt dieſes Becken bei *b* an ein am Ausflußrohre des Zapfhahnes angebrachtes Gummipolſter. Stehen die Zapfhähne höher über dem Becken, ſo muß das letztere an einen beſonderen Schüſſelhalter anſchlagen.

Das untere Becken beſitzt bei *c* eine ſichelförmig verlaufende Leiſte, an welcher ſich das aus dem oberen Becken ausgeſchüttete Waſſer fängt und dadurch am Überſpritzen verhindert wird. Allerdings wird hierdurch ein nur ſchwer zu reinigender Schmutzwinkel gebildet. Überhaupt iſt es als ein Mangel dieſer Kippbecken-Einrichtungen zu bezeichnen, daß das untere Becken der Reinigung nur ſchwer zugänglich iſt. Dem kann abgeholfen werden, indem man dieſes Becken leicht aus ſeinen Zapfenlagern herausnehmbar einrichtet, oder, beſſer, indem man das untere Becken ganz unabhängig vom oberen geſtaltet, wofür bei Beſprechung der Maſſenwaſchtiſche ein Beiſpiel gegeben werden wird. Sonſt iſt dieſe Einrichtung ihrer Einfachheit und des ſauberen Ausſehens wegen ſehr zu empfehlen. Der beim *Jennings*'ſchen Kippbecken angebrachte Überlauf hat wenig Zweck, da das Waſſer über ſeine Ränder laufen kann, ohne Schaden anzurichten; deshalb fehlt er auch meiſt. Das Becken zeigt an dieſer Stelle nur den hakenförmigen Anſatz der Handhabe zum Überkippen.

Fig. 414.



Kippbecken von *G. Jennings* zu London.
1/10 w. Gr.

An Stelle des Porzellanauffangebeckens kann man ein ſolches aus Metall anwenden, auch dem oberen Becken eine andere Form, z. B. mit ſchnauzenförmiger Verlängerung für die Ausgußſtelle uſw., geben.

Eine andere Form für einfache Verhältniſſe zeigt Fig. 415 von der Firma *Schaffſtädt* in Gießen mit Kippbecken. Umbaute Anordnungen ſind in den früheren Auflagen des vorliegenden Bandes[148]) dargeſtellt und beſchrieben.

---

[147]) Fortſchritte auf dem Gebiete der Architektur. Heft 10: Entwäſſerungs-Anlagen amerikaniſcher Gebäude. Von P. W. Gerhard. Darmſtadt 1897. Fig. 248 bis 255 (S. 124).

[148]) 1. Aufl.: Fig. 112 (S. 76); 2. Aufl.: Fig. 144 u. 145 (S. 102).

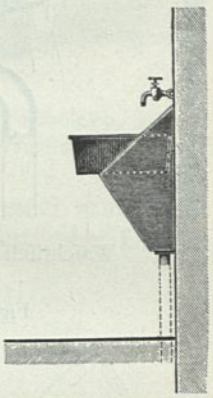
333. Waſchbecken mit beweglichem Überlauf-Standrohr.

Zu ε. Alle bisher beſprochenen Waſchtiſcheinrichtungen, mit Ausnahme der eben beſchriebenen Kippbecken, haben den Übelſtand, daß ſie Teile aufweiſen, die mehr oder weniger der Reinigung unzugänglich ſind. Namentlich gilt dies für die Uberlaufrohre und manchmal auch für Stücke der Ablaufrohre. Außerdem haben die Waſchtiſcheinrichtungen ſehr häufig zahlreiche Kittfugen, Verlötungen und Verſchraubungen, ſowie umſtändliche Ablaufventile, welche ſie nicht nur verteuern, ſondern auch oft zu Undichtheiten und Ausbeſſerungen Veranlaſſung geben.

Eine weſentliche Verbeſſerung bilden in dieſer Beziehung die amerikaniſchen Waſchbecken mit einem beweglichen Überlauf-Standrohr. Man kann ſie füglich als die bis jetzt vollkommenſten Waſchtiſcheinrichtungen bezeichnen. Deshalb iſt das Überlauf-Standrohr auch auf andere Ausgußgefäße, wie die in Art. 294 u. 298 (S. 287 u. 289) beſprochenen Spüleinrichtungen, auf Badewannen übertragen worden.

Das Standrohr läßt ſich leicht wegnehmen und reinigen, und da es in einer rückwärtigen Ausbuchtung des Porzellanbeckens angebracht iſt, ſo ſtört es bei der Benutzung des letzteren nicht. Dabei ſteht es doch noch ſo weit von der Beckenwand ab, daß dieſe hinter ihm bequem, auch ohne Wegnahme des Rohres, gereinigt werden kann. Durch Heben des Standrohres wird das Ablaufventil geöffnet, welches ſo groß iſt, daß das Entleeren des Beckens ſehr ſchnell vor ſich geht. Das raſche Abfließen könnte das Leerlaufen des Waſſerverſchluſſes herbeiführen; um dies zu verhüten, iſt der Boden des Beckens flach und mit einer nur geringen Neigung nach dem Ventil zu verſehen, ſo daß der letzte Reſt des Waſſers langſam abfließt und zum Füllen des Verſchluſſes ausreicht.

Fig. 415.



Kippbecken für Arbeiter von *Schaffſtaedt.*

Die eben beſprochenen Einrichtungen zeigt das in Fig. 416, 418 u. 419 (auch Fig. 370, S. 320) dargeſtellte, von *Putnam* erfundene *Sanitas*-Waſchbecken. Bei dieſem bleibt der Tiſchplatten-Ausſchnitt entweder rund, greift alſo über das Standrohr hinweg und iſt ſo gegen Beſchädigungen geſchützt, oder die Tiſchplatte hat die gleiche Ausbauchung wie das Becken. Im erſteren Falle iſt ein Hebelmechanismus vorgeſehen, der das Standrohr, welches durch das Waſſergewicht feſt in den Ventilſitz gedrückt wird, in die Höhe hebt, ſo daß Ablauf des Waſſers erfolgt. Im zweiten Falle wird das Standrohr nur durch eine Drehung im Ventilſitz des Ablaufes befeſtigt und durch einfaches Rückwärtsdrehen herausgenommen und kann natürlich auf das bequemſte und gründlichſte gereinigt werden (Fig. 417 u. 419). Bei der in Fig. 416 wiedergegebenen älteren Einrichtung beſteht es aus Metall, hat unten den koniſchen Ventilrand und erhält durch das an dieſem befeſtigte Sieb eine lotrechte Führung in dem in den Beckenboden eingekitteten Ventilſtutzen, an welchen der Waſſerverſchluß angeſchraubt iſt. Nach dem Wegnehmen des Standrohres kann man das Ablaufrohr bis in den Waſſerverſchluß hinein reinigen.

Beim neueren *Sanitas*-Waſchbecken (Fig. 419) beſteht das Standrohr häufig, wie auch das Becken, aus Steingut, welches ſich leichter reinigen läßt. Hier iſt das Sieb weder mit Standrohr, noch mit Ventil verbunden, ſondern loſe zwiſchen beide gelegt. Das Standrohr hat einen den Ventilſchluß bewirkenden Gummirand und erhält ſeine lotrechte Führung durch eine im Inneren befeſtigte und das Sieb durchdringende Stange. Das Heben des Standrohres erfolgt hier durch einen in einer kleinen Kapſel untergebrachten Hebel, welchen man durch Bewegen eines Handgriffes in Tätigkeit ſetzt. Dieſe Einrichtung ſoll weniger leicht unanſehnlich werden als der ältere Winkelhebel.

Die aus ganz dünnem vernickelten Blech geſtanzten Standrohre der neueren Art ſind ungemein leicht und nur mit breitem Wulſtfuß verſehen, der mit Ausſparungen in den Ventilſitz eingreift; dieſe Rohre ſind das einfachſte und reinlichſte, was es überhaupt gibt. Bei den neueren

Konſtruktionen fällt auch das Einkitten des Ventils weg und wird durch eine Verſchraubung erſetzt, wie ſie Fig. 419 (vergl. auch Fig. 335, S. 290) zeigt.

Eine ſehr ähnliche, nicht ganz ſo einfache Einrichtung veranſchaulicht das *Simplex*-Waſchbecken der *J. L. Mott Iron Works* in New York (Fig. 417), welches jenem nachgebildet iſt. Seine Führung erhält das Standrohr hier an dem über dem Beckenboden aufragenden und mit Schlitzen verſehenen Ablaufrohr; dieſe Schlitze öffnen ſich beim Heben des Standrohres, welches oben ähn-

Fig. 416.

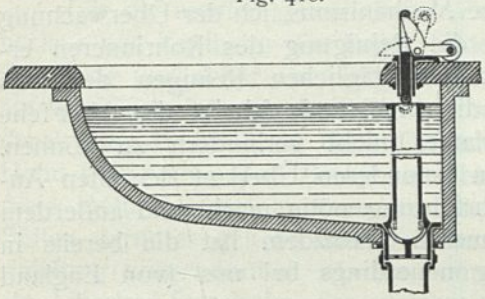
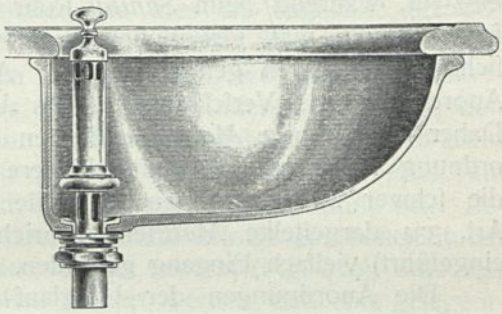
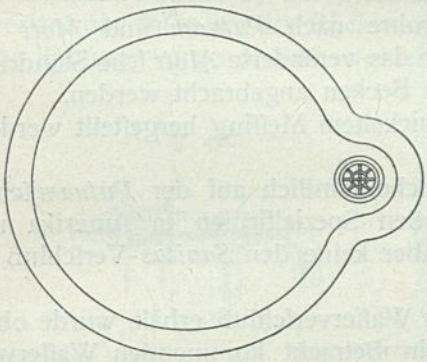


Fig. 417.



Simplex-Waſchbecken.



Sanitas-Waſchbecken.

Fig. 418.

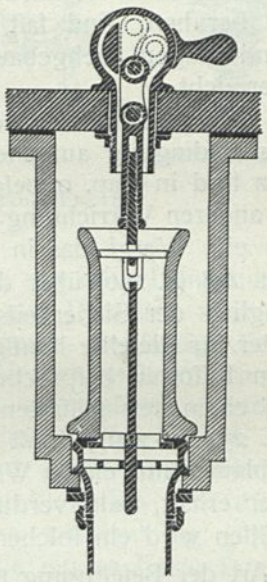
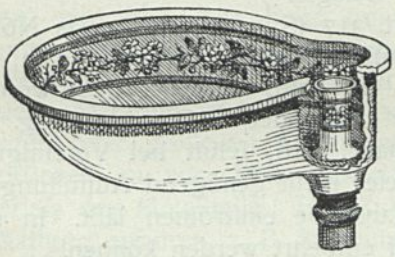


Fig. 419.



Vereinfachtes *Sanitas*-Überlauf-Standrohr.

liche Schlitze für den Überlauf aufweiſt. Das Reinigen desſelben iſt, trotzdem es ſich ſehr bequem abheben läßt, nicht ganz ſo leicht wie beim *Sanitas*-Waſchbecken.

Die Überlauf-Standrohranordnung der *J. L. Mott Iron Works* (ſiehe Fig. 412, S. 336) iſt vielfach in England in Gebrauch.

Das an ſeinem unteren Ende als Ventil ausgebildete Überlauf-Standrohr liegt hier in der oberen Verlängerung des Ablaufrohres. Es kann gehoben und geſenkt werden. Heruntergelaſſen verſchließt es den Ablauf, und das Gebrauchswaſſer, welches das wagrechte Verbindungsrohr füllt, kann im Becken ſo hoch aufſteigen, bis der Waſſerſpiegel in gleicher Höhe mit der Überauföffnung des Standrohres ſteht. Dann fließt das Mehr an Zulauf durch dieſes ab. Beim Heben

des Standrohres entleert ſich das Becken. Um das gehobene Rohr nicht ſo lange halten zu müſſen, bis vollſtändiger Ablauf erfolgt, iſt am Kopf eine ſchiefe Fläche oder Schraubenſpindel vorgeſehen, ſo daß bei einer Drehung des Kopfes das Standrohr ſich aufwärts bewegt und in dieſer Stellung verharrt.

Dieſe Anordnung iſt verwickelter als das *Sanitas*-Überlauf-Standrohr und hat den Nachteil erſchwerter Reinigung, da das Standrohr herausgenommen und ebenſo, wie ſein Zuführungsrohr, gereinigt werden muß. Dies unterbleibt in den meiſten Fällen ſicherlich, weil der ganze Mechanismus ſich der Überwachung entzieht, während beim *Sanitas*-Rohr nur die Reinigung des Rohrinneren erforderlich iſt, was gewohnheitsgemäß mit dem täglichen Reinigen des ſtets ſichtbaren Äußeren geſchehen wird. Aus dieſem Grunde ſcheint die *Mott*'ſche Anordnung das Verſchlammen des Überlaufes nicht verhindern zu können. Daher ſehen einige *Mott*'ſche Becken einen beſonderen Überlauf der alten Anordnung vor, was eine umſtändlichere Rohrführung nötig macht und außerdem die ſchwer zu reinigenden Rohrteile vermehrt. Trotzdem hat die bereits in Art. 331 dargeſtellte *Mott*'ſche Einrichtung neuerdings bei uns (von England eingeführt) vielfach Eingang gefunden.

Die Anordnungen der Überlauf-Standrohre nach *Putnam* und *Mott* erfordern beſonders geformte Waſchbecken; nur das veränderte *Mott*'ſche Standrohr (Fig. 310) kann auch bei jedem gewöhnlichen Becken angebracht werden.

Die Verbindungsteile, die meiſt aus vernickeltem Meſſing hergeſtellt werden, ſind aus Fig. 386 (S. 327) erſichtlich.

Andere ähnliche Konſtruktionen[148]), welche ſämtlich auf der *Putnam*'ſchen Erfindung beruhen, ſind faſt von allen großen Spezialfirmen in Amerika mit kleinen Änderungen nachgebaut, von denen aber keine den *Sanitas*-Verſchluß in Fig. 419 erreicht.

334. Waſſerverſchluß. Daß jeder Waſchtiſch in der Regel einen Waſſerverſchluß erhält, wurde oben bereits als Bedingung aufgeſtellt. Die hier in Betracht kommenden Waſſerverſchlußarten ſind in Kap. 9 beſonders behandelt. Der Fall, daß ein Waſchbecken mit einer anderen Vorrichtung zuſammen einen gemeinſamen Waſſerverſchluß hat, tritt ſelten ein. Vergl. das in Art. 267 (S. 255) über ſolche Waſſerverſchlüſſe und das in Art. 248 (S. 240) über die Abmeſſungen Geſagte.

335. Sicherheitspfanne. Bezüglich der Sicherheitspfanne iſt in Art. 317 (S. 313) bereits das Nötige geſagt. Der für dieſelbe häufig angeordnete Fußbodenablauf iſt der gleiche, wie er bei den Piſſoiren beſprochen werden wird. Er muß ſo angeordnet werden, daß er in einen ſtets gefüllten Waſſerverſchluß einmündet, z. B. wie in Fig. 271 u. 274 (S. 254 u. 256); ſonſt beſteht die Gefahr, daß, ſelbſt bei Vereinigung ſolchen Ablaufes mit einem Waſſerverſchluß, dieſer nicht genügend Auffüllung an Spritzwaſſer erhält, bald verdunſtet und die Kanalgaſe einſtrömen läßt. In den meiſten Fällen wird ein ſolcher Fußbodenablauf entbehrt werden können.

336. Befeſtigung des Zubehörs. Die Art der Befeſtigung des Zulaufes und des Ablaufes uſw. an der Waſchtiſchplatte mittels Verſchraubungen iſt in Fig. 383 bis 392 dargeſtellt. Fig. 420 u. 421 zeigen die Hahnverſchraubung bei hoher Rückwand, wie ſie auch bei Spültiſchen im Gebrauch iſt.

Zwiſchen dem Lötſtutzen der letzteren, der am Zuleitungsrohr angelötet wird, und der angegoſſenen Deckroſette iſt ein Gewinde zwiſchengeſchaltet. Beim Aufſchrauben einer flachen Mutter vom Stutzenende her nimmt dieſe die Beckenwand zwiſchen ſich und die Deckſcheibe des Hahnes.

---

[148]) Solche ſind in der in Fußnote genannten *Gerhard*'ſchen Schrift (Fig. 266 bis 268, S. 128 bis 131) dargeſtellt und beſchrieben.

Fig. 406 (S. 335), bezw. 422 veranſchaulicht die ähnliche Einrichtung für die Befeſtigung des Ablaufrohres im Boden des Beckens.

Hier trägt der Lötſtutzen die Mutter, in die ſich das Siebblech, das mit Schraubenanſatz verſehen iſt, hineinſchraubt.

Die Konſtruktion des Überlauf-Standrohres wurde bereits in Fig. 419 erläutert. Bezüglich eines vereinigten Ab- und Überlaufes vergl. S. 327, Fig. 386.

337. Wertſchätzung.

Für die meiſten gewöhnlichen Zwecke wird das feſtſtehende ſchlichte Waſchbecken mit Zapfhahn die Regel bilden müſſen, da dies die einfachſte Art der Zuleitung und daher am billigſten iſt. Der Hahn mit breiter Schnauze, die dicht auf der Tiſchplatte liegt, iſt da am meiſten zu empfehlen, wo geringer Waſſerdruck oder Einſchaltung eines Druckreglers, bezw. -Verminderers verbieten, den Hahn höher über dem Becken anzubringen. Iſt letzteres nicht der Fall, ſo kann dieſe Höhe ſo angenommen werden, daß größere Gefäße, Flaſchen uſw. zum Füllen darunter geſtellt oder gehalten und Kopf-, bezw. Geſichtsbrauſe oder Berieſelung vorgenommen werden können. Der Überlauf erfolgt am beſten durch ein Überlauf-Standrohr, das gleichzeitig den Ablauf bewirkt (Fig. 419), oder das Überlaufrohr ſollte an der Rückwand ſo offen geführt werden, daß eine gelegentliche Spülung vorgenommen werden kann (ſiehe Fig. 400, S. 333).

Fig. 420.

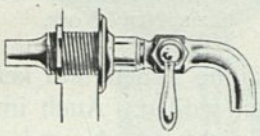
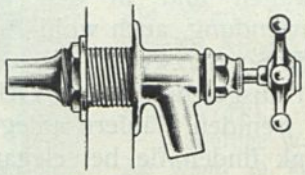


Fig. 421.



Hahnverſchraubungen.

Fig. 422.

Ablaufverſchraubung.

Befeſtigung der Zubehörteile an Porzellanbecken.

338. Schmuck.

Den Schmuck des Waſchtiſches ſollte eigentlich nur ſeine blendende Reinheit bilden, was beſonders beim freiſtehenden Gerät aus Porzellan zum Ausdruck kommt. Durch die Art der Formengebung und durch die farbige Behandlung des Beckens kann der Eindruck der Schönheit und Vornehmheit wohl noch erhöht werden. Steingut- und Porzellanbecken erhält man weißglaſiert, marmoriert, mit farbigen oder goldenen Ornamenten oder auch mit Linien bemalt. Höheren Anſprüchen an vornehme Ausſtattung genügt man durch Anwendung edleren Materials der Metallteile. Die Zulaufſchnauze kann bisweilen eine recht reiche Ausſtattung erfahren, z. B. in Geſtalt eines Schwanes, während Fig. 367, 368, 369 u. 372 bei ſonſtiger einfacher Geſtaltung durch die eigene Form ihres Waſſerverſchluſſes das äſthetiſche Gefühl in hohem Maße befriedigen; letzterer Verſchluß iſt ein gewöhnlicher *S-Trap* in eleganterer Ausſtattung, vernickelt und poliert. Die Tiſchplatte und ihre Aufbauten ſind in dieſen Abbildungen aus Marmor, bezw. Porzellan, die Zu- und Ableitungsrohre, die Hähne, die Stützkonſolen oder Füße uſw. aus blank poliertem Metalle. Bronzene oder meſſingne Stützfüße eignen ſich ganz beſonders, die Eleganz der Waſchgelegenheit zu erhöhen, wie Fig. 367, 372 u. 373 zeigen.

Auch die Umgebung des Waſchtiſches kann durch ihr Material zur Steigerung des Geſamtſchmuckes beitragen, wenn der umgebende Wandbelag und die

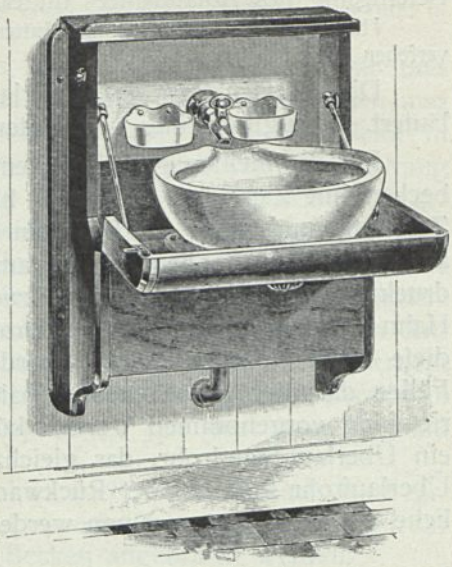
Sicherheitspfanne mit dem Waſchtiſch zuſammen einen Aufbau bilden, der ſich aus dem Raum heraushebt.

Einen Verſuch, Waſchtiſche in modernen Formen (Jugendſtil) auszugeſtalten, der ſich aber nur auf die Formengebung des Tiſches mit ſeinem Zubehör bezieht, bringt Fig. 374 zur Anſchauung, die aber gegen die vorher angeführten abfällt.

339. Waſchtiſche mit Waſſerbehältern.

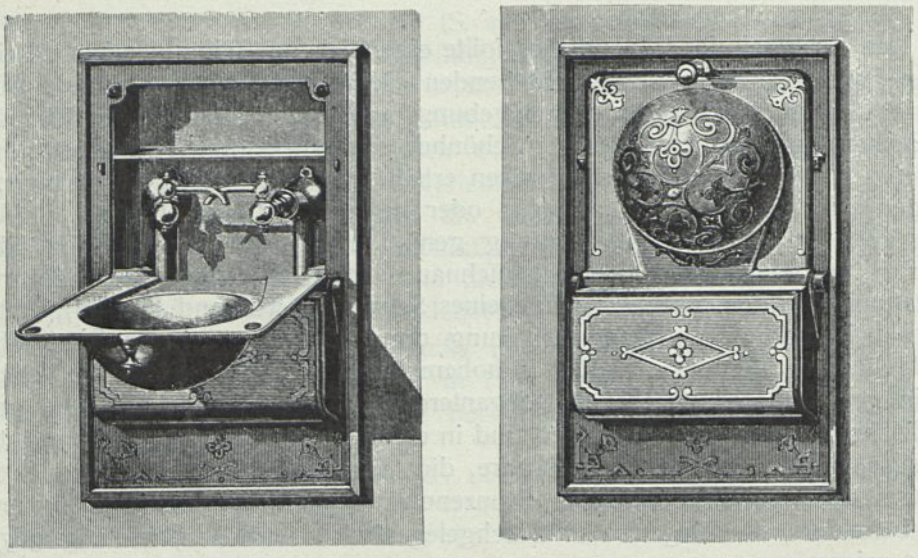
Iſt eine Hauswaſſerleitung überhaupt nicht verfügbar oder wenigſtens nicht an einer Stelle, wo gerade ein Waſchſtand erforderlich iſt, ſo kann man über dem Waſchbecken einen Waſſerbehälter anbringen, den man häufig in ein ſteinernes oder hölzernes Gehäuſe eingeſchloſſen hat. Solche Anordnungen waren im Mittelalter viel im Gebrauch (vergl. Art. 316), ſind heute aber nur ein Notbehelf. Sie finden bei ſehr beſchränkten Räumen beſonders in den Toiletten der Eiſenbahnwagen und in den Kabinen der Schiffe Anwendung, auch wohl als verſetzbare Geräte für Sonderzwecke, wie z. B. für Ärzte, die in Hausgeſchoſſen ihre Geſchäftsräume haben und keine koſtſpieligen Leitungen in fremden Häuſern anlegen laſſen wollen. Auch im Speiſezimmer als Wandſchrank finden ſie bei eleganter Einrichtung ab und zu noch Aufſtellung als Nachbildung mittelalterlicher Anlagen. Neuere Einrichtungen ſind

Fig. 423.



Waſchtiſcheinrichtung aus Porzellan der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 424.



Innenanordnung. Außenanſicht.

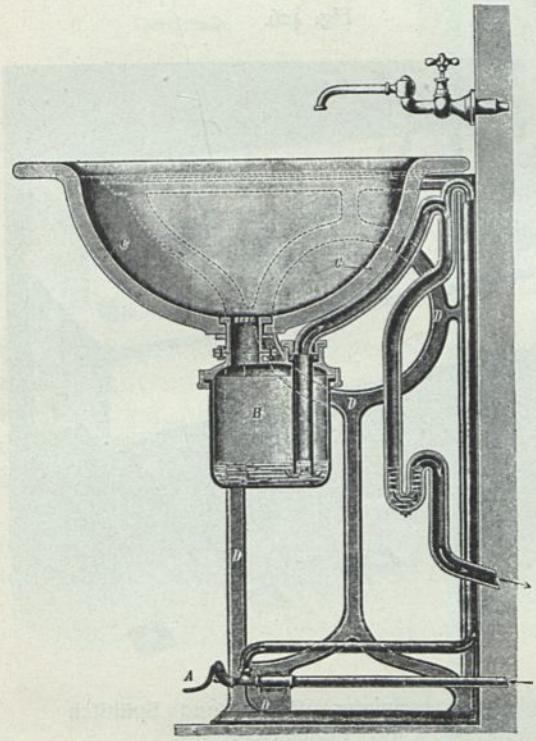
Klappbecken-Waſcheinrichtungen aus Gußeiſen der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

in der 1. und 2. Auflage des vorliegenden Bandes[149]) beſchrieben und abgebildet. Sie werden für ſolche Sonderzwecke beſonders von der Firma *Eſchebach* in Dresden nach dem Syſtem *Wendt* gebaut.

Bei beſchränktem Raum oder des beſſeren Ausſehens wegen werden in vielen Fällen einklappbare Waſchbecken angewendet, die ähnlich wie bei Kippbecken ihren Inhalt in darunter befindliche Gefäße oder in eine Ableitung ausgießen. Dieſe Waſchbecken findet man in den Kabinen der Schiffe, in ärztlichen Sprechzimmern, Toiletten oder Eiſenbahnwagen uſw.

Nebenbei hat man auch einklappbare Becken an feſte Waſſerleitungen angeſchloſſen; ſie ergießen beim Aufklappen ihren Inhalt in ein Sammelgefäß mit Anſchluß an die Kanalleitung. Dieſe Becken kommen in ſehr mannigfaltigen Formen und Anordnungen vor. Für ſie wird in dieſem Falle häufig Metall, aber auch Porzellan gewählt, während der umſchließende Kaſten meiſt aus edlerem Holze beſteht. Der oder die Zapfhähne werden dann ſo angebracht, daß ſie im Hohlraume des zurückgeklappten Beckens Platz finden, oder es werden Schwenkhähne gewählt, die an die Wand gedreht werden können. Solche Anordnung zeigen Fig. 423 u. 424 (von *J. L. Mott Iron Works* zu New York).

Fig. 425.



Medizinal-Waſchtiſch mit Fußbetrieb.

Sonſtige Waſchtiſcheinrichtungen mit in die Wand zu klappenden Becken werden in Lauchhammer, ferner von *Capper, Son & Co. (Smith's patent folding lavatories)* in London hergeſtellt.

b) Waſchtiſche für beſondere Zwecke.

340. Sonder-waſchtiſche.

Als Waſchtiſche für beſondere Zwecke ſollen diejenigen bezeichnet werden, die eine gewiſſen Benutzungsarten entſprechende Form oder Konſtruktion aufweiſen. Hierher gehören die für ärztliche und Krankenhauszwecke gebauten. Die Sonderwaſchtiſche von heute ſtehen auf einer ſehr hohen Stufe in bezug auf Reinlichkeit und den ihren Sonderzwecken angepaßten Formen. Sie werden beſonders von engliſchen Werken, ſo z. B. von *Doulton & Co.* in London, *Buik & Sons* in Alloa (Schottland) und in einigen amerikaniſchen Fabriken angefertigt; *J. Zintgraff* in Cöln, *Goebel* in Leipzig, *Flügge* in Hamburg und andere bringen ſie bei uns in den Handel. Wir haben ihrer ſchon in Fig. 396 (S. 330) u. 408 bis 411 Erwähnung getan und fügen hier noch eine neuere deutſche Konſtruktion, den *Hufeland*-Waſchtiſch (Fig. 425), an.

Das Becken iſt mit einem Leerſaugventil verſehen, welches durch Fußbetrieb in Bewegung geſetzt wird. Dieſer aus nur einem einzigen Stück Fayence beſtehende Waſchtiſch hat eine Platte

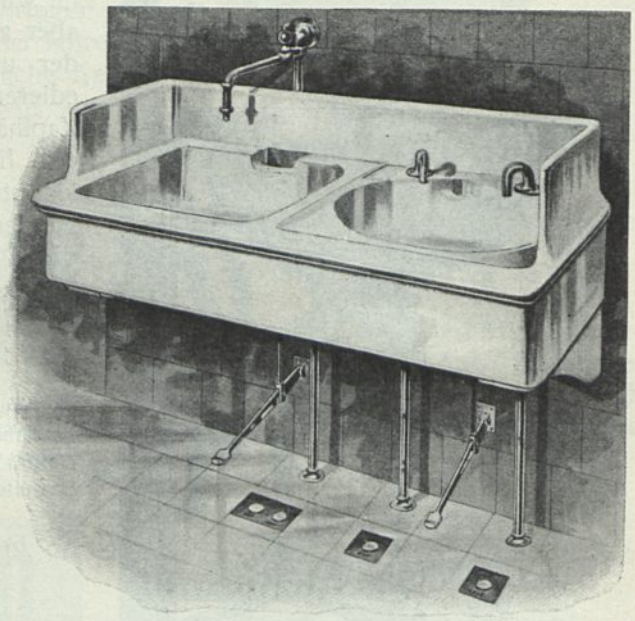
[149]) 1. Aufl.: S. 77; 2. Aufl.: S. 105.

aus Fayence, ganz glatt, ohne Seifenlöcher und ohne jegliche Kante. Der Ablauf wird bewirkt durch ein kurzes Niedertreten des Hebels *A*, um den Siphon *B* in Tätigkeit zu ſetzen, wodurch das Becken völlig automatiſch leergeſaugt wird. Die gläſerne Abſaugglocke *B* kann zwecks Reinigung leicht abgenommen werden. Der Zulauf geſchieht mittels Schwenkhahn für Warm und Kalt oder durch Tretventile.

Noch einige beſondere Formen zeigen Fig. 426 bis 429, alle mit Fußhebelbetrieb für Warm und Kalt, Zu- und Ablauf. Bei dieſen Einrichtungen bleiben die Hände vollkommen frei und kommen auch nicht mit Handgriffen in Berührung. Wir verweiſen auch auf Fig. 396. Die ganze Tretvorrichtung kann in den Fußboden eingelaſſen oder in bequemer Reichweite für den Fuß unter dem Waſchtiſch aufgeſtellt werden.

Ein Mittelding zwiſchen Spültiſch und Waſchtiſch bilden die Seziertiſche und Leichenwaſchtiſche, bei denen größte Reinhaltung Hauptbedingung iſt. Dieſe kommen in zwei Formen vor. Mit hohen Füßen an den Seiten und freiſchwebend über einem mittleren Fuß, der gleichzeitig die Abführungsſtutzen für die Spülung enthält. Dieſe großen Platten aus Porzellan, Steingut, oder emailliertem Gußeiſen haben einen ſchmalen Rand, der das Überlaufen von Flüſſigkeit verhindert, und eine Abflußöffnung, meiſt in der Mitte, doch bisweilen auch am Rande, mit oder ohne Ablaufrohr. Erſterer Anordnung gebührt entſchieden der Vorzug, da bei letzterer der geſamte Inhalt auf den Fußboden fließt oder das Unterſetzen von Auffanggefäßen erforderlich wird, was höchſtens bei Unterſuchungen der Abgänge wünſchenswert iſt.

Fig. 426.



Engliſcher vereinigter Waſch- und Spültiſch mit Fußbetrieb.

Die Leichenwaſchtiſche können mit anſchraub- und verſtellbarer Kopfſtütze verſehen werden, und der Ablaufſtutzen geſtattet das Drehen der Platte auf dem Fuße, auf dem ſie auf Rollen läuft, ſowie ihr Feſtſtellen durch Preßſchrauben.

Für ſolche Tiſche werden auch Marmor oder Schiefer verwendet; doch iſt — ſelbſt wenn poliert oder lackiert — ihre Reinhaltung für die Dauer fraglich.

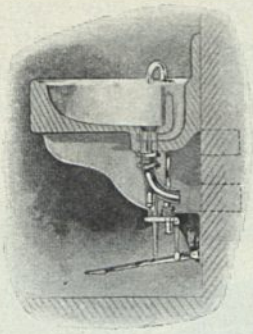
Eingehenderes über ſolche Tiſche in Teil IV, Halbband 6, Heft 2, b (Abt. VI, Abſchn. 2, C: Mediziniſche Lehranſtalten der Univerſitäten) dieſes „Handbuches“.

c) Maſſenwaſchtiſche.

341. Allgemeines.

Das Aufſtellen von Maſſenwaſchtiſchen wird da erfolgen müſſen, wo eine große Anzahl von Perſonen gleichzeitig die körperliche Reinigung, Wäſche des Oberkörpers oder auch nur der Hände vornehmen ſollen. Den Übergang zum Waſchtiſche für gleichzeitigen Gebrauch mehrerer oder vieler Perſonen bilden

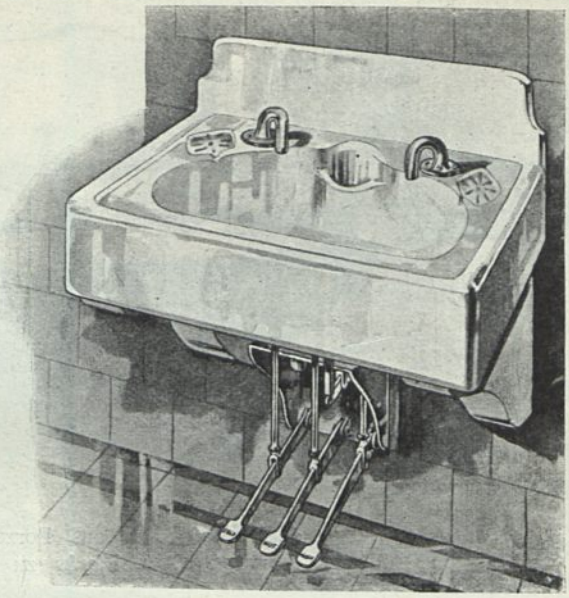
Fig. 427.



Querſchnitt.

Tiefes Waſchbecken mit Fußbetrieb von *Doulton & Co.* zu London.

Fig. 428.

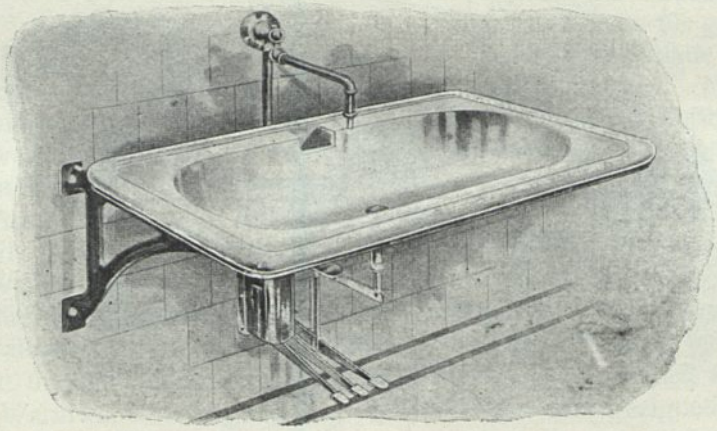


Anſicht.

die Doppelwaſchtiſche mit gemeinſamem Ablauf, die in einer Platte oder getrennten Tiſchen angeordnet werden können, von denen bereits in Art. 316 (S. 310) die Rede war. Hierher gehören auch durch Wände getrennte Waſchtiſchanlagen, wie ſolche bei benachbarten Räumen im Schlafzimmergeſchoß des beſſeren Einfamilienhauſes vorkommen [150]).

Maſſenwaſchtiſche finden beſondere Anwendung an Orten, wo viele Perſonen verkehren, die Gelegenheit zum Waſchen wünſchen. Für beſſere Einrichtungen kommen hier viele Arten öffentlicher Gebäude oder Anſtalten, wie Gaſthöfe, Klubs,

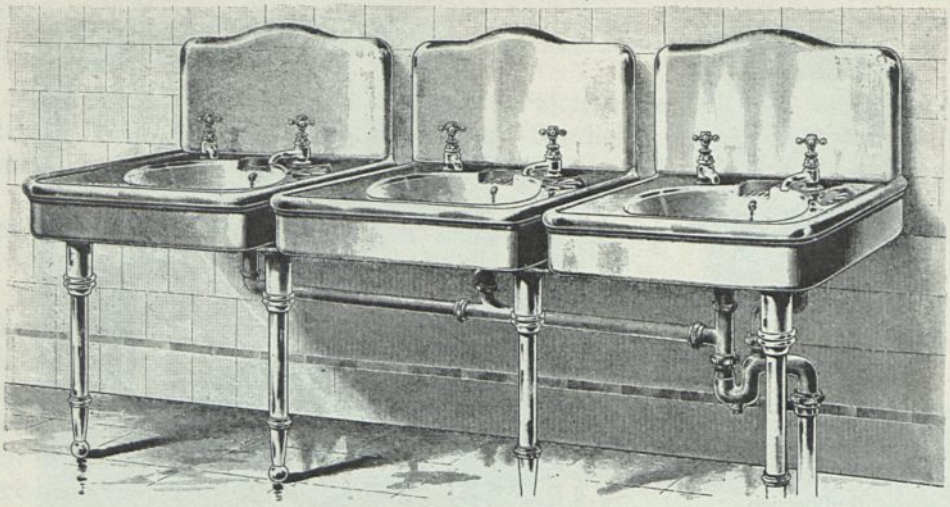
Fig. 429.



Flaches Waſchbecken mit Fußbetrieb.

[150]) Siehe das mehrfach genannte Ergänzungsheft dieſes „Handbuches“ Fig. 437 (S. 309).

Fig. 430.

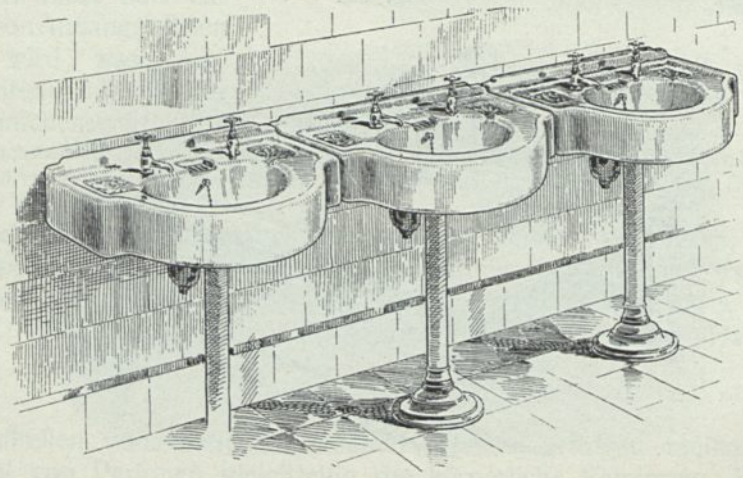


Maſſenwaſchtiſch aus Porzellan
der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Gebäude für Vergnügungszwecke, Theater, Gerichtshäuſer uſw. in Betracht, während einfachere Ausſtattung in Kaſernen, Schulen und Anſtalten aller Art, wie Aſylen, Verſorgungshäuſern, Strafanſtalten, Kinderheimen, Warteſchulen uſw., einfachen Herbergen und Schlafhäuſern und im größeren Umfange in Fabriken genügt. (Vergl. auch Kap. 15.)

Dieſe Waſchvorrichtungen werden meiſt in Gruppen oder in Reihen an den Wänden oder als Doppelreihe in der Mitte des Raumes aufgeſtellt; im letzteren Falle auch wohl in zentraler Anordnung. Hierbei kann jedes einzelne Waſchbecken in einer der unter a beſchriebenen Weiſe ausgerüſtet werden; nur wird

Fig. 431.

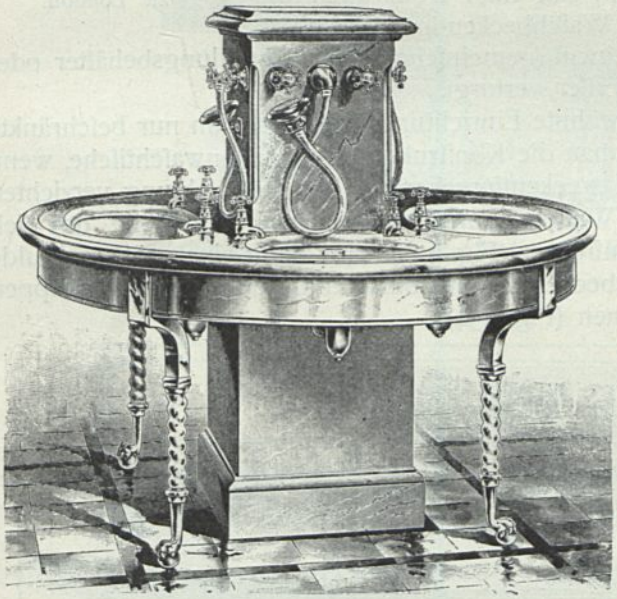


Maſſenwaſchtiſch aus Porzellan
der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

jede Gruppe eine gemeinſchaftliche Waſſerableitung erhalten. Sie unterſcheiden ſich dann von den Einzelwaſchtiſchen eigentlich nur in bezug auf die Anordnung und unter Umſtänden auf die Waſſerzuleitung, ſowie auf die gemeinſame Ableitung, welch letztere zwar die Regel bildet, aber nicht immer ſtattzufinden braucht.

Bei zentral angeordneten Anlagen hat jedes Becken ſeinen beſonderen Waſſerverſchluß nach dem mittleren Abfallrohr hin. Dieſe Einrichtungen finden beſonders in Friſeurgeſchäften (Fig. 432) Anwendung und werden zu dieſem Zwecke mit *Champoon*-Brauſe für Kalt- und Warmwaſſer verſehen. Der ganze Aufbau dient in hohem Maße zum Schmuck des Raumes. Ähnliche Anordnungen ohne *Champoon*-Einrichtung finden wohl auch in Waſchräumen der Gaſthöfe Aufſtellung.

Fig. 432.



Zentraler Maſſenwaſchtiſch.

Die zu wählende Anordnung wird von örtlichen Verhältniſſen und der Eleganz der Ausſtattung beſtimmt. Bei reichen Anlagen wird man wohl immer die Einzelzu- und -Ableitung wählen, während die billigeren ſolche gemeinſam erhalten, worin natürlich große Koſtenerſparnis liegt. Elegante Ausſtattungen ſind in Fig. 430 bis 432 dargeſtellt.

Im allgemeinen wird man bei Maſſenwaſchtiſchen der Koſtenerſparnis wegen für tunlichſte Vereinfachung der Konſtruktion Sorge zu tragen haben, während andererſeits auch auf unachtſame und unreinliche Behandlung Rückſicht zu nehmen iſt. Letzterer Umſtand führt dazu, für gewiſſe Zwecke ſelbſtſchließende Waſſerzufluß-hähne, bezw. auch ebenſolche Abflußventile zu bevorzugen. Für die ganze Waſchtiſcheinrichtung ſind möglichſt feſtes Material, für den Fußboden und die Wände abwaſchbare Beläge zu wählen. Eine Entwäſſerungsanlage des Fußbodens wird ſich in vielen Fällen als wünſchenswert erweiſen. (Vergl. Art. 335.)

342. Waſſerzu- und -Ableitung.

Die Art der Zu- und Ableitung bedingt auch hier der Zweck, und ihre Wahl iſt, wie geſagt, von den Koſten der Anlage und des Betriebes abhängig.

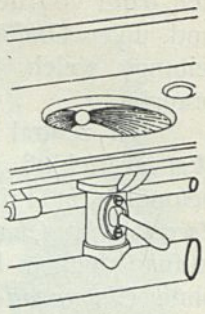
Die Waſſerzuführung findet ſtets aus einer Hauswaſſerleitung ſtatt. Bei der Waſſerabführung genügt in der Regel für eine Anzahl von zu einer Anlage vereinigten Waſchbecken ein gemeinſchaftlicher Verſchluß.

In den meiſten Fällen iſt es erwünſcht, die Waſchgelegenheit außer mit Kalt- auch mit Warmwaſſerverſorgung zu verſehen, was am geeignetſten von einer Zentralſtelle (einer Warmwaſſerverſorgung; vergl. auch das vorhergehende Heft [Kap. 2, unter c, 1] dieſes „Handbuches“) aus erfolgt. In den meiſten hier in Frage kommenden Gebäuden wird wohl eine ſolche Zentralſtelle vorhanden ſein;

beſonders in Fabriken, wo der Abdampf benutzt werden kann. Iſt keine Warmwaſſerleitung vorhanden oder kann das warme Waſſer nur durch lange Leitung zugeführt werden, ſo empfiehlt es ſich, im Waſchraum eine beſondere Vorrichtung für dieſen Zweck aufzuſtellen. (Vergl. in demſelben Heft Kap. 2, unter c, 4.)

In manchen Anſtalten, wie z. B. in Irrenhäuſern, kann es ſogar angezeigt erſcheinen, die Regelung des Waſſerzu- und -Abfluſſes den Händen der Benutzer zu entziehen; die Ventile werden dann in der Regel mit einem Dornverſchluß verſehen und von einem Wärter mittels Stechſchlüſſels gehandhabt.

Fig. 433.



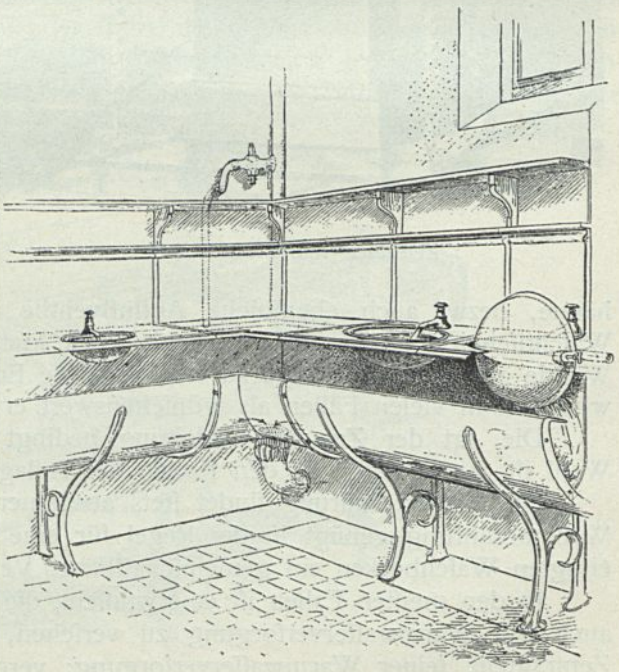
Lavatory range von *G. Finch & Co.* zu London.

In anderen Gebäuden, in denen ſich eine größere Zahl von Perſonen gleichzeitig wäſcht, hat man wohl auch die Zuflußventile für die einzelnen Waſchbecken ganz beſeitigt, und die letzteren werden aus einem gemeinſchaftlichen Verteilungsbehälter oder einer ſolchen Zulaufrinne mit Waſſer verſorgt.

Außer durch die zuletzt erwähnte Einrichtung, die immerhin nur beſchränkte Anwendung gefunden hat, kann man die Konſtruktion der Maſſenwaſchtiſche, wenn man nicht auf die Vorteile einer zweckentſprechenden Waſcheinrichtung verzichten will, nur durch Änderung des Waſſerablaufes vereinfachen. An Stelle des ſich ſelbſtſpülenden gußeiſernen Ablaufrohres (Fig. 433) wird dann eine größere Mulde angeordnet, in welche die Waſchbecken durch Bodenventile oder durch Umkippen unmittelbar entleert werden können (Fig. 434).

Bei dem großen Querſchnitt ſolcher Mulden, welche häufig nur ein geringes Gefälle nach einem Punkte ihrer Sohle erhalten können, iſt an deren ſelbſttätige Spülung durch die abfließenden Waſchwaſſer nicht zu denken; vielmehr wird ſich darin Schmutz uſw. ablagern und eine öftere Reinigung notwendig ſein. Bei Anwendung von Kippbecken, die ſich aus ihren Lagern herausheben laſſen, kann durch die Ausſchnitte der Aufſatzplatte hindurch dieſe Reinigung verhältnismäßig leicht vorgenommen werden. Noch bequemer iſt ſie, wenn der Ableitungskanal offen iſt und in hinreichender Entfernung unter der Tiſchplatte liegt (Fig. 434). Bei Benutzung geſchloſſener Muldenkonſtruktionen iſt die Reinigung indes mit Schwierigkeiten verbunden.

Fig. 434.

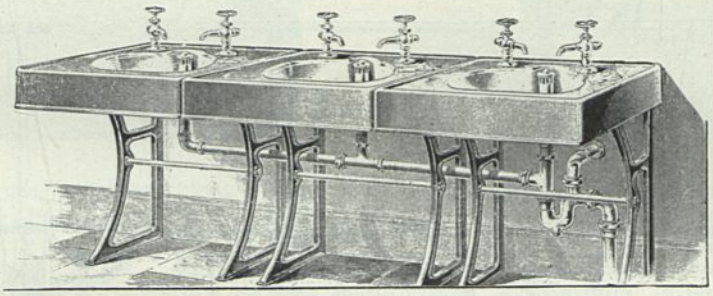


Waſchtiſcheinrichtung im *Lycée Lakanal* zu Sceaux.

Dieſe Mulden werden aus Gußeiſen, aus Zinkblech oder als mit Bleiblech ausgefütterte Holzkaſten hergeſtellt; nach oben werden ſie häufig durch die aus Schiefer, Gußeiſen oder Eiſenblech angefertigten Auffatzplatten abgeſchloſſen, dienen oft zur Unterſtützung der letzteren und werden ihrerſeits durch eiſerne Konſolen, durch Eiſenſtänder, durch ein Holzgerüſt uſw. getragen. Mitunter werden auch die Holz- und Eiſengerüſte für die Mulden unabhängig von den Unterſtützungen der Auffatzplatten gehalten.

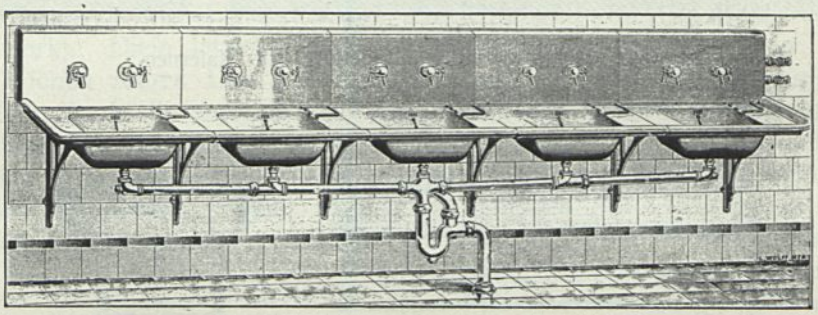
Von den früher üblichen gemauerten Kanälen oder Mulden[151]) und von gemauerten Stützen wird heute wohl kaum noch Gebrauch gemacht, da die Eiſenfabrikate für ſolche Zwecke weſentlich weniger Raum beanſpruchen, billiger und auch anſprechender im Äußeren ſind.

Fig. 435.



Maſſenwaſchtiſch der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 436.



Maſſenwaſchtiſch mit emaillierten gußeiſernen Waſchbecken.

Bezüglich der Ableitung des Waſſers haben wir bei den Maſſenwaſchtiſchen zu unterſcheiden:

1) ſolche mit Einzelbecken und
2) ſolche in Trogform.

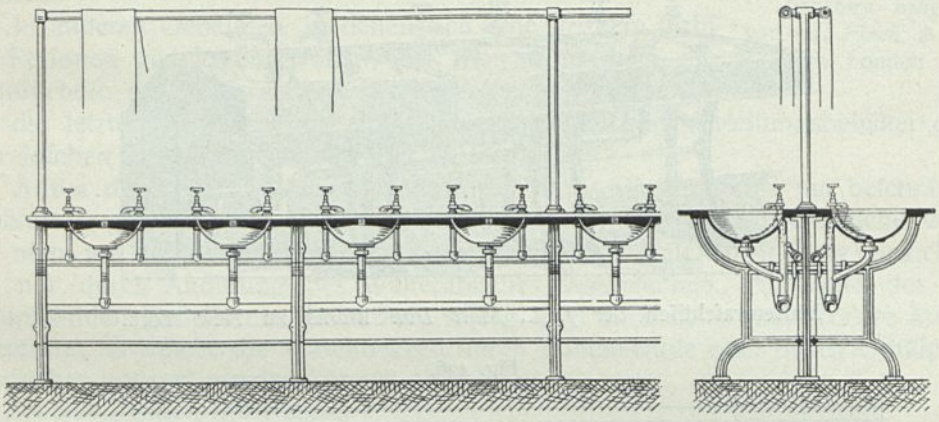
343. Maſſenwaſchtiſche mit Einzelbecken.

Einzelbecken werden bei eleganter Ausſtattung und bei beſſeren Verhältniſſen die Regel bilden. Aber auch ſonſt, wenn etwas mehr Mittel angewendet werden können, verdienen ſie den Vorzug, da ſie der individuellen Reinlichkeit und dem Ordnungsſinn mehr Rechnung tragen. Wo warmes und kaltes Waſſer zur Verfügung ſtehen, ſind nur Einzelbecken anwendbar. Die Einzelbecken können als feſtſtehende oder Kippbecken angeordnet werden; letztere ſtürzen dann ihren Inhalt in einen Abflußtrog.

[151]) Solche veraltete Anlagen ſind in den früheren Auflagen dieſes Bandes (1. Aufl.: Fig. 121, 123, 124 bis 127 [S. 79 bis 82]; 2. Aufl.: Fig. 157, 159, 160, 162 bis 164 [S. 108 bis 112] dargeſtellt und beſchrieben.

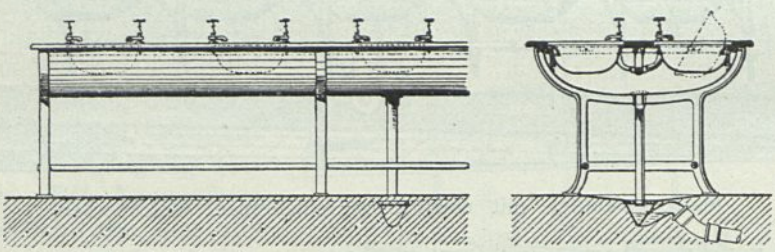
Einrichtungen mit einzelnen feſtſtehenden Becken zeigen außer den bereits vorgeführten Fig. 433, 434, 436 u. 437 für einfache, Fig. 430 bis 432 [152]) für elegante Ausſtattung. Kippbecken ſind bei den nachfolgenden vorgeſehen, und zwar Kippbecken mit Einzeltrögen darunter Fig. 439 u. 440, ſolche mit gemeinſamem Ablauftrog Fig. 434 u. 438. Die Waſchtiſcheinrichtung in Fig. 440 iſt mit einem Schwenkhahn ausgeſtattet, was kaum als Vorteil angeſehen werden kann, da dieſer ſehr hoch ſitzen muß (alſo aufſpritzt); ferner wird das Reinigungsgeſchäft bei gleichzeitiger Benutzung für Viele ſehr verzögert, da einer auf den anderen warten muß. Eine Erſparnis liegt kaum darin, da ein Schwenkhahn (ſelbſt bei einfachſter

Fig. 437.



Beſſere Maſſenwaſchtiſcheinrichtung für Kaſernen.

Fig. 438.



Waſchtiſcheinrichtungen mit Trog und Kippbecken.

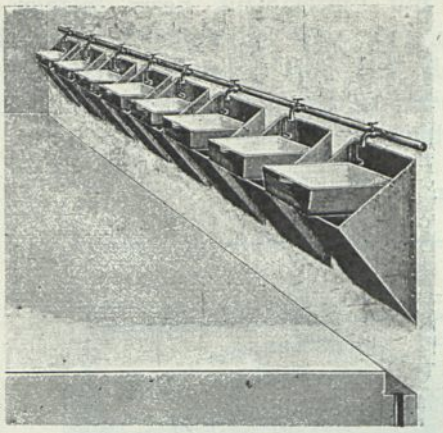
Ausſtattung) ſich kaum billiger ſtellt als 4 Zapfhähne. Ohnehin iſt die ſcharfwinkelige Form des Sammelbeckens in der Reinhaltung ſehr ſchwierig und zu beanſtanden.

344. Trogwaſchtiſche.

Trogwaſcheinrichtungen werden wohl da Anwendung finden, wo es ſich nur um das Reinigen der Hände, nicht aber auch des Geſichtes und des Oberkörpers handelt, alſo in Schulen und ähnlichen Anſtalten. Sie werden dann auch wohl mit Trinkbechern ausgeſtattet, oder man wählt ſie, wenn nur ſehr geringe Mittel für eine Waſcheinrichtung zur Verfügung ſtehen. Bei dieſen Anlagen iſt

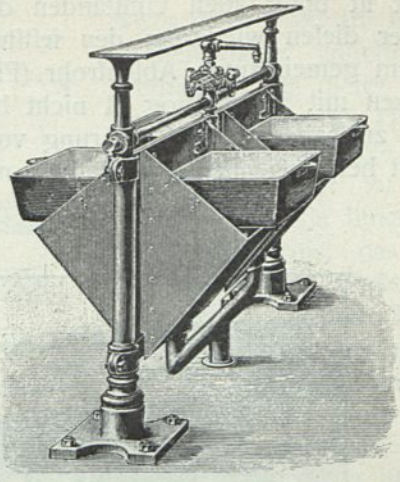
[152]) Eine halbkreisförmige Anlage iſt an der gleichen Stelle dieſes „Handbuches“ (1. Aufl.: Fig. 126 [S. 82]; 2. Aufl.: Fig. 163 [S. 112]) dargeſtellt.

Fig. 439.



Maſſenwaſchtiſcheinrichtung nach Fig. 415 (S. 338).

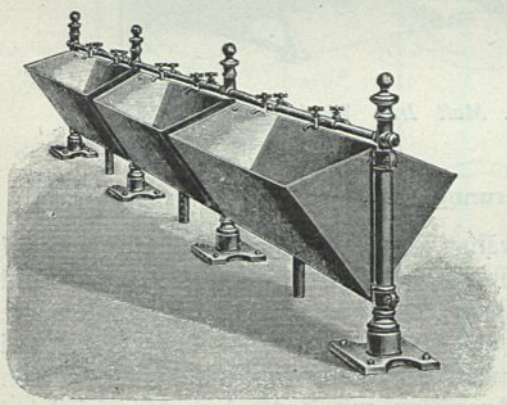
Fig. 440.



Vierteilige Waſchtiſcheinrichtung mit Schwenkhahn.

entweder nur das Unterhalten der zu reinigenden Körperteile unter den Zapfhahn möglich, wie in Fig. 441 (Konſtruktion von *Schaffftädt* in Gießen), oder der ganze Trog, der mit einem Überlauf verſehen iſt, wird mit Waſſer gefüllt und durch ein gemeinſames Ablaufventil entleert; der Trogboden hat dann Gefälle nach letzterem hin (Fig. 442 u. 443: Einrichtungen von *J. L. Mott Iron Works* in New York). Dieſe letzteren beiden Anordnungen von ein-, bezw. doppelreihigen Tiſchen zeigen Überlauf-Standrohre, was aus Reinlichkeitsgründen ſehr zu empfehlen iſt, da die unreinlichen Ketten vermieden werden. In Fig. 441 haben die kleineren, für Benutzung von 4 Perſonen beſtimmten Tröge je einen Ablauf. Dieſe tiefen Tröge wollen uns recht unbequem und unpraktiſch erſcheinen. Bezüglich der Reinhaltung gilt das zu Fig. 440 Geſagte. Wo es ſich um äußerſte Sparſamkeit handelt, wäre es richtiger geweſen, den Ablauf in ein gemeinſames Ableitungsrohr oberhalb des Fußbodens zu führen, bezw. die ganze Einrichtung auf ein ſolches zu lagern.

Fig. 441.

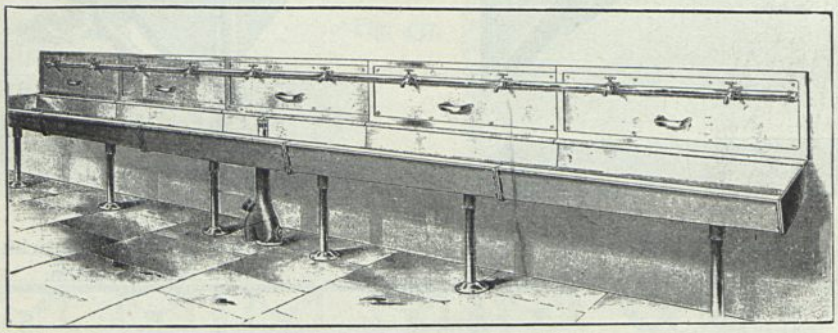


Zweireihige tiefe Troganlage von *Schaffftaedt* zu Gießen.

In Fig. 444 u. 445 geben wir eine zwar ältere Einrichtung mit Kippbecken über gemauertem Behälter, die in ihrer Weiſe elegant ausgeſtattet iſt und in doppelter Mittelreihenanordnung im Seminar zu Auerbach i. V. ſich vorfindet; bei ihr ſind zwiſchen zwei Waſchbecken Handtuchhalter aufgeſtellt mit Nummern, die ſo den perſönlichen Gebrauch ſichern. Dieſe Einrichtung wird in ähnlicher Form und Ausſtattung, aber in Gußeiſen, von der Firma *J. Braun & Co.* in Chemnitz geliefert. Die Handtuchhalter können vor den Tiſchen angeordnet werden.

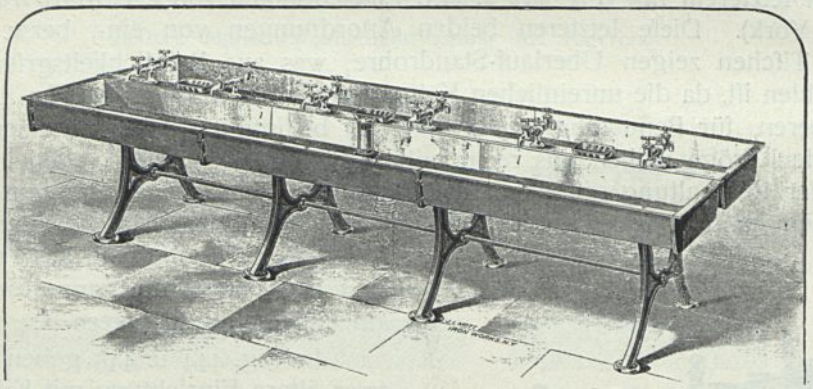
345. Wertſchätzung. Die billigeren Tröge ſind nur bei beſchränkter Bauſumme anzuwenden; ſonſt iſt unter allen Umſtänden den Einzelwaſchtiſchen der Vorzug zu geben. Unter dieſen wiederum den feſtſtehenden mit Einzelablauf, bezw. ſolchen mit einem gemeinſamen Ablaufrohr (Fig. 435 u. 436), weil ſelbſtſpülend. Das Kippbecken mit Sammeltrog iſt nicht billiger als jene, aber unreinlich, bezw. ſchwer rein zu halten. Die Zuführung von warmem, kaltem und heißem Waſſer ſollte ſelbſt bei einfachſten Verhältniſſen nie unterbleiben.

Fig. 442.



Maſſenwaſchtiſch der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 443.

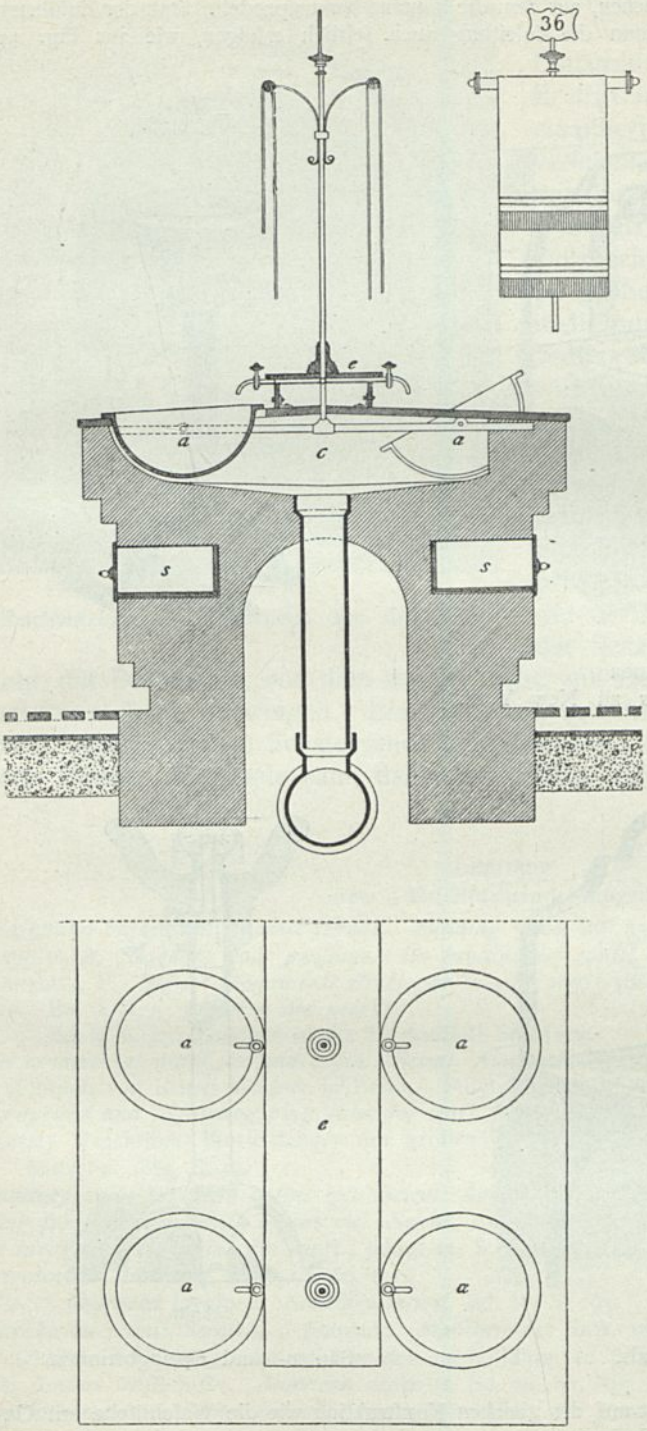


Doppelter Maſſenwaſchtiſch der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

d) Trinkbrunnen.

346. Allgemeines. Wie bereits in Art. 316 (S. 310) erwähnt wurde, finden Trinkbrunnen und Waſſerentnahmeſtellen ſowohl in Privathäuſern, wie öffentlichen Gebäuden und Anlagen Anwendung. Sie werden entweder als Wand- oder als freiſtehende Säulenbrunnen konſtruiert und in verſchiedenartigem Material hergeſtellt. Bei einfacher Ausſtattung ſind die Wandbrunnen aus Gußeiſen und unterſcheiden ſich in keiner Weiſe von gewöhnlichen Ausgüſſen mit Zapfhahn. Nur wird bei ihnen meiſt ein Trinkgefäß zum handlichen Gebrauch angehängt. Solche und die freiſtehenden Trinkſtellen ſind häufig auf Bahnhöfen für das Publikum vor-

Fig. 444 u. 445.



Waſchtiſcheinrichtung im Seminar zu Auerbach i. V.
1/20 w. Gr.

handen, geſtatten aber auch das Waſchen der Hände, wozu dann wohl am Rande Seifenſchalen angebracht werden. Trotz dieſes ſichtlichen Zweckes des Händewaſchens zählen dieſe Einrichtungen nicht zu den Waſchtiſchen, da ihnen das Haupterfordernis, das Zurückhalten eines Waſſerſpiegels, fehlt. Einen Trinkbrunnen, der dies ermöglicht, alſo mit einem Ablaufventil ausgeſtattet iſt, zeigt Fig. 450 in reicher ornamentaler Umrahmung; dieſer iſt ordnungsgemäß mit einem Überlaufrohr an der Rückwand verſehen.

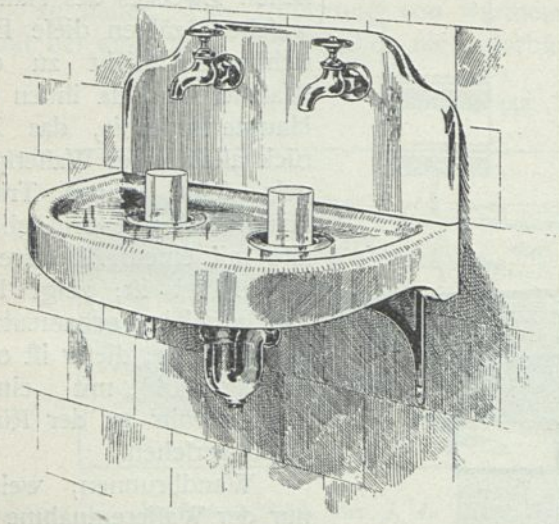
Wandbrunnen, welche nur der Waſſerentnahme für Trinkzwecke dienen, zeigen in beſſerer Ausſtattung und ſchönem Material Fig. 447 u. 448, erſterer ein Doppelbrunnen mit Zapfhähnen, letzterer mit Schwanenhalshahn, wie ſie in Gaſthöfen, Bahnhöfen, Schulen und Anſtalten aller Art, auch wohl in reicher eingerichteten Fabriken, Kaſernen uſw. Anwendung finden.

Eine andere Art Trinkbrunnen, der gleichzeitig als Springbrunnen zum Schmuck und zur Kühlung eines Raumes, z. B. in den Eingangshallen von Gaſthöfen, Wintergärten und dergl. und in ähnlichen Räumen, Aufſtellung zu finden pflegt, zeigen Fig. 448 u. 449.

Er beſteht aus einem gußeiſernen Standfuß, durch welchen die Zu- und Ableitung des Waſſers erfolgt, und einem aufgeſetzten Porzellanbecken, das mittels Stopfbüchſe auf den Standfuß auf-

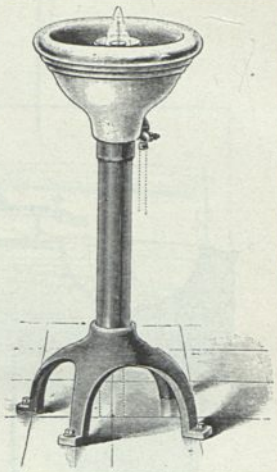
gefetzt ift. In der Stopfbüchfe ruht das Ablaufventil mit einer darüber befindlichen Schale zum Auffangen des Waffers, aus dem ein kühler Trunk gefchöpft werden kann. Die Schale ift in der Mitte durch das Strahlrohr durchbrochen, aus dem die Fontäne herausfprudelt. Statt der Zuführung des Waffers durch das Standrohr kann die Zuleitung auch feitlich erfolgen, wie aus Fig. 449

Fig. 446.



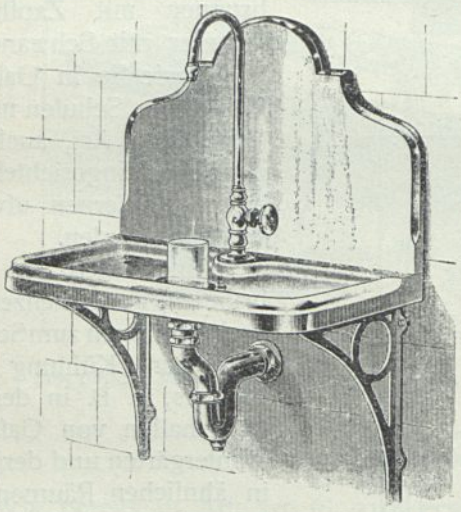
Doppeltrinkbrunnen
der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 448.



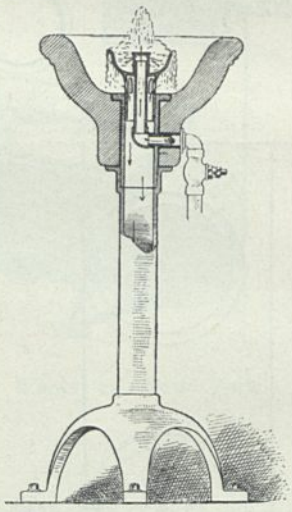
Anficht.

Fig. 447.



Trinkbrunnen
mit Schwanenhals.

Fig. 449.



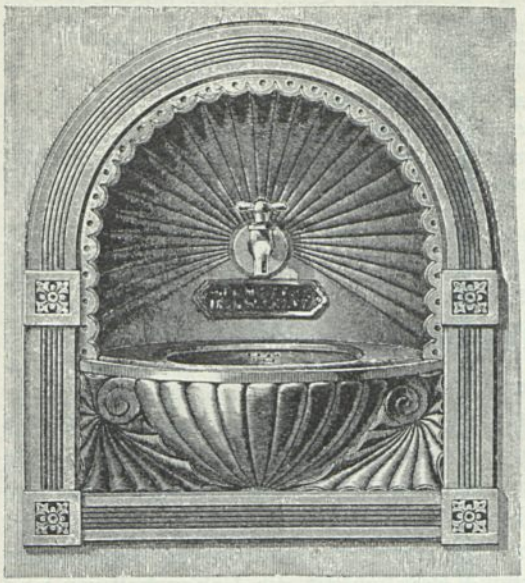
Schnitt.

Säulen- und Springbrunnen.

erfichtlich. Diefe Vorrichtung beruht auf der gleichen Konftruktion wie die Wafchtifche mit Gefichtsbraufe von unten (fiehe Fig. 378, S. 325).

Wenn der Brunnen mit großem Aufbau (ähnlich den in Fig. 357 u. 358 [S. 313] vorgeführten mittelalterlichen Anlagen) im vorigen Jahrhundert wieder Eingang

Fig. 450.



Reichverzierter Wandbrunnen aus Gußeiſen.

in das Speiſezimmer der reichen Bürgerwohnung fand, ſo kommt neuerdings der Wandbrunnen in der Halle des Einfamilienhauſes mehr in Aufnahme. Er tritt in getöntem Gußeiſen, farbig emailliert, in Bronze mit Hochrelief verſehen, oder beſonders aus Majolika in reichſter Farbengebung und Schmuckweiſe als Zierſtück auf. Allein oder in entſprechender Flieſenumrahmung und in größeren Abmeſſungen, dient er meiſt nur als Schauſtück des Raumes. Anders der Säulenbrunnen zur Waſſerentnahme, der meiſt reicher ausgeſtattet, beſonders in Gaſthöfen, den praktiſchen Zweck mit der Zierde vereinigt. Hier kommt er häufig als verkleinerte Nachbildung der früheren gußeiſernen Straßenbrunnen vor in Form einer Schale, die auf einer Säule ruht, durch die der Zu- und Ablauf erfolgt. Aus der Schale erhebt ſich ein verziertes Rohr mit Bekrönung, von dem zwei ſeitliche, mit Zapfhähnen zur Waſſerentnahme verſehene Arme abzweigen. Ein Gitterroſt, mit Ablaufventil und Überlauf verſehen, lagert auf dem Schalenrande zum Aufſtellen der Gläſer und Waſſerflaſchen beim Füllen; die Schale kann daher mit Waſſer gefüllt gehalten werden.

Literatur

über „Waſchtiſcheinrichtungen".

Waſhhand baſins and cabinet ſtands. Building news, Bd. 25, S. 4.
DUPUIS, A. *Lavabos pour penſions. La ſemaine des conſt.,* Jahrg. 4, S. 557.
NARJOUX, F. Paris. *Monuments élevés par la ville* 1850–1880. Paris 1883.
Bd. 2, S. 5: *Lavabos des préaux.*
Bd. 4, S. 23: *Lavabos* in der Irrenanſtalt *Ste-Anne.*
An ornamental water jar and baſin. Scient. American, Bd. 48, S. 23.
Waſchtiſch von Bruno Wagner in Berlin. Polyt. Journ., Bd. 251, S. 59.
Compound and ſelf-acting plug valve for waſh baſins. Scient. American, Bd. 51, S. 50.
BÖHM, Waſchtiſch-Einrichtungen im großen Militär-Waiſenhauſe in Potsdam. Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 12.
Sanitary valve for waſh baſins etc. Scient. American, Bd. 54, S. 146.
Plug for ſtationary waſh baſins etc. Scient. American, Bd. 55, S. 386.
Le lavabo. La ſemaine des conſt., Jahrg. 11, S. 15.
Lavatories. Building, Bd. 5, S. 69, 111.
WINN's *improved lavatory. Sanitary record,* Bd. 18, S. 195.
Lavabo au palais Sermolli à Florence. Moniteur des arch. 1887, S. 80 u. Pl. 29.
Waſchtiſch-Einrichtung. *La ſemaine des conſt.,* Jahrg. 12, S. 498.
The ſanitas waſh-baſin. American architect, Bd. 23, Nr. 645, Suppl., S. 1.
Les lave-mains modernes en métal repouſſé et ciſelé. La ſemaine des conſt., Jahrg. 12, S. 389.
Toilettes et lavabos au lycée Lakanal, à Sceaux. Encyclopédie d'arch. 1889–90, S. 20.
Appareils hygiéniques. — Lavabos ſcolaires. Nouv. annales de la conſtr. 1890, S. 174.
POST, J. & H. ALBRECHT. Muſterſtätten perſönlicher Fürſorge von Arbeitgebern für ihre Geſchäftsangehörigen. Bd. II. Berlin 1893. Theil II. S. 162: Waſch- und Umkleideräume.

Opera lavatory. Building, Bd. 11, *Trade ſuppl.*, Nr. 26, S. 1.
Waſchtiſcheinrichtungen. *Sanitary record*, Bd. 14, S. 174, 237, 239, 380, 476; Bd. 16, S. 237; Bd. 19, S. 500; Bd. 20, S. 500; Bd. 21, S. 31, 291; Bd. 22, S. 49, 131, 273; Bd. 23, S. 138.
Waſchtiſcheinrichtung. *American architect*, Bd. 22, No. 619, Suppl. No. 65, Nov. 5, 1887.
The Kelly lavatory. Architecture and building, Bd. 17, S. 232.
Lavatories with diſappearing chains. Building news, Bd. 68, S. 87.
Lavabo à eau chaude et eau froide. La ſemaine du bâtiment, Jahrg. 20, S. 496.
Lavabo à fermeture automatique. Syſtème Devalland. Nouv. annales de la conſtr. 1905, S. 185.
Moderne Ausführungen auf dem Gebiete der Bade- und Waſcheinrichtungen etc. Geſundh.-Ing. 1906, S. 82, 623.

14. Kapitel.

Badeeinrichtungen.

a) Allgemeines.

347. Wertſchätzung und Geſchichtliches.

Das Baden iſt nicht nur eine Wohltat; es iſt auch ein Erfordernis zur Pflege der Geſundheit des menſchlichen Organismus. Dieſe Erkenntnis hat ſich in ſolchem Maße Bahn gebrochen, daß wir den Waſſerverbrauch als den Maßſtab für die Kultur eines Volkes anſehen. Die körperliche Reinlichkeit ſtellt dieſen Maßſtab nicht nur vom Standpunkt der Hygiene dar, ſondern faſt noch mehr vom ſozialen, indem die erhöhte körperliche Reinlichkeit die Lebenshaltung und die Anſprüche der niederen Bevölkerungsſchichten ſteigert und damit auch die Konſumtionsfähigkeit erhöht.

Der große Wert des Badens läßt ſich in kurzen Worten wie folgt zuſammenfaſſen. Das Baden erhält und ſtärkt die Geſundheit, ſchützt gegen Krankheiten, ſtählt den Charakter und hebt durch die Erziehung zur Reinlichkeit die Lebenshaltung. Deſſenungeachtet iſt es den meiſten Menſchen nicht vergönnt, dieſe Wohltaten in einfacher und billiger Weiſe ſich verſchaffen zu können. Gibt es doch jetzt noch in den meiſten kleineren Ortſchaften, ja ſelbſt in vielen größeren Städten, keine öffentlichen Badeanſtalten, die dem Bemittelten ein behagliches Bad, dem Unbemittelten, der ſeine Tage oft mit ſchmutziger Arbeit zubringt, das ihm ganz beſonders notwendige, dabei aber billige Bad bieten. Wir ſtehen in dieſer Beziehung weit hinter den alten und den orientaliſchen Kulturvölkern[153]), ja ſelbſt hinter den Gepflogenheiten unſerer Vorväter im Mittelalter bis in das XVII. Jahrhundert hinein zurück, wo wenige Dörfer in Deutſchland ohne öffentliche Badegelegenheiten waren[154]). Mit Freuden kann darauf hingewieſen werden, daß im letzten Jahrzehnt in dieſer Hinſicht entſchieden ein Wandel zum Beſſeren eingetreten iſt und daß Behörden und Vereine beſtrebt ſind, aller Orten billige öffentliche Badegelegenheit zu ſchaffen oder deren Entſtehen zu unterſtützen. Trotzdem haben wir lange noch nicht jenen Zuſtand des Mittelalters wieder erreicht, geſchweige denn jenen des „alten“ Rom, das mit ſeiner faſt das volle Tauſend erreichenden Zahl öffentlicher Badeanſtalten, von denen manche, wie die Thermen, vielen Tauſenden gleichzeitig billige Badegelegenheit gewährten, ſelbſt Berlin und London weit überflügelt. Erreicht doch der tägliche Waſſerverbrauch Berlins, trotz der großen Entnahme für techniſche Zwecke, mit ſeinen 300 Millionen Liter

[153]) Siehe Art. 38 (S. 38).
[154]) Siehe hierüber: Veröffentlichung der deutſchen Geſellſchaft für Volksbäder. Heft 6: Ueber Badeweſen der Vergangenheit. Vortrag von *G. Poelchau*, Charlottenburg. Berlin 1901.
Bäumer, E. Geſchichte des Badeweſens. Berlin 1903.
Marcuse, J. Bäder und Badeweſen in Vergangenheit und Gegenwart. Mannheim 1903.
Freitag, G. Bilder deutſcher Vergangenheit. Leipzig 1900.

noch lange nicht die Hälfte des Tageskonſums, den Rom zur Kaiſerzeit[155]) allein für die öffentlichen Bäder benötigte. Wir haben alſo alle Veranlaſſung, unſeren Kulturſtandpunkt in dieſer Hinſicht noch weſentlich höher zu ſchrauben, indem wir der Gelegenheit zur körperlichen Reinigung in jeder Weiſe Vorſchub leiſten durch möglichſte Vereinfachung und Verbilligung der Badegelegenheit, ſei es in öffentlichen Anſtalten, in Bäderanlagen und in Brauſebädern oder noch beſſer im Hauſe.

348. Hygiene des Bades.

Verhältnismäßig noch ſeltener als die öffentlichen Badeanſtalten ſind die Badeeinrichtungen in unſeren Wohnungen, obwohl dieſe weit bequemer ſind und die Gefahr einer Erkältung nach gebrauchtem Bade viel weniger befürchten laſſen. Die Erkenntnis, daß die Pflege der Reinlichkeit des menſchlichen Körpers zur Erhaltung der Geſundheit notwendig iſt, ſcheint in viele Bevölkerungsſchichten noch nicht tief genug eingedrungen zu ſein. Und doch läßt ſich eine beſcheidenen Anſprüchen genügende Badeeinrichtung unter Aufwendung von wenig Raum und Koſten faſt überall beſchaffen. In dieſer Beziehung iſt der Vorſchlag *Hellyer*'s[156]) zu beherzigen, in den Wohnungen der ärmeren Klaſſen Badeeinrichtungen in den Küchen anzulegen, wo ſie einen möglichſt geringen Aufwand in Herſtellung und Betrieb bedingen; noch einfacher iſt aber der weiterhin gemachte Vorſchlag[157]).

Das Badezimmer kann aber noch zu einem weiteren Zwecke verwendet werden, indem es auch als Waſchraum (Toiletteraum) auf einfachſte Weiſe nur durch das Aufſtellen einer einfachen feſtſtehenden Waſchtiſcheinrichtung nutzbar gemacht wird. Dieſe verurſacht ebenfalls nur geringe Koſten, bietet erhebliche Bequemlichkeit und ſpart ſogar an Arbeitskraft durch Wegfall des Reinigens ſonſtiger Waſchgeräte in den Schlafzimmern uſw.

In vielen amerikaniſchen Haushaltungen iſt es Brauch, daß die ganze Familie, ein Mitglied nach dem anderen, im Badezimmer des Morgens ſich reinigt und ankleidet, wobei die verlockende Gelegenheit, ein Voll- oder Brauſebad nehmen zu können, ſelten verabſäumt wird. Die Erſparnis an Arbeitskraft für das tägliche Inſtandſetzen der Schlafzimmer wird hier ganz bedeutend. Die Schlafzimmer brauchen in ſolchen Fällen überhaupt keine Waſchgerätſchaften oder Waſchtiſche zu erhalten, und ſomit kommt ihre alltägliche Reinigung ganz in Fortfall. Jede Hausfrau kann leicht ermeſſen, welche Minderarbeit dies bei einer größeren Familie bedeutet und daß die Anſchaffungskoſten der Waſchtiſche für eine ganze Reihe von Räumen, von Glas oder Porzellan, das allmählich den Weg alles Irdiſchen geht, ſo hoch ſind, daß dafür die Anlage des ganzen Badezimmers beinahe beſtritten werden kann. Auch wird der Raum für Waſchtiſche in den Schlafzimmern geſpart, ſo daß letztere im Notfalle um dieſes Maß verkleinert werden können.

Im allgemeinen pflegt man anzunehmen, daß die Anlage eines Badezimmers für den kleinen Mann einen unerſchwinglichen Luxus bedeute. Dem iſt aber nicht ſo, da man die Anlagekoſten weſentlich herabmindern kann, indem man

1) die Abmeſſungen eines ſolchen Raumes auf das äußerſte Maß beſchränkt und

2) außerdem den Spülabort in dieſem Raume unterbringt, mithin jenen ſonſt nötigen Raum ſpart.

Da bei den meiſten Spülabortanlagen ihr Raum ganz unnötig groß, beſonders unnötig lang gemacht wird — meiſt durch die benachbarte Raumtiefe bedingt — ſo ließe ſich mit wenigen Centimetern Mehrbreite ſchon ein vereinigtes Abort- und Badezimmer herſtellen, und man hätte alſo nur mit den Mehrkoſten von Wanne und Badeofen zu rechnen, um dieſen „Luxus“ zu beſitzen. Bei einfacher Ausſtattung würde er ſich mit wenig über 150 Mark, alſo mit einer Ver-

---

[155]) Cordova zählte zur mauriſchen Zeit um das Jahr 1000 900 öffentliche Badeanſtalten und Tokio deren 800, in denen täglich 300 000 Perſonen badeten.

[156]) In: *The plumber and ſanitary houſes.* 2. Aufl. London 1881. S. 103.

[157]) *Beielſtein* beſchreibt eine recht brauchbare kleine Badeeinrichtung in einer Küche in: Geſundh.-Ing. 1890, S. 716.

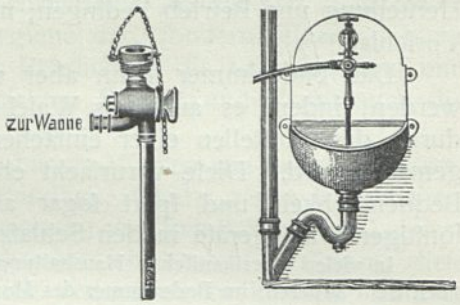
zinſung von jährlich etwa 8 bis 10 Mark beſchaffen laſſen. Wenn ein „Luxus“ nicht teuerer erkauft zu werden braucht, ſo ſollte man doch alles tun, um ſeine allgemeinere Einführung zu ermöglichen, wenn er vom wirtſchaftlichen und ſozialen Standpunkte aus ein ſo wichtiges Moment darſtellt.

Wem übrigens der Gedanke, den Spülabort im Badezimmer unterzubringen, kein ſympathiſcher iſt, dem bleibt es ja überlaſſen, den Abort durch eine leichte Wand vom übrigen Raume abzutrennen oder ihn durch eine Art Schirmeinbau den Blicken zu verhüllen. Bei unſeren heutigen, vorzüglich gebauten und äſthetiſch ausgebildeten Aborteinrichtungen iſt eine dringende Notwendigkeit für ſolche Vorſorge wohl nicht vorhanden; ſelbſtverſtändlich iſt immer eine gute Lüftung, für die leicht Sorge getragen werden kann, vorausgeſetzt.

Die Anordnung von Badeeinrichtungen in Privathäuſern wird in neuerer Zeit durch die allenthalben in Städten eingeführten Druckwaſſer- und Gasleitungen ſehr erleichtert, da durch dieſe die Mühe des Herbeitragens oder des Heraufpumpens des Waſſers beſeitigt wird und die Anlagen für Beſeitigung des benutzten Waſſers der Hauptſache nach ſchon vorhanden ſind. Bei geſchickter Anordnung der Räume erfordern ſie für die Zwecke des Bades nur geringe Erweiterungen, und ſteht Gas zur Verfügung, ſo wird die Heizung, beſonders beim Fehlen eines nahe gelegenen Schornſteines, erleichtert.

Da hier nur die zum Hauſe gehörigen feſtſtehenden Badeeinrichtungen behandelt werden ſollen, ſo wird bezüglich der heizbaren Badewannen, die nicht an die Waſſer-Zu- und -Ablaufleitungen des Gebäudes angeſchloſſen ſind, auf das vorhergehende Heft (Art. 221, S. 217) dieſes „Handbuches“ verwieſen. Eine Vorrichtung, die es auch ermöglicht, bewegliche Wannen von einer entfernt liegenden Stelle aus zu füllen und zu entleeren, iſt diejenige von *Tobias Forſter* in München, die am Zapfhahn eines Ausgußbeckens angeſchraubt wird, (Fig. 451 u. 452). Sie funktioniert bei 2 Atmoſphären Waſſerdruck für die Entleerung einer Wanne, die nicht tiefer als 2 m unter dem Zapfhahn ſteht. Der niedrige Preis von 18 Mark wird ihre häufige Anwendung in Miethäuſern ſehr unterſtützen, da ſie die Anlage einer Badegelegenheit unabhängig vom Zu- und Ablauf geſtattet und ſehr verbilligt.

Fig. 451. Fig. 452.



Selbſttätige Bade-Einlauf- und Abſaugevorrichtung von *Tobias Forſter* zu München.

349. Aufklappbare Schrankbade-Einrichtungen.

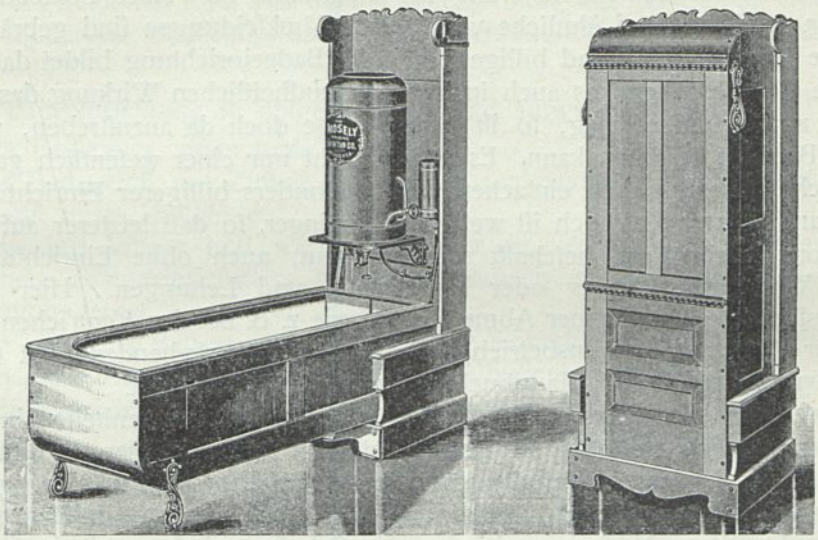
Bei beſchränkten Stadtwohnungen, wo die Anlage eines beſonderen Badezimmers nicht möglich iſt, wendet man auch wohl verſteckte Badegelegenheiten an, welche in ſehr verſchiedener Weiſe ausgeſtattet ſein können. Entweder beſteht ſie in einer feſtſtehenden Wanne mit Waſſer-Zu- und -Ablauf, wobei die Wanne ſchrankartig oder als Sofa umkleidet iſt und eine Art Klappdeckel in entſprechender Form erhält, der behufs Benutzung des Bades aufgeklappt wird und über dem auch wohl in Geſtalt einer Konſole die Brauſevorrichtung angebracht ſein kann; oder man bedient ſich der amerikaniſchen Klappbadewannen, welche in Schrankform hergeſtellt werden, wie ſolche Fig. 453 bis 456 zeigen, Einrichtungen, die von der *Moſely Folding Bath Tub Co.* in Chicago gebaut werden.

In einem hohlen aufklappbaren Schrankkaſten ſteht die Badewanne, deren Höhe die Schranktiefe bildet, während die feſtſtehende Rückwand den Waſſer-Zu- und -Ablauf, ſowie die Warmwaſſer-Bereitungsvorrichtung enthält; die Konſtruktion in Fig. 455 gehört zu den im vorhergehenden Heft (unter A, Kap. 2, c, 6, β: Erwärmen des Waſſers für Badezwecke) dieſes „Handbuches“ beſchriebenen Vorrichtungen. Neben dem Kocher iſt in Verbindung mit der Gaszuleitung ein

Gasarm angebracht, ſo daß gleichzeitig für die Beleuchtung geſorgt iſt. Die Anordnung einer Brauſevorrichtung iſt weniger zweckmäßig, da durch deren Gebrauch der Fußboden des Zimmers zu ſtark beſpritzt werden würde und gegen ſolche nachteilige Folgen hier keine Schutzvorkehrungen vorgeſehen zu ſein pflegen.

Überlauf und Ablauf der Wanne münden vereinigt durch ein an der Hinterwand ange-

Fig. 453. Fig. 454.

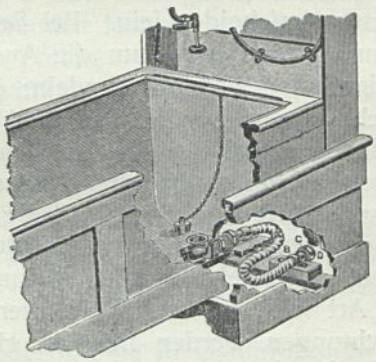


Klappbadewanne der *Moſely Folding Bath Tub Co.* zu Chicago.

Fig. 455.

Kocher zu Fig. 453 u. 454.

Fig. 456.



Ablaufeinrichtung für das Waſſer.

brachtes Ventil mit wagrechtem Stutzen in die Sicherheitspfanne, die auf dem Boden des feſt ſtehenden Schrankteiles angebracht iſt, von dem aus die Ableitung weiter erfolgt.

Fig. 456 veranſchaulicht eine abweichende Ablaufeinrichtung.

Hierbei iſt das Ablaufventil mit dem Waſſeranſchluß des Rohrnetzes durch einen Gummiſchlauch verbunden, welcher der Klappbewegung der Wanne folgen kann und die Sicherheitspfanne überflüſſig macht.

Im aufgeklappten Zuſtande hat die Einrichtung das Ausſehen eines ſehr eleganten Schrankes, deſſen Vorderfront auch mit einem großen Ankleideſpiegel belegt ſein kann.

Solche und ähnliche Einrichtungen bilden natürlich nur einen Notbehelf, der aber in der Großſtadt mit ihren beſchränkten Wohnverhältniſſen eine ſehr willkommene und viel angewendete Aushilfe bietet, auch beſonders bei fehlendem Fremdenzimmer im Zuſammenhang mit ähnlich konſtruierten Schrankklappbetten eine oft unentbehrliche Bereicherung des Haushaltes iſt. Auch Sofabadewannen (ſiehe Fig. 14, S. 42) und ähnliche verhüllende Umkleidungen ſind gebräuchlich.

350. Brauſebäder. Eine ſehr bequeme und billige Form der Badeeinrichtung bildet das Brauſebad ohne Wanne. Wenn es auch in ſeiner geſundheitlichen Wirkung das Vollbad nie ganz zu erſetzen vermag, ſo iſt ſeine Anlage doch da anzuſtreben, wo jenes nicht in Betracht kommen kann. Es bedarf nicht nur einer weſentlich geringeren Grundfläche, ſondern auch einfacherer und beſonders billigerer Einrichtung; der Waſſer- und Wärmeverbrauch iſt weſentlich geringer, ſo daß letzterer auf einfache Weiſe vom Küchenherd beſchafft werden kann, auch ohne Einrichtung koſtſpieliger Warmwaſſerbereiter oder Haltegefäße und Leitungen. Hier genügen ſchon Gasſchnellkocher kleiner Abmeſſungen, wie z. B. bei der *Kopp*'ſchen Schnellbrauſe für Gas- und Spiritusbetrieb, wie ſie im vorhergehenden Heft (Art. 222 u. Fig. 369, S. 234) dieſes „Handbuches“ vorgeführt worden iſt.

351. Anwendungsgebiet und Überſicht. Dienen die öffentlichen Badeanſtalten und die Badegelegenheiten im Wohnhauſe dazu, das Badebedürfnis für den Privatmann zu befriedigen, ſo gibt es auch eine ganze Anzahl von Gebäudearten, die ſolche Badegelegenheiten gar nicht entbehren können oder für die ſie ſehr erwünſcht ſind, wie z. B. in Waiſenhäuſern, Armen- und anderen Verſorgungshäuſern, in Schulen mit Internat, in Gefangenhäuſern, in Kaſernen uſw., ſelbſt in Volksſchulen, dann aber auch in Gaſthöfen, Krankenhäuſern, Irren- und anderen Heil- und Pflegeanſtalten, Zufluchtshäuſern, in Fabriken und ſonſtigen gewerblichen wie induſtriellen Anlagen, auf Bahnhöfen (für die ankommenden Lokomotivführer, Heizer und Schaffner, für das Werkſtättenperſonal uſw.). Auch hier wird demnach zwiſchen Einzel- und Maſſenbadeanlagen zu unterſcheiden ſein. Bei Beſprechung der Badeeinrichtungen an dieſer Stelle kann es ſich nicht um die Anordnung und Einrichtung von Badehäuſern und ſonſtigen Badeanſtalten handeln; denn dieſe gehören, der Gliederung dieſes „Handbuches“ gemäß, nach Teil IV, Halbband 5, Heft 2 desſelben. Ebenſowenig können im vorliegenden Kapitel jene beſonderen Einrichtungen Beſprechung finden, welche bei den Bädern in Krankenhäuſern, Irrenanſtalten uſw. erforderlich werden; auch dieſe ſind dem IV. Teile dieſes „Handbuches“ (in den verſchiedenen Halbbänden, bezw. Heften, bei Erörterung der betreffenden Gebäudearten) einzuverleiben. Vielmehr werden es im folgenden vor allem Geſichtspunkte allgemeiner Art ſein, welche zur Erörterung kommen, und die zu beſchreibenden Badeeinrichtungen werden ſich der Hauptſache nach auf die Wannenbäder beziehen. Einige andere Konſtruktionen (wie Brauſebäder uſw.) werden gleichfalls Erwähnung finden; dagegen wird von der Behandlung ruſſiſcher Dampfbäder uſw. abgeſehen werden[158]).

Naturgemäß wird es das Wohnhaus ſein, deſſen Badeeinrichtungen in den Vordergrund zu ſtellen ſind, weil gerade hierdurch der dem Architekten am häufigſten vorkommende Fall Berückſichtigung findet, auch die Badeeinrichtungen in vielen Gebäuden, wie Gaſthöfen uſw., von den in Wohnhäuſern vorkommenden

[158]) Für die Einrichtung eines türkiſchen Bades in einem Familienhauſe diene als Beiſpiel die im *„Moniteur des arch.“* (1867, Pl. 135 u. 1868 Pl. 152) dargeſtellte Anlage.

grundſätzlich nicht verſchieden ſind. Andererſeits werden wir gewiſſe Einzelbadeeinrichtungen nicht ganz umgehen können, die eigentlich zu den Maſſenbadeeinrichtungen gehören, da bei ihnen die gleichen Bedingungen wie bei jenen gegeben ſind, nämlich in allen Fällen, wo Dampf zur Bereitung des heißen Waſſers zur Verfügung ſteht, wie in vielen Gaſthöfen und Anſtalten aller Art. Natürlich ſcheiden tragbare Badeeinrichtungen, die nicht an eine Waſſer-Zu- und -Ableitung angeſchloſſen ſind, aus unſerer Beſchreibung aus. Der Preis einer vollſtändigen modernen Badeeinrichtung mit Miſchbrauſe ſchwankt um 300 Mark herum.

352. Erforderniſſe.

Eine Badeeinrichtung in obigem Sinne wird aufweiſen müſſen:

1) den Baderaum, wenn tunlich heizbar;

2) das Badegefäß mit Zufluß von kaltem und warmem Waſſer, mit Ablauf und Überlauf; unter Umſtänden

3) eine mit kaltem und warmem Wasser zu verſorgende einfachere oder umſtändlichere Brauſeeinrichtung im Zuſammenhang mit der Badewanne oder getrennt davon; ferner

4) die unter der Badewanne anzuordnende Sicherheitspfanne mit Abfluß und (wenn man ganz ſicher konſtruieren will) mit Überlauf; endlich

5) eine Vorrichtung zum Wärmen der Badewäſche.

Das Bad ſoll, wenn irgend möglich, keiner umſtändlichen und zeitraubenden Vorbereitungen bedürfen, damit dem Wunſche für ein ſolches auch ſofort die Ausführung folgen kann, ehe dieſer Wunſch wieder geſchwunden iſt. Die Warmwaſſerbereitung ſoll alſo tunlichſt ſo erfolgen können, daß es keinerlei langer Vorbereitungen bedarf, ehe heißes Waſſer für das Bad entnommen werden kann. Wie wir im vorhergehenden Heft (unter A, Kap. 2, 6, β) dieſes „Handbuches“ geſehen haben, kann das Warmwaſſer für dieſe Zwecke im Badezimmer ſelbſt oder an einer Zentralſtelle erzeugt und durch eine Rohrleitung zur Wanne geleitet werden. Dieſe letztere, die entweder ſtändig Warmwaſſer gebrauchsfertig enthält oder beim Offnen des zum Warmwaſſer führenden Hahnes ſolches ſofort liefert, verdient daher vor den einzelnen Öfen den Vorzug. Wir werden uns unter c noch eingehender mit der Warmwaſſerbeſchaffung zu beſchäftigen haben, verweiſen hier alſo auf das dort Geſagte.

Je nach Bedürfnis oder Anſichten kann der eine oder andere Teil wegfallen, z. B. die Zuleitung von warmem Waſſer zur Brauſe uſw. Selten nur wird man ſich mit einer Einrichtung begnügen, die bloß ein kaltes Bad zu nehmen geſtattet; für ſolche Fälle benutzt man alsdann häufig tragbare Brauſeeinrichtungen. Wohl aber kommen Brauſebäder ohne Wanne ihrer Bequemlichkeit wegen häufig zur Anwendung.

Beim Einfüllen des warmen Waſſers in die Wanne iſt Dampfbildung unausbleiblich, ſobald man das heiße Waſſer allein von einem über dem Wannenrand angebrachten Zapfhahn in die Wanne ſtürzen läßt; auch während der Benutzung des Bades werden viele feuchte Dünſte entwickelt. Für den Badenden ſind dieſe Dämpfe, die raſch den ganzen Baderaum erfüllen, unangenehm läſtig und für letzteren ſchädlich. Deshalb iſt im Baderaum für eine Lüftungsmöglichkeit Sorge zu tragen. Die Dampfbildung läßt ſich jedoch ſehr einfach durch gleichzeitiges Öffnen der Hähne für kaltes und warmes Waſſer vermeiden. Das gleiche erreicht man auch durch Einführen des Waſſers am Boden der Wanne, wenn man die letztere zunächſt bis etwa 8 cm über der Mündung des Warmwaſſerrohres mit

kaltem Waſſer füllt und alsdann den Warmwaſſerzufluß öffnet und immer wieder kaltes Waſſer eintreten läßt, ſobald ſich Dämpfe zu entwickeln beginnen.

Derlei Vorſichtsmaßregeln ſind bei den Zirkulieröfen und ſolchen Einrichtungen nicht nötig, bei denen das Erwärmen des Waſſers in der Wanne ſelbſt geſchieht; ebenſo bei den Einrichtungen, welche das Füllen der Wanne mit gemäßigt warmem Waſſer zulaſſen, wie die neueren Gasbadeöfen (ſiehe im vorhergehenden Hefte dieſes „Handbuches“, Art. 219, [S. 225], und ebendaſ. bei den Schnellkochern Art. 222, [S. 230]), ſowie bei den meiſten Warmwaſſer-Fernleitungen (ſiehe ebendaſ. Art. 164 u. 189, S. 166 u. 193).

b) Baderaum.

353. Lage.

Die Lage des Baderaumes hängt von ſehr verſchiedenen Umſtänden ab. Die Badegelegenheit ſoll zunächſt ſo bequem wie möglich angeordnet ſein, damit ſie zur Benutzung lockt. Da man am liebſten und bequemſten das Baden morgens oder abends mit dem An- und Auskleiden vereinigen will, nicht nur aus Zeiterſparnis, ſondern weil auch zu dieſen Zeiten die erfriſchende Wirkung des Bades am andauerndſten oder wünſchenswerteſten iſt (nebenbei ein Grund für den Vorzug des Bades im Hauſe); ſo ergibt ſich die Anlage des Baderaumes möglichſt nahe dem Schlafzimmer, ſchon um Erkältungen nach dem Bade am beſten vorzubeugen. Bei einfachen und beſchränkten Verhältniſſen, wo äußerſte Sparſamkeit geboten iſt und jedes Meter Waſſer-Zu- und -Ableitungsrohr und lange Entlüftungsleitungen, koſtſpielige Iſolierung oder Abkühlung in Frage kommen, wo alſo alle mit Waſſer verſehenen Räume möglichſt nur einen lotrechten Rohrſtrang je für Zu- und Ablauf erhalten ſollten, empfiehlt ſich die Anlage des Badezimmers neben oder über der Küche. So z. B. im Stockwerkshaus (ſiehe das vorhergehende Heft [Fig. 372, S. 239] dieſes „Handbuches“). Bei Einfamilienhäuſern kleinerer Gattung wird demnach das Badezimmer am beſten über der Küche oder über der Spülküche anzuordnen ſein (ſiehe im gleichen Hefte Fig. 371, S. 238), da letztere beide dann Wand an Wand liegen können und ſich ſomit auch für die Warmwaſſerleitung eine Mindeſtlänge von Rohrleitung ergibt. Legt man das Badezimmer in einen entlegenen, verſteckten Winkel oder gar in den Keller, was oft genug geſchieht, ſo iſt ſeine bequeme und häufige Benutzung ausgeſchloſſen.

In dieſer Beziehung können wir von unſeren angelſächſiſchen Vettern über dem Kanal und dem Atlantiſchen Ozean noch ſehr viel lernen. Denn hier iſt ſelbſt bei einfachſten Verhältniſſen, ſogar im Arbeiterhauſe, eine Badegelegenheit nahe dem Hauptſchlafzimmer vorgeſehen, womöglich in unmittelbarer Verbindung mit dieſem, aber auch für alle Hausbewohner zugängig. Bei beſſeren Häuſern werden dort mehrere Badezimmer vorgeſehen, auch wohl ein ſolches für die Dienerſchaft, welches dann nicht ſelten im Keller neben der Waſchküche liegt.

Bei wohlhabenden Verhältniſſen, beſonders auf dem Lande, wo durch die Sportbetätigung der Körper erhöhter Reinlichkeit bedarf, werden faſt bei jedem Schlafzimmer Ankleidezimmer mit Badegelegenheiten oder dieſe im Schlafzimmer ſelbſt vorgeſehen; im letzteren Falle wird ſie in einen Schrank eingebaut, der ſich mit zweiflügeliger Tür nach dem Zimmer zu öffnet, oder in eine durch einen Vorhang vom Zimmer abgeſchloſſene Niſche. Hierbei kommt man mit einem Raum von 1,80 bis 2,00 × 0,90 bis 1,00 m und 2,00 bis 2,50 m Höhe aus.

Sehr geeignet iſt die Lage des Baderaumes zwiſchen zwei Schlafzimmern, mit Türen nach beiden hin, wobei ein unmittelbarer Zugang vom Flur aus nicht immer erforderlich iſt. Bei tiefen und ſchmalen Einfamilienhäuſern ſchiebt ſich dieſer Raum dann häufig zwiſchen das Vorder- und Hinterzimmer, erhält alſo kein unmittelbares Licht, weshalb hier breite Schiebe- oder Flügeltüren nach beiden Zimmern vorzuſehen ſind, die während der Benutzung nach der jeweiligen

Seite hin geöffnet bleiben. Unter Umſtänden kann Licht vom Flur aus zugeführt werden; im oberſten Geſchoß kann man ſich auch mit Deckenlicht helfen. Solche eingebaute Anlagen ohne Luft und direktes Licht ſind aber nur als Notbehelf zu betrachten oder verlangen wenigſtens, daß nach dem Gebrauch eine gute Durchlüftung erfolgt, was in dieſem Falle, bei gegenüberliegenden Türen und wo es ſich um Schlafzimmer handelt, die des Tages über nicht gebraucht werden, ſehr bequem und hinreichend geſchehen kann. Beſſer iſt immerhin eine Lage, die unmittelbare Tageserhellung und Lüftung ermöglicht, ſei es nur nach einem Lichthofe zu[159]). Solche Anlagen bei einſeitig eingebauten ſtädtiſchen Villen ſind in Teil IV, Halbband 5, Heft 3: Bade- und Schwimmanſtalten (Fig. 323 u. 324, S. 265) dieſes „Handbuches“ dargeſtellt. Aber auch die Heizbarkeit, alſo das Vorhandenſein eines Schornſteines, iſt da in Erwägung zu ziehen, wo man zu dieſem Zwecke nicht über Gas oder über eine Sammelheizung verfügt; ebenſo iſt, wo Ofenheizung in Frage kommt, Rückſicht auf froſtgeſchützte Lage erforderlich.

Natürlich ſoll auch die Stellung der betreffenden Vorrichtungen ſo ſein, daß ſie bequeme Benutzung zulaſſen. Dies iſt abhängig von den Abmeſſungen und der Einrichtung des Badezimmers. Dieſe ſollten in einem gewiſſen Verhältniſſe zum Hauſe ſtehen. Je einfacher und beſcheidener dieſes iſt, um ſo mehr verringern ſich auch jene; je wohlhabender, um ſo reichlicher werden ſie ſein. Ob im Baderaum ein Spülabort Platz finden ſoll, iſt Geſchmacks-, Gewohnheits- und Anſichtsſache; doch mag darauf hingewieſen werden, daß ſeine Anordnung in dieſem Raume außer der Erſparnis eine große Annehmlichkeit darſtellt, Vorzüge, denen man ſich bei uns heute nicht mehr verſchließt, ſo daß die Anlage des Abortes im Baderaum, oder wenigſtens in einem unmittelbar anſchließenden Raume, neuerdings häufig verlangt wird[160]).

354. Baderäume für beſcheidene Verhältniſſe.

Ein Badezimmer braucht nicht größer zu ſein als die Länge und Breite der Wanne, vermehrt um den Raum zum Auskleiden für den Benutzenden. Die Kleidungsſtücke können an der Wand Platz finden, ebenſo die Badegeräte. Ein Stuhl iſt kaum erforderlich, da im Notfall der Abortſitz als ſolcher benutzt werden kann. Nimmt man die Wanne zu 1,80 m Länge und 0,80 m Breite an, den für die Benutzung des Spülabortes nötigen Raum zu 0,45 × 0,60 m, ſo ergäbe ſich eine Mindeſtbreite von 1,40 m, wenn letzterer an der Querwand, und 2,25 m wenn er an der Längswand ſteht. Der verbleibende Raum iſt vollauf genügend, um das Ent- und Bekleiden vornehmen zu können, da er ungefähr dem entſpricht, was in öffentlichen Badeanlagen beim Wannen- oder Brauſebad an Zellenraum angenommen wird. Allerdings iſt in all dieſen Grundriſſen nicht mit dem Raum für den Badeofen gerechnet, in der Annahme, daß die Heizung von der Küche aus oder einer ſonſtigen Zentralſtelle oder von dem an der Wand angehängten Gasbadeofen erfolgt.

Liegt die Küche neben dem Bad oder unmittelbar darunter, ſo liefert eine Schlange im Herd am billigſten und bequemſten das warme Waſſer. Aber auch bei Aufſtellung eines beſonderen Ofens bleibt Platz genug am Kopfende der Wanne.

Tritt nun die Waſchtiſcheinrichtung noch hinzu, ſo entſteht bei Gruppierung ſämtlicher Gegenſtände an der Langwand (Fig. 464) eine Mindeſtlänge von 2,80 m bei 1,40 m Breite wie vorher, alſo eine Länge, die weſentlich geringer iſt als die meiſten Abortanlagen in unſeren Mietkaſernen. Dabei beträgt die Breite kaum

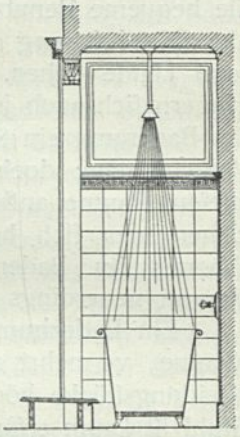
[159]) Vergl.: Fortſchritte der Architektur. Nr. 10: Entwäſſerungs-Anlagen amerikaniſcher Gebäude. Von Wm. P. Gerhard. Stuttgart 1897. Fig. 428 u. 433 (S. 203 u. 205).

[160]) Vergl. ebendaſ., S. 203 u. 206.

mehr und die Gesamtgrundfläche sogar weniger. Es liegt also oder sollte in keinem Falle ein Grund vorliegen, von der Anlage eines Badezimmers mit Spülabort Abstand zu nehmen, selbst nicht im Arbeiterhause, wo die Spülküche hierfür benutzt werden könnte — aus Gründen der Hebung der Lebenshaltung auch dieser Bevölkerungsklasse; denn ist ein Badezimmer vorhanden, so wird es, wenn auch erst allmählich, dann aber häufig benutzt, und das ursprüngliche Verfahren, daß die Mutter in der Küche die kleinen Kinder im Waschkessel abseift, verschwindet ganz von selbst, nicht zum geringen Vorteil für die Sauberkeit der Küche und des ästhetischen Gefühles. Hat man die Gelegenheit zum Baden im Hause so bequem, so wird sie sehr viel häufiger benutzt als öffentliche Badeanstalten. Dies gilt nicht nur für den kleinen Mann, sondern ganz im allgemeinen. Die Hauptsache bleibt aber, daß die Bereitung des Bades keine Zeit und keine langen Vorbereitungen erfordert.

355. Beispiele. Das Anhängen einer Badenische an das Schlafzimmer vereinigt große Bequemlichkeit mit geringer Raumbeanspruchung und Ersparnis einer direkten Beleuchtung von und Lüftung nach außen. Eine solche recht zweckdienliche Anlage ist in Fig. 457 und an der untengenannten Stelle[161]) dieses „Handbuches" dargestellt. Hier öffnet sich die Badenische ganz nach dem Schlafzimmer, hat die Tiefe des Abortes, der zwischen ihr und dem Flur liegt und nur 2,00 m höher, so daß der Abort unmittelbare Tagesbeleuchtung und Lüftung über die Badenische hinweg nach der Außenseite erhält. Der untere Teil des Fensters gehört dem Bad, der obere dem Abort an. Die anstoßende Küche gestattet unmittelbare Versorgung des Bades mit Warmwasser vom Küchenherd aus; sie erfolgt aus einem über dem Herd gelagerten *Boiler*. (Vergl. auch das vorhergehende Heft [Art. 178 u. 179, S. 179 bis 183] dieses „Handbuches".) Fig. 457 zeigt den Schnitt einer solchen Badenische.

Fig. 457.



Badenische.
1/50 w. Gr.

Einige weitere, amerikanischen Ausführungen entnommene Grundrisse, welche bei schmalen städtischen Einfamilienhäusern die zweckdienliche Lage zu anderen Räumen ergeben, stellen die Tafeln bei S. 103 u. 104 dar. Hier liegt der Abort im Badezimmer. Auf der Tafel bei S. 103 ist sogar eiu Aufzug eingebaut, und dieser Raum dient als Durchgang nach dem hinteren Schlafzimmer. Auf der Tafel bei S. 104 ist das Badezimmer zwischen zwei Zimmer geschoben, hat aber auch einen Zugang von der Halle her. Die Lüftung findet in beiden Fällen künstlich durch Absaugen statt; die Beleuchtung geschieht auf der erstgenannten Tafel indirekt von der Halle, auf der anderen durch Deckenlicht.

Weitere Grundrisse sind in dem in Fußnote[162]) angeführten Ergänzungshefte dieses „Handbuches" dargestellt.

Einige Abbildungen einfacher Ausstattungen für Badezimmer veranschaulichen Fig. 458 bis 461. Fig. 459 zeigt drei Einrichtungsgegenstände an einer Langwand, Fig. 460 u. 461 solche getrennt aufgestellt. Die Holzumkleidung in Fig. 460 u. 462 ist allerdings veraltet und aus gesundheitlichen Gründen nicht zu empfehlen.

356. Vornehme Badezimmer. Bei vornehmeren Verhältnissen kommen in der Hauptsache die reichere Ausstattung des Baderaumes und seine Einrichtungsgegenstände, sowie die größeren Abmessungen in Frage. Letztere werden meist auch dadurch bedingt, daß noch Sondereinrichtungen zur Aufstellung kommen für bestimmte Badezwecke, so z. B. Sitzbadewannen, Bidets, besondere Brausevorrichtungen oft verwickelter Art und selbst Schwitz- und Dampfbadeeinrichtungen. Hier tritt schon eher die Veranlassung auf, den Spülabort vom Baderaum zu trennen und ihn in einem anschließenden Raum unterzubringen. Da die Raumanordnung in diesem Falle

---

[161]) Teil IV, Halbband 5, Heft 3, Fig. 327 u. 329 (S. 276 u. 269).

[162]) Siehe Fortschritte auf dem Gebiete der Architektur usw., Nr. 10, S. 203 bis 211.

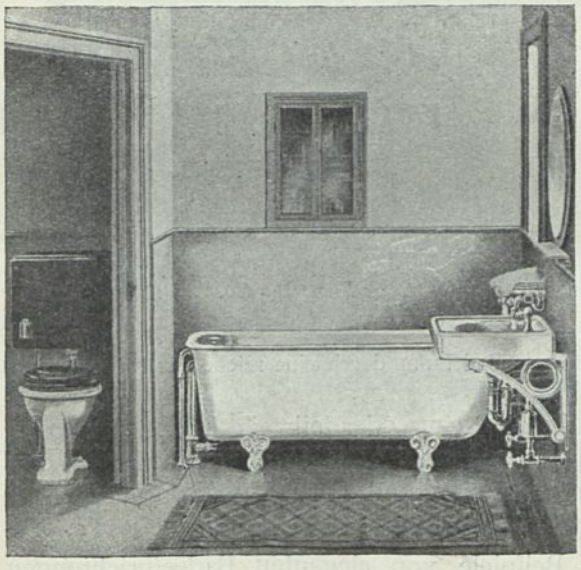
weniger von Wichtigkeit ist, so seien hier nur einige Innenansichten beigefügt für Durchschnittsverhältnisse des besseren herrschaftlichen Einfamilienhauses. Fig. 288 (S. 263), 462 bis 466 veranschaulichen amerikanische Verhältnisse, Fig. 467 bis 469 deutsche Anlagen und zeigen die typisch verschiedene Auffassung für beide. Bei letzteren wird meist mehr auf eine bevorzugte künstlerische Ausbildung der Badewanne als Hauptmoment des architektonischen Aufbaues des Raumes gehalten, während der Amerikaner mehr Wert auf reiches Material der freistehenden Einrichtungsgegenstände, sowie der Zubehör- und Beschlagteile legt.

Fig. 458.

Badezimmer im Dachgeschoß
von *Joh. Vaillant* zu Remscheid.

Sehr charakteristisch für ältere und neuere amerikanische Anlagen sind Fig. 285 (S. 261), Fig. 288 (S. 263) u. Fig. 464. Bei der älteren Einrichtung in Fig. 285 ist alles von schwerem Holzwerk umschlossen, bei den neueren Anlagen alles frei und offen, und trotz eleganter Ausstattung sind die Kosten geringere.

Fig. 459.



Amerikanische Badezimmeranordnung
der *Standard Sanitary Mcfg. Co.* zu Pittsburg.

Am schwersten in der Behandlung des Holzwerkes ist die Anlage in Fig. 285 (S. 261), bei der durch architektonischen Gesamtaufbau ein sehr elegantes Badezimmer geschaffen ist. In Fig. 461 ist ebenfalls durch die Gruppierung der Gegenstände mit Einbeziehung des Fensters und der Spülausgußtür eine sehr ansprechende Lösung erreicht. Auf den Spülausgußraum (*Maidcloset*), worin das Ausgießen aller Geschirre des Schlafgeschosses erfolgt, möge besonders hingewiesen werden.

In Fig. 463 sind die Gebrauchsgegenstände ebenfalls sehr eng zusammengedrängt; auch ist eine mit vielen Hähnen für alle möglichen Brausearten versehene Brausevorrichtung angewendet, ähnlich der in Fig. 462 vorhandenen, deren Überdachung des Kopfendes in eine rückspringende Nische verlegt ist. Auch hier ist ein *Maidcloset* vom Baderaum abgetrennt.

Fig. 462 u. 463 zeigen Holzfußböden mit Teppichen belegt.

Die Wannen ſind noch nach der alten Gewohnheit umbaut, wie die alten Kupferwannen auf Holzgeſtell nach der Konſtruktion in Fig. 479 (S. 378).

Sämtliche hier vorgeführte Badeeinrichtungen geben einen Begriff davon, auf welch hoher Stufe bereits in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts in Amerika derartige Anlagen ſtanden.

Neuere Anlagen dieſes Landes veranſchaulichen Fig. 464 bis 466.

Fig. 464 zeigt alle Einrichtungsgegenſtände an einer Langwand, Fig. 465 die Querausnutzung

Fig. 460.

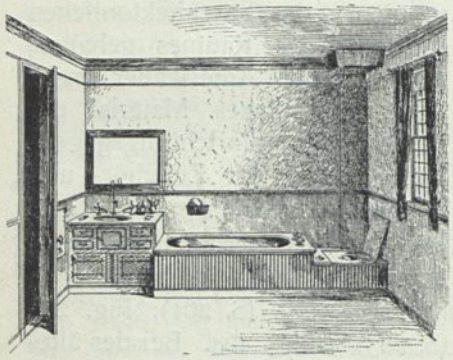


Fig. 461.

Fig. 462.

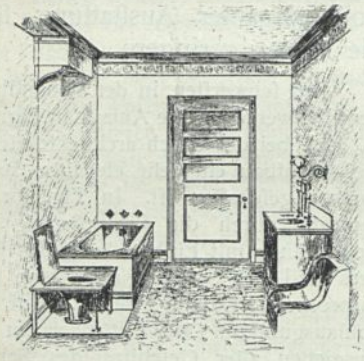
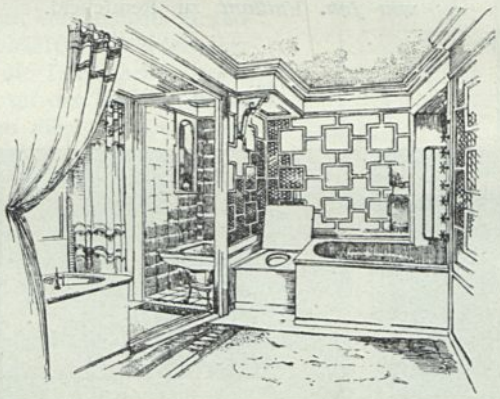


Fig. 463.



Einfache ältere amerikaniſche Badezimmer von *Meyer, Sniffen & Co.* zu New York.

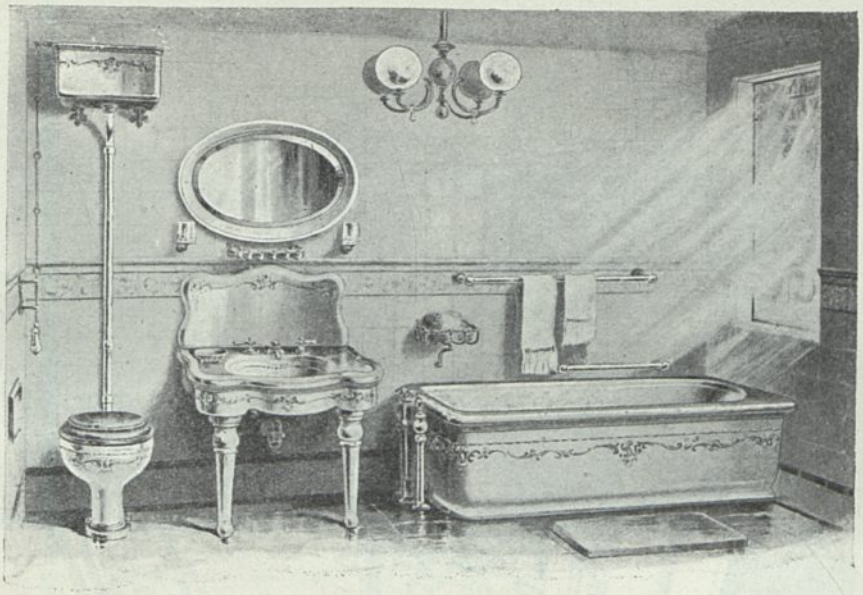
des Baderaumes. In Fig. 466 iſt der Abort vom Baderaum durch eine reiche Säulenſtellung abgetrennt.

Bei deutſchen Anlagen wird häufig eine ganz oder teilweiſe in den Fußboden verſenkte Wanne angewendet (Fig. 467 u. 468), die eine gute Sicherung der darunter befindlichen Zwiſchendecke gegen Waſſer und meiſt die Anordnung eines Doppelbodens erfordert.

Die nun folgenden deutſchen Beiſpiele von eleganten Badeeinrichtungen ſtammen ſämtlich aus allerneueſter Zeit; ältere ſind in der in Fußnote 162 (S. 364) angeführten Quelle dargeſtellt.

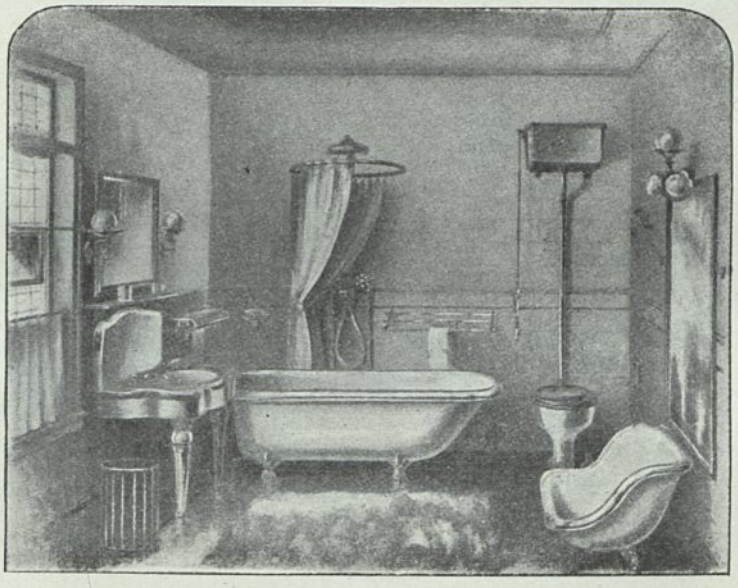
Durch Fig. 467 wird der Baderaum im Hauſe *Weinberg* in Frankfurt a. M. veranſchaulicht, er iſt von der Firma *Voltz & Wittmer* in Straßburg geplant und ausgeführt. Er iſt mit an-

Fig. 464.



Elegantes Badezimmer mit allen Geräten an einer Langwand.

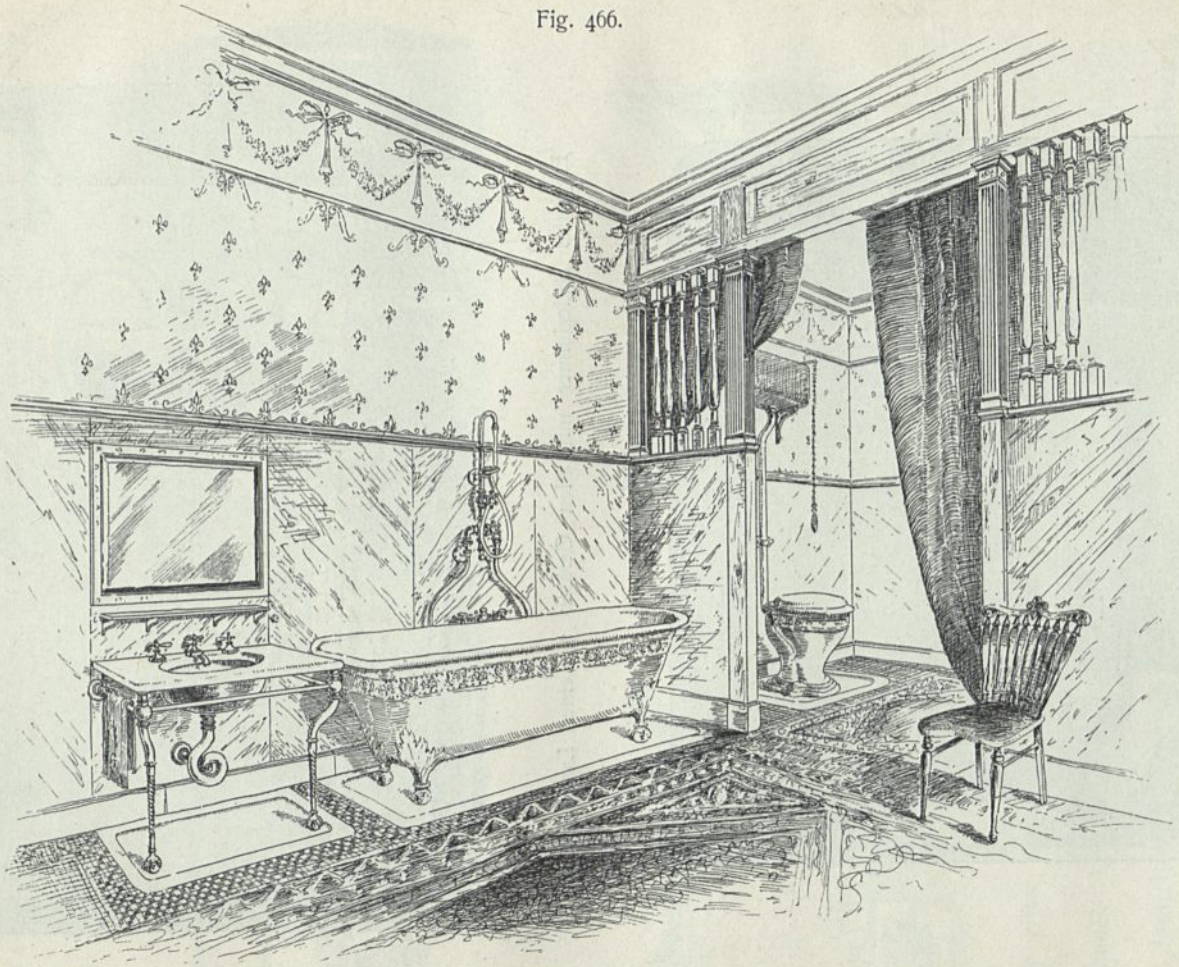
Fig. 465.



Elegantes Badezimmer mit verteilten Geräten.

gehängtem Spülabort verbunden und enthält ein Vollbad in reichlichen Abmeſſungen mit Miſchbrauſe, eine Fußbadewanne, einen Waſchtiſch, ein Bidet mit Kalt- und Warmbrauſe und ein Sitz-

Fig. 466.



Inneres eines Badezimmers.

Fig. 467.

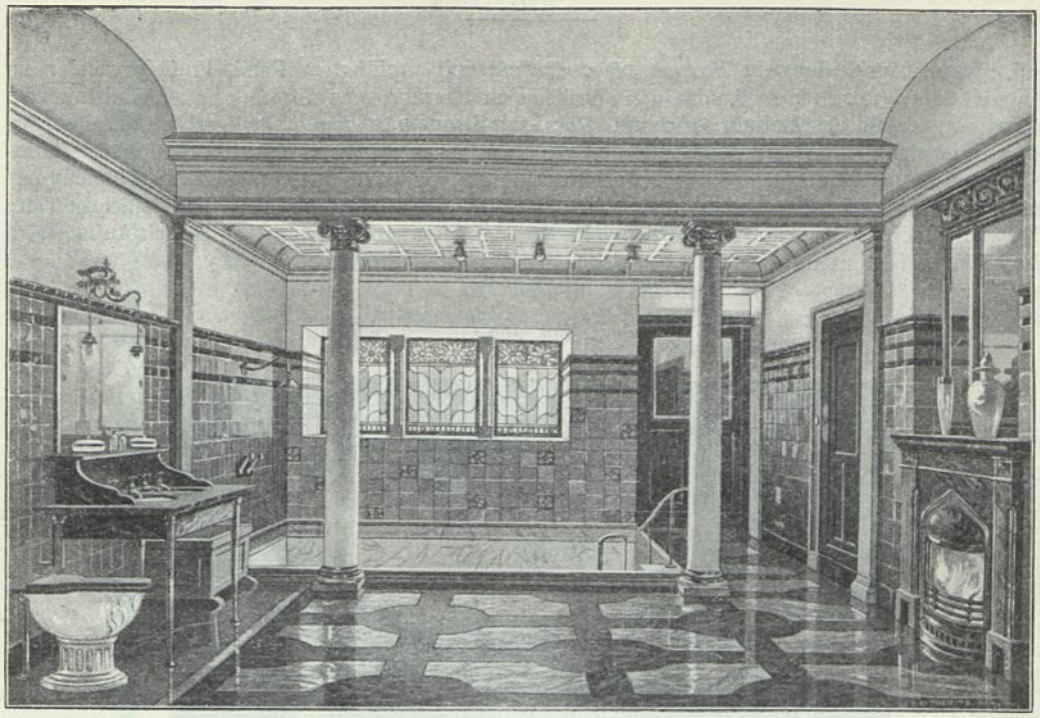
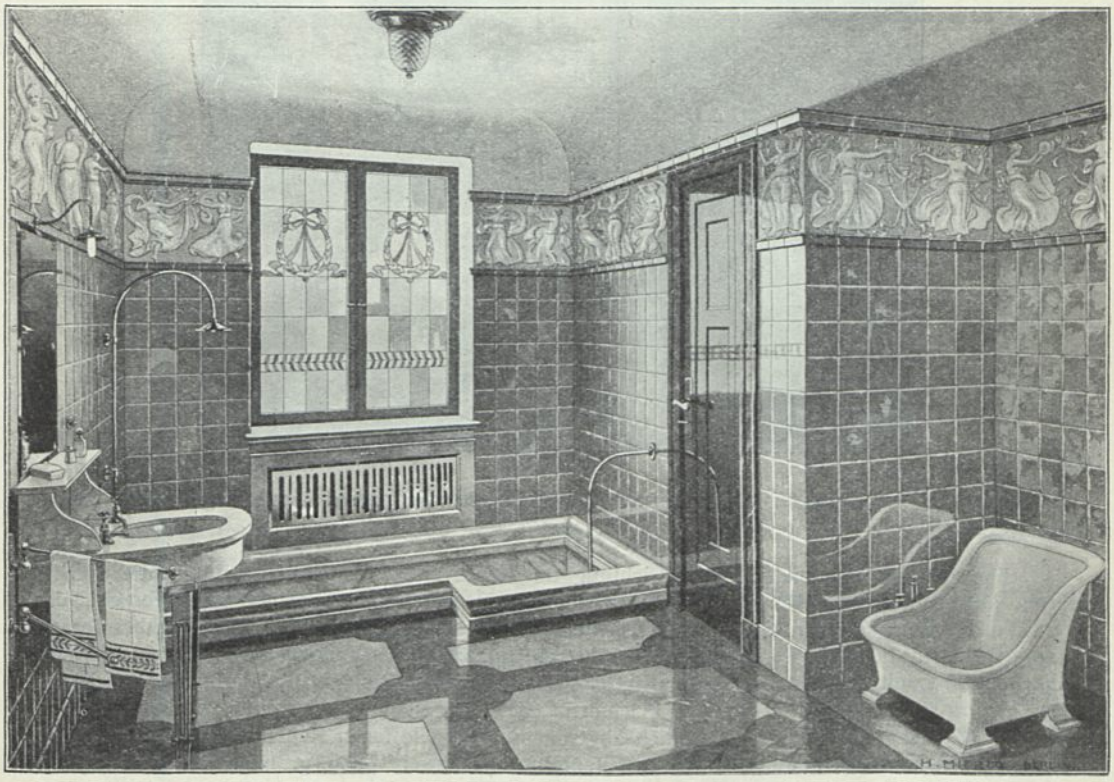


Fig. 468.



Hochelegante Badezimmer mit verſenkter Wanne von *Voltz & Wittmer* zu Straßburg.

bad. Wannenauskleidung in Marmor, *bleu turquin* mit profiliertem Rand, Einſteiggeländer in Bronze, Säulen aus grauem Sandſtein; Bodenbelag in Marmor, *bleu turquin* abwechſelnd mit *vert des Alpes*; Kamin aus Marmor, *vert des Alpes*, mit Bronzegarnitur; dreiteiliger Kriſtallſpiegel in Bronzerahmen; Lüftungsgitter über dem Spiegel in Bronze; Wandflieſen in Majolikaglaſuren, olivener Ton mit abwechſelnden Relieffflieſen; Türen in poliertem Altmahagoni mit Umrahmung in Marmor, *bleu turquin*; Fenſterrahmen in Schmiedeeiſen, Kathedralglas in leicht grünlichem Ton; Decke in Stuck; Sitzbad, Bidet, Abort und Fußbad in glaſiertem Feuerton; Waſchtiſch-Aufſatz *vert des Alpes*, auf Bronzefüßen montiert; Beleuchtungskörper in Bronze.

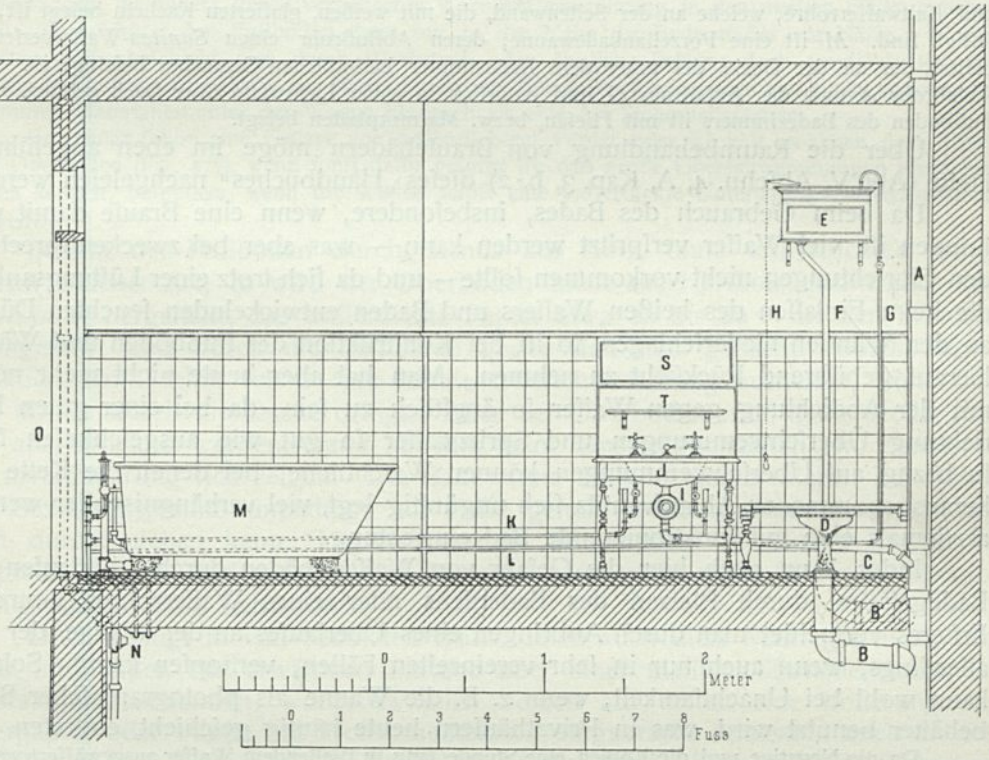
Fig. 469.

Hochelegantes Badezimmer von *Voltz & Wittmer* zu Straßburg.

Fig. 468 gibt die Badezimmereinrichtung im Hauſe *Haaſe* zu Breslau, durch die gleiche Firma ausgeführt. Hier iſt ebenfalls der Spülabort in abgetrenntem Raum untergebracht, der vom Vorflur zugängig iſt. An der Fenſterſeite iſt ein Badebecken angelegt mit Miſchbrauſe; an dieſes ſchließen ſich ein Waſchtiſch, gegenüber ein Sitzbad an. Wannenauskleidung in Marmor, *demi ſtatuaire* mit profiliertem Rand; Einſteiggeländer vernickeltes Metall; Marmorbodenbelag in *demi ſtatuaire* und *jaune de Sienne;* Marmortürverkleidungen in Pavonazzetto; Wandflieſen und Fries in Majolikaglaſuren, ſchwach rötlich abgetönt, mit abgefloſſenen Kanten, darüber Relieffries; Türen Ahorn, mattlack getönt; Fenſter in Eiſenrahmen, in zwei Tönen, grünlich und weiß, Kathedralglas; Heizkörperverkleidung in Bronze; Decke in Stuck, leicht gewölbt, ſchlicht weiß; Sitzbad und Abort in glaſiertem Feuerton; Waſchtiſch-Aufſatz *demi ſtatuaire*; Beleuchtungskörper in Bronze.

In Fig. 469 ist die Ausstattung der Bäder im Logierhause der Villa *„Hügel“* in Essen von *Krupp* dargestellt; Ausführung ebenfalls von obiger Firma. An der Fensterseite Spülabort, daneben Wanne mit Mischbrause, kalt und warm, rechte Ecke Waschtisch, anschließend Gaskamin mit eingebautem Wäschewärmer; in der Nische eingebautes Sitzmöbel, im Vorraum Ausguß. Abort „Century“ in Feuerton; Wanne außen und innen in glasiertem Feuerton; Metallarmaturen in vergoldeter Bronze; Waschtisch-Marmoraufsatz in *jaune de Sienne*; Sicherheitspfanne gleiches Material; Füße in Bronze, vergoldet; Spiegel in gleicher Ausführung; Kamin in getriebenem und ciseliertem Metall; Wandbelag englische Fliesen in Elfenbein mit durchlaufenden Friesen; Bodenbelag gesinterte Fliesen, Grund lederartig mit braunrotem Stern; Möbel Elfenbein-Mattlack; Türen und Fenster Elfenbeinmattlack; Fenster leicht abgetönt in Kathedral- und englischem Rippglas; Decke schlicht weiß; Beleuchtungskörper in Bronze; Lüftungsgitter gleichartig.

Fig. 470.



Offene Rohrleitungen in einem Badezimmer.

Architektonisch ebenso wirkungsvoll und wesentlich billiger als die vertiefte Lage der Wanne ist ihre Anordnung in einer hübsch ausgestatteten Fliesen- oder Marmornische, wie sie auf sehr einfache Weise durch Schrankeinbauten geschaffen werden kann.

Eine eingehendere Behandlung des Baderaumes, besonders für Kurbäder und ähnliche reich ausgestattete Anlagen ist in Teil IV, Halbband 5, Heft 3 (Abt. V, Abschn. 4, A, Kap. 3, b: Baderäume) dieses „Handbuches“ zu finden; elegante Anlagen in Privathäusern liefern dort verschiedene Abbildungen. Daselbst sind auch Vollbäder; dies sind geräumige Wannen, in denen man mehr Bewegungsfreiheit hat, als wie sie bei Gesellschaftsbädern in Kurorten üblich sind, dargestellt. Ferner verweisen wir auf das mehrfach erwähnte *Gerhard*'sche Ergänzungsheft; die letzterem entnommene Fig. 470 zeigt die Installation der Rohrleitungen für solche Anlagen.

A ist das Hauptabfallrohr, in das die Spülabortleitung *B* und das Abflußrohr *C* des Waschtisches *J* eingeleitet sind. *O* ist ein weiteres Abflußrohr am entgegengesetzten Ende des Badezimmers, in das die Badewanne *M* abfließt. Das Abflußrohr *B* des Abortes kann entweder in dem unter dem Badezimmer liegenden Raum oder, wie bei *B'* in punktierten Linien angedeutet, im Zwischenfußboden liegen. *D* ist ein Porzellan-Spülabortbecken (*Dececo-Closet*) mit einem Wasserverschluß, der vermöge seiner Wassermenge und seiner Tiefe vor dem Entleeren hinreichend gesichert ist. *E* ist der Spülkasten, *F* das Spülrohr, *G* das zum Spülbehälter führende Kaltwasserrohr und *H* die Zugkette. Das Waschbecken *J* ist ein *Sanitas*-Standrohrbecken, dessen Abflußrohr durch den messingenen *Sanitas*-Wasserverschluß *I* geschützt ist. Das Waschbecken ruht auf vernickelten messingenen Stützen. Die Rückwand über dem Waschtisch ist mit Marmorplatte verkleidet, über welcher ein Spiegel *S* befestigt ist. *T* ist ein Marmorbord mit Marmorkonsolen zum Aufstellen von Gläsern, Flaschen usw. Das Abflußrohr *C* ist aus vernickeltem Messing und verläuft seiner ganzen Länge nach über dem Fußboden. *K* und *L* sind vernickelte messingene Heiß- und Kaltwasserrohre, welche an der Seitenwand, die mit weißen, glasierten Kacheln belegt ist, befestigt sind. *M* ist eine Porzellanbadewanne, deren Abflußrohr einen *Sanitas*-Wasserverschluß besitzt, der an der Decke des unter dem Badezimmer befindlichen Gemaches befestigt ist. Das Abfallrohr *A* und das Abfallrohr *O* sind natürlich in voller Lichtweite über Dach geführt. Der Fußboden des Badezimmers ist mit Fliesen, bezw. Marmorplatten belegt.

Über die Raumbehandlung von Brausebädern möge im eben angeführten Hefte (Abt. V, Abschn. 4, A, Kap. 3, b, 2) dieses „Handbuches" nachgelesen werden.

357. Fußboden.

Da beim Gebrauch des Bades, insbesondere, wenn eine Brause damit verbunden ist, viel Wasser verspritzt werden kann — was aber bei zweckentsprechenden Einrichtungen nicht vorkommen sollte — und da sich trotz einer Lüftungsanlage die beim Einlassen des heißen Wassers und Baden entwickelnden feuchten Dünste an den Wänden niederschlagen, so ist bei Konstruktion der Fußböden und Wände hierauf gebührend Rücksicht zu nehmen. Man hat aber heute nicht mehr nötig, mit der Abdichtung gegen Wasser so ängstlich zu sein, da bei einer guten Einrichtung Überschwemmungen und Spritzwasser so gut wie ausgeschlossen sind. In bezug auf Überschwemmungen können Waschtische, bei denen die Kette des herausgenommenen Ablaufventils sich ungünstig legt, viel verhängnisvoller werden als jemals eine gut funktionierende Badeeinrichtung.

Indes kann auch hier die Gefahr von Wasserschäden durch Überlaufen des Badegefäßes, durch Platzen des Badeofens oder eines Wasserrohres eintreten. Ersteres vermeidet man durch Anbringen eines Überlaufes an der Wanne, der sich allerdings, wenn auch nur in sehr vereinzelten Fällen, verstopfen kann. Solches kann wohl bei Unachtsamkeit, wenn z. B. die Wanne als photographischer Spülbehälter benutzt wird, was in Privathäusern heute häufig geschieht, eintreten.

Da die Negative und die Kopien eine Stunde lang in fließendem Wasser ausgewässert werden müssen, so überläßt man diesen Vorgang sich selbst. Legt sich nun ein solches Blatt oder Film vor die Überlauföffnung, so daß der Ablauf verhindert wird, so läuft das Wasser über den Wannenrand und veranlaßt eine Überschwemmung, die schlimme Folgen haben kann.

Die gegen das Platzen eines Badeofens anzuwendenden Sicherungen sind im vorhergehenden Heft (in Kap. 2, unter c, 6, β, 𝔅, α) als Sicherheitsventile oder -Rohre angegeben. Das Platzen eines Wasserrohres ist wohl kaum zu befürchten, wenn die Leitung frostsicher liegt.

Der Fußboden eines Baderaumes soll daher dicht sein und der Feuchtigkeit widerstehen, soll sich leicht rein und trocken halten lassen und soll endlich in den ihn berührenden Füßen des Badenden kein unangenehmes Kältegefühl erzeugen. Es ist schwierig, sämtlichen Bedingungen gleichzeitig Genüge zu leisten. Dabei ist für den Belag die Deckenkonstruktion, Balken- oder Massivdecken, zu berücksichtigen.

Der Fußbodenbelag wird sehr verschieden ausgeführt. Den erstgedachten Bedingungen und auch der weiteren Anforderung des guten Aussehens entspricht

ein Belag aus Steinplatten, Terrazzo, Fliesen usw. am besten; weniger zu empfehlen sind, weil unansehnlich, Estriche aus Zement, Hartgips oder Asphalt, sowie Beläge von Zink- oder Bleiblech. Einige dieser Belagsarten werden durch die Nässe sehr glatt und schlüpfrig, rufen auch ein unangenehmes Kältegefühl in den Füßen hervor.

Die verschiedenen Arten sog. fugenloser Fußböden sind hier gleichfalls am Platze, ebenso Linoleum als Belag für die Unterdecke. Am wenigsten widerstandsfähig ist das Holz, allein den Füßen am angenehmsten.

Das Holz wahrt den Charakter des Wohnlichen am meisten, weshalb man in den Baderäumen der Wohnhäuser dem hölzernen Fußboden da wohl den Vorzug gibt, wo eine gewisse Sicherheit für vorsichtige Benutzung gewährleistet ist, wie sie durch die heutigen besseren Badeeinrichtungen, besonders durch vereinfachte Warmwasserzuführung in den meisten Fällen geboten wird. Man schützt den Fußboden dann nur in der Nähe des Badegefäßes vor Nässe. In einfachster Weise geschieht dies durch Wachstuch oder ähnliche Beläge; doch empfiehlt sich für bessere Ausstattung eine Platte aus Marmor oder ein Belag aus Fliesen oder aus einem anderen der genannten Materialien unter der Wanne hindurch als eine Art Sicherheitspfanne.

Es genügt schon eine Einlage von wasserdichtem Papier oder Asphalt zwischen dem Blind- und Oberboden (Fig. 477), wenn sonst dafür gesorgt ist, daß große Überschwemmungen nicht entstehen können, besonders, wenn die Wanne selbst eine wasserdichte Unterlage (Sicherheitspfanne) aufweist.

Besteht der Fußboden durchgehends aus Holz, ohne wasserdichten Belag irgend welcher Art, so wird der Oberboden meist aus Hartholz, wohl auch aus *Pitch-pine*, hergestellt, das wasserdichte Papier etwa 15 bis 20 cm an den Wänden hochgeführt und durch die Fußleisten gegen den Putz gepreßt. Solche Konstruktion kann selbst schon eine leichte Überschwemmung aushalten, ohne daß das Wasser durch die Decke dringt. Aber der Oberboden muß dann wieder sehr gut ausgetrocknet werden, damit bei ihm keine Unzuträglichkeiten und bleibende Formveränderung sich zeigen. Die Badewanne muß in einem solchen Falle über der Sicherheitspfanne unbedingt auf Füße gestellt werden, damit unter ihr die Luft durchstreichen kann. Lagerhölzer, die früher wohl zu diesem Zwecke in Gebrauch waren, sind unschön und kommen heute nicht mehr in Frage, ebensowenig aufnehmbare Lattenroste.

Doch genügt in viel benutzten Baderäumen auch diese Maßregel nicht, und man muß einen der erwähnten Estriche über einer massiven Zwischendecke des Baderaumes anwenden, wobei zwischen beiden am besten eine Isolierung aus Teerpapier oder Pappe mit Holzzementestrich eingebracht und wohl auch an den Wänden einige Centimeter in die Höhe geführt wird. Eine bedingte Sicherheit bietet auch gut verlegtes Linoleum, wie eben bezüglich der Pappe erwähnt, verlegt.

Der wasserdichte Fußbodenbelag wird sich teils nach der Gewohnheit, teils nach der einfacheren oder reicheren Ausstattung zu richten haben und danach, ob eine Massivdecke oder Balkenlage als Unterlage dient. Im letzteren Falle läßt sich diese durch Abdeckung einer dünnen Zementestrichschicht auf Falzpappe oder Asphalt auf Blindboden genügend dichten und für Massivbeläge herrichten. Neuerdings hat sich für solche Zwecke auch Streckmetall in entsprechender Stärke mit dünner Betonschicht oder Terrast vorzüglich bewährt. Ersteres wird über die Balken genagelt, während letzteres als Drahteinlage über und zwischen die Balken gehängt und oben wagrecht mit Beton abgeglichen wird. Beide ersetzen so den Einschub und den Lehmschlag. Sie eignen sich bei versenkten Badewannen vorzüglich für die Herstellung der wasserdichten Decke ohne Zuhilfenahme von Trägern; auf die einfachste Weise können die Stufen mit einbetoniert werden.

Maſſive Deckenkonſtruktionen, die nicht unbedingt nötig ſind, da ſie durch die ebengenannten ſo bequem erſetzt werden, können gewölbte Decken oder ſolche aus Beton mit oder ohne Eiſeneinlage (*Monier*-Konſtruktion) ſein. Die letzteren haben den eben bei Verwendung von Terraſt genannten Vorzug: Herſtellung von verſenkten Wannen mit der Decke aus einem Stück. Über die Konſtruktion der verſenkten Wanne ſiehe Art. 360.

358. Wände. Aus den im Eingang des vorhergehenden Artikels angegebenen Gründen bedürfen auch die Wände bis zu einem gewiſſen Grade einen Schutz gegen Waſſer und Dämpfe, wenigſtens in der unmittelbaren Umgebung der Gebrauchſtellen. Dieſer Schutz kann bei einfacher Einrichtung aus Ölfarbenanſtrich auf Kalk- oder Zementputz, in Linoleum oder ähnlichen Belägen oder ſolchen aus einfachen Wandplatten oder Flieſen oder glaſierten Verblendplättchen beſtehen. Dieſe Wandteile können auch gleich von vornherein in glaſierten oder unglaſierten Verblendern aufgemauert werden, was verhältnismäßig am billigſten iſt und hinreichend wirkungsvolle Abwechſelung der Farbe geſtattet. Neuerdings bilden emaillierte farbige Blechverkleidungen eine Nachahmung von Flieſen, wie ſolche eine belgiſche Firma liefert, einen ſehr brauchbaren Erſatz. Dieſes Material wird mittels eines beſonderen waſſerbeſtändigen Kleiſters an der Wand befeſtigt. Bei Zuführung gemäßigt warmen Waſſers, bezw. bei gut gelüfteten Baderäumen fällt die ſchädliche Dampfentwickelung ganz weg, oder der Dampf wird ſo vollſtändig abgeführt, daß es nur nötig iſt, die Wand um die Gefäße herum zu ſchützen. Dadurch verringert ſich die betreffende Ausgabe weſentlich und geſtattet möglicherweiſe, teuerere Materialien zu wählen, um künſtleriſche Wirkungen für die Ausſtattung zu erzielen und außerdem der Wohnlichkeit des Raumes mehr Rechnung zu tragen, welche der umlaufende, kalt wirkende Flieſenſockel beeinträchtigt. Neuerdings beſchränkt man daher den maſſiven Belag, ſelbſt bei eleganter Ausſtattung, auf die nähere Umgebung der waſſerführenden Einrichtungsgegenſtände.

359. Decke. Ein waſſerdichter Belag der Decke über der Wanne wird nur ſelten vorgeſehen und kann in einem Gewölbe oder einem Scheingewölbe aus Verblendern oder mit Flieſen bekleidet beſtehen, wohl auch in aufgelegten Glasplatten, die farbige Muſter zeigen, oder als Spiegel in Leiſtenwerk verlegt werden. Glas wird auch als Wandſchutz benutzt, und Rohglasplatten eignen ſich hierfür beſonders. Bei ſehr eleganter Einrichtung können auch polierter Stuckmarmor, bei billigerer Ausführung geglätteter Hartgips mit Farbenzuſätzen Anwendung finden. Beſonders ſchön ſind Marmorflieſen mit Hochglanz oder Majolikaflieſen.

c) Badegefäſs.

360. Gemauerte und verſenkte Badebecken. Den Haupteinrichtungsgegenſtand des Baderaumes bildet das Badegefäß, das in den meiſten Fällen die Badewanne iſt. Aber auch Becken kleinerer Abmeſſung, wie Fuß- und Sitzbadewannen uſw. für das Reinigen einzelner Körperteile oder für Sonderzwecke, werden erforderlich. An Badewannen ſind die gemauerten, meiſt verſenkt angelegten (wohl Badebecken oder Vollbäder genannt) und die eigentlichen Wannen aus einem Stück zu unterſcheiden.

Erſtere kommen meiſt in rechteckiger Grundrißform mit ausgerundeten Ecken oder in ovaler Geſtalt vor, ganz ausnahmsweiſe für ſehr große Verhältniſſe kreisrunde. Bei reicher Anlage beſteht das Badebecken aus Marmor in einem Stück; ſonſt wird es aber in Zementmauerwerk hergeſtellt, verputzt oder mit Marmor-

Fig. 471.

Schnitt
A B.

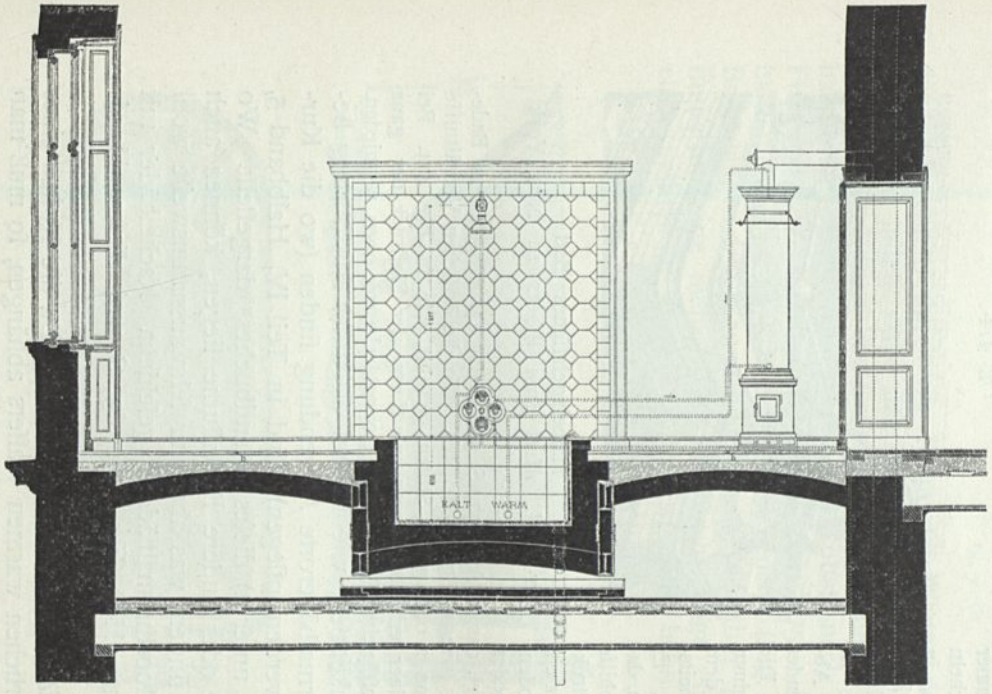


Fig. 472.

Schnitt
C D.

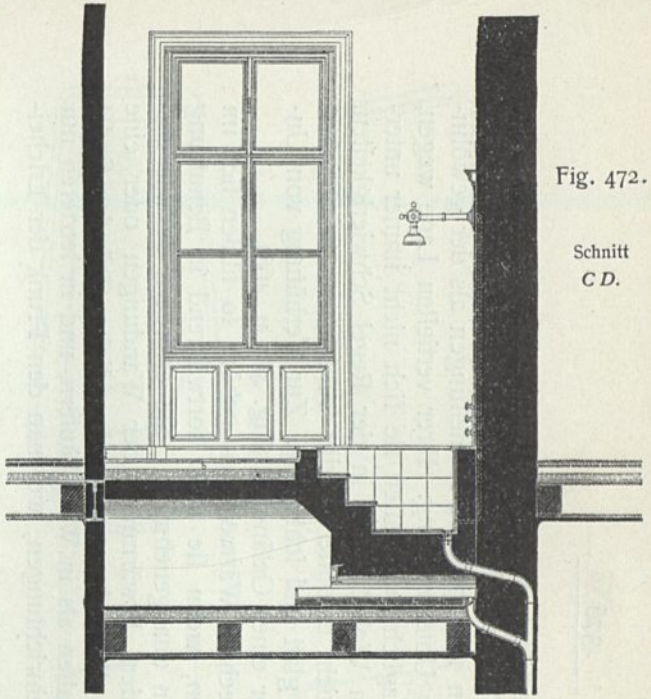
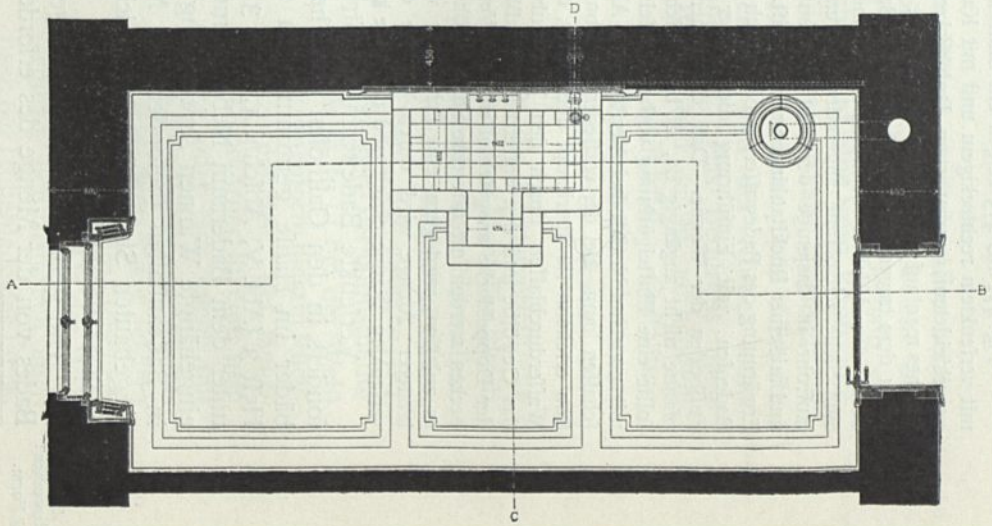


Fig. 473.

Grundriß.



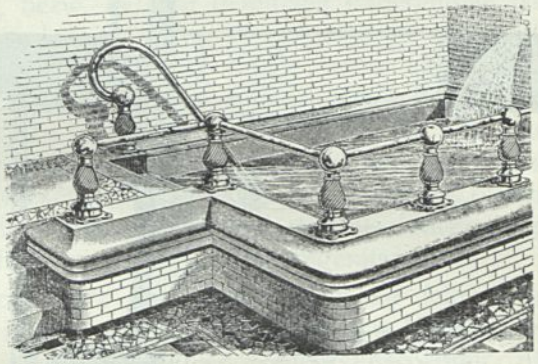
Badezimmer
mit versenktem Badebecken[163]).

1/60 w. Gr.

fliesen, bezw. mit Stukkolustro ausgelegt, wobei die zum Bade hinabführenden Stufen meist aus besonderen Formstücken oder auch aus Kacheln hergestellt sind. Diese versenkten Badegefäße, denen man größere Abmessungen als der gewöhnlichen Wanne gibt, bedürfen einer Unterwölbung. Ihrer vertieften Lage wegen, deren Vorteile übrigens ziemlich fraglich sind, lassen sie sich nicht immer unterbringen; namentlich macht dies in Wohnhäusern in der Regel Schwierigkeiten. Wenn die hinabführenden Stufen nicht besonders gerillt werden, was bei Fliesenauslegung meist zutrifft, so sind sie glatt und schlüpfrig. Zur Verhütung von Unfällen bedürfen diese Wannen daher eines Geländers (Fig. 467 u. 468).

Da das Material zu den schlechten Wärmeleitern gehört, so fühlen sich im Winter die Wände der Badebecken, wenn sie nicht fortwährend in Benutzung sind, kalt an, was für den Badenden unangenehm ist. Sie erfordern deshalb entweder eine vorhergehende besondere Erwärmung der Wandungen oder eine größere Menge heißen Wassers als die Badewannen. Aus diesen Gründen findet man Badebecken mehr in Badeanstalten als in Wohnhäusern, und in letzteren nur bei sehr reich ausgestatteten Badeeinrichtungen, wo man den Prunk der Erscheinung der Behaglichkeit voranstellt.

Fig. 474.



Halbeingelassenes Bad
der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 471 bis 473 zeigen ein Badezimmer mit versenktem rechteckigem und mit Kacheln ausgekleidetem, gemauertem Badebecken, in welches man auf zwei Stufen hinabsteigt. Zwischen dem tragenden Gewölbe und der Balkendecke des darunter befindlichen Raumes ist eine Sicherheitspfanne angeordnet, deren Ablaufrohr in dasjenige der Wanne einmündet und mit einer Rückstauklappe versehen ist. Die Erwärmung des Badewassers erfolgt durch einen Badeofen, mit Einführung dicht über dem Fußboden der Wanne. Daß die Sicherheitspfanne nicht zugängig ist, ist bedenklich. Es sollte eine Einsteigöffnung vorhanden sein, damit man im Notfall bei Verstopfung Abhilfe schaffen kann. Bei der vorliegenden Konstruktion erscheint sie überhaupt überflüssig, da ein Wasserdurchlassen durch den Wannenboden, das Gewölbe und den wasserdichten Fußboden der Doppeldecke ausgeschlossen ist. (Vergl. das in Art. 357, S. 372 Gesagte.) Eingelassene Badebecken werden oft um eine Stufe erhöht (wie in Fig. 467 u. 468). Wo die örtlichen Verhältnisse es zulassen, wird gern eine Erhöhung von 2 oder gar 3 Stufen gewählt, wie in Fig. 474. Bei letzterer Anlage wird durch Vorlage einer erhöhten Zugangsplattform der Eindruck der ganz versenkten Wanne erzielt und doch die kostspielige Anlage einer Doppeldecke, wie oben, vermieden.

Versenkte Badewannenkonstruktionen, wie sie bei eleganter Ausführung besonders in den Gasthöfen der Thermalbäderorte Anwendung finden (wo die Kurbäder im Hause genommen zu werden pflegen), sind in Teil IV, Halbband 5, Heft 3 (Abt. V, Abschn. 4, Kap. 3, unter a) dieses „Handbuches“ dargestellt. Wo unter dem Baderaum Nebenräume oder andere Baderäume liegen, können auch eingehängte Wannen Anwendung finden, was aber nur sehr ausnahmsweise wohl in Badeanstalten (besonders bei Moorthermalbädern) geschieht. Kachelbäder mit eingebauten Stufen sind im gleichen Heft (Fig. 82 u. 83, S. 107) dieses „Handbuches“ veranschaulicht.

361. Badewannen: a) Form.

Die gebräuchlichsten Badegefäße sind die Badewannen. Da die Kosten eines Bades von der Menge des erforderlichen warmen Wassers abhängen, so muß man

[163]) Nach: Guaitz, G. Neue und neueste Wiener Baukonstruktionen usw. Wien. Taf. 47.

Fig. 475.

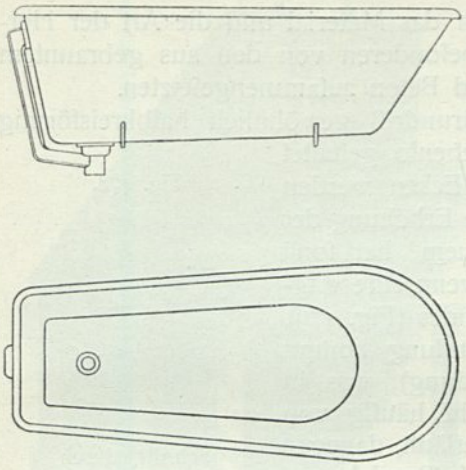
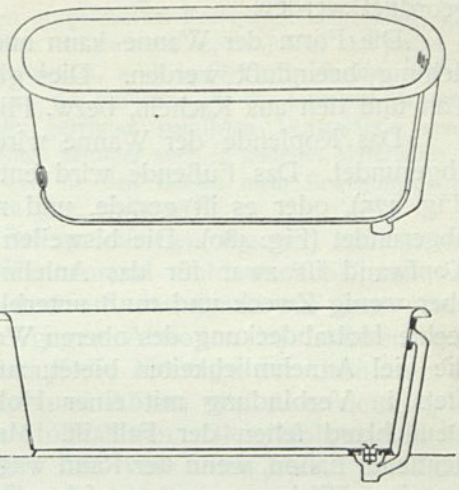


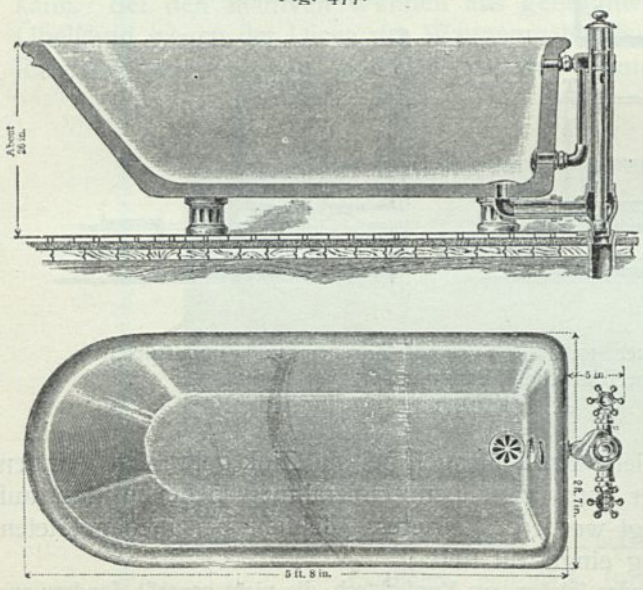
Fig. 476.



Gußeiſerne Badewannen des Eiſenwerkes Lauchhammer.
1/20 w. Gr.

danach trachten, durch die Form der Wanne den Bedarf an Badewaſſer herabzumindern, indem dieſe der ſitzenden, bezw. halbliegenden Stellung, welche der menſchliche Körper im Bade einnimmt, tunlichſt angepaßt wird. Deshalb erhalten die Badewannen oft eine von oben nach unten und eine vom Kopf- zum Fußende ſich verjüngende Geſtalt (Fig. 475). Die Wandung am Kopfende iſt bald mehr (Fig. 477), bald weniger geneigt (Fig. 476); im erſteren Falle wird die Bodenlänge der Wanne eine verhältnismäßig geringe, und der Körper kann immerhin eine mehr geſtreckte, flache Lage einnehmen. Das Bedürfnis nach einer vollſtändig ausgeſtreckten Lage iſt beim Wannenbad kaum vorhanden. Die zylindriſche Geſtaltung des Wannenbodens kann zur Waſſererſparnis etwas beitragen.

Fig. 477.



Steingutwanne der *Meyer-Sniffen Co.* zu New York.

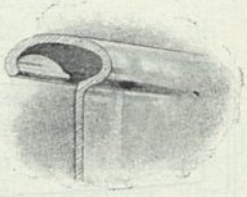
Da die Körperverhältniſſe nicht bei allen Menſchen gleich ſind, ſondern vom Normalbau abweichen, indem bei einem der Ober-, bei anderen der Unterkörper verhältnismäßig größer iſt, ſo iſt bei der Wahl der Wannenform hierauf Rückſicht zu nehmen. Bei längerem Oberkörper iſt eine tiefe Wanne oder eine ſolche mit geneigter Rückwand günſtiger, wie denn dieſe letztere Form überhaupt im Gebrauch angenehmer iſt. Da der Waſſerinhalt ſich natürlich auch nach der Höhenlage des Über-

laufes richtet, ſo ſollte dieſer ſo hoch wie möglich, alſo nahe dem Rande angeordnet werden.

Die Form der Wanne kann auch durch das Material und die Art der Herſtellung beeinflußt werden. Dies gilt im beſonderen von den aus gebranntem Ton und den aus Kacheln, bezw. Flieſen und Beton zuſammengeſetzten.

Das Kopfende der Wanne wird im Grundriß gewöhnlich halbkreisförmig abgerundet. Das Fußende wird entweder ebenſo geſtaltet (Fig. 475), oder es iſt gerade, und nur die Ecken werden abgerundet (Fig. 480). Die bisweilen beliebte Erhöhung der Kopfwand iſt zwar für das Anlehnen bequem, hat ſonſt aber wenig Zweck und muß unterbleiben, wenn eine wagrechte Holzabdeckung des oberen Wannenrandes (Fig. 479), die viel Annehmlichkeiten bietet, zur Anwendung kommt (ſtets in Verbindung mit einer Holzverkleidung), was in Deutſchland ſelten der Fall iſt. Man ſpricht häufig von deutſcher Faſſon, wenn der Rand wagrecht verläuft, dagegen von franzöſiſcher, wenn er geſchweift iſt; dieſe Bezeichnung hat aber wenig Wert.

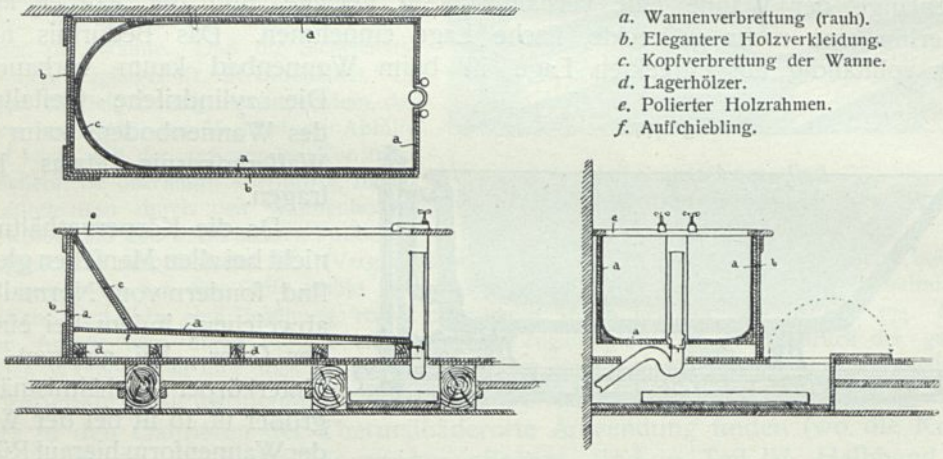
Fig. 478.



Schnitt durch den Wannenrand.
(Kupfer- oder Weißblech.)

Wenn eine ſolche Abdeckung beliebt wird, ſo erhält die Wanne (bei Ausführungen in Zink, auch wohl in Gußeiſen) einen wagrecht ſich ausbreitenden Rand. Bei gußeiſerner Wanne ohne Holzrahmen wird der obere Wannenrand ſtatt deſſen wulſtförmig geſtaltet, um das Ein- und Ausſteigen zu erleichtern, Verletzungen dabei zu verhindern und der Wanne größere Steifigkeit zu verleihen (Fig. 478). Dieſer Rand iſt auch bei aus Zink gepreßten Wannen wulſtförmig verbreitert, oder er kann aus einem Holzrahmen beſtehen und auf dem Rande der Wanne befeſtigt werden. Letzteres geſchieht bei allen gelöteten Wannen, die in Holzverkleidung eingebaut ſind.

Fig. 479.

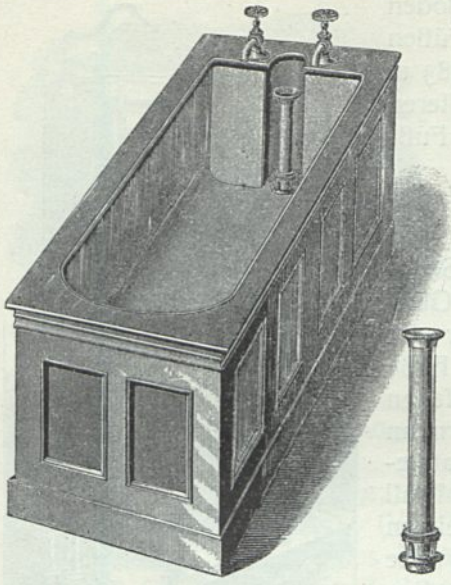


a. Wannenverbrettung (rauh).
b. Elegantere Holzverkleidung.
c. Kopfverbrettung der Wanne.
d. Lagerhölzer.
e. Polierter Holzrahmen.
f. Auffchiebling.

Typiſche Konſtruktion einer mit Blech ausgeſchlagenen und umkleideten amerikaniſchen Badewanne.
ca. 1/40 w. Gr.

Bei ganz billigen Zinkwannen oder ſolchen aus Kupferblech, die nicht gepreßt, ſondern aus einzelnen Tafeln zuſammengelötet werden, iſt die Form in Fig. 479 mit geradem, lotrechtem

Fig. 480.

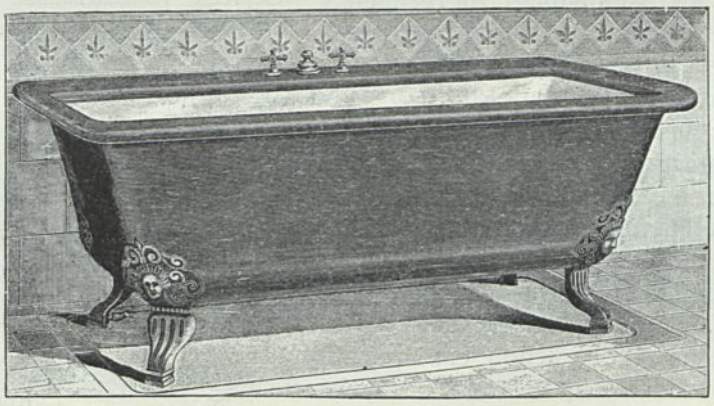


Kupferne Badewanne
der *Meyer-Sniffen Co.* zu New York.

Fußende üblich. Dieſe Art Wannen werden aus dünnem Blech hergeſtellt und in einem mit rauhen Brettern ausgeſchalten Bockgeſtell eingehängt, oben mit einem Holzrahmen abgeſchloſſen und außen mit Holz verkleidet, z. B. in Fig. 479 mit einer Ausbauchung an der Fußwand für das Überlauf-Standrohr. Die hier gezeigten parallelen Längswände werden neuerdings häufiger auch in anderen Materialien beliebt, weil ſie den Beinen mehr Bewegungsfreiheit geſtatten (Fig. 477 u. 481).

Bei gußeiſernen Wannen verſieht man den Wannenrand wohl zum beſſeren Auflager und um das Email auf dem oberen Rande gegen Abſtoßen zu ſchützen, auch um darauf die Montage der Garnituren für den Zu- und Ablauf uſw. zu erleichtern, mit einem Holzrahmen. Dieſe Holzrahmen ſollten aber ſtets von unten herauf geſchraubt oder ſonſt ſo befeſtigt werden, daß dadurch keine vorſtehenden ſcharfen Kanten entſtehen. Selbſt wenn der Rahmen aus Hartholz beſteht, ſo ſchwindet er doch zuſammen und läßt dann die Schraubenköpfe vortreten, die, da ſie bald feſtroſten, ſich nicht mehr tiefer ſchrauben laſſen, zu Verletzungen Anlaß geben, ſowie das Reinhalten erſchweren. Der aufgelegte Holzrahmen hat aber den Nachteil, daß ſich zwiſchen ihn und die Wanne Seifenſchleim einſetzt und Unreinlichkeit verurſacht. Dieſer Übelſtand wird zwar bei den angepreßten oder gegoſſenen Wulſten des Wannenrandes vermieden, aber auch hier, wenn der Rand ſtark umgebogen iſt, unterwärts ein neuer Schmutzſammler geſchaffen, da er ſelten gereinigt wird. Trotzdem iſt das Umbiegen des Randes erforderlich, damit man ſich nicht an der ſcharfen und harten Kante ſtoßen kann. Bei den maſſiven Wannen aus gebranntem Ton oder Zement fällt dieſer Übelſtand wegen der Dicke des Wannenmaterials weg, beſonders wenn noch eine Randverſtärkung eintritt, wodurch aber das Wannengewicht erhöht wird.

Fig. 481.

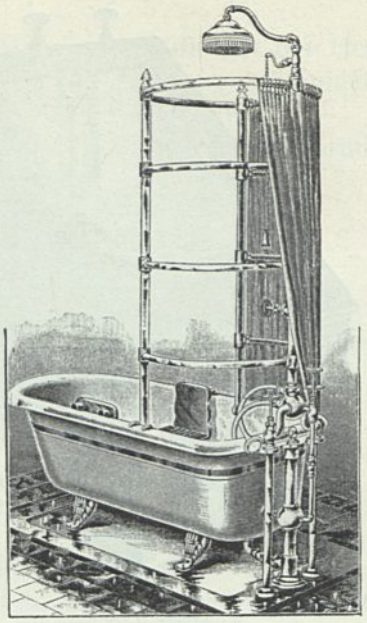


Emaillierte gußeiſerne Badewanne
der *Standard Manufacturing Company* zu Pittsburgh.

Für das Aufſtellen und das Ausſehen der Wanne iſt auch von Wichtigkeit, ob ſie mit dem Boden auf dem Fußboden aufſteht oder ob ſie auf Füßen oder Unterlagsſtutzen montiert iſt (nach Fig. 483 u. 489). Im erſteren Falle wählt man für den beſſeren Aufſtand und den unteren Abſchluß gern einen Fußwulſt (ſiehe Fig. 288 [S. 263] u. 464 [S. 367]).

Unterlagsböcke aus Holz werden heute nicht mehr angewendet. Die Füße ſind meiſt aus dem gleichen Material wie die Wanne: bei Steingut Steingut, bei Gußeiſen Gußeiſen, bei Blech aus Guß- oder Schmiedeeiſen. Um die Formung oder das Gußſtück nicht zu verwickeln, ſetzt man die Füße meiſt an. Bei Gußeiſen werden letztere nur ſelten an der Wanne unmittelbar angegoſſen, ſondern an angegoſſenen Lappen (Fig. 458, 459 u. 466) angeſchraubt oder zu Sattelböcken vereinigt aus Metall unter die Wanne geſetzt (Fig. 483) oder an einem ringförmigen Rande befeſtigt, in dem die Wanne ſteht. Die ſchweren Wannen aus Steingut erhalten Füße wie in Fig. 488 u. 489, die man in entſprechende Ausſparungen der Wanne unterſtellt; auf dem Boden aufſtehende geradwandige Wannen werden auch mit Anſätzen zum Einmauern in die Wand geliefert, um die große Laſt der Wanne mit auf dieſe zu übertragen.

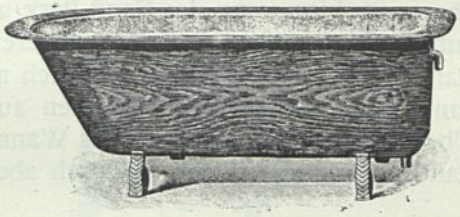
Fig. 482.



Emaillierte gußeiſerne Badewanne mit Kopf- und Nadelbrauſe der *Sanitas Company* zu Boſton.

Einige reichere amerikaniſche Fußausbildungen, die jetzt auch bei uns Eingang gefunden haben, ſind in Fig. 481, 482, 485 u. 486 dargeſtellt.

Fig. 483.

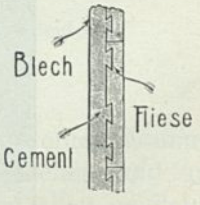


Gepreßte Holzfaſerwanne mit Emailüberzug der *Indurated fibre bath tubs Co.* zu Oswego.

362. β) Größe. Die Abmeſſungen der Badewannen ſind ſehr verſchieden, je nach der Form, auch wohl dem Urſprungslande. Für die Raumabmeſſung tut der Architekt gut, mit 1,80 m Länge und 0,70 m Breite einſchl. Wannenrand als Mindeſtmaß zu rechnen, wozu bei ſolchen mit überſtehendem Holzrand das Ausmaß für dieſen noch hinzukommt, ſo daß ſich die Maße auf 2,00 m und 1,00 m erhöhen können. Im übrigen ſchwankt das Längenmaß von 1,25 bis 1,85 m und das Breitenmaß von 0,60 bis 0,90 m. Auch die Bodenlängen und -Breiten ſchwanken der Form entſprechend in hohem Maße, was für die Aufſtellung vollſtändig belanglos iſt.

Die für ein Bad erforderliche Waſſermenge iſt je nach Form und Größe der Wanne verſchieden; ſie ſchwankt zwiſchen 140 bis 300 [1].

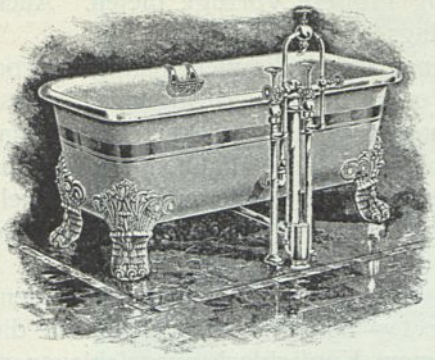
Fig. 484.



Konſtruktion der Wandung einer Flieſenwanne.

363. γ) Material. Sieht man von den ſchon erwähnten gemauerten und ſteinernen Badegefäßen ab, ſo werden zur Herſtellung von Badewannen Holz, verſchiedene Metalle, Steingut (Porzellan), gepreßtes Holzmehl, Faſerſtoffe uſw. und Zement mit oder ohne Eiſen-

Fig. 485.



Emaillierte gußeiserne Badewanne der *Sanitas Company* zu Boston.

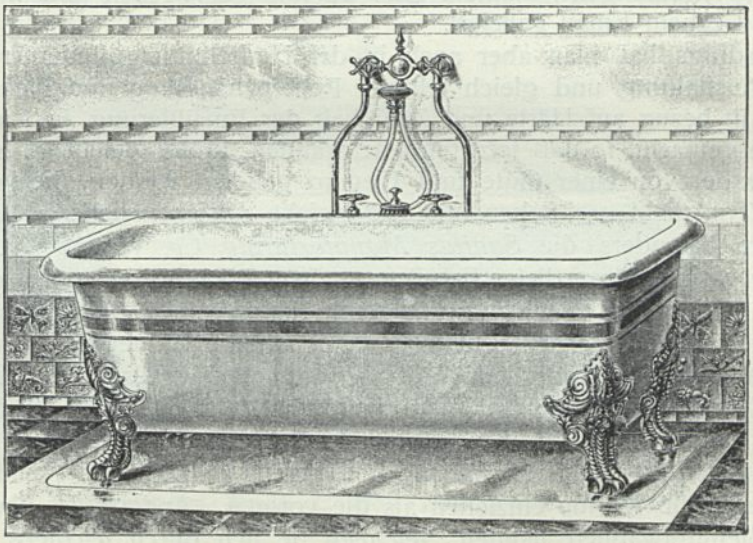
einlage, mit oder ohne Fliesenauskleidung verwendet.

Wannen aus Holz und Holzmasse, die früher viel verwendet wurden, sind wenig zu empfehlen und finden nur noch für Medizinalbäder, die Holz am wenigsten angreifen, Verwendung. Viel brauchbarer sind die gepreßten Holzfaserwannen, außen Holzfaser, innen Email (*Indurated fibre bath tubs* der *Oswego indurated fibre Co.* in Oswego; Fig. 483), welche sich durch geringes Gewicht auszeichnen. Sie werden außen in Rosenholz, Mahagoni und Eiche, innen emailliert oder beiderseits emailliert, geliefert (Preis 120 bis 140 Mark). Bei kleineren Abmessungen kommt auch eine Art gepreßtes Papiermaché-Material mit Vorteil zur Anwendung, welches mit einer hitze- und wasserbeständigen Emailfarbe überzogen wird. (Vergl. Art. 286, S. 279.)

Unter den Wannen aus Metall sind die aus Weißblech gelöteten und die aus einem Stück gepreßten Zinkwannen (bei gepreßten mindestens aus Zinkblech Nr. 16) am meisten im Gebrauch. Sie kommen im Handel in sehr verschiedener Ausstattung vor; ihre Politur ist aber von keiner Dauer; der Boden wird mitunter durch ein Holzfutter versteift. Sie bilden bei uns wegen ihrer Billigkeit und Leichtigkeit (Preis etwa 50 Mark) für einfache Verhältnisse die Regel.

Neuerdings wird den Zinkwannen durch die gepreßten und polierten Stahlblechwannen, die innen vernickelt oder mit Kupfer überzogen sind und von Amerika schon mit 90 Mark das Stück eingeführt werden, erheblich Konkurrenz gemacht, weil ihre Politur sich wesentlich besser hält und auch das Aussehen des

Fig. 486.



Emaillierte gußeiserne Badewanne der *Standard Manufacturing Company* zu Pittsburgh.

Äußeren (polierte Beize mit vorzüglichem Hochglanz, Japanlack oder vernickelt) und die Widerſtandsfähigkeit gegen Einbeulung größere Vorzüge bieten. Auch Wannen aus Aluminiumblech kommen neuerdings in den Handel.

Von den galvaniſch vernickelten Stahlwannen haben die nickelplattierten von *Tobias Forſter & Co.* in München den großen Vorzug der Dauerhaftigkeit des Ausſehens voraus, ſind aber auch bedeutend teuerer, wenn der Preis auch lange nicht an diejenigen aus gebranntem Ton heranreicht. Dieſe Wannen werden aus Flußſtahlplatten als Kernmaterial hergeſtellt, das ein- oder beiderſeitig mit Nickelplatten durch Schweißen im Feuer vereinigt und zu Blech ausgewalzt wird. Sie erhalten zur ſoliden Aufſtellung Gußfüße.

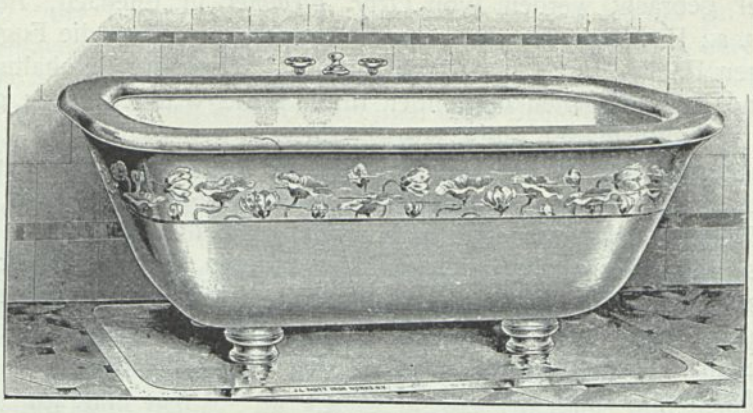
Auch Kupferwannen werden viel benutzt. Bei dieſen ſind zu unterſcheiden: die aus ſtarkem Kupferblech von etwa 10 kg für 1 qm hergeſtellten, welche, wie die Zinkwannen, gepreßt werden, und die mit dünnem Kupferblech ausgeſchlagenen, in Art. 361 (S. 378) beſchriebenen Holzgeſtelle, wie ſie früher in Amerika die Regel bildeten (Fig. 486 u. 479). Sie werden innen meiſt verzinnt oder vernickelt; doch ſcheuert ſich die Verzinnung bei galvaniſch vernickelten allmählich ab und läßt das rote Kupfer durchſcheinen. Gepreßte Kupferwannen, wenn blank poliert, ſehen ſehr gut aus, bedürfen aber einer guten Reinhaltung; ſonſt werden ſie unanſehnlich und müſſen dann öfter aufpoliert werden.

Zinnwannen haben zwar einen beſſeren und dauerhafteren Glanz als Zinkwannen, ſind aber teuerer und ſchwer. Wannen aus verzinktem Eiſenblech erhalten bisweilen einen kupfernen Boden. Nächſt den Zinkwannen kommen bei uns die gußeiſernen am meiſten zur Anwendung. Sie ſind innen emailliert, von gutem Ausſehen und guter Haltbarkeit, aber weſentlich ſchwerer als die bis jetzt genannten und etwas teuerer als diejenigen aus Zink. Mittelgroße deutſche Wannen koſten etwa 100 Mark; bei dieſen ſtößt ſich indes das Email leicht ab, wodurch das Ausſehen der Wanne leidet. Da ſolche Stellen nicht dauernd ausgebeſſert werden können, ſetzt das Eiſen an ihnen Roſt an und färbt das Waſſer unanſehnlich. In letzter Zeit werden gußeiſerne Wannen von Amerika aus in ungemein gleichmäßigem, dünnem Guß zu mäßigen Preiſen und mit beſonders ſtarkem und zähem Email geliefert.

Neuerdings hat man aber auch in der Herſtellung gußeiſerner Wannen in eleganter Ausſtattung und gleich ſchöner Reliefbehandlung und Färbung, beſonders auch in bezug auf Härte und Zähigkeit der Emaillierung, in Amerika große Fortſchritte gemacht, ſo daß jetzt Gußeiſenwannen, außen gleichfalls emailliert und in jeder Farbe, von einer Güte und Eleganz geliefert werden, die jenen aus gebranntem Ton nicht nachſtehen und das gleiche Ausſehen haben. In dieſer Hinſicht liefert beſonders die *Sanitas Manufacturing Co. (Smith & Anthony)* in Boſton hervorragendes; dieſe Fabrikate haben vor den maſſiven den Vorzug weſentlich geringeren Gewichtes, kleinerer Raumbeanſpruchung und billigerer Preiſe, die ſich bei gleicher Ausſtattung kaum auf die Hälfte der vorhingenannten ſtellen. Da neuerdings auf dem Fußboden aufſtehende Wannen, wie ſolche bisher nur in Ton hergeſtellt wurden, für beſonders elegant gelten, ſtellt man dieſe Form jetzt auch in Gußeiſen her, ähnlich Fig. 464.

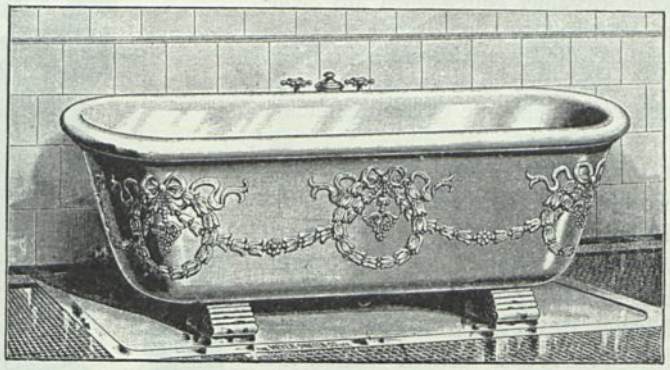
Die maſſiven Wannen haben, wie bereits geſagt, den Nachteil, daß ſie dem Waſſer mehr Wärme entziehen als die vorigen. Andererſeits aber, ſoweit es ſich um Steingutwannen handelt, zeichnen ſie ſich durch leichtere Reinhaltung und größte Sauberkeit aus. Auch kann die Glaſur nicht ſo leicht beſchädigt werden, wie das Email der deutſchen Gußeiſenwannen. An maſſiven Wannen

Fig. 487.



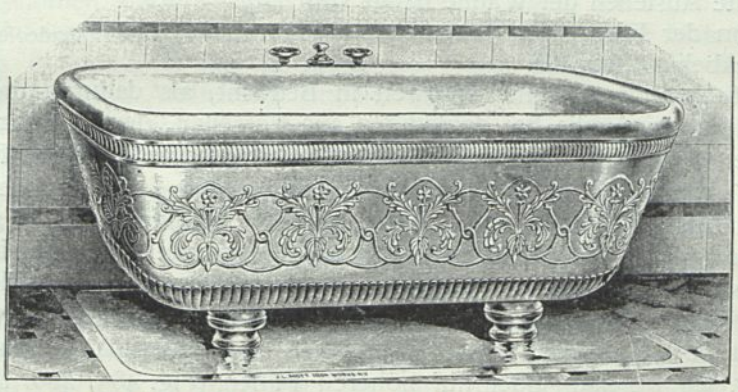
Verzierte gußeiserne Wanne der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 488.



Verzierte Steingutwanne der *Meyer-Sniffen Co.* zu New York.

Fig. 489.



Verzierte Steingutwanne der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

kommen in Frage: Zement- und künſtliche Marmorwannen mit und ohne Eiſeneinlage, welch erſtere in ſehr dünnen Wandſtärken hergeſtellt werden können,

neuerdings auch mit Fliesen oder Glas ausgekleidet oder beiderseits ummantelt in den Handel gebracht werden (von *Gebr. Demmer* in Eisenach, *Peinemann* in Hannover u. a.; Fig. 484). An der inneren Auskleidung stören die Fugen zwischen den einzelnen Fliesen durch ihre Rauhigkeit und schwerere Reinhaltung, da statt der Rundung Poligonflächen vorhanden sind. Diese Wannen sehen gut aus und stellen sich verhältnismäßig billig.

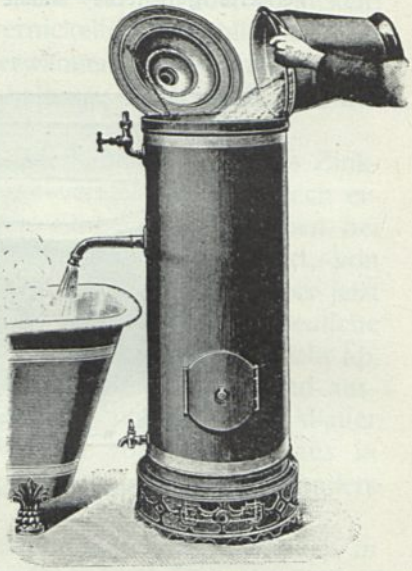
Die besten, aber auch die teuersten sind die sog. Porzellanwannen aus Steingut mit einer sehr dicken, vorzüglichen Glasur (*Porcellain lined bath tubs*), welche besonders hart, zähe und nicht auffaugend ist. Sie werden in gelbem Steingut als billige Ware, aber auch in jeder anderen Färbung, außer Weiß, und jeder Schmuckweise und Farbe des Ornaments, selbst echt vergoldet, als teuere Ware geliefert. Hier stehen besonders die englischen und amerikanischen Fabrikate an Eleganz, allerdings auch bezüglich des Preises, obenan.

J. L. Mott Iron Works in New York liefern z. B. Badewannen dieser Art einschließlich aller Beschlagteile und Garnituren, die 1000 Mark und mehr das Stück kosten, sich aber immer noch billiger stellen als die gleich guten englischen Fabrikate.

Für den Bezug eleganter Badewannen aus Steingut und Gußeisen amerikanischer und englischer Herkunft kommen besonders die Firmen *Goebel* in Leipzig, *Flügge* in Hamburg, *Zinkgraff* in Cöln und ähnliche Großfirmen in Betracht; für elegante Gesamtausstattung *Voltz & Wittmer* in Straßburg.

Zum Schluß möge erwähnt werden, daß für besondere Zwecke auch Wannen ganz aus Glas, aus fünf Teilen zusammengesetzt, angefertigt werden[164]). Bei dem heutigen hohen Stand der Glasindustrie sollte man annehmen, daß solche Wannen mit Drahteinlage in farbiger Behandlung sich aus einem Stück zu wesentlich billigeren Preisen als obige Porzellanwannen und doch ebenso brauchbar herstellen lassen sollten.

Fig. 490.



Schüttbadeofen.

364. Schmuck der Wanne.

Das gute Aussehen der Wanne hängt vom Material, von der Form, der Ausstattung und der Schmuckbehandlung ab.

Das Material kommt nur insoweit in Betracht, als dadurch das Massiv der Wanne bedingt wird, wie bei denjenigen aus Porzellan, deren dicker Wulst auch bei Gußeisen durch die Formung des Randes ersetzt werden kann (Fig. 478, 486, 482 u. 487). Auch die in der Draufsicht eckige Form, wie bei den Porzellanwannen in Fig. 288 (S. 263), 464, bezw. bei den gußeisernen in Fig. 485 u. 486 wirkt ebenso auf die äußere Erscheinung wie die gerade Wandung im Gegensatz zu den schrägwandigen in Fig. 488 u. 489. Zwischen diesen beiden steht die Wanne in Fig. 477 als unsymmetrisch. Der Unterschied der Wirkung, ob die Wanne auf dem Fußboden aufsteht, wie in Fig. 288 (S. 263) oder 464, oder auf niedrigen Füßen (Fig. 487 bis 489), oder auf höheren Füßen (Fig. 485, 486, bezw. 482) ist augenfällig. Am meisten zum Zierrat trägt natürlich die Schmuckform bei, wie die Gegenüberstellung der kahlen Wanne in Fig. 469 und der reich behandelten

[164]) Von der Aktiengesellschaft für Glas-Industrie von *Fried. Siemens* in Dresden.

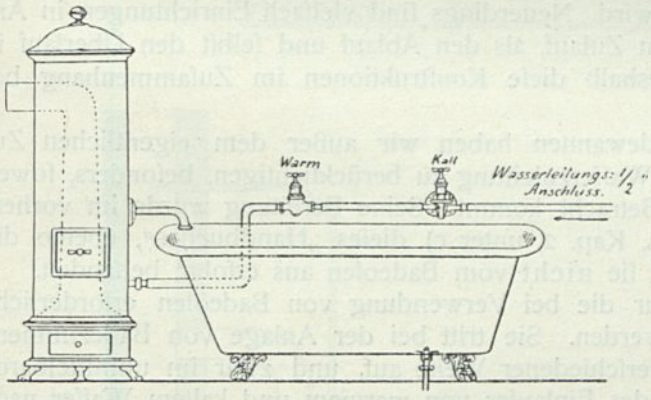
in Fig. 288 (S. 263), 466 u. 488 oder gar in Fig. 489 zeigen. Dieſer Schmuck kann Relief oder Farbe oder beides zugleich ſein und ſowohl bei Gußeiſen als auch bei Porzellan mit geringen Mehrkoſten als Relief angeformt werden (Fig. 288 [S. 263], 466, 488 u. 489). Bei der Gußeiſenwanne in Fig. 487 iſt der Blätterkranz nur aufgemalt; bei gußeiſernen Wannen gibt man einer Behandlung der Außenfläche mit Email, bezw. Emailfarbe ſtatt der Ornamentierung der Bänderung den Vorzug, wie Fig. 482, 485 u. 486. Ähnliche Schmuckweiſe iſt auch bei den Blechwannen beliebt.

Wie die Fußausbildung als Schmuck herangezogen werden kann, zeigen beſonders Fig. 485 u. 486. Der übrigens mangelnde Schmuck an der Wanne kann durch reiche Formung der Befeſtigungsſtelle der Füße erſetzt werden, während man bei reicher ſonſtiger Schmuckbehandlung dieſes Ziermittel entbehren kann.

365. Sicherheitspfanne.

Wie oben bereits geſagt, empfiehlt es ſich, unter der Wanne eine Sicherheitspfanne (engl. *Safe*) vorzuſehen, die am beſten etwas größere Länge und Breite als die Wanne ſelbſt beſitzt. Ihr Zweck iſt, das Überlauf- und ſchlimmſte Spritzwaſſer aufzunehmen und bei einem unbemerkten Leckwerden der Wanne den Fußboden vor den Gefahren einer Überſchwemmung zu ſchützen. Daher ſollte ſie ſtets einen erhöhten Rand (Fig. 493), wie wir ihn auch bei den Waſchtiſchplatten (ſiehe Art. 321, S. 317) kennen lernten, haben. Dieſe verſenkten Fußbodenplatten (ſiehe Art. 317, S. 313) ſind meiſt aus Marmor, Schiefer, glaſiertem Steingut, Glas oder auch emaillierten Gußeiſenplatten, ferner aus Zink- oder Bleiplatten hergeſtellt. Bei ſehr vornehmer Ausſtattung bilden hierfür bei freiſtehenden Wannen Marmorplatten mit erhabenem Rand, die in hohem Maße zum eleganten Ausſehen des Baderaumes beitragen, das geeignetſte Material. Entweder werden ſie in ganzer Breite im Raum als Fries, auf dem die ſämtlichen Einrichtungsgegenſtände Aufſtellung finden, herumgeführt, während der Fußboden im Mittelteil des Raumes einen Belag aus Flieſen mit Hochglanz erhält; oder man wählt Flieſen für den ganzen Raum, wie viele der vorſtehenden Abbildungen zeigen. Die Anordnung eines ſolchen Belages mit dem erhabenen Rande, bündig mit dem übrigen Fußboden verlegt, bietet heute keine Schwierigkeit mehr und bildet die Regel, auch ohne daß man beſonders hohe Füße unter der Wanne vorzuſehen braucht, da der Ablauf ſehr flach geführt werden kann. (Vergl. Fig. 477.)

Fig. 491.



Rohrleitungen bei geſchloſſenem Sammelbehälter des Badeofens (ohne Waſſerdruck).

Die Sicherheitspfanne (falls verſenkte Fußbodenplatte) braucht zwar keine beſondere Waſſerableitung (ſiehe Fig. 515 u. 517, S. 401), kann ſie aber erhalten, wie z. B. in Fig. 516 (S. 402), oder ſie wird mit der Wannenableitung in Verbindung gebracht (Fig. 513 u. 514, S. 401). Wird die Sicherheitspfanne in der Zwiſchendecke angebracht, ſo empfiehlt es ſich, ſie zugängig zu machen, z. B. wie in Fig. 479 dargeſtellt, wo ein Klappdeckel im Fußboden ſolches ermöglicht, um etwaige Verſtopfungen des Ablaufes zu beſeitigen.

Bei den heutigen verbeſſerten Wannen und Einrichtungen, waſſerdichten Fußböden uſw. iſt eine Sicherheitspfanne entbehrlich, zumal ſie zu Umſtändlichkeiten aller Art Veranlaſſung gibt. Fig. 288 (S. 263), 458, 459, 464, 465 u. 470 veranſchaulichen Anlagen ohne Sicherheitspfannen, Fig. 466, 482, 486 uſw. mit ſolcher, aber ohne Ablauf. Im übrigen verweiſen wir auf das in den früheren Auflagen[165]) des vorliegenden Bandes Geſagte.

d) Zu- und Abführung des Waſſers zu und von der Wanne.

366. Allgemeines.

Abgeſehen von den ganz urſprünglichen Badeeinrichtungen, bei denen die Wanne nicht an eine Hausentwäſſerungsleitung angeſchloſſen iſt, und den im vorhergehenden Heft (Art. 211 u. 212 [S. 217]) dieſes „Handbuches“ beſprochenen Anlagen, erhält die Wanne eine Waſſer- Zu- und -Abführung, welch letztere ſtets mit ihr feſt verbunden iſt, während die erſtere meiſt ohne ſolchen Zuſammenhang den Einlauf des warmen oder kalten Waſſers oder beider bewirkt. Ferner iſt ſtets ein Überlauf vorgeſehen, durch den bei geſchloſſenem Ablauf zuviel eingelaſſenes Waſſer fortgeführt wird. Neuerdings ſind vielfach Einrichtungen in Anwendung, welche ſowohl den Zulauf, als den Ablauf und ſelbſt den Überlauf in einem Stück vereinigen, weshalb dieſe Konſtruktionen im Zuſammenhang beſprochen werden ſollen.

Bei angeſchloſſenen Badewannen haben wir außer dem eigentlichen Zulauf in die Wanne auch die Waſſerzuleitung zu berückſichtigen, beſonders, ſoweit ſie für das heiße Waſſer in Betracht kommt. Seine Bereitung wurde im vorhergehenden Heft (Abſchn. 5, A, Kap. 2, unter c) dieſes „Handbuches“, ebenſo die Warmwaſſer-Zuleitung, ſoweit ſie nicht vom Badeofen aus erfolgt, behandelt.

367. Zuleitung des warmen Waſſers bei Badeöfen.

An dieſer Stelle ſoll nur die bei Verwendung von Badeöfen erforderliche Waſſerzuleitung beſprochen werden. Sie tritt bei der Anlage von Badezimmern auch heute noch häufig in verſchiedener Weiſe auf, und zwar im unmittelbaren Zuſammenhang mit der Art des Einlaufes von warmem und kaltem Waſſer nach der Wanne, als auch dem Anſchluß an den Badeofen ſelbſt. Es beſteht ein Unterſchied, ob der Warm- oder Kaltauslauf in die Wanne durch getrennte Einzelhähne oder durch eine gemeinſame Hahnkonſtruktion erfolgt und ob eine Miſchbrauſe für Warm und Kalt vorhanden iſt. Die Zuleitung von Kalt- und Warmwaſſer, bezw. Kalt zur Wanne und Kalt zum Ofen kann hier alſo im Gegenſatz zu den im vorhergehenden Heft (Art. 166 bis 176, S. 167 bis 176) beſchriebenen einfachen Einrichtungen recht verwickelt werden.

Die Verbindung des Badeofens mit der Wanne und der Leitung erfordert eine verſchiedene Rohrführung, je nachdem:

1) der Anſchluß unmittelbar an eine Druckleitung bewirkt wird, oder

2) an eine ſolche ohne Druck (alſo Zwiſchenſchaltung eines Hilfsbehälters oder Expanſionsgefäßes zwiſchen Ofen und Druckleitung) erfolgt, oder

3) das Warmwaſſer unmittelbar vom Keſſel in die Wanne gelaſſen wird (alſo getrennter Einlauf für Kalt und Warm vorhanden iſt), oder endlich

4) eine Brauſe für gemäßigt warmes Waſſer gewünſcht wird.

Wie im vorhergehenden Heft (Kap. 2, c, unter 6, β, ℬ) dieſes „Handbuches“ gezeigt worden iſt, bildet der Badeofen, ähnlich dem *Boiler* (ſiehe ebendaſ., Art. 178 u. 179 [S. 179 bis 183]), einen Warmwaſſer-Sammelbehälter. Es empfiehlt ſich, die Kaltleitung in ihn tief unten ein- und die Warmleitung ſo hoch oben wie mög-

[165]) 1. Aufl.: Art. 119 (S. 111); 2. Aufl.: Art. 142 (S. 146).

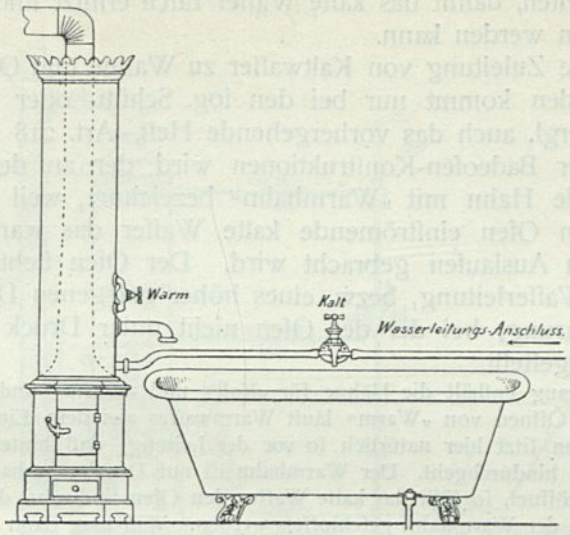


Fig. 492.

Badewanne mit Badeofen bei geschlossenem Ofen und Auslauf am Warmwasserbehälter.

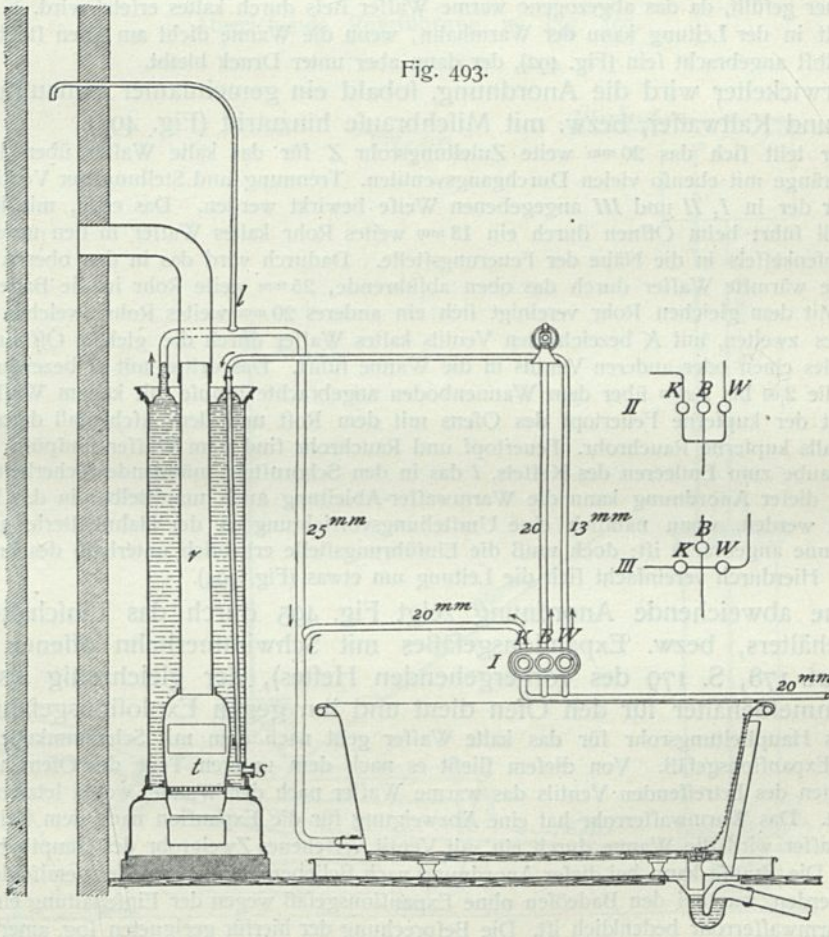


Fig. 493.

Geschlossener Badeofen mit Wanne und Wasserzuleitung bei Brausemischhahn.

lich daraus abzuleiten, damit das kalte Waſſer raſch erhitzt und oben nur warmes Waſſer entnommen werden kann.

Die getrennte Zuleitung von Kaltwaſſer zu Wanne und Ofen, d. h. beſondere Kalthähne zu beiden kommt nur bei den ſog. Schütt- oder hydrauliſchen Öfen vor (Fig. 490; vergl. auch das vorhergehende Heft, Art. 218 [S. 225]). Bei Anwendung ſonſtiger Badeofen-Konſtruktionen wird der an der Kaltzuflußleitung zum Ofen ſitzende Hahn mit „Warmhahn“ bezeichnet, weil bei ſeinem Öffnen durch das in den Ofen einſtrömende kalte Waſſer das warme Waſſer herausgepreßt und zum Auslaufen gebracht wird. Der Ofen ſteht alſo ſtändig unter dem Druck der Waſſerleitung, bezw. eines höher gelegenen Dienſtbehälters. Die einfachſte Rohrführung, bei der der Ofen nicht unter Druck zu ſtehen braucht, iſt in Fig. 491 dargeſtellt.

Der Kaltrohrſtrang enthält die Hähne für „Kalt“ und „Warm“ und mündet unten in den Ofenzylinder. Beim Öffnen von „Warm“ läuft Warmwaſſer aus dem Einlauf am Keſſel in die Wanne. Der Kalthahn ſitzt hier natürlich ſo vor der Leitung, daß hinter ihm das kalte Waſſer nach dem Warmhahn hindurchgeht. Der Warmhahn iſt nur Durchgangshahn. Wird er beim erſtmaligen Gebrauch geöffnet, ſo füllt das kalte Waſſer den Ofen und wird dort erhitzt. Sobald der Ofen gefüllt iſt, muß der Warmhahn geſchloſſen werden. Will man dann heißes Waſſer aus dem Ofen beziehen, ſo wird der Warmhahn wieder geöffnet, und der Waſſerdruck bewirkt den Auslauf des warmen Waſſers in die Wanne, wo das neuzutretende Kaltwaſſer erwärmt wird. Der Ofen bleibt dann immer gefüllt, da das abgezogene warme Waſſer ſtets durch kaltes erſetzt wird.

Statt in der Leitung kann der Warmhahn, wenn die Wanne dicht am Ofen ſteht, auch an dieſem ſelbſt angebracht ſein (Fig. 492), der dann aber unter Druck bleibt.

Verwickelter wird die Anordnung, ſobald ein gemeinſamer Einlaufſtutzen für Warm- und Kaltwaſſer, bezw. mit Miſchbrauſe hinzutritt (Fig. 493).

Hier teilt ſich das 20 mm weite Zuleitungsrohr *Z* für das kalte Waſſer über der Wanne in drei Stränge mit ebenſo vielen Durchgangsventilen. Trennung und Stellung der Ventile können nach einer der in *I*, *II* und *III* angegebenen Weiſe bewirkt werden. Das erſte, mit *W* bezeichnete Ventil führt beim Öffnen durch ein 13 mm weites Rohr kaltes Waſſer in den unteren Raum des Badeofenkeſſels in die Nähe der Feuerungsſtelle. Dadurch wird das in den oberen Schichten befindliche wärmſte Waſſer durch das oben abführende, 25 mm weite Rohr in die Badewanne gedrückt. Mit dem gleichen Rohr vereinigt ſich ein anderes 20 mm weites Rohr, welches nach dem Öffnen des zweiten, mit *K* bezeichneten Ventils kaltes Waſſer durch die gleiche Öffnung je nach Stellung des einen oder anderen Ventils in die Wanne führt. Das dritte, mit *B* bezeichnete Ventil verſorgt die 2,00 bis 2,20 m über dem Wannenboden angebrachte Brauſe mit kaltem Waſſer.

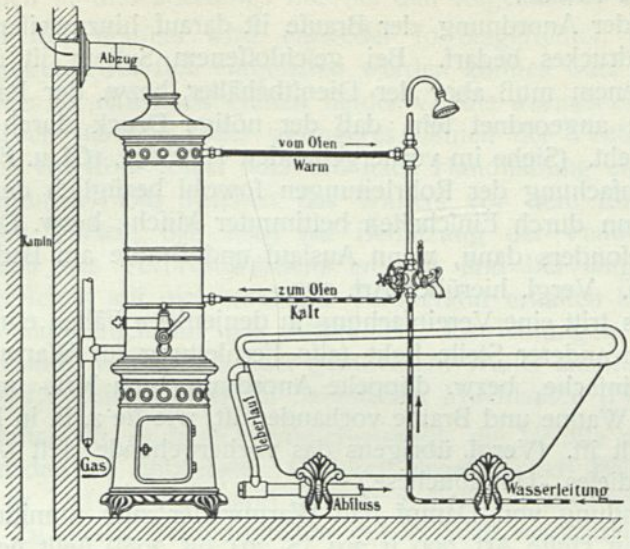
t iſt der kupferne Feuertopf des Ofens mit dem Roſt und dem Aſchenfall darunter; *r* iſt das ebenfalls kupferne Rauchrohr. Feuertopf und Rauchrohr ſind vom Waſſer umſpült. *S* iſt eine Ablaßſchraube zum Entleeren des Keſſels, *l* das in den Schornſtein mündende Sicherheitsrohr.

Bei dieſer Anordnung kann die Warmwaſſer-Ableitung auch unmittelbar in das Brauſerohr eingeführt werden, wenn nämlich eine Umſtellungsvorrichtung an der Hahnbatterie auf Brauſe, bezw. Wanne angebracht iſt; doch muß die Einführungsſtelle erheblich unterhalb des Brauſekopfes erfolgen. Hierdurch vereinfacht ſich die Leitung um etwas (Fig. 494).

Eine abweichende Anordnung zeigt Fig. 495 durch das Einſchalten eines Dienſtbehälters, bezw. Expanſionsgefäßes mit Schwimmerhahn offenen Syſtems (vergl. Art. 178, S. 179 des vorhergehenden Heftes), der gleichzeitig als Speiſe- und Sammelbehälter für den Ofen dient und ihn gegen Exploſionsgefahr ſchützt.

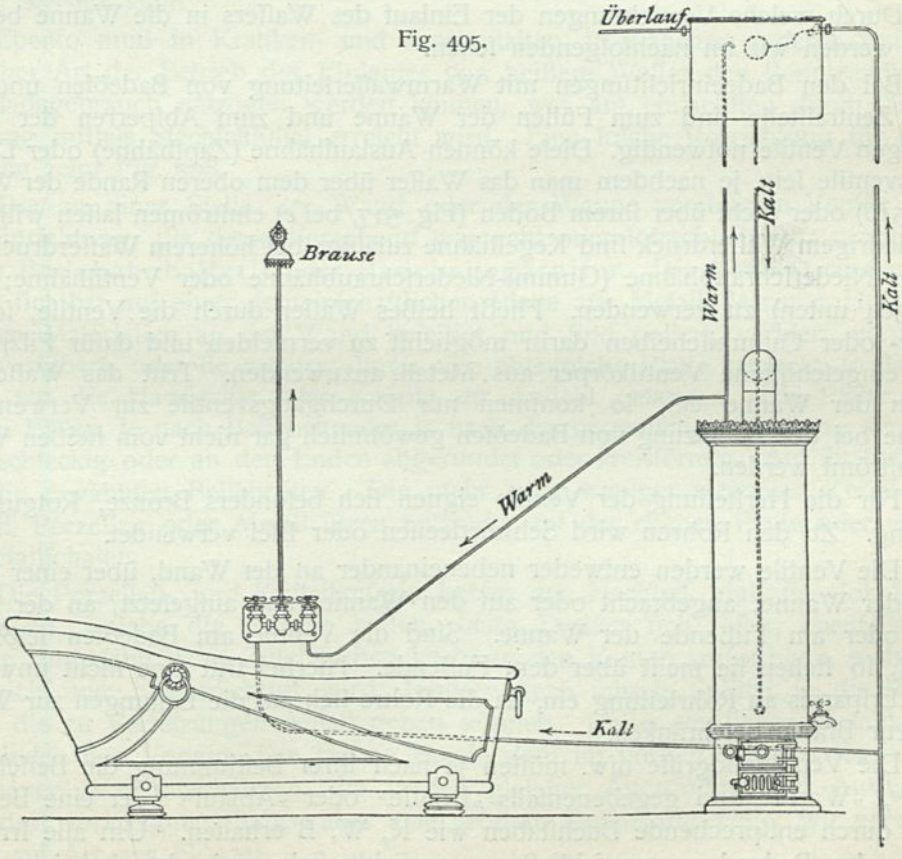
Das Hauptleitungsrohr für das kalte Waſſer geht nach dem mit Schwimmkugelhahn verſehenem Expanſionsgefäß. Von dieſem fließt es nach dem unteren Teile des Ofens und drückt beim Öffnen des betreffenden Ventils das warme Waſſer nach der Wanne, wobei letztere das Ventil paſſiert. Das Warmwaſſerrohr hat eine Abzweigung für die Expanſion nach dem Behälter. Mit kaltem Waſſer wird die Wanne durch ein mit Ventil verſehenes Zweigrohr des Hauptleitungsrohres verſorgt. Die Brauſe kann bei dieſer Anordnung nach Belieben mit kaltem oder gemiſchtem Waſſer benutzt werden, was bei den Badeöfen ohne Expanſionsgefäß wegen der Einſchaltung eines Ventils in das Warmwaſſerrohr bedenklich iſt. Die Beſprechung der hierfür geeigneten ſog. amerikaniſchen Badebatterie folgt in Art. 370.

Fig. 494.



Abweichende Rohrführung zu Fig. 493.

Fig. 495.



Badeofen mit Expansionsgefäß.

Es ist zweckmäßig, das Hauptzuleitungsrohr vor dem Eintritt in das Expansionsgefäß mit einem Windkessel zu versehen.

Bezüglich der Anordnung der Brause ist darauf hinzuweisen, daß sie eines gewissen Wasserdruckes bedarf. Bei geschlossenem System ist dieser stets vorhanden; bei offenem muß aber der Dienstbehälter, bezw. der Badeofen so hoch über der Brause angeordnet sein, daß der nötige Druck durch die betreffende Wassersäule entsteht. (Siehe im vorhergehenden Heft Art. 168 u. Fig. 264 [S. 169].)

Eine Vereinfachung der Rohrleitungen sowohl bezüglich der Kalt- wie der Warmleitung kann durch Einschalten bestimmter Misch-, bezw. Durchgangshähne erfolgen und besonders dann, wenn Auslauf und Brause am Badeofen selbst angebracht werden. Vergl. hierüber Art. 370.

Andererseits tritt eine Vereinfachung in denjenigen Fällen ein, wo der Warmwasserbereiter an anderer Stelle steht (also Fernleitung für Warmwasser), da hier dann nur eine einfache, bezw. doppelte Anordnung von Kalt- und Warmhähnen für Wanne oder Wanne und Brause vorhanden ist, wie sie z. B. in Fig. 518 bis 529 (S. 404) dargestellt ist. (Vergl. übrigens das vorhergehende Heft [Art. 164 bis 176, S. 175 bis 177] dieses „Handbuches“.)

Bei Verwendung von Dampf statt Warmwasser zum unmittelbaren Mischen (siehe im gleichen Hefte Art. 200 u. 201 [S. 204 bis 208]) stellt sich die Zuleitung kaum anders, da in diesem Falle die Warmwasserleitung durch die Dampfleitung ersetzt wird; wohl aber tritt das Zwischenschalten einer besonderen Mischvorrichtung ein (vergl. auch Art. 370, S. 396 bis 399.)

Durch welche Vorrichtungen der Einlauf des Wassers in die Wanne bewirkt wird, werden wir im nachfolgenden sehen.

368. Einlauf des Wassers in die Wanne.

Bei den Badeeinrichtungen mit Warmwasserleitung von Badeöfen und von einer Zentralstelle sind zum Füllen der Wanne und zum Absperren der Rohrleitungen Ventile notwendig. Diese können Auslaufhähne (Zapfhähne) oder Durchgangsventile sein, je nachdem man das Wasser über dem oberen Rande der Wanne (Fig. 516) oder dicht über ihrem Boden (Fig. 517, bei *e*) einströmen lassen will. Nur bei niedrigem Wasserdruck sind Kegelhähne zulässig; bei höherem Wasserdruck sind immer Niederschraubhähne (Gummi-Niederschraubhähne oder Ventilhähne; siehe Fig. 504 unten) zu verwenden. Fließt heißes Wasser durch die Ventile, so sind Leder- oder Gummischeiben darin möglichst zu vermeiden und dafür Filzplatten oder eingeschliffene Ventilkörper aus Metall anzuwenden. Tritt das Wasser am Boden der Wanne ein, so kommen nur Durchgangsventile zur Verwendung, welche bei der Benutzung von Badeöfen gewöhnlich gar nicht vom heißen Wasser durchströmt werden.

Für die Herstellung der Ventile eignen sich besonders Bronze, Rotguß und Messing. Zu den Rohren wird Schmiedeeisen oder Blei verwendet.

Die Ventile werden entweder nebeneinander an der Wand, über einer Langseite der Wanne, angebracht oder auf den Wannenrand aufgesetzt, an der Langseite oder am Fußende der Wanne. Sind die Ventile am Badeofen selbst befestigt, so stehen sie meist über dem Fußende. Hierbei tritt eine nicht unwesentliche Ersparnis an Rohrleitung ein, da die Rohre sich auf die Leitungen zur Wanne und zur Brause beschränken.

Die Ventilhandgriffe usw. müssen je nach ihrer Bestimmung die Beischriften „Kalt“, „Warm“ und gegebenenfalls „Brause“ oder „Ablauf“ oder eine Bezeichnung durch entsprechende Buchstaben wie K, W, B erhalten. Um alle Irrtümer seitens des Badenden auszuschließen, empfiehlt sich noch das Anbringen von

Zeigern zur Angabe der Stellung des Ventils mit den Bezeichnungen „Auf“ und „Zu“. Gewöhnlich iſt dies allerdings nur bei den Kegelhähnen ausführbar.

Der Zufluß des Waſſers wird entweder ſo eingerichtet, daß kaltes und warmes Waſſer getrennt für ſich eingelaſſen werden können oder beſſer gemiſcht, und dann entweder ſo, daß nach Öffnen beider Ventile warmes und kaltes Waſſer in beliebiger, durch ſtärkeres oder geringeres Öffnen der Ventile zu regelnder Temperatur durch ein Rohr ſofort oder erſt nach Handhabung eines dritten Ventils ausfließen können. Das Miſchen des Waſſers vor dem Einſtrömen in die Wanne bietet den Vorteil, daß man bei Benutzung der Ventile während des Badens der Gefahr des Verbrühtwerdens entgeht und bei längerer Dauer des Bades das Waſſer leicht auf gleichmäßiger Temperatur erhalten kann. In erſterer Hinſicht wären, namentlich für das Abbrauſen, Einrichtungen empfehlenswert, welche nur den Zufluß von kaltem oder gemiſchtem Waſſer zulaſſen. Das Miſchen geht entweder im Einlaufrohr oder im beſonderen Miſchkaſten (Fig. 503) vor ſich.

In Badeanſtalten iſt es häufig wünſchenswert, die Ventile der Handhabung ſeitens der Badenden zu entziehen. Dadurch ergeben ſich Beſonderheiten der Anordnung, die in Teil IV, Halbband 5, Heft 2 dieſes „Handbuches“ Erörterung finden werden. Zu dieſen Beſonderheiten gehört auch manchmal die Zuführung des Waſſers durch das Ablaufrohr der Wanne. Dieſe Anordnung iſt aber auf keinen Fall, auch dann nicht, wenn die Ventile dem Badenden zugänglich bleiben ſollen, empfehlenswert, weil das zufließende reine Waſſer im Ablaufrohr verunreinigt werden kann.

Ebenſo muß in Kranken- und Irrenanſtalten, in manchen anderen Anſtalten ähnlicher Art der Betrieb des Einlaufes von heißem Waſſer den Benutzenden für den Badegebrauch entzogen werden können, was am einfachſten durch Zulaufregelung mittels Stechſchlüſſel erreicht wird. Eine ſolche Vorrichtung für Irrenanſtalten zeigt Fig. 508.

369. Anordnung der Zulaufventile.

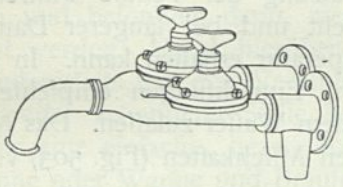
Die an einer Stelle der Wand oder der Wanne vereinigten Ventile einer Badeeinrichtung, die dementſprechend wagrecht oder lotrecht ſtehen, nennt man häufig Badehahnbatterie oder Badehahngarnitur. Die Ventile werden entweder ſichtbar auf einer gemeinſchaftlichen Platte aus Metall, Marmor, Holz oder anderen Materialien an der Wand befeſtigt und ſind poliert, verniert, vernickelt oder verſilbert; oder ſie werden durch eine ebenſolche Platte verdeckt, ſo daß auf dieſer nur die Handgriffe oder Knöpfe zur Anſicht gelangen. Die Platte iſt in beiden Fällen, je nach Belieben oder je nach der gegenſeitigen Stellung der Ventile, rechteckig oder an den Enden abgerundet oder kreisförmig. Auf ihr befinden ſich die erwähnten Beiſchriften. Die mehr oder weniger eleganten Knöpfe aus Kriſtall, Porzellan oder Metall ſitzen entweder auf der ebenen Platte oder vertieft in Metallſchalen.

Die Porzellan- und Kriſtallknöpfe haben den Nachteil, daß ſie, ſobald die Schrauben, welche die Knöpfe halten, beim Drehen ſich löſen, ebenfalls loſe werden und dann beim Zuſchrauben leicht an den Kanten ausſpringen, wobei ihr Sitz nicht nur beeinträchtigt wird, ſondern auch ſcharfe Splitter in die Wanne fallen, die zu Verletzungen Anlaß geben können. Daher verdienen Metallknöpfe entſchieden den Vorzug. Die Hähne ähneln dem im vorhergehenden Kapitel beſprochenen Waſchtiſchhähnen, die in faſt gleicher Anordnung und Ausſtattung auch dort vorkommen, haben aber eine größere Durchgangsweite; wir verweiſen daher auf Art. 325 (S. 324).

Die gewöhnlichen Auslaufhähne (Zapfhähne) bedürfen hier keiner beſonderen Vorführung; dagegen iſt in Fig. 496 ein doppelter Badehahn mit Auslauf dargeſtellt, welcher das Miſchen von warmem und kaltem Waſſer geſtattet.

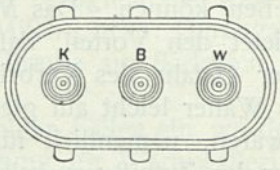
Fig. 497 zeigt die Anordnung von drei Durchgangsventilen mit Metallknöpfen auf ebener Platte, Fig. 498 diejenige von drei dergleichen mit vertieft in Schalen ſitzenden Kriſtallknöpfen. Fig. 499 gibt ein einzelnes der letzteren Ventile in der Anſicht und im Querſchnitt; der hier zur

Fig. 496.



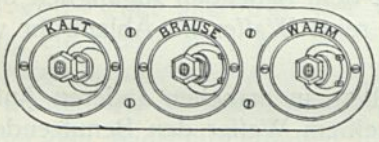
Doppelter Badehahn.

Fig. 497.



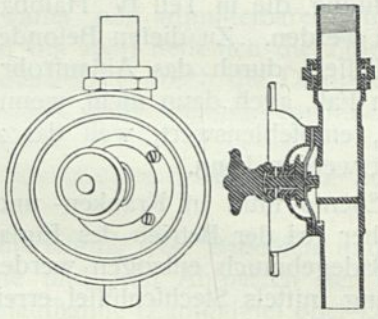
Badehahngarnitur
mit Metallknöpfen.

Fig. 498.



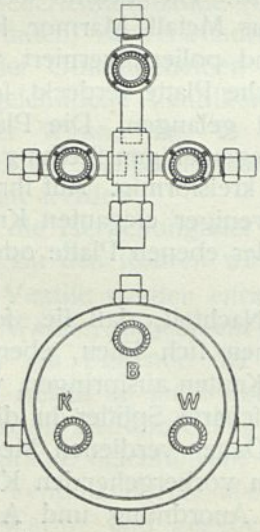
Badehahngarnitur
mit Kriſtallknöpfen in Schalen.

Fig. 499.



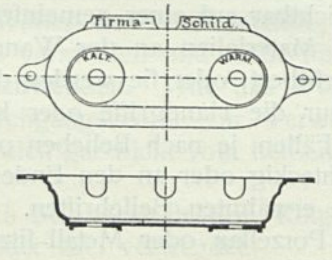
Badehahn in Meſſingſchale.

Fig. 500.



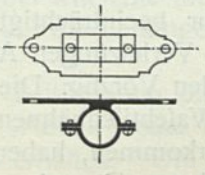
Badehahngarnitur
mit Kreuzſtück aus Meſſing.

Fig. 501.



Ringler's Badeſchild.

Fig. 502.



Ringler's Rohrſchelle.

Darſtellung gekommene Gummi-Niederſchraubhahn iſt, wie ſchon angeführt, nur für den Durchlaß von kaltem Waſſer anzuwenden; für warmes Waſſer wäre ein Ventilhahn zu benutzen.

Fig. 500 veranſchaulicht ein Kreuzſtück mit drei Durchgangsventilen und Metallknöpfen, ſowie die zugehörige kreisförmige Platte, welche die Ventile verdeckt und nur die Knöpfe ſichtbar läßt. Dieſe Anordnung iſt bloß bei Überſteiger-Badeöfen verwendbar, während die in Fig. 496 bis 499 dargeſtellten auch für Warmwaſſerleitung benutzt werden können. Alle laſſen das Miſchen von warmem und kaltem Waſſer in einem gemeinſchaftlichen Wannenzuflußrohr zu[166]).

Ringler[167]) empfiehlt für Hahnbatterien das in Fig. 501 dargeſtellte Schild. Dieſes Badeſchild wird aus Gußeiſen hergeſtellt und entweder weiß emailliert oder vernickelt. Es iſt für zwei Hähne beſtimmt, die von Mitte zu Mitte 22 cm voneinander entfernt ſtehen. Ein Hahn für die Brauſe wird darüber beſonders angebracht. Für das Rohr dazu, ſowie für die beiden anderen Rohre ſind im Schild Ausſchnitte vorgeſehen, welche 7,5 cm hoch ſind, ſo daß ein auf die Hähne zu ſchraubendes, 25 mm weites Knieſtück dazwiſchen Platz findet. Die Befeſtigung der Rohre an der Wand ſoll mit vernickelten Rohrſchellen (Fig. 502) ſo erfolgen, daß ſie überall genau 1 cm von der Wand abſtehen.

Die unter einer Abdeckungsplatte des Wannenrandes angebrachten Ventile werden durch ähnliche Mechanismen bewegt, wie im entſprechenden Falle bei den Waſchtiſcheinrichtungen (ſiehe Art. 325, S. 324).

370. Ventilanordnungen für warme Brauſen.

Bei Anordnung einer Brauſe kann es wünſchenswert erſcheinen, dieſe ſowohl mit kaltem, als mit gemiſchtem Waſſer zu verſorgen. Für Warmwaſſerleitungen würde zu dieſem Zweck ein Dreiweghahn an der Verbindungsſtelle der Rohre für kaltes und warmes Waſſer und für die Brauſe ausreichen, wenn nicht Waſſerſtöße zu befürchten wären. Um dieſe zu mildern, müßte man in geeigneter Weiſe Windkeſſel einfügen. Eine ſolche Anordnung iſt diejenige von *R. Noske* in Hamburg-Ottenſen (Fig. 503[168]).

a iſt das Kaltwaſſer-, *b* das Warmwaſſer-Zuflußrohr; *c* und *d* ſind die zugehörigen Abſchlußventile zum Füllen der Wanne mittels des Rohres *e*; *f* iſt der durch einen Handgriff ſtellbare Dreiweghahn für die Brauſe mit den bezüglichen Zuſtrömungsöffnungen *g* und *h* für warmes und kaltes Waſſer und der Ausſtrömungsöffnung zur Brauſe. Die Kammern *k* und *l* dienen als Windkeſſel.

Bei Badeöfen mit Expanſionsgefäß ſind Waſſerſtöße nicht zu befürchten. Eine Anordnung von Windkeſſeln für die Ventile iſt daher bei ihnen nicht notwendig, und die in Fig. 504 dargeſtellte Badehahnbatterie iſt zum Zweck des Miſchens von kaltem und warmem Waſſer für die Brauſe anwendbar.

Der Ausfluß zur Wanne erfolgt nach Stellen eines oder beider ſeitlichen Ventilhähne durch eine gemeinſchaftliche Öffnung, entweder durch ein wagrechtes (wie in Fig. 504) oder durch ein lotrechtes Auslaufrohr, nach Aufziehen oder Aufdrehen des mittleren Ventils. Öffnet man die ſeitlichen Ventile, wobei ſich das warme und kalte Waſſer miſcht, läßt aber das mittlere geſchloſſen, ſo ſteigt das zuſtrömende Waſſer im Rohr zur Brauſe empor. Es wird darin auch aufſteigen, wenn das mittlere Ventil geöffnet iſt, aber nicht ſo hoch, daß eine unbeabſichtigte Wirkung der Brauſe eintreten könnte; dies würde nur bei ſehr ſtarkem Waſſerdruck der Fall ſein. Ein geringes Aufſteigen im Brauſerohr iſt indes für das Herbeiführen eines gleichmäßigen Ausſtrömens in die Wanne nur von Vorteil[169]).

Bei Verwendung von Badeöfen ohne Expanſionsgefäß iſt das Herſtellen von gemiſchtem Waſſer für die Brauſe inſofern ſchwierig, als in die Leitung vom Ofen zur Wanne ein Ventil eingeſchaltet werden muß, um bei Benutzung der Brauſe den Zufluß zur Wanne abzuſchneiden. Damit ſind aber, wie ſchon im vorhergehenden Heft (Art. 215 [S. 223]) dieſes „Handbuches“ ausgeführt wurde, Gefahren für den Ofen verbunden. Dieſe werden noch vermehrt, wenn die Brauſe mit einem beſonderen Ventil verſehen iſt, um das läſtige Abtropfen zu

---

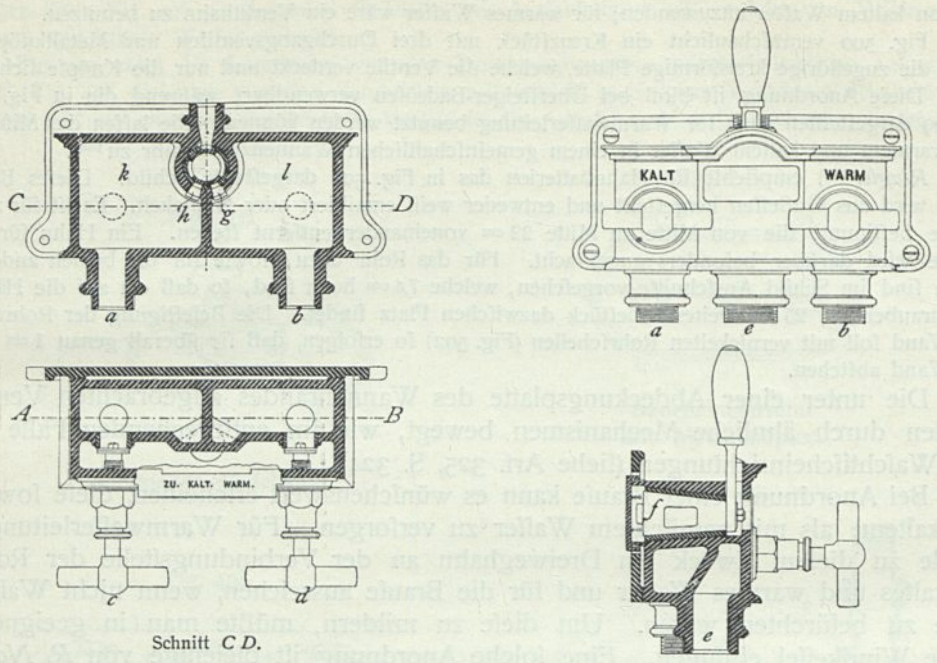
[166]) Fig. 495 bis 499: Anordnungen der Deutſchen Waſſerwerks-Geſellſchaft in Frankfurt a. M.

[167]) In: Geſundh.-Ing. 1889, S. 495.

[168]) D. R.-P. Nr. 17307.

[169]) Eine etwas veränderte Anordnung dieſer Badehahn-Batterie findet ſich abgebildet in: Deutſche Bauz. 1885, S. 248.

Fig. 503.



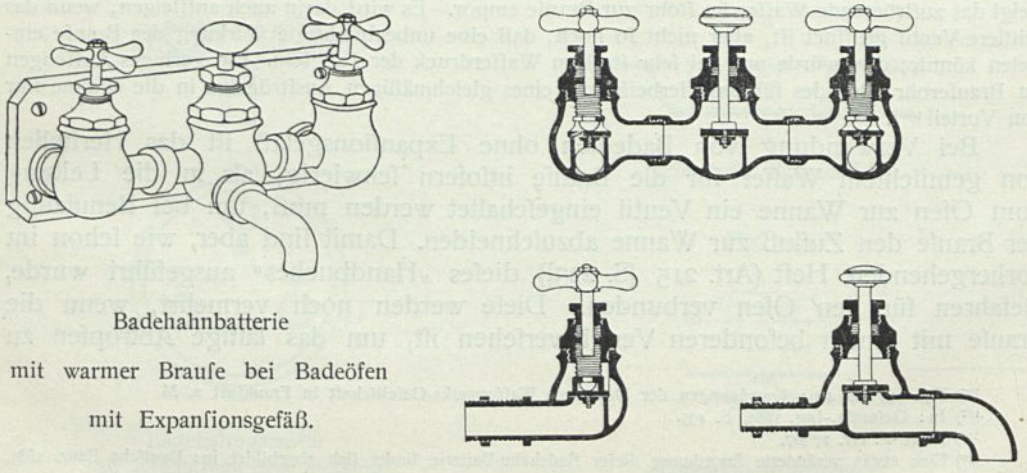
Schnitt *C D.*

Ventilanordnung für eine Badeeinrichtung mit warmer Brauſe von *R. Noske* zu Hamburg-Ottenſen.

verhindern, welches durch den ſich darin niederſchlagenden Waſſerdampf erzeugt wird. Eine ſolche Anlage ſetzt demnach mindeſtens genaueſte Kenntnis der Einrichtung von ſeiten der Dienerſchaft und des Badenden voraus.

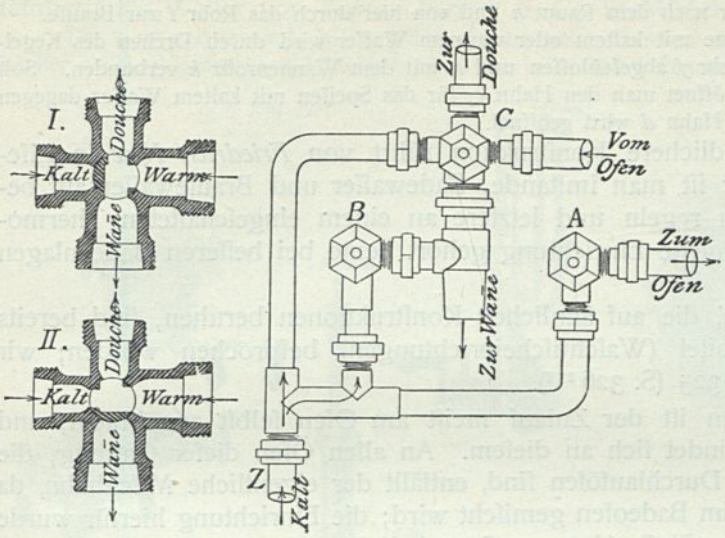
Um nun gemiſchtes Waſſer zum Brauſen unter Beſeitigung der erwähnten Übelſtände auch bei Verwendung von Badeöfen benutzen zu können, ſind mancherlei Ventilanordnungen und Rohrverbindungen erfunden worden. Eine ſolche Einrichtung iſt die in Fig. 505 dargeſtellte.

Fig. 504.



Badehahnbatterie mit warmer Brauſe bei Badeöfen mit Expanſionsgefäß.

Fig. 505.

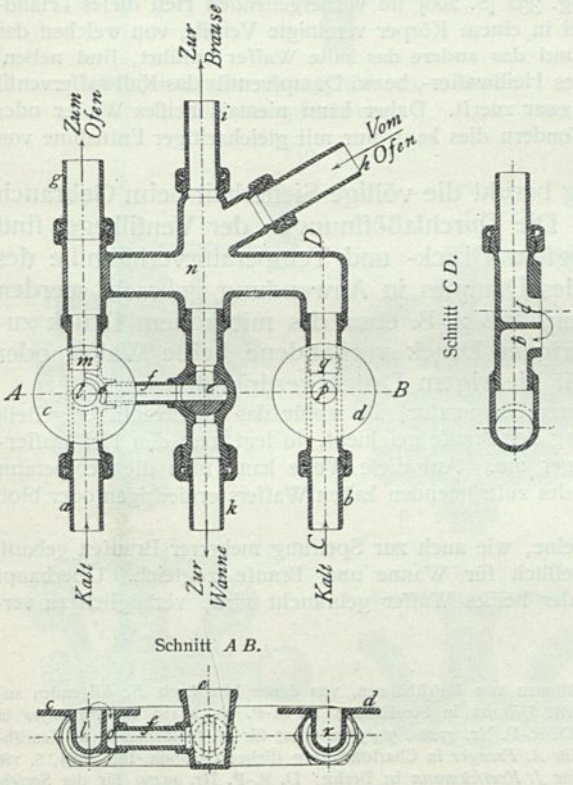


Ventilanordnung für warme Brauſe.

A und *B* ſind Ventil- oder Gummi-Niederſchraubhähne; *C* iſt ein Kegelhahn mit Stopfbüchſe und mit vier Aus-, bezw. Einſtrömungen (ſiehe die Stellungen *I* und *II* dieſes Hahnes). Durch das Zuflußrohr *Z* wird beim Öffnen des Ventils *A* kaltes Waſſer in den Ofen geleitet und aus dieſem warmes Waſſer herausgedrückt und bei der Stellung *I* des Hahnes *C* nach der Wanne geführt. Dies iſt die gewöhnliche Stellung dieſes Hahnes. Bringt man ihn in die Stellung *II*, ſo gibt die Brauſe kaltes Waſſer; öffnet man dazu noch das Ventil *A*, ſo gibt ſie gemiſchtes Waſſer. Brauſen mit heißem Waſſer iſt ausgeſchloſſen, und der Ofen kommt bei dieſer Anordnung nicht unter Druck.

Eine andere derartige Einrichtung, die zugleich auch einen ſtoßfreien Waſſereintritt zur Brauſe anſtrebt, iſt diejenige von *Buſchbeck & Hebenſtreit* in Dresden (Fig. 506[170]).

Fig. 506.



Ventilanordnung für warme Brauſe von *Buſchbeck & Hebenſtreit* zu Dresden.

Die Vorrichtung beſteht aus zwei Zuflußrohren für kaltes Waſſer *a* und *b*, einem eigentümlich konſtruierten Niederſchraubhahn *c*, einem gewöhnlichen Niederſchraubhahn *d* und einem Kegelhahn *e*, welcher mittels des Rohres *f* mit dem Hahn *c* in Verbindung gebracht werden kann. Ein Rohr *g* dient zum Abfluß des kalten Waſſers nach dem mit warmem Waſſer gefüllten Badeofen; *h* iſt das Abflußrohr für warmes Waſſer aus dem Badeofen, während Rohr *i* kaltes und warmes Waſſer nach der Brauſe leitet. Rohr *k* ſpeiſt die Badewanne mit kaltem oder warmem Waſſer. Dieſe Vorrichtung wirkt in folgender Weiſe.

Soll warm gebrauſt werden, ſo öffnet man den Hahn *c*; kaltes Waſſer dringt durch die Öffnung *l* des Hahnes *c* in die Öffnung *m* und durch das Rohr *g* nach dem Ofen, drückt daher aus dieſem durch das Rohr *h* warmes Waſſer in den Raum *n*. Gleichzeitig tritt aber auch durch die Öffnung *o* des Hahnes *c* kaltes Waſſer in das Rohr *f* und durch den Kegelhahn *e* in den Raum *n*, miſcht ſich mit dem dort befindlichen warmen Waſſer und wird durch *i* zur Brauſe getrieben. Soll kalt

170) D. R.-P. Nr. 18586.

gebraucht werden, ſo bleibt Hahn *c* geſchloſſen, und Hahn *d* wird geöffnet. Durch die Öffnung *p* des Hahnes tritt kaltes Waſſer nach dem Raum *n* und von hier durch das Rohr *i* zur Brauſe.

Zum Speiſen der Wanne mit kaltem oder warmem Waſſer wird durch Drehen des Kegelhahnes *e* um 90 Grad das Rohr *f* abgeſchloſſen und *n* mit dem Wannenrohr *k* verbunden. Soll warmes Waſſer zufließen, ſo öffnet man den Hahn *c*; für das Speiſen mit kaltem Waſſer dagegen bleibt *c* geſchloſſen, und der Hahn *d* wird geöffnet.

Eine etwas umſtändlichere Konſtruktion rührt von *Friedrich Klee* in Eiſenach[171]) her. Bei dieſer iſt man imſtande, Badewaſſer und Brauſewaſſer auf beliebige Temperaturen zu regeln und letztere an einem eingeſchalteten Thermometer abzuleſen. Eine ſolche Einrichtung gehört heute bei beſſeren Badeanlagen zum Erfordernis.

Andere Miſchhähne, die auf ähnlichen Konſtruktionen beruhen, ſind bereits im vorhergehenden Kapitel (Waſchtiſcheinrichtungen) beſprochen worden; wir verweiſen daher auf Art. 325 (S. 326[172]).

Beim Gasbadeofen iſt der Zulauf meiſt am Ofen ſelbſt angebracht, und auch der Miſchhahn befindet ſich an dieſem. An allen Öfen dieſer Gattung, die ſog. Schnellkocher oder Durchlauföfen ſind, entfällt der eigentliche Miſchhahn, da das Warmwaſſer bereits im Badeofen gemiſcht wird; die Einrichtung hierfür wurde bereits im vorhergehenden Hefte (Art. 222, S. 230) dieſes „Handbuches“ beſprochen, und die Miſchhähne für Dampfzutritt ebendaſelbſt (Art. 200, S. 204). Eine ſolche Einrichtung, die auch für heißes Waſſer Anwendung findet, zeigt Fig. 507, von *Schaffſtädt* in Gießen herrührend.

Die Konſtruktion iſt, wie aus Fig. 507 erſichtlich, ähnlich derjenigen, welche bei den Ventilen der Gegenſtromeinrichtungen (ſiehe Fig. 332 [S. 206] im vorhergehenden Heft dieſes „Handbuches“) zur Anwendung gebracht iſt. Zwei in einem Körper vereinigte Ventile, von welchen das eine das heiße Waſſer, bezw. den Dampf und das andere das kalte Waſſer zuführt, ſind nebeneinander ſo angeordnet, daß beim Öffnen des Heißwaſſer-, bezw. Dampfventils das Kaltwaſſerventil gezwungen wird, ſich mit zu öffnen, und zwar zuerſt. Daher kann niemals heißes Waſſer oder Dampf für ſich allein entnommen werden, ſondern dies kann nur mit gleichzeitiger Entnahme von kaltem Waſſer geſchehen.

Auf dieſer einfachen Einrichtung beruht die völlige Sicherheit beim Gebrauch des obigen Sicherheits-Miſchventils. Die Durchlaßöffnungen der Ventilkegel ſind ſo geſtaltet, daß die verſchiedenartigſten Druck- und Temperaturverhältniſſe des kalten und heißen Waſſers, ſowie des Dampfes in Anwendung gebracht werden dürfen, ohne daß es vorkommen kann, daß z. B. etwa das mit hohem Druck zufließende kalte Waſſer das mit niedrigem Druck vorhandene heiße Waſſer oder der hochgeſpannte Dampf Waſſer mit niedrigem Druck verdrängt.

Wünſcht jemand Waſſer von geringerer Temperatur, als wofür das Miſchventil eingeſtellt iſt, zu entnehmen, was häufig zur Abkühlung der Brauſe geſchieht, ſo legt man den Heißwaſſer- bezw. Dampfventilhebel entſprechend weniger um. Auf dieſe Weiſe kann man die Temperatur des ausfließenden Waſſers bis zu derjenigen des zuſtrömenden kalten Waſſers erniedrigen oder bloß kaltes Waſſer entnehmen.

Die Miſchventile werden ſowohl für eine, wie auch zur Speiſung mehrerer Brauſen gebaut, ebenſo zu Füllen von Wannen und ſchließlich für Wanne und Brauſe zugleich. Überhaupt ſind die Ventile überall da, wo warmes oder heißes Waſſer gebraucht wird, vorzüglich zu verwenden.

---

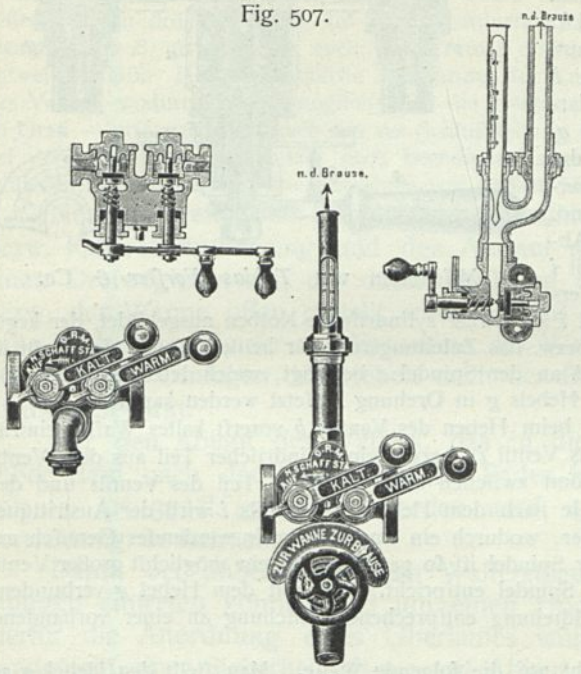
[171]) D. R.-P. Nr. 19104.

[172]) Außer obigen gibt es zahlreiche Konſtruktionen von Miſchhähnen, von denen hier noch die folgenden angeführt werden mögen: D. R.-P. Nr. 43658 für *E. M. Sjöholm* in Stockholm; D. R.-P. Nr. 45119 für *F. Kaiſer* in Wien; D. R.-P. Nr. 46781 für *K. Tendloff* in Wien; D. R.-P. Nr. 47281, 51038 u. 51107 für *H. C. Willmoth* in Kentiſh-Town und *G. Gillet* in London; D. R.-P. Nr. 47576 für *A. Frenger* in Charlottenburg (ſiehe: Geſundh.-Ing. 1889, S. 186 u. Deutſche Bauz. 1889, S. 85); D. R.-P. Nr. 49533 für *J. Kretſchmann* in Berlin; D. R.-P. Nr. 49459 für die *Société Robin & Knoblock* in Paris; D. R.-P. Nr. 51949 für *E. Müller* in Erfurt; D. R.-P. Nr. 56053 für *C. G. Schmidt* in Wien (ſiehe: Geſundh.-Ing. 1891, S. 403) und Miſchhahn von *Müllenbach & Zilleſſen* in Hamburg (abgebildet und beſprochen in: Geſundh.-Ing. 1891, S. 180).

Einen Warmwaſſer-Miſchhahn mit Glockenverſchluß für Dampf oder hochgradig temperiertes Waſſer von *Tobias Forſter & Co.* in München zeigt Fig. 510[173]).

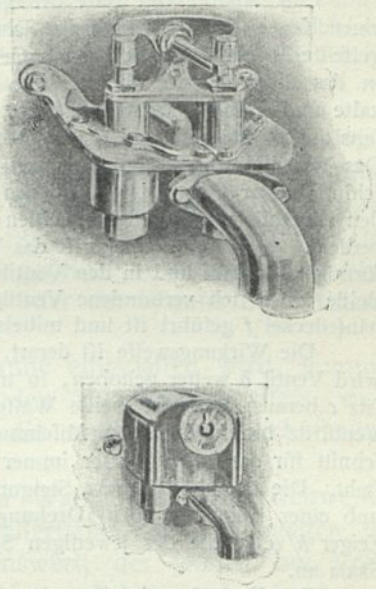
Das von *w* kommende heiße Waſſer ſpritzt beim Anheben des Ventils *a* durch die feinen Löcher *b* des glockenartigen Mittelkolbens in das kalte, von *k* kommende Waſſer hinein und miſcht

Fig. 507.



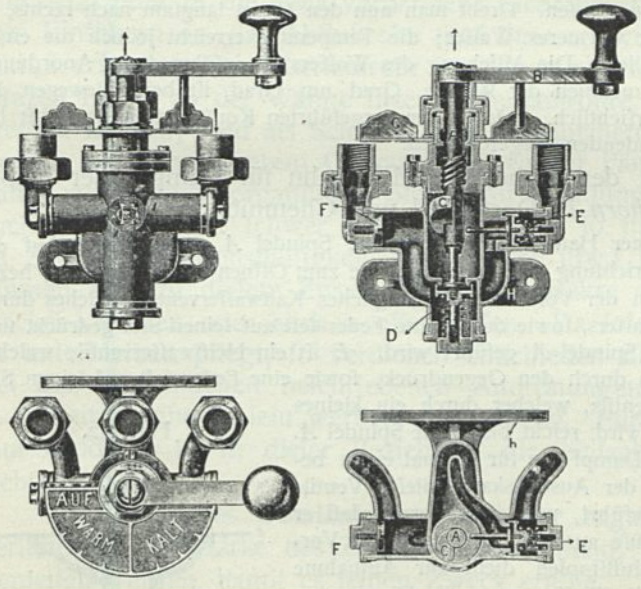
Miſchhahn von *Schaffſtädt* zu Gießen bei Dampfzuleitung.

Fig. 508.



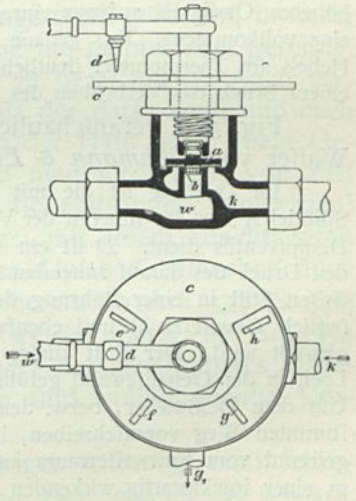
Miſchhahn für Irrenanſtalten von *Doulton & Co.* zu London.

Fig. 509.



Miſchhahn von *Göhmann & Einhorn* zu Dortmund.

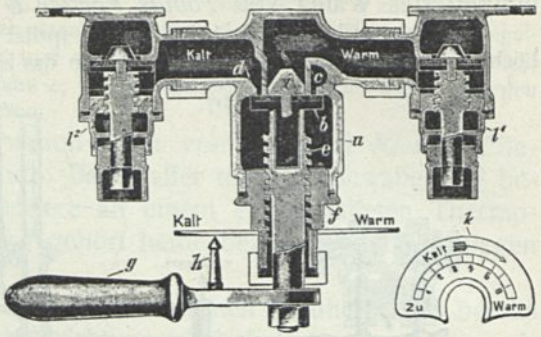
Fig. 510.



Miſchhahn von *Tobias Forſter & Co.* zu München.

[173]) D. R.-G.-M. Nr. 156176 (1901).

Fig. 511.



Mischhahn von *Tobias Forster & Co.*

sich so in vollkommener Weise mit dem kalten Wasser. Das kalte Wasser tritt stets zuerst aus, um das Verbrühen des Badenden zu verhüten. Eine Tafel *c* in Verbindung mit einem Zeiger *d* gestattet, genau einzustellen. Es bedeuten *e*: Zu, *f*: kalt, *g*: Gemischt und *h*: Warm. Bei *g* fließt das gemischte Wasser aus.

Eine Abart zeigt statt der Glocke *b* einen Kegel (Fig. 511). Die im Schnitt dargestellte Mischbatterie besitzt ein Gehäuse *a*, in das einerseits die Zuflußgänge für das kalte und heiße Wasser eingebaut, andererseits die Ventilsitze *c* und *d* angeordnet sind. Das Ventil *b* dient zum gleichzeitigen Abschluß beider Gänge, während das Ventil *i* den allmählichen Zufluß des heißen Wassers bedient. Zu diesem Zwecke ist das Ventil *i* als kurzer zylindrischer Kolben ausgebildet, der kegelförmig zugespitzt und in den Ventilsitz, bezw. das Zuleitungsrohr für heißes Wasser eingepaßt ist. Beide unter sich verbundene Ventile sind an der Spindel *e* befestigt, welch letztere in den Gehäusedeckel *f* geführt ist und mittels des Hebels *g* in Drehung versetzt werden kann.

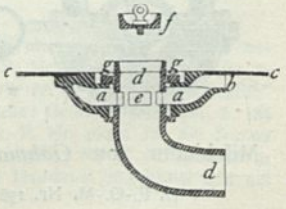
Die Wirkungsweise ist derart, daß beim Heben des Ventils *b* vorerst kaltes Wasser eintritt; wird Ventil *b* weiter gehoben, so tritt das Ventil *i*, bezw. sein zylindrischer Teil aus dem Ventilsitz *c* heraus, und das heiße Wasser strömt zwischen dem konischen Teil des Ventils und dem Ventilsitz hindurch in den Mischraum. Je nach dem Heben des Ventils *i* wird der Austrittquerschnitt für das heiße Wasser immer größer, wodurch ein immer wärmer werdendes Gemisch entsteht. Die Ganghöhe, bezw. Steigung der Spindel ist so gewählt, daß ein möglichst großer Ventilhub einer kleinen (halben) Drehung der Spindel entspricht. Ein mit dem Hebel *g* verbundener Zeiger *h* zeigt die der jeweiligen Spindeldrehung entsprechende Mischung an einer vorhandenen Skala an.

Das Einstellen der Batterie geschieht auf die folgende Weise. Man stellt den Hebel *g* auf „Warm" und öffnet die beiden Regulierventile 1^1 und 1^2 vollkommen; sodann reguliert man an diesen Ventilen ein, bis das Wasser den höchsten gewünschten Wärmegrad (35 bis 40 Grad) erreicht hat. Hierauf nimmt man die Schlüssel von den beiden Ventilen ab und stellt den Hebel auf „Zu" zurück; die Batterie ist dann für alle Zeit eingestellt, und es kann von unberufener Seite eine Änderung daran nicht vorgenommen werden. Dreht man nun den Hebel langsam nach rechts, so erhält man nach und nach immer wärmeres Wasser; die Temperatur erreicht jedoch nie einen höheren Grad, als anfangs einreguliert. Die Mischung des Wassers ist infolge dieser Anordnung eine vollkommene. Das genaue Zunehmen der Wärme, Grad um Grad, ist beim Bewegen des Hebels am Thermometer deutlich ersichtlich. Infolge der vorgeführten Konstruktion ist selbst bei einem Bruch das Verbrühen des Badenden ausgeschlossen.

Fig. 509 veranschaulicht den Sicherheits-Mischhahn für Dampf oder heißes Wasser von *Göhmann & Einhorn* in Dortmund und Chemnitz.

Im Gehäuse ist die mit einer Handhabe *B* versehene Spindel *A* angeordnet. Auf der Spindel *A* sitzt im Inneren der Vorrichtung eine Knagge *C*, die zum Öffnen des Heißwasser-, bezw. Dampfventils dient. *D* ist ein von der Vorderseite zugängliches Kaltwasserventil, welches durch den Druck des darauf ruhenden Wassers, sowie durch eine Feder fest auf seinen Sitz gedrückt und dessen Stift in einer Bohrung der Spindel *A* geführt wird. *E* ist ein Heißwasserventil, welches seitlich eingesetzt ist und ebenfalls durch den Gegendruck, sowie eine Feder fest auf seinen Sitz gepreßt wird. Der Stift dieses Ventils, welcher durch ein kleines Loch in der Gehäusewand geführt wird, reicht bis an die Spindel *A*. Um dem Heißwasser, bezw. dem Dampf ein für allemal einen bestimmten Weg vorzuschreiben, ist der Austrittskanal dieses Ventils getrennt vom Kaltwasserraum ausgeführt, und zwar derart, daß er in einer injektorartig wirkenden Düse ausläuft. Der an dieser Vorrichtung links angeordnete Verschlußstopfen dient zur Aufnahme einer Regulierschraube *F* für das kalte Wasser, wenn die Druckunterschiede der zu mischenden Flüssigkeit zu groß sein sollten. *G* ist eine feste Skala mit Einteilung und Aufschrift zum Ablesen der

Fig. 512.



Temperaturabſtufungen von Kalt bis Warm. *H* iſt eine Ankerplatte zum Befeſtigen der ganzen Vorrichtung an der Wand.

Wird bei Inbetriebnahme der in Rede ſtehenden Vorrichtung die Spindel *A* mittels der Handhabe *B* etwas nach links gedreht, ſo drückt dieſe zuerſt das Kaltwaſſerventil *D* nach unten, ſo daß alſo vorläufig nur kaltes Waſſer zur Wanne oder Brauſe gelangt. Wird die Spindel weiter gedreht, dann drückt ſich die auf ihr angeordnete Knagge *C* auf den Stift des Heißwaſſer- oder Dampfventils *E*, ſo daß ſich auch dieſes öffnet und heißes Waſſer oder Dampf durch die Düſe entweichen läßt. Die eigentümliche Ausführung der Knagge geſtattet nur das allmähliche Öffnen des Ventils, wodurch man ermöglicht, daß die Höchſttemperatur des Waſſers — bei Brauſebädern 35 Grad — erſt nach und nach bis zur Schlußſtellung der Handhabe *B* erzielt wird. Sonach iſt bei der getroffenen Anordnung nach Beendigung zuerſt das Heißwaſſer- oder Dampfventil zu ſchließen, ſo daß niemals eine Entnahme von heißem Waſſer oder Dampf allein möglich iſt.

Neuere vereinfachte Miſchhahn-Konſtruktionen ſchalten zwiſchen die Warm-, bezw. Kaltwaſſerzuführung und den Auslauf nach der Brauſe, bezw. der Wanne einen Dreiweghahn ein, der durch Umlegen eines Hebelgriffes nach der Brauſe, bezw. der Wanne offen geſtellt wird, ſo daß alſo nur ein Warm- und ein Kalthahn vorhanden iſt, der zur Entnahme des Waſſers geöffnet zu werden braucht, während das Umlegen des Hebels nach der Brauſe oder der Wanne den Auslauf in dieſe bewirkt.

Für den Ablauf des Waſſers, das in die Wanne eingelaſſen wird, kommt außer dem nach dem Gebrauch des Bades folgenden Ablauf des Waſſers, wovon in Art. 372 ff. gehandelt werden wird, auch die nachfolgende Sicherheitsvorrichtung in Betracht.

371. Überlauf.

Damit bei unbeaufſichtigtem Waſſerzulauf zur Wanne keine Überſchwemmungen eintreten können und um einen Höchſtwaſſerſtand darin feſtzulegen, iſt hierfür die Anordnung eines Überlaufes wünſchenswert, der jedoch bei Vorhandenſein einer Sicherheitspfanne mit Ablauf zur Not entbehrt werden kann.

In einfachſter Weiſe wird der Überlauf durch eine in geeigneter Höhe angebrachte Durchbrechung der Wannenwand gebildet, von welcher aus das Überlaufrohr entweder in das Wannenabflußrohr (Fig. 513) oder in den Siphon (Fig. 514) oder in die etwa vorhandene Sicherheitspfanne (Fig. 516) geführt wird. Das Einführen in das Abflußrohr muß immer zwiſchen Wanne und Geruchverſchluß erfolgen. Das Überlaufrohr kann, was neuerdings meiſt geſchieht, in ſeiner ganzen Länge an der Wanne ſitzen. Überlaufrohre, die nie geſpült oder gereinigt werden können, ſind als Schleim- und Schmutzherde zu bezeichnen. Auch verbreiten ſie nach längerem Gebrauch wegen der Fäulnis der darin nach und nach haften gebliebenen organiſchen Stoffe (Ausſcheidungen der Haut uſw.) übeln Geruch. Da ſie aber ſchwer zu reinigen ſind, ſo muß man wenigſtens von Zeit zu Zeit Desinfektionsflüſſigkeit (Karbolſäure uſw.) in ſie einbringen (einſpritzen) können und zu dieſem Zweck die Überlaufrohre oben mit einem abnehmbaren Deckel verſehen oder einfach offen laſſen. Da ſolches Unſchädlichmachen doch zu unterbleiben pflegt, ſo verdienen entſchieden die bereits in Art. 333 (S. 338) bei den Waſchtiſchen beſchriebenen Anordnungen, welche noch in Art. 374 u. 375 zu behandeln ſein werden, den Vorzug. *Putnam*'s herausnehmbares Überlauf-Standrohr iſt in dieſer Beziehung die einfachſte und vollkommenſte Vorrichtung.

Die Weite des Überlaufrohres und der zugehörigen Öffnung muß ſelbſtverſtändlich der Stärke des Zulaufes entſprechend, und zwar größer als letztere, bemeſſen werden, damit es ſeinen Zweck erfülle.

Bei der Beſprechung der Ablaßventile wird noch auf die Überlaufrohre zurückgekommen werden.

372. Ableitung des Waſſers.

Der Abfluß des gebrauchten Badewaſſers muß möglichſt raſch erfolgen, um die Badewanne nötigenfalls bald wieder in Gebrauch nehmen und die verhältnismäßig großen abzuführenden Waſſermaſſen zur Spülung der Hausentwäſſerungsleitung ausnutzen zu können. Dieſer letztere Vorteil wird nicht erreicht, wenn man, wie allerdings oft geſchieht, das Ableitungsrohr nur ſo weit macht, daß in der Minute bloß 20 bis 25[1] abfließen, wobei zum Entleeren der Wanne, je nach ihrer Größe und der Höhe des Waſſerſtandes, 6 bis 15 Minuten erforderlich ſind. Eine Entleerung innerhalb 2 Minuten und infolgedeſſen eine wirkſame Spülung der Leitung findet jedoch ſtatt, wenn man das Ableitungsrohr 50 mm weit macht, weshalb man nicht unter dieſes Maß herabgehen ſollte. Dieſe lichte Weite reicht auch noch für zwei Badewannen aus, während man für mehrere mindeſtens 65 mm Rohrweite annehmen muß. Da durch das Rohr große Mengen von warmem Waſſer raſch abfließen, ſo dürfen ſeine Wandungen nicht zu ſchwach gewählt werden.

Das Abflußrohr iſt dicht hinter dem Ablaßventil der Wanne mit einem Geruchverſchluß zu verſehen (Fig. 479). Oder es ſollte in einen ſolchen am unteren Ende offen ausmünden.

Da die Füße der Wanne ſelten ſo hoch ſein können, daß darunter der Waſſerverſchluß Platz finden kann, ſo wird letzterer am beſten und zugänglichſten unter der Zwiſchendecke im darunter befindlichen Raum angebracht, wo dies angängig iſt. Bei Wannen ohne Füße, die unmittelbar auf dem Boden ſtehen, ergibt ſich ſolches von ſelbſt.

Als Geruchverſchluß wird für die Wanne gewöhnlich ein S-förmiger Siphon oder Anti-Siphon-Waſſerverſchluß (ſiehe Art. 116 [S. 121] u. 237 [S. 231]) verwendet. Zur beſonderen Vorſicht verſieht man letzteren mit einem Lüftungsrohr, wenn die Badeeinrichtung in bewohnten Räumen oder in der Nähe von ſolchen ſich befindet. (Siehe Art. 114 [S. 118] u. 235 [S. 229].)

Dient eine Rohrleitung für mehrere Badeeinrichtungen (wie z. B. in Badeanſtalten), ſo wird ſie bei der möglicherweiſe vorkommenden unmittelbaren Aufeinanderfolge des Entleerens eines kalten und eines warmen Bades beträchtlichen Temperaturunterſchieden und damit zuſammenhängender, raſcher Zuſammenziehung und Wiederausdehnung ausgeſetzt ſein. Auf dieſen Umſtand iſt bei der Befeſtigungsweiſe langer lotrechter Fallſtränge Rückſicht zu nehmen; denn bei zu ſtrammer Befeſtigung der Rohre könnte, namentlich an den Einmündungsſtellen von Zweigleitungen, mit der Zeit das Abbrechen der letzteren eintreten. *Hellyer* ſchlägt für dieſe Fälle eine ziemlich fragwürdige Verbindung vor[174]), bei der ſtatt feſter Verbleiung der Leitung ein elaſtiſches Dichtungsmaterial (Gummiring im Zuſammenhang mit einem mit Wulſt verſehenem Schlußende) angewendet wird. Da aber gerade das Gummi durch wechſelnden Druck ſeine Elaſtizität verliert, ſo iſt hierbei das Austreten der Gaſe zu befürchten. Vergl. übrigens bezüglich dieſes Punktes Kap. 8, unter c, wo einige zuverläſſige Verbindungen angeführt ſind.

Der Verſchluß des Wannenablaufes durch an Kettchen befeſtigte Stöpſel aus Metall, Hart- oder Weichgummi, der bisher meiſt die Regel bildete, iſt nicht nur unreinlich, indem ſich der Seifenſchleim in die Kette ſetzt, ſondern läßt auch genügendes Hochziehen und Feſtſtellen des Ablaufventils ſelten zu. Meiſt iſt die Kette mit einem kleinen Haken verſehen, der nach dem Hochziehen des Ventils, damit es in dieſer Stelle verharrt, in einen Ring eingehakt wird. Hierbei ſinkt

[174]) Abgebildet in der 1. (Fig. 160, S. 110) und in der 2. Auflage (Fig. 205, S. 145) des vorliegenden Bandes.

das Ventil aber wieder etwas in ſeinen Sitz herab, wodurch zum Nachteil einer raſchen Entleerung der Durchgang für das ablaufende Gebrauchwaſſer beſchränkt und der Ablauf verlangſamt wird. Der Seifenſchleim ſchlägt ſich hierbei an den Wandungen der Wanne nieder und macht ihr nochmaliges Nachſpülen nötig. Aber noch ſtörender für den Betrieb der Leitung iſt die hierdurch verringerte Spülkraft der Wanne, die ſonſt für das Reinhalten der Leitung ſo willkommen iſt. Der Haken der Ventilkette ſollte deshalb durch eine Einrichtung erſetzt werden, die das Zurückſinken des Ventils ausſchließt. Sehr empfehlenswert iſt es z. B., an der Wand einen Schieber mit Stellſchraube anzubringen, worin ein Ring mit der Kette läuft. Beim Ablaſſen des Waſſers wird der Schieber nach oben ge-

Fig. 513.

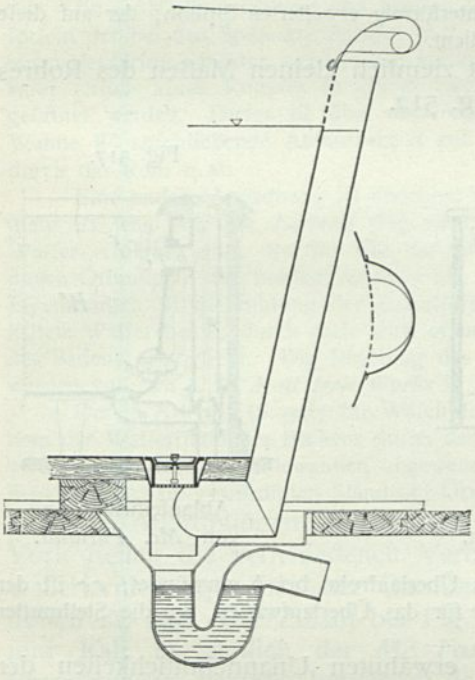


Fig. 514.

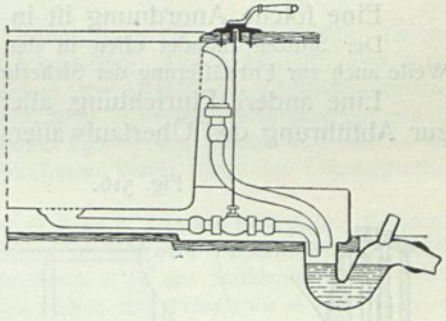
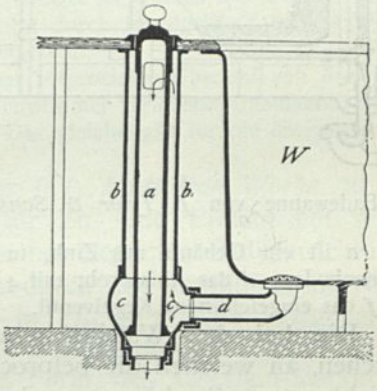


Fig. 515.



Ablaufeinrichtungen an Badewannen, bezw. Sicherheitspfannen.

ſchoben und durch die Stellſchraube feſtgepreßt; nach Löſen der Schraube ſinkt die Kette mit dem Ventil wieder herab.

373. Offene Ablaßventile.

Die Ablaßventile müſſen eine der Weite der Ableitungsrohre entſprechende Größe und eine dem raſchen Entleeren der Wanne günſtige Konſtruktion erhalten. Sie werden entweder unmittelbar am Boden der Wanne, gewöhnlich an ihrem Fußende, angebracht oder an einem Abflußrohr, welches etwa von der Mitte des Wannenbodens ausgeht, dort beckenartig erweitert iſt und durch ein Sieb mit einer genügend großen Zahl von Löchern gedeckt wird. Dieſes Rohr wird unter der Wanne frei bis zum Ventil fortgeführt und dann nach unten fortgeſetzt. Es durchdringt den Boden einer etwa vorhandenen Sicherheitspfanne oder mündet in eine daran angebrachte Öffnung über dem Siphon. Die letzteren Anordnungen ſind im allgemeinen umſtändlicher als die erſteren und bedürfen einer Holzver-

kleidung der Wanne, welche in der Nähe des Ventils leicht zu öffnen ſein muß. Auch haben ſie den Nachteil, daß darin immer das ſchmutzige Badewaſſer bis zum Ablaſſen ſtehen bleibt und daß ſie für eine Reinigung unzugänglich ſind.

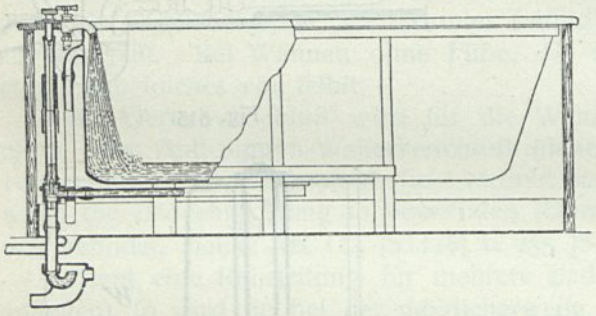
Die im Wannenboden angebrachten offenen Ventile ſind einfache Kegelventile aus Meſſing oder in neuerer Zeit aus Kautſchuk und entſprechen den gewöhnlich bei Spül- und Waſchtiſcheinrichtungen angewendeten (vergl. Art. 329, S. 334). Sie hängen an einem Kettchen, kommen ohne oder mit Führungsſtange und Sieb oder Drahtkreuz vor und ſetzen ſich in einen oben etwas kegelförmig erweiterten Rohrſtutzen. Dieſer hat gewöhnlich oben einen Flanſch, außen ein Schraubengewinde und wird durch eine Stellmutter feſt angezogen[175]). Änderungen dieſer Anordnung ergeben ſich durch die häufig angewendete Verbindung dieſes Stutzens mit dem Überlaufrohr.

Eine ſolche Anordnung iſt in Fig. 513 dargeſtellt.

Der Stutzen mündet offen in den oben trichterförmig erweiterten Siphon, der auf dieſe Weiſe auch zur Entwäſſerung der Sicherheitspfanne dient.

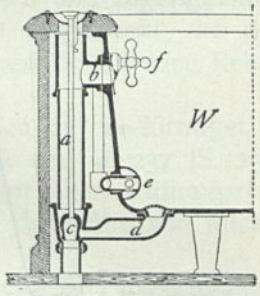
Eine andere Einrichtung, allerdings mit ziemlich kleinen Maßen des Rohres zur Abführung des Überlaufwaſſers, zeigt Fig. 512.

Fig. 516.



Badewanne von *J. Tylor & Sons* zu London.

Fig. 517.



Ablaufeinrichtung von *Mc. Farland.*

a iſt ein Gehäuſe aus Zink, in welches das Überlaufrohr bei *b* einmündet; *cc* iſt der Wannenboden, *d* das Ablaufrohr mit 4 Öffnungen, *e* für das Überlaufwaſſer, *gg* die Stellmutter und *f* das eingeſchliffene Kegelventil.

374. Sonſtige Ventilverſchlüſſe.

Die bei den Waſchtiſcheinrichtungen erwähnten Unannehmlichkeiten der Kettchen, an welchen die beſprochenen Ventile hängen, gelten auch für die Badeeinrichtungen. Sie können auch bei dieſen durch Anordnung nach *Weaver*'s Ablaßventil und vielen anderen (ſiehe Art. 330, S. 335), bei dem mittels Hebelmechanismus der Ventilkörper von unten her bewegt wird, vermieden werden, wie auch durch die Konſtruktionen, bei denen die Ventile im Abflußrohr angebracht ſind. Dieſe werden entweder durch Drehen einer mit Handgriff verſehenen Stange oder durch Heben mittels einer ſolchen oder einer Kette geöffnet.

Eine Einrichtung erſterer Art, bei der das Ablaufrohr durch einen Hahn erſetzt iſt, zeigt Fig. 514. Als Ventile kommen nur die Kegelhähne in Betracht, weil dieſe durch eine Vierteldrehung ſchon ganz geöffnet werden. Die Stellung des Handgriffes muß genau mit derjenigen des Ventils übereinſtimmen; beſſer iſt es, ſie durch die Bezeichnungen: „Auf“ und „Zu“ oder in ähnlicher Weiſe kenntlich zu machen.

[175]) Ein für eine emaillierte Eiſenwanne brauchbares Ventil, bei welchem der Flanſch unten und die Stellmutter oben im Wannenboden angebracht iſt, teilt *Ringler* mit in: Geſundh.-Ing. 1889, S. 491.

Beim Heben durch Geſtänge befindet ſich das Ventil häufig in einem mit dem wagrechten Abflußrohr verbundenen lotrechten Rohr, welches dann öfters gleichzeitig als Überlaufrohr Verwendung findet. Die Handgriffe oder Zugknöpfe ſitzen auf der Abdeckungsplatte der Wanne an ihrem Fußende oder an einer Längsſeite, gewöhnlich neben den für die Waſſerzuführung beſtimmten.

Von dieſen gilt dasjenige, was in Art. 331 (S. 336) bezüglich gleicher Einrichtungen bei den Waſchtiſchen geſagt wurde, nämlich daß ſie umſtändlich und teuer in der Anlage ſind und bei Verſtopfungen Unbequemlichkeit in ſich ſchließen. Auch hier werden Ablauf und Überlauf wohl in einer Konſtruktion vereinigt, wie z. B. bei den Anlagen in Fig. 515 u. 517.

Einige Einrichtungen von verſteckten Ventilen ſind bereits bei den Waſchbecken mitgeteilt, wie ſie auch für Badewannen Anwendung finden, ſo z. B. in Fig. 410 bis 413 (S. 335).

Eine Ablaufvorrichtung von *George Jennings* zu London iſt in Fig. 515 dargeſtellt; ſie entſpricht der bei den Spüleinrichtungen (Art. 331, S. 336) mitgeteilten. Das Ablaßventil wird durch einen Ventilring gebildet, welcher ſich am unteren Ende eines lotrechten Rohres *a* befindet; letzteres kann mittels eines Knopfes in einem zweiten, weiteren Rohr *b* in die Höhe gezogen und ſo geöffnet werden. Dieſes iſt über dem Ventilring erweitert (bei *c*) und nimmt dort das an die Wanne *W* anſchließende Ablaufrohr *d* auf. Bei geſchloſſenem Ventil fließt das Überlaufwaſſer durch das Rohr *a* ab.

Eine andere Anordnung iſt diejenige von *J. Tylor & Sons* in London (Fig. 516). Beſſer als dieſe iſt jene von *Mc. Farland* (Fig. 517), da eine öftere Spülung des Standrohres mit reinem Waſſer erfolgen kann. Bei ihr tritt das Überlaufwaſſer durch *b* in das Standrohr *a* und fließt durch Öffnungen des hohlen Ventils *c* ab, durch deſſen Heben das Ablaufrohr *d* geöffnet wird. Eigentümlich iſt die Bildung der Zulauföffnung zur Verſorgung der Wanne *W* mit warmem und kaltem Waſſer bei *e*; durch dieſe wird offenbar ein recht ruhiges Zuſtrömen des Waſſers während des Badens ermöglicht. Die Regelung des Zulaufes erfolgt durch Handgriffe *f*. Dieſe Wannen werden von den *J. L. Mott Iron Works* in New York hergeſtellt.

Der in Art. 331 (S. 336) für Waſchtiſcheinrichtungen beſprochene Überlauf von *Moore*, bei dem der Waſſerſtand des Beckens durch das mit einem Schwimmer verſehene Ablaufventil geregelt wird, kann auch für Badewannen angewendet werden. Das gleiche gilt für die übrigen im vorliegenden Artikel gewürdigten Standrohr-Überläufe.

Die Anordnungen in Fig. 518 bis 529 der *J. L. Mott Iron Works* zu New York ſtellen die verſchiedenen Verbindungen für Zu- und Einlauf bei Warmwaſſerfernleitungen in einer Garnitur, die heute bei eleganten Badeeinrichtungen üblich iſt, dar. Der Zulauf bei Fig. 519 u. 520 durch ein Mundſtück für Warm und Kalt iſt ähnlich der *Mc. Farland*'ſchen in Fig. 517. Die letztgenannten Einrichtungen gehören bereits zu den Überlauf-Standrohren.

375. Überlauf-Standrohre.

Die von *Jennings* in London herrührende Form des Überlauf-Standrohres in Fig. 330 (S. 288) und die *Putnam*'ſchen Einrichtungen in Fig. 416 bis 419 (S. 339), wie ſolche von der *Sanitas*-Geſellſchaft (*Smith & Anthony*) in Boſton geliefert werden, finden entſprechende Anwendung auch auf die Badewanne, beſonders in der in Fig. 480 gegebenen Form. Sie ſind das einfachſte und beſte, was es in dieſer Hinſicht und in bezug auf geſundheitliche Rückſicht gibt. Sie gehören zu den offenen Ventilen, da das Ventil im Wannenbade offen liegt und nur in ſeine Ausbuchtung verlegt wird. Das Überlauf-Standrohr ſteht in dem Ventil, deſſen Verſchluß es bildet, und wird einfach herausgezogen, um den Ablauf zu bewirken, und in die Wanne gelegt. Das Standrohr braucht nur aus dünnem, vernickeltem Blech mit etwas ausgebauchtem oberen Rand und unterer Fußerweiterung zu beſtehen und kann auf das bequemſte gereinigt werden. Eine Variante dazu bildet die Konſtruktion der *J. L. Mott Iron Works* zu New York in Fig. 527 bis 529.

Bei unbeaufſichtigtem Füllen der Wanne geht durch das Überlaufen Waſſer verloren. Dieſer Übelſtand ſoll durch den von *J. M. Boßhard* in Düſſeldorf er-

Fig. 518. Fig. 519. Fig. 520. Fig. 521.

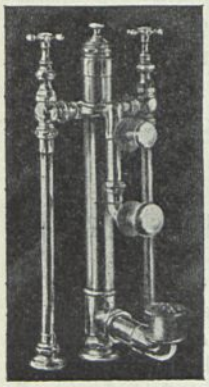
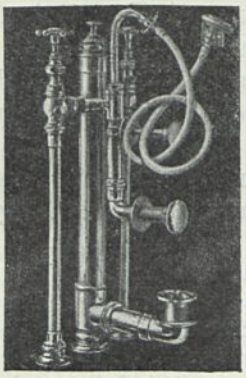
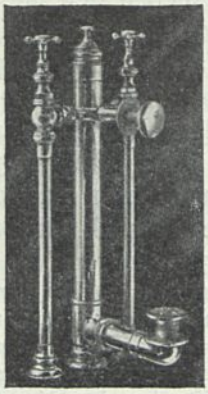
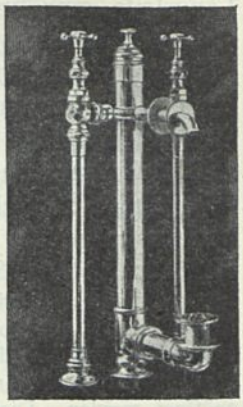





Fig. 522. Fig. 523. Fig. 524. Fig. 525.

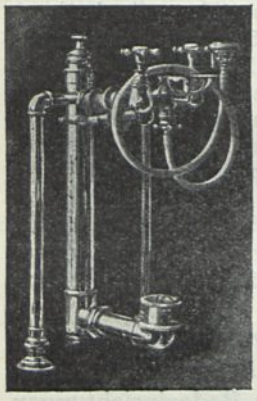
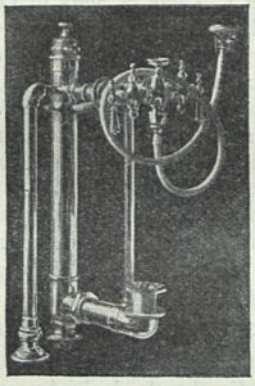
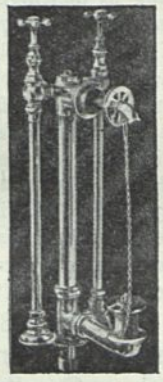
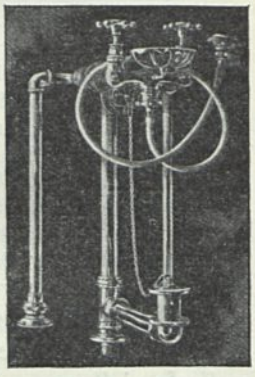
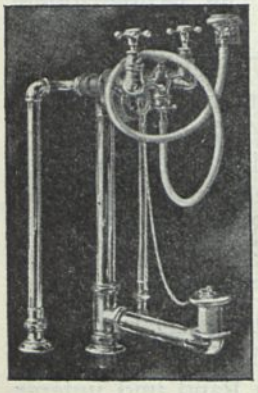
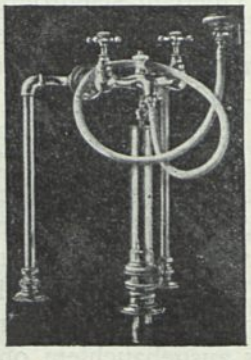
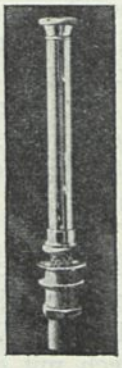
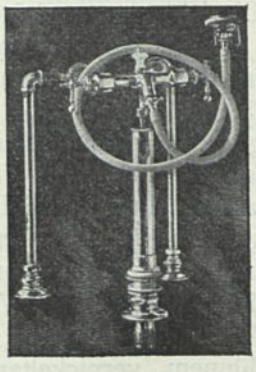





Fig. 526. Fig. 527. Fig. 528. Fig. 529.

Neuzeitliche Anlagen für Waſſer-Zu- und Ableitung als zuſammenhängende Garnituren bei eleganten Badeeinrichtungen für Anſchluß an Warmwaſſer-Fernleitungen.

fundenen ſelbſttätigen Überlauf mit Meldevorrichtung vermieden werden. Eine ſolche Vorrichtung hat höchſtens für Badeanſtalten einen Wert, wo gleichzeitiges Füllen mehrerer Wannen durch das Badeperſonal erfolgt[176]).

Neuerdings werden die Badegarnituren häufiger auf dem Wannenrande und an der Wanne ſelbſt befeſtigt und für ſämtliche vorbeſchriebene An-, Ab- und Überlaufkombinationen geliefert, wie ſie in Fig. 518 bis 529 zuſammengeſtellt ſind.

Fig. 518 bis 520: Zulauf in der Wanne unten oder oben mit Verſchraubung an letztere; Fig. 521 bis 527 u. 529: Auslauf über der Wanne; Fig. 519, 522, 523, 525 bis 527 u. 529 mit Schlauchverſchraubung für Brauſe; Fig. 518 bis 523: Ablaßventil mit Stangen, bezw. Rohrverſchluß (Schnitt in Fig. 515 bis 517); Fig. 524 bis 526: offenes Ventil mit Kette; Fig. 527 bis 529: Überlauf-Standrohr; Fig. 527 u. 529: Standrohr mit Zugführung; Fig. 528 freiſtehend und zum Herausnehmen.

e) Brauſe- und ſonſtige Sondereinrichtungen.

376. Brauſen.

Es iſt allgemein bekannt, daß die reinigende und ſpülende Wirkung von fließendem Waſſer eine vielfach größere als die von ſtehendem iſt, ſelbſt wenn ein häufiger Wechſel des letzteren erfolgt, daß demnach eine ſolche Spülung eine erhebliche Zeiterſparnis in ſich ſchließt. Daher ſind Brauſebäder da von ganz beſonderem Werte, wo es ſich um raſches Erledigen des Badegeſchäftes handelt. Aber die Brauſen oder Duſchen ſind auch wegen ihrer hautreizenden, die Nerven und den Blutkreislauf anregenden Wirkung ſehr beliebt und für die Geſundheit empfehlenswert, weshalb man ſie entweder mit Wannenbädern in Verbindung bringt oder als beſondere Brauſeeinrichtungen ausführt. In letzterem Falle werden vielfach tragbare Einrichtungen verwendet, die ohne Waſſerleitung, mit geringem Bedarf an Waſſer und an Raum, die Erfriſchung und Reinigung des Körpers ermöglichen.

In neuerer Zeit werden ſowohl im Privathauſe, wie in manchen öffentlichen Anſtalten, wie Volksbädern, Kaſernen, Schulen uſw., die Brauſen als Erſatz für die Wannenbäder, als ſog. Reinigungsbäder, angewendet; in Teil IV, Halbband 5, Heft 2 dieſes „Handbuches“ wird von den Beſonderheiten ſolcher Maſſeneinrichtungen noch die Rede ſein. Auch bei den in Teil IV, Halbband 3 behandelten Gebäudearten befinden ſich Hinweiſe darauf. Brauſevorrichtungen, die von der Wanne aus benutzt werden können, werden entweder unabhängig von ihr an der Wand oder am Badeofen angebracht, oder ſie können an der Wanne ſelbſt befeſtigt oder mit dieſer durch eine Art Gehäuſe verbunden ſein.

Die Brauſen können als Regen-, Rieſel- oder Nadel- und als Strahlbrauſen Anwendung finden. Sie unterſcheiden ſich nur durch die Ausbildung der Ausſtrömungsöffnung für das Waſſer. Am häufigſten kommt die erſtere Art von Brauſen zur Anwendung; die Strahlbrauſen eignen ſich ihrer gewaltſameren Wirkung wegen mehr für Heilzwecke.

Die Mundſtücke der Brauſen können an die Waſſerleitungsrohre unmittelbar angeſchraubt oder angeſteckt werden, und zwar in lotrechter, wagrechter und ſchräger Richtung, um den Körper ſowohl von oben (Kopfbrauſe), als auch von unten (Unterleibsbrauſe) und von der Seite (Rückenbrauſe und Vorderbrauſe) abbrauſen zu können.

Bei den Rückenbrauſen iſt dieſe letztere Art der Befeſtigung die häufigſte; doch kann ihr Mundſtück auch mittels eines Kugelgelenkes in verſchiedenen Richtungen ſtellbar eingerichtet werden. Bisweilen werden die Mundſtücke durch gelochte, in wagrechtem Sinne gebogene Waſſerrohrringe erſetzt (ſiehe Fig. 544).

[176]) Eine ſolche Vorrichtung iſt in den früheren Auflagen dieſes Bandes (1. Aufl.: Art. 121 [S. 114]; 2. Aufl.: Art. 144 [S. 150] dargeſtellt.

Die Unterleibsbrauſen ſtehen häufig erſt durch einen Schlauch mit dem Rohrſtutzen der Waſſerleitung in Verbindung. Die Kopfbrauſen ſind entweder an einem Arm der Waſſerleitung befeſtigt, oder ſie ſitzen an einem mit Waſſer geſpeiſten Gefäße. Sie werden in verſchiedener Höhe angeordnet; viele Menſchen vertragen keine größere Höhe als 2,00 bis 2,50 m über dem Fußboden des Baderaumes.

Die Kopfbrauſe hat weniger den Zweck, den Kopf, als vielmehr den ganzen Körper von oben her zu bebrauſen. Ältere Leute und beſonders Frauen können das kalte Waſſer auf dem Kopfe nicht gut vertragen, auch ſchon des Naßwerdens des Haares wegen, was leicht zu Erkältungen Veranlaſſung geben kann. Man ſchützt daher gern den Kopf durch eine waſſerdichte Badekappe, wendet aber auch ſtatt deſſen ſog. Ring- oder Rieſelbrauſen (Fig. 530) an, welche an einem Gummiſchlauch befeſtigt ſo über den Kopf gezogen werden, daß der Ring auf den Schultern liegt und das auslaufende Waſſer ſo nur den Körper berieſelt. Eine etwas plumpe Einrichtung dieſer Art, die feſt an der Leitung angeſchloſſen iſt und mittels Hebel herabgelaſſen werden kann, liefern *Göhmann & Einhorn* in Dortmund. Auch ſind feſtſtehende Ringbrauſen im Gebrauch. Dieſe Brauſen haben geringen Druck und dienen mehr der Reinigung als der hautreizenden Wirkung durch kräftigen Strahl, wofür beſonders die Nadelbrauſen Anwendung finden. Die mildere oder reizendere Wirkung hängt außer vom Druck von der Feinheit der Öffnungen der Brauſe ab. Je feiner dieſe, um ſo ſtechender die Wirkung. Eine Nadelbrauſevorrichtung der *Sanitas Co.* in Boſton zum Aufſetzen auf den Wannenrand zeigt Fig. 482 (S. 380).

Fig. 530.

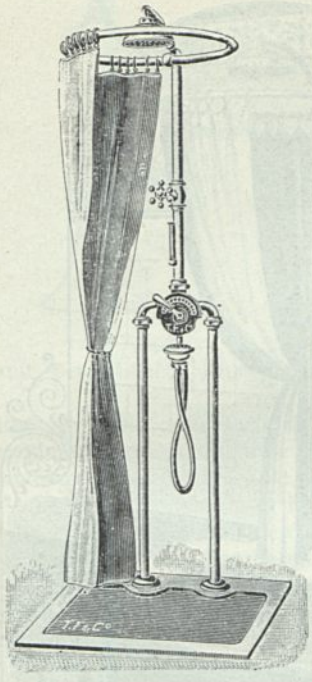
Ringförmige Oberkörperbrauſe von *Thof. Kelly.*

Die Kopfbrauſe gibt ihr Waſſer in einem beſchränkten Streukegel nach unten, der meiſt innerhalb der Badewanne oder des Fußgefäßes bleibt, während die anderen genannten Arten der Brauſen, ſowie die an beweglichen Schläuchen angebrachten ihr Waſſer weithin entſenden; daher iſt beſonders bei letzteren auf Schutz der Wand und des Fußbodens gegen die Wirkung des Waſſers die nötige Rückſicht zu nehmen oder die Brauſeeinrichtung mit einem Mantel aus waſſerdichtem Stoff zu umgeben, der meiſt an einen Ring aufgehängt iſt und geöffnet, bezw. geſchloſſen werden kann.

(Eine ſelbſtändige Brauſeeinrichtung mit Spirituserwärmung des Waſſers wurde im vorhergehenden Heft [Fig. 369, S. 234] dieſes „Handbuches“ dargeſtellt.)

Solche Bademäntel werden ſowohl bei Brauſeeinrichtungen allein (Fig. 531), als auch in Verbindung mit Badewannen angeordnet. Sie hängen dann an einem Metallring und können ſo vollſtändig geſchloſſen werden, daß ſie (wie Fig. 532 zeigt) mit Zuhilfenahme einer Fußbadewanne eine vollſtändige Sicherung gegen das Beſpritzen der Umgebung und ſogar des Fußbodens abgeben, ſo daß ſie ſelbſt im Schlafzimmer aufgeſtellt werden können, ohne daß man zu weitläufigen

Fig. 531.

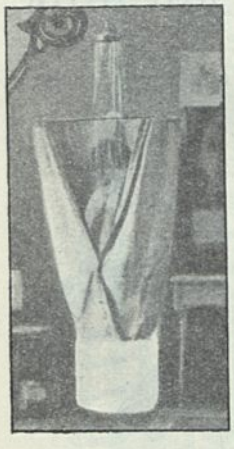


Brauſeeinrichtung.

Schutzmitteln gegen Waſſer ſeine Zuflucht zu nehmen braucht. Da ſich bei dieſen Einrichtungen (Fig. 532) der Mantelring in jeder beliebigen Höhenlage ſtellen läßt, ſo kann er mit Hilfe einer Wanne auch zu türkiſchen Bädern benutzt werden. Hierzu braucht man nur über dem Ring eine waſſerdichte Verlängerung des Mantels mit Halsloch zu befeſtigen, ſo daß der Mantel den Badenden allſeitig bis auf den Kopf umſchließt und den Dampf der in die Wanne geſtellten Dampfvorrichtung zuſammenhält. Wird die Brauſeeinrichtung in der Ecke des Raumes angebracht, ſo kann das übrige Zimmer auch wohl durch einen ſolchen Vorhang geſchützt werden, der von einer Wand zur anderen an einem viertelkreisförmig gebogenen Rohr oder Metallſtab herabhängt. Brauſeanlagen ohne Wanne umgibt man auch wohl mit beſonderen waſſerdichten Wänden, ſo daß eine Art Zelle entſteht, die im Badezimmer eingebaut ſein kann, oder man ordnet bei größeren Anlagen eine Reihe von Zellen nebeneinander an.

Das von den Brauſenmundſtücken abfließende Waſſer ſammelt ſich entweder in einer darunter befindlichen Badewanne oder in einem beſonderen, flachen Gefäß, worin der die Brauſe Benutzende ſteht, oder es gelangt auf den Fußboden, der (in der in Art. 357, S. 372 beſprochenen Weiſe) waſſerdicht herzuſtellen iſt Die Fußbodengefäße können aus Blech, emailliertem Gußeiſen, Marmor oder Porzellan beſtehen, z. B. Fig. 533 aus Gußeiſen von *J. L. Mott Iron Works* zu New York, mit Fußbodenablauf und Brauſevorrichtung am Gefäß montiert. Auch Fig. 534 zeigt ein ſolches Gefäß mit Lattenroſteinlage. Natürlich kann der Fußboden ſelbſt das Fußbodengeſtell bilden, wenn er als Platte einen erhabenen Rand erhält, in welchem Falle man wohl Marmor oder Porzellan wählt. Die Platte, die alsdann eine ſog. Sicherheitspfanne darſtellt, läßt man auf der maſſiven Zwiſchendecke ein, ſo daß ihr Rand bündig mit dem Fußboden liegt. Als Schutzwand der Zelle wird meiſt eine Marmor- oder Schiefer-, auch wohl eine emaillierte Gußeiſenplatte gewählt, die auf niedrigen Füßen oder unmittelbar auf dem Fußboden aufgeſtellt wird.

Fig. 532.



Ringmantel der *Vapor-Shower Bath Co.* zu Rocheſter (N. Y.).

In Badeanſtalten beſteht dieſe Trennwand der einzelnen Zellen aus Holz oder aus dünnen, hochkantig in Zement aufgeführten Mauern. Neuerdings verwendet man hierzu beiderſeits glaſierte, weiße Verblender aus $^1/_4$ Hohlſteinen, die man in Zement mit Eiſeneinlage aufmauert.

Im Badezimmer ſetzt man die Brauſe, wenn nicht über der Wanne angeordnet, am beſten in eine Ecke, da man dann mit einer ſolchen Trennwand auskommt, während der Flieſenwandbelag der anderen beiden Seiten dort den Schutz bildet.

Das Mundſtück der Brauſen oder der Brauſekopf wird in

der Regel aus Meſſing oder aus Kupfer hergeſtellt, kann aber auch vernickelt oder verſilbert werden.

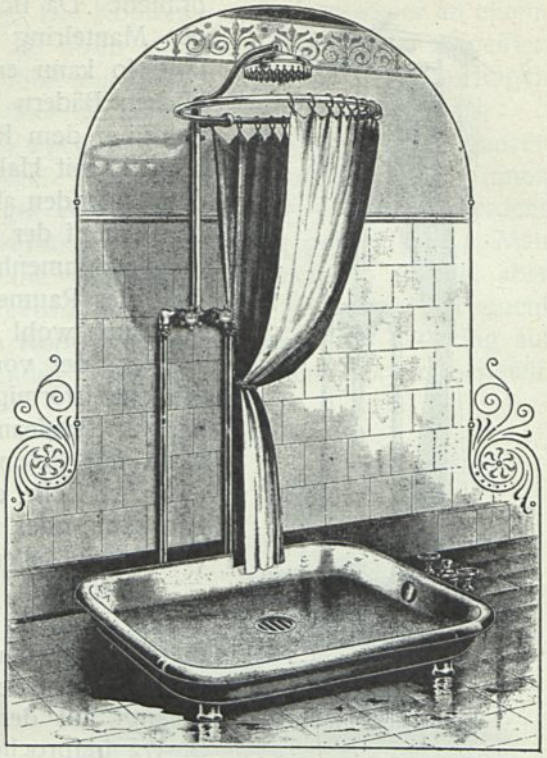
377. Kopfbrauſen.

Für die Konſtruktion von Kopfbrauſen, welche unmittelbar mit der Hauswaſſerleitung in Verbindung geſetzt ſind, geben Fig. 535, 537 u. 539 die nötigen Anhaltspunkte; die dargeſtellten Einrichtungen unterſcheiden ſich voneinander ebenſo in der Geſamtanordnung, wie in der Ausbildung der Mundſtücke.

Bei einfacher Ausſtattung iſt ein gewöhnlicher, gerader, geſchweifter oder gebogener ſchmiedeeiſerner Arm vorhanden, mit Deckſcheibe und angeſchraubter Regenbrauſe von Glockenform, in deren rundem Boden eine große Zahl von feinen Löchern angebracht iſt (Fig. 535 u. 541 links), während die Strahlbrauſe ein Mundſtück mit nur einer einzigen Öffnung für einen kräftigen Strahl hat (Fig. 541 rechts).

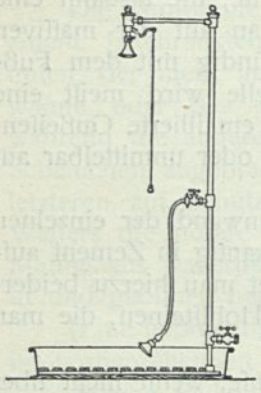
Fig. 538 gibt eine andere Form des Brauſekopfes, welcher einen ſchmaleren Streukegel hat, ohne dadurch die Menge des Brauſewaſſers zu verkleinern. Der Brauſekopf hat eine geneigte Stellung, wie dies in Brauſebadzellen beliebt wird, und einen Hebelhahn mit Gegengewicht, der ähnlich, wie bei den nachfolgenden Einrichtungen,

Fig. 533.



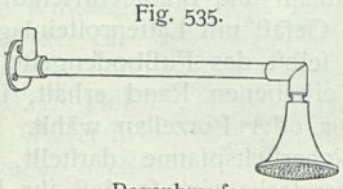
Brauſe mit Fußgefäß der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 534.



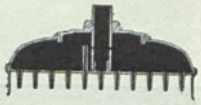
Brauſevorrichtung.

Fig. 535.



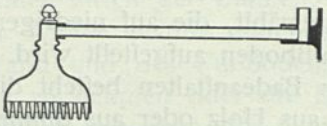
Regenbrauſe.

Fig. 536.



Schnitt durch eine zum Reinigen abſchraubbare Brauſe.

Fig. 537.

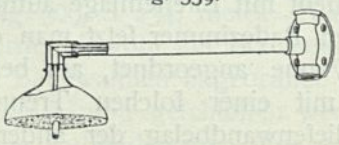


Spitz- oder Nadelbrauſe.

Fig. 538.

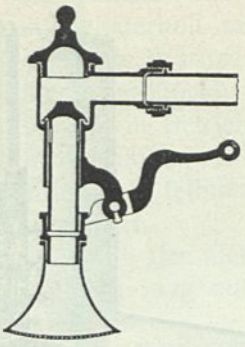
Viereckiger Brauſekopf mit Selbſtſchluß von *David Grove* zu Berlin.

Fig. 539.



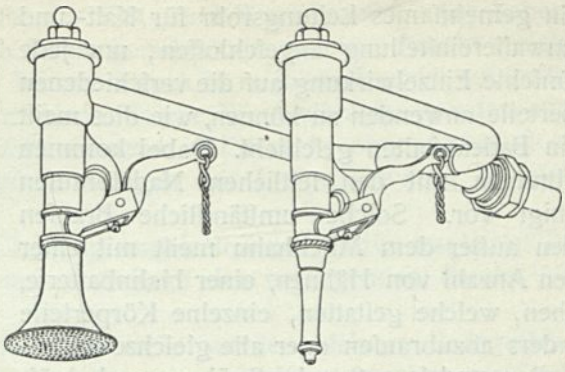
Verbindung von Regen- und Strahlbrauſe.

Fig. 540.



Brauſe
mit beweglichem Mundſtück.

Fig. 541.



Verbindung von Regen- und Strahlbrauſe.

mittels Zugkette gehandhabt wird. In Fig. 537 iſt eine Konſtruktion dargeſtellt, welche zwiſchen Regenbrauſe und Strahlbrauſe die Mitte hält und wohl auch Spitz-, Nadel- oder Stachelbrauſe genannt wird; Fig. 536 zeigt ſie im Schnitt mit abſchraubbarem Kopfſtück, um ſie reinigen zu können.

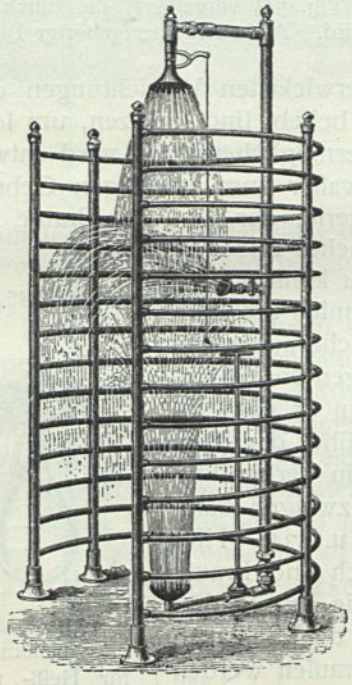
Eine Vereinigung von Regen- und Strahlbrauſe iſt aus Fig. 539 zu erſehen; für letztere iſt in das Zuleitungsrohr ein beſonderes Rohr eingelegt; der Arm iſt in wagrechter Richtung drehbar; Waſſerzuleitung und Ventile müſſen ſelbſttredend in doppelter Zahl vorhanden ſein.

Fig. 541 veranſchaulicht eine anderweitige Vereinigung von Regenbrauſe mit Strahlbrauſe; beide Einrichtungen werden jeweilig dadurch in Tätigkeit geſetzt, daß durch Niederdrücken eines Hebels das mit ſeitlichen Öffnungen verſehene Rohrſtück, woran das Mundſtück ſitzt, in die Höhe geſchoben und dadurch das Öffnen bewirkt wird.

Kopfbrauſen können auch mit der Erzeugung ſeitlichen Sprühregens oder mit Unterleibsbrauſen und ſonſtigen Sonderwirkungen vereinigt werden.

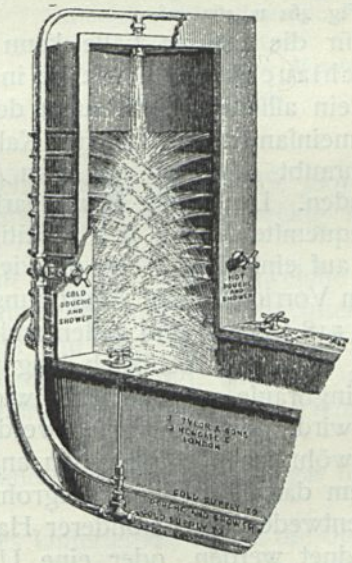
378. Sonſtige Brauſen.

Fig. 542.



Brauſevorrichtung.

Fig. 543.



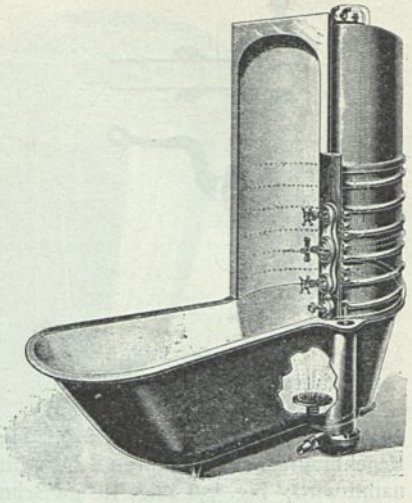
Badewanne mit Brauſe
von *J. Tylors & Sons*
zu London.

Hierbei wird eine Anzahl einzelner Brauſen an ein gemeinſames Leitungsrohr für Kalt- und Warmwaſſereinſtellung angeſchloſſen, um jede gewünſchte Einzelwirkung auf die verſchiedenen Körperteile anwenden zu können, wie dies meiſt nur in Badeanſtalten geſchieht. Dabei kommen Kopfbrauſen mit den ſeitlichen Nadelbrauſen vereinigt vor. Solche umſtändliche Brauſen werden außer dem Miſchhahn meiſt mit einer großen Anzahl von Hähnen, einer Hahnbatterie, verſehen, welche geſtatten, einzelne Körperteile beſonders abzubrauſen oder alle gleichzeitig anzuwenden und ſo außer der Spülung auch kräftigen Hautreiz durch Nadelbrauſe uſw. zu geben.

Eine ſolche in ſich abgeſchloſſene große Brauſeeinrichtung ſtellt Fig. 542 dar.

Außer Kopf- und Unterbrauſe ſind ringsum Nadelbrauſen wagrecht und lotrecht angebracht. Da dieſe Vorrichtung für Badeanſtalten vorgeſehen iſt, wurde die Hahnbatterie außerhalb des Bereiches der Benutzenden angebracht und gegen die Waſſerwirkung geſchützt angelegt.

Fig. 544.



Badewanne mit Brauſevorrichtungen.

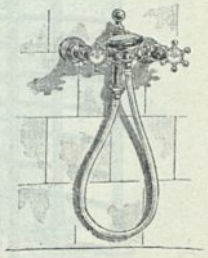
Die nachfolgenden mehr für Privatbadegebrauch geeigneten Einrichtungen ſind mit der Wanne vereinigt.

So ſtellt Fig. 543 eine ältere Einrichtung von *J. Tylor & Sons* in London dar. Über dem Kopfende der Wanne erhebt ſich ein nach ihrem Fußende zu geöffnetes Gehäuſe, worin die Brauſen angebracht ſind. Die Seitenbrauſe beſteht aus einem Syſtem von feingelochten Rohren, denen ein feiner Sprühregen entſtrömt. Dieſer ſowohl, als auch die Kopfbrauſe können kalt und warm genommen werden.

Eine ähnliche Anordnung (mit Unterbrauſe) iſt in Fig. 544 vorgeführt, die durch einen ſeitlich angebrachten Zugmechanismus in Betrieb geſetzt wird. Andere hierher gehörige Beiſpiele weiſen Fig. 461 u. 463 auf.

Für die meiſten Fälle kann man dieſe verwickelten Vorrichtungen durch eine Schlauchbrauſe, wie ſie in Amerika ſehr beliebt ſind, erſetzen, um ſo bequem ein allſeitiges Abbrauſen des Körpers zu ermöglichen. Sie wird entweder am gemeinſamen Auslauf für Kalt- und Warmwaſſer zum jeweiligen Gebrauch angeſchraubt oder feſt mit dem Anſatz der Batterie, der ſonſt zur Brauſe führt, verbunden. Durch die Bewegbarkeit des Schlauches bildet ſie das bequemſte Mittel, ſich allſeitig abbrauſen zu können, und erſetzt auf einfachſte Weiſe die vielen eben genannten umſtändlicheren Vorrichtungen. Anordnungen von Schlauchbrauſen ſind in Fig. 518 bis 529 und vielen anderen Abbildungen vorgeführt. Nimmt man den Schlauch lang genug, ſo kann er ſogar in eine Ringbrauſe münden, die, wie in Fig. 530, über den Hals gelegt wird. Schlauchbrauſen werden auch wohl in Verbindung mit gewöhnlichen Kopfbrauſen angeordnet und zweigen dann von dem dazu führenden Steigrohr ab (Fig. 531 u. 534). Hier kann entweder ein beſonderer Hahn für Schlauch und Brauſe angeordnet werden, oder eine Umſchaltung, wie am Schluß von Art. 370 (S. 399) angegeben; alsdann tritt der Schlauch anſtelle des Wannenauslaufes. Solche Schlauchbrauſen werden auch wohl an der Wand angebracht (Fig. 545).

Fig. 545.



Schlauchbrauſe für Heiß- und Kaltwaſſer.

Sog. ſchottiſche oder Wechſelbrauſen beruhen auf der kräftig anregenden Wirkung wiederholt raſch wechſelnder Kalt- und Warmbrauſen. Sie haben eine Kalt- und eine Warmzuleitung zu einem geraden oder zu einer Anzahl verſchieden geformter Mundſtücke, die unter ſtarkem Druck in raſchem Wechſel auf beſtimmte Körperſtellen in Betrieb geſetzt werden. Solche Wechſelbrauſen werden auch als Handvorrichtungen, z. B. von *Gebr. Demmer* in Eiſenach, ohne Anſchluß an die Hausleitung als ſelbſtändige tragbare Anlagen mit Luftpumpe zu 4 Atmoſphären Druck geliefert.

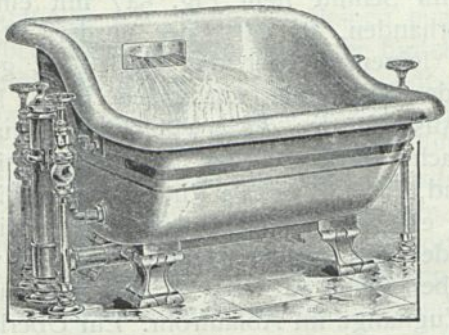
Bezüglich der nicht an die Leitung angeſchloſſenen, bezw. tragbaren Brauſevorrichtungen mag auf die 1. und 2. Auflage des vorliegenden Bandes[177]) verwieſen werden.

379. Kleine Badegefäße.

Für die Reinigung einzelner Körperteile werden kleinere Badegefäße verwendet, die dem beſonderen Zweck entſprechend geformt werden, als Sitzbäder, Bidets, Fußbäder uſw.

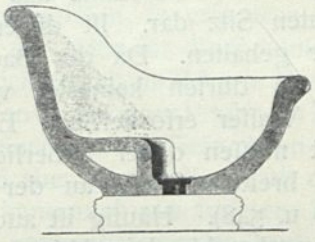
Sehen wir von den gewöhnlichen tragbaren Gefäßen dieſer Art ab und behandeln nur diejenigen, welche an eine Hausleitung angeſchloſſen werden, ſo

Fig. 546.



Emaillierte gußeiſerne Sitzwanne.

Fig. 547.



Porzellan-Sitzbadewanne, bezw. Bidet der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

kommen hier alle Materialien in Betracht, welche wir in Art. 358 (S. 380) bei den Badewannen beſprochen haben. Die Grundrißform iſt meiſt viereckig mit ſtark abgerundeten Kanten.

Dem Badegefäß iſt wohl auch eine Geſtalt gegeben worden, welche ſich der Körperform des auf einem Stuhle ſitzenden Menſchen möglichſt anſchließt; hierdurch entſtehen die ſog. Badeſtühle, die für ein Bad verhältnismäßig wenig Waſſer erfordern. Das Badegefäß wird aus Blech angefertigt; das Ein- und Ausſteigen geſchieht mit Hilfe einer Fußbank oder eines Stuhles; die Heizung des Gefäßes iſt leicht zu bewerkſtelligen.

Angaben über dieſe nicht zu den eingebauten Einrichtungen gehörigen Anlagen ſind in den früheren Auflagen des vorliegenden Heftes[178]) gemacht.

1) Die Sitzbäder bezwecken das Baden des Unterleibes, wobei die betreffende Perſon eine ſitzende Stellung einnimmt, ſei es, daß die Füße ebenfalls in der

[177]) 1. Aufl.: Fig. 178 (S. 117); 2. Aufl.: Fig. 225, S. 153.
[178]) 1. Aufl.: Art. 128 (S. 119); 2. Aufl.: Art. 151 (S. 155).

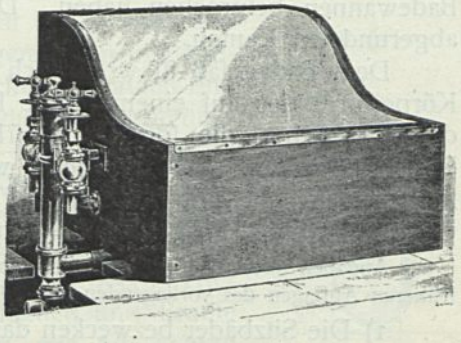
Wanne ſtehen (Fig. 547) oder vor ihr auf den Fußboden geſtellt werden. Bei den ſog. Bidets werden ſie ſeitlich der Wanne geſtellt, ſo daß man in Spreizſtellung ſitzt. Die Sitzbäder werden in der bei anderen Badegefäßen üblichen Weiſe mit Zu- und Ableitung für das Waſſer verſehen; man kann aber auch das Waſſer von der Seite und von unten in die Sitzbadewanne ſpritzen laſſen und verſchiedenartige Brauſen mit dem Gefäße in Verbindung bringen. *Hoelcke*'s patentiertes Sitzbad hat die Form eines Schaukelſtuhles, ebenſo die Sitzbadewanne von *Paul Zöllner* in Leipzig.

Fig. 548.

Engliſche kupferne Sitzwanne mit Rückenbrauſe.

An Formen für an die Leitung angeſchloſſene Sitzbäder ſind zu unterſcheiden: geſchweifte Form mit niedrigem Rücken (Fig. 285 [S. 261], 468 rechts [S. 369], 546 u. 547), ſolche mit hoher Rücklehne (Fig. 548), und ſolche ohne Lehne (Fig. 550 bis 553). Als Material kommt gepreßtes Blech mit Holzverkleidungen, mit poliertem Kupfer ausgeſchlagen, Gußeiſen und gebrannter Ton in Frage, auch Marmor, was allerdings ſelten iſt. Eine Sitzwanne aus Steingut im Schnitt ſtellt Fig. 547 mit einem eingebauten Sitz dar. Iſt dieſer nicht vorhanden, ſo wird der vordere Rand niedriger gehalten. Da der Badende mit ſeinem Körper das Gefäß faſt ganz ausfüllt, ſo dürfen keinerlei vorſpringende Metallteile vorhanden ſein. Der für das Waſſer erforderliche Ein- und Auslauf oder die erwünſchten Brauſen aller Art müſſen daher äußerlich angebracht werden. Der Einlauf geſchieht meiſt in breitem Strahl an der Hinterwand, ſo daß er als Rückenbrauſe dient (Fig. 546 u. 548). Häufig iſt auch im Sitz eine von unten wirkende Unterleibsbrauſe angebracht. Der Ablauf hat entweder das gleiche Hebelventil, wie wir es bei den Badewannen kennen gelernt haben (ſiehe Art. 373, S. 402) oder auch das dort beſprochene verſteckte Ventil mit Zugſtange im Ablaufrohr. Ein Überlauf wird nur ſelten vorgeſehen und mündet dann in das oben erwähnte Standrohr. Vorſichtshalber ſollte eine vertiefte Bodenplatte oder eine Sicherheitspfanne mit erhöhtem Rande nicht fehlen, da ſich der richtige Waſſerſtand in der Wanne von vornherein nicht ſo genau beſtimmen und abmeſſen läßt, um das Übertreten des Waſſers beim Verdrängendurch den menſchlichen Körper über den niedrigen Rand zu verhüten.

Fig. 549.



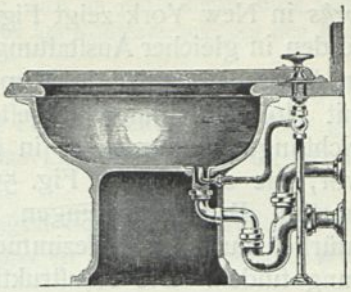
Mit Kupferblech ausgeſchlagene Holz-Sitzbadewanne der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Um Sitzbäder für den Gebrauch recht bequem zu machen, iſt es wünſchenswert, die Sitzhöhe nicht zu gering zu nehmen; etwa 25 bis 27 cm iſt für Erwachſene paſſend. Die Sitzwanne erhält daher entſprechend hohe Füße oder einen geſchloſſenen Unterteil (Fig. 548). Als Maße werden meiſt genommen: Länge 60,0 bis 72,5 cm, Breite 58,0 bis 65,0 cm, Fronthöhe 30,0 bis 37,5 cm, Rücken 52,5 bis 55,0 cm; für die Batterie ſind an Länge 12,5 cm zuzuſchlagen.

Fig. 550.

Anſicht.

Fig. 551.



Lotrechter Schnitt.

Neueres Bidet der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

2) Zu den Sitzbädern ſind auch die Bidets zu rechnen, welche entweder als tragbare Geräte behandelt oder auch im Badezimmer vielfach feſt mit Zufluß von kaltem und warmem Waſſer aufgeſtellt werden (Fig. 467 links [S. 369], 550 bis 552). Sie weichen in ihrer Form weſentlich von den vorigen ab. Da ſie zum bequemen Darauffitzen mit geſpreizten Beinen eingerichtet ſein müſſen, ſo erfordern ſie eine längliche Grundrißform mit einer Einſchnürung in der Mitte für die Schenkel. Als Sitzmöbel bedürfen ſie eines Holzrandes, der ſich nicht ſo kalt anfühlt wie Metall oder Steingut. Da ſie zur Unterleibſpülung dienen, müſſen ſie mit einer Brauſe im Beckenboden verſehen ſein. Das Becken ſelbſt bedarf keiner großen Tiefe, kann alſo als ziemlich flache Schale ausgebildet werden. Es muß aber einen hohen Fuß erhalten, um die Sitzſtellung bequem zu machen. Der Fuß kann auch aus anderem Material untergeſetzt werden. Wie ein Spülabort als Bidet verwendet werden kann, zeigen Kap. 18. u. Fig. 552. Die Spülzuleitung konnte hier natürlich nicht von unten erfolgen, ſondern kommt von oben her und biegt ſich in der Innenwandung nach unten, um von hier aus den Strahl nach oben zu entſenden. Dieſer Zulauf iſt natürlich beweglich angeordnet, ſo daß er zur Seite gedreht werden kann. Die Einrichtung dient hauptſächlich zu mediziniſchen Spülungen des Darmes (bei Hämorrhoidenleiden uſw.)

Fig. 552.

Bidet in Verbindung mit Spülabort der *W. S. Cooper Braß Company* zu Philadelphia.

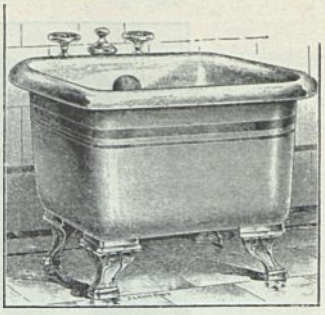
Für feſtſtehende Bidets ſind als Material emailliertes Gußeiſen und Porzellan am günſtigſten. Das übrige ergibt ſich aus den beigefügten Abbildungen.

3) Für Fußbäder benutzt man Badegefäße aus dem gleichen Material wie die eben genannten, nur von geringerer Größe. Sie werden häufiger tragbar als feſtſtehend benutzt und können in den meiſten Fällen zu vollſtändigen Reinigungsbädern ausgebildet werden, wenn man über dem Badegefäß eine Brauſe anbringt (ſiehe Fig. 532, S. 407). Dies geſchieht ſelbſt in manchen Badeanſtalten (z. B. in Bremen).

Fußbäder werden aber auch wie die vorgenannten an die Waſſer-Zu- und -Ableitung angeſchloſſen und dann ähnlich wie die Sitzbäder ein-

gerichtet, d. h. mit Zu- und Ablauf verſehen. Eine ſolche gußeiſerne emaillierte Fußwanne der *J. L. Mott Iron Works* in New York zeigt Fig. 553. Solche Anlagen werden in gleicher Ausſtattung auch in gebranntem Ton (Porzellan) oder in Kupfer- und anderem Blech mit Holzverkleidung hergeſtellt. Als Maſſenbadeeinrichtungen kommen ſie in Kaſernen und Fabriken vor, wie eine ſolche Fig. 554 veranſchaulicht.

Fig. 553.



Emaillierte gußeiſerne Fußwanne der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Derartige Badeeinrichtungen können in dieſer Form natürlich auch im Badezimmer als Einzelbecken Anwendung finden. Die Konſtruktion, die unten im Schnitt angegeben, zeigt die ſehr praktiſche Anordnung des vorgebauten Zu- und Überlaufes, erſterer oben, der andere darunter und letzterer in den Ablauf mündend. So elegante Anlagen dürften für Maſſeneinrichtungen zu den Ausnahmen gehören; meiſt behilft man ſich zu dieſem Zwecke mit offenen gußeiſernen Trögen. Dieſe ſind in der Form ähnlich wie die in Kap. 19 (unter b, 1) zu beſprechenden Piſſoirrinnen oder die Maſſenwaſchtiſche, aber auf den Fußboden aufgeſtellt.

380. Dampfbäder.

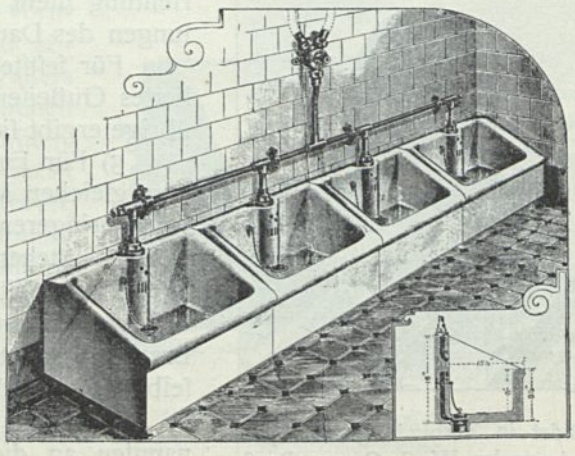
Ein Dampfbad für den häuslichen Gebrauch läßt ſich nach dem Gedanken der Kaſtendampfbäder leicht herſtellen. Der Badende ſitzt in einem hölzernen Kaſten, aus deſſen Deckel der Kopf hervorragt; ein an den Hals ſich möglichſt luftdicht anlegender Kautſchuk- oder dichter Segeltuchabſchluß verhütet das Ausſtrömen von Waſſerdampf gegen den Kopf. Der Dampf kann durch eine unter dem Sitz oder neben dem Kaſten aufgeſtellte Heizvorrichtung mit Keſſel erzeugt oder einer Dampfzuleitung entnommen werden.

Anſtelle des Kaſtens kann wohl auch ein aus geeignetem Stoff hergeſtellter Mantel, wie der eben erwähnte obere Abſchluß, dienen, der um den Hals gebunden wird und über ein an einem gewöhnlichen Stuhl befeſtigtes Drahtgeſtell fällt. Vergl. auch die bezügliche Angabe in Art. 376 (S. 406).

Umſtändlichere Einrichtungen dieſer Art, die mit Brauſen verſehen ſind, wohl auch die Herſtellung eines Heißluftbades geſtatten uſw., ſind die Dampfbadeſchränke von *Fleiſcher* in Cöln[179]), von *A. A. Müller* in Dresden[180]) u. a.

Solche Dampfbadeſchränke werden auch mit Friſchluftregelung eingerichtet. In dieſen kann ſowohl trockene als feuchte Wärme bis 50 und ſelbſt 60 Grad C. erzielt und ſowohl von außen durch den Wärter, als auch von innen durch den Badenden ſelbſt beliebig geregelt werden. Dieſe Einrichtungen baut die Firma *Gebr. Demmer* in Eiſenach.

Fig. 554.



Maſſenfußbäder.

[179]) D. R.-P. Nr. 11672.
[180]) D. R.-P. Nr. 8057.

Bei ihnen iſt die Frontwand des Schrankes in Klapptüren aufgelöſt. Das obere Brett hat den Ausſchnitt für den Kopf; ein Lattenſitz iſt eingebaut und ein Lattenroſt kann über die Heizrohre des Fußbodens gelegt werden. Die Einrichtung wird an die Dampfleitung angeſchraubt und der Hahn für den Betrieb angeſtellt; ein Thermometer am Kopfende zeigt für den Bedienenden den Hitzegrad an.

Solche Badekaſten oder Bademäntel, bei denen der Dampf unmittelbar ausſtrömt und die Hände des Badenden unter der Hülle ſtecken, ſind ſehr gefährlich und haben ſchon Manchem durch Verbrühen das Leben gekoſtet, da der Badende nicht an den Abſtellhahn ankommen kann.

Eine langgeſtreckte Form, welche das Liegen oder Sitzen geſtattet, mit Stellvorrichtung für die Körperlage baut *H. Recknagel* in München, Syſtem *Weckinger*, für Spiritus- oder Gasfeuerung.

Wirkliche Dampfbaderäume für private Zwecke gehören natürlich zu den Seltenheiten, da ihre Anlage und die Unterhaltungskoſten erheblich ſind. Trotzdem kommen ſie wohl in Fürſtenſchlöſſern vor. Eine ſolche Anlage im Palais des Prinzen *Napoleon* in Paris iſt in Teil IV, Halbband 5, Heft 3[181]) dieſes „Handbuches“ dargeſtellt.

381. Sonſtige Badeeinrichtungen.

Außer den hier bereits vorgeführten gibt es auch für den Privatgebrauch eine ganze Reihe von Sonderbadeeinrichtungen, wie elektriſche Licht- und ähnliche Bäder mit Glühlicht und kombiniertem Bogenlicht und Glühlicht-Badezellen, deren Lampen meiſt mit geſchützter Anlage in Reflektorniſchen untergebracht ſind; auch Bäder, ſowohl für den ganzen Körper als auch für einzelne ſeiner Teile; endlich auch ſolche mit Elektroden, welche in Verbindung mit beſonderer Flüſſigkeit wirken. Es würde zu weit gehen, auf dieſe rein mediziniſchen Zwecken dienenden Badearten einzugehen. Wohl aber möge eine Form von Badewannen Erwähnung finden, die ſehr viel im Gebrauch ſind: die Wellenbadſchaukel, die durch die Bewegung des Waſſers erhöhten Hautreiz gewährt. Die Bewegung des Waſſers wird hier durch die Bewegung der Schaukel her vorgerufen. Einen Wellenſchlag in feſtſtehenden an die Leitung angeſchloſſenen Wannen erzielt *H. Recknagel* in München in ſeiner Wellenſchlag-Motorwanne „Undoſa“ durch Motorbetrieb, welche eine beliebige Regelung der Bewegung des Waſſers zuläßt. Bei dieſen Wannen wird das Waſſer durch eine Art von Schiffsſchraube am Stirnende der Wanne oder durch Schaufelrad an der Seite oder durch ein hin- und herpendelndes Ruder aufgerührt. Die in einem äußeren Behälter eingebaute Wanne hat Öffnungen, durch welche das Waſſer ſich hin- und herbewegen kann. Mit ſolcher Vorrichtung können ſogar Wellenbäder im großen Stil hergeſtellt werden. Eine derartige Anlage iſt z. B. im Starnberger See bei München vorhanden.

Bezüglich der Badeeinrichtungen für Großbetrieb, wie Badeanſtalten aller Art, möge auf das wiederholt angeführte Heft 3 von Teil IV, Halbband 5 dieſes „Handbuches“ (Bade- und Schwimmanſtalten) verwieſen werden.

Literatur

über „Badeeinrichtungen“[182]).

SALBACH. Die Anlage von Badezimmern. HAARMANN's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1873, S. 121, 133.
PLUMBING. *Building news*, Bd. 24, S. 5, 59, 112, 141.
Fittings for baths. Building news, Bd. 24, S. 206.
Inſtallation des bains. La ſemaine des conſt. 1877–78, S. 88, 221; 1887–89, S. 389, 401, 521.

[181]) Art. 306, S. 270.
[182]) Siehe auch die Literaturangaben über „Badeanſtalten“ in Teil IV, Halbband 5, Heft 3 dieſes „Handbuches“.

Kitchen boilers and hot baths. Building news, Bd. 29, S. 83.
Waſch- und Badeeinrichtungen von *G. Jennings.* Prakt. Maſch.-Conſtr. 1879, S. 101.
TRAIN & FORTIN – HERRMANN & CIE. *Bains et lavabos du collège Chaptal (Ville de Paris). Nouv. annales de la conſtr.* 1879, S. 34.
JOLY, CH. *Les bains dans les habitations privées. Nouv. annales de la conſt.* 1869, S. 62, 69, 77, 94.
Heizbare Badewanne von *F. Butzke* in Berlin. Baugwks.-Ztg. 1880, S. 552.
FRÖLICH, H. Die Badeanſtalt im Garniſonslazaret Leipzig. Deutſche Viert. f. öff. Geſundheitspfl. 1880, S. 60.
L'eau à volonté. Moniteur des arch. 1880, S. 67.
Neuheiten an Bade-Einrichtungen. Deutſche Bauz. 1881, S. 202.
HARTWIG, R. Bade-Einrichtung. Geſundh.-Ing. 1881, S. 221.
Neuerungen an Badeöfen und heizbaren Badewannen. Polyt. Journ., Bd. 241, S. 176.
Patentirte Badewaſſer-Einrichtung von *W. Walter* und *K. Stumpf* in Crefeld. Baugwks.-Zeitg. 1881, S. 200.
Beſchreibung einer Bade-Einrichtung für Militärinſtitute, Schulen, Arbeitshäuſer und dergleichen ähnliche öffentliche, ſowie private Anſtalten paſſend. Baugwks.-Ztg. 1881, S. 764.
Hydrauliſcher Badeofen. Schweiz. Gwbbl. 1881, S. 5.
New folding bath tub. Scientific American, Bd. 44, S. 179,
Badeöfen in der Univerſitäts-Frauenklinik zu Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 386.
STUMPF, G. Die Erwärmung des Waſſers für Bäder und hiſtoriſche Entwickelung der dazu verwendeten Erwärmungs-Apparate. Geſundh.-Ing. 1882, S. 471, 503.
FICKETT's Schrank-Badewanne. Geſundh.-Ing. 1882, S. 123.
KELM, A. Die Einrichtung von Brauſeanſtalten. HAARMANN's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1882, S. 6, 35, 45.
Portable combined bath tub and heather. Scientific American, Bd. 46, S. 18.
Ueber Neuerungen an Badeeinrichtungen. Polyt. Journ., Bd. 251, S. 295.
Neuere Badehähne (Dampf-Waſſer-Miſchhähne) der Actien-Geſellſchaft *Schäffer & Walcker* in Berlin. Geſundh.-Ing. 1885, S. 5.
Ueber Neuerungen an Bade-Einrichtungen. Polyt. Journ., Bd. 235, S. 94.
Chauffe-bains. La ſemaine des conſt., Jahrg. 9, S. 475.
Bath-room, Gledhow hall. Builder, Bd. 49, S. 86.
Künſtliches Sprudelbad (Patent *Muchall*). Geſundh.-Ing. 1886, S. 29.
HOUBEN, J. G. Waſſerheizapparat mit Gasfeuerung. Geſundh.-Ing. 1886, S. 129.
Le bain et la maiſon. La ſemaine des conſt., Jahrg. 10, S. 605.
An improved bath. Builder, Bd. 50, S. 692.
Bade-Einrichtungen. Deutſche Bauz. 1887, S. 104.
SCHÄFFER & WALCKER. Dampf- und Heißluft-Schwitzbad. Geſundh.-Ing. 1887, S. 237.
Waſſerſtromheizapparat von *J. G. Houben Sohn Carl,* Aachen. UHLAND's Ind. Rundſchau 1887, S. 213.
Miſchhähne und Miſchventile für Bade- und Waſchanlagen. UHLAND's Ind. Rundſchau 1887, S. 222.
DETAIN, C. *Bains de vapeur particuliers. La ſemaine des conſt.,* Jahrg. 12, S. 268, 280.
Badeöfen. Geſundh.-Ing. 1888, S. 218.
Der Aachener Badeofen. Deutſches Baugwksbl. 1888, S. 180.
Heizapparate für Badeeinrichtungen. UHLAND's Techn. Rundſchau 1888, S. 166.
Inſtallations des appareils de bains. Nouv. annales de la conſt. 1888, S. 25, 42.
Private Turkiſh bath, Wolverhampton. The architect, Bd. 50, Nr. 1038, Suppl. S. 15.
A portable vapor and hot air bath apparatus. Scientific American, Bd. 58, S. 131.
A ſeat for uſe in bath tubs. Scientific American, Bd. 59, S. 227.
Waſch- und Bade-Einrichtungen. *Encyclopedie d'arch.* 1888–89, S. 85.
Miſchhahn für Bade-Einrichtungen von *Frenger.* Deutſche Bauz. 1889, S. 85.
Miſchhahn für Badeeinrichtungen von Baumeiſter *Frenger* in Charlottenburg. Geſundh.-Ing. 1889, S. 185.
WAGNER. Der Aachener Badeofen. Geſundh.-Ing. 1889, S. 253.
RINGLER, E. Luxuseinrichtungen zur Waſſerleitung. – Die Badeeinrichtung. Geſundh.-Ing. 1889, S. 489.
Sparheizofen für Badewannen. Maſchinenbauer 1889, S. 177.
ROLLER, C. Die Gas-Badeöfen und ihre geſundheitlichen Gefahren. Deutſche Viert. f. öff. Geſundheitspfl. 1889, S. 604.
FRENGER's Miſchhahn für Bade-Einrichtungen. UHLAND's Techn. Rundſchau 1889, S. 213.

Patent-Badeofen von *Josef Blank*. UHLAND's Ind. Rundschau 1889, S. 274.
BEIELSTEIN, W. Die Badebatterien für kalte und warme Brause. Journ. f. Gasb. u. Wass. 1890, S. 101.
LEONHARDT, O. Neuere Bade-Einrichtungen. Gesundh.-Ing. 1890, S. 656, 697, 780; 1891, S. 114, 146, 180, 214.
Mischapparat für Badeeinrichtungen von *C. G. Schmidt* in Wien. Gesundh.-Ing. 1891, S. 403.
Direct heizbare Badewanne von *Otto Wagner*, Leipzig-Reudnitz. UHLAND's Ind. Rundschau 1893, S. 96.
Misch-Badegarnitur von *Schäffer & Oehlmann*, Berlin. UHLAND's Ind. Rundschau 1893, S. 231.
ROOSE, H. Warmwasserbereitungsanlagen und Badeeinrichtungen. München u. Berlin 1905.
SCHÄFER, F. Muß der Gasbadeofen im Badezimmer stehen? Gesundh.-Ing. 1906, S. 205.
Moderne Ausführungen auf dem Gebiete der Bade- und Waschеinrichtungen etc. Gesundh.-Ing. 1906, S. 623.
ROTH, H. Moderne Badeeinrichtungen. Süddeutsche Bauz. 1907, S. 170.

E. Aborte und Piſſoire.

15. Kapitel.

Abort- und Piſſoireinrichtungen im allgemeinen.

Von F. Rudolf Vogel[183]).

a) Überſicht.

382. Vorbemerkungen.

Die Einrichtungen zur Beſeitigung der menſchlichen Ausſcheidungen in Gebäuden werden im allgemeinen Abort oder Abtritt genannt, haben aber unzählige volkstümliche Bezeichnungen, die meiſt örtlicher Natur ſind und gewöhnlich da in die Erſcheinung treten, wo es ſich um beſonderes Kenntlichmachen dieſer Örtlichkeit handelt, wie in Gaſthöfen, öffentlichen Gebäuden, Bahnhöfen uſw. Aborte mit Waſſerſpülung heißen gewöhnlich Spülaborte, *Water cloſets* oder Waſſerkloſetts, auch wohl nur Kloſetts, und wenn ſie mit Waſchgelegenheit verbunden ſind, Toilette. Die Einrichtungen nur für flüſſige Abgänge (Harn) werden Piſſoire genannt.

Die Konſtruktion der Aborte und Piſſoire erfordert wegen der erhöhten geſundheitlichen Gefährlichkeit des raſchen Gärungsvorganges der feſten wie der flüſſigen Fäces nach ihrer Ausſcheidung mit giftiger Gasentwickelung (vergl. Art. 19, S. 14) eine erheblich größere Sorgfalt als die übrigen Ausgußſtellen des Hauſes. Bei dem der Zerſetzung in noch höherem Grade unterſtehendem Urin tritt ſolche ſtarke Gärung ſogar ſchon ein, wenn er ſich noch im Waſſerverſchluß befindet.

Dieſe höhere Gefährlichkeit bedingt eine größere Vorſicht bei der Anordnung der Aborte und ihrer Lage zu bewohnten Räumen. Aus dem gleichen Grunde iſt auch das offene Aufſtellen der Gebrauchsgefäße noch dringender zu fordern als bei den ſeither beſprochenen Anlagen. Wir verweiſen daher auf die Ausführungen in Kap. 10 (Art. 272 bis 275, beſonders auf Art. 274, S. 263). Bei Spülaborten wird ein das Becken einſchließender, umbauter Hohlraum gar oft als Lager- und Aufbewahrungsort für Gegenſtände aller Art (eine Art Rumpelkammer) benutzt, der nie einer gründlichen Reinigung unterworfen wird. Etwaige Undichtigkeiten der Rohrleitungen, der Gefäße oder ihrer Verbindungen werden dabei meiſt erſt dann entdeckt, wenn das faulige Schmutzwaſſer unter der Decke und unter dem Kaſten auf den Fußboden austritt oder gar der Fäulnisgeruch des verfeuchten Holzwerkes von Verſchlag oder Balken ſich bemerkbar macht. In Amerika ſind daher Holzverſchläge der Aborte neuerdings geſetzlich verboten.

383. Erforderniſſe und Arten der Beſeitigung.

Das hauptſächlichſte Erfordernis für die Aborteinrichtungen iſt ſchnelles und möglichſt vollkommenes Beſeitigen der menſchlichen Auswurfſtoffe, ſo daß ihre Zerſetzung erſt in ſolchem Abſtande von den menſchlichen Wohnräumen

---

[183]) In 1. und 2. Aufl. bearbeitet von Geh. Baurat Profeſſor Dr. E. Schmitt in Darmſtadt.

[184]) Im Jahre 1889 hat ein Unterausſchuß des Vereines Deutſcher Eiſenbahnverwaltungen die Bezeichnung „Abort“ angenommen.

erfolgt, daß ſie der Geſundheit nicht mehr ſchädlich iſt. Oder es müſſen Vorkehrungen angewendet werden, die dieſe Gefahr derart ſicher beſeitigen, daß das Eindringen der giftigen Verweſungsgaſe in den Abortraum verhindert wird oder dieſe Gaſe abgeführt werden können. Bei den offenen Dunggruben im Hof oder im Garten mit freiem Luftzutritt, der eine leichte Oxydation verbürgt, iſt eine Gefahr für die Geſundheit kaum vorhanden. Bei Anlage mit Rohrleitung zur weiteren Fortſchaffung der Fäkalien können die Fäulnisgaſe durch ſichere Geruchverſchlüſſe von den Wohnungen ferngehalten werden. Bei Trockenaborten über geſchloſſenen Abortgruben iſt der Abortraum der Verſeuchung durch ſie ausgeſetzt, da hier ſichere Geruchverſchlüſſe nicht Anwendung finden können. Daher wird gute Lüftung und möglichſt abſeitige Lage von Wohnräumen nötig. Bei Tonneneinrichtung kann durch luftdichten Ventilverſchluß oder ſo ſchnellem Wechſel der Tonnen, daß eine Gasbildung nur in beſchränktem Maße eintritt, einigermaßen Sicherung geſchaffen werden.

Die Wege zur Erreichung dieſer Erforderniſſe bei den verſchiedenen Arten von Aborten ſind ebenſo verſchieden, wie ihre Erfüllung, von der die Wertſchätzung der einzelnen Einrichtung abhängt. Für letztere kommt zunächſt die Beſchaffenheit der abzuführenden Ausſcheidungen in Betracht, nämlich:

a) breiige und flüſſige Ausſcheidungen: Aborte (ſiehe Kap. 16 bis 18),
   1) ungetrennt und
   2) getrennt;
b) nur flüſſige Abgänge: Piſſoire (ſiehe Kap. 19).

Eine Verſchiedenheit tritt ferner bei Einzel- oder Maſſenanlagen (ſiehe über Einzelaborte Kap. 16 u. 17, über Maſſenaborte Kap. 18, Einzel-, bezw. Maſſenpiſſoire ſiehe Kap. 19) ein. Andererſeits wird das Beſeitigen der Ausſcheidungen, je nachdem eine Spülung ſtattfinden ſoll oder nicht, auf verſchiedene Weiſe erreicht. Letztere Anlagen ſind in ihrer Einrichtung ſo grundſätzlich vom Spülabort verſchieden, daß ſie getrennt behandelt werden müſſen. Unter Trockenaborten haben wir diejenigen ohne Waſſerſpülung zu verſtehen; ſie kommen in Kap. 17 zur Beſprechung, während die Spülaborte in Kap. 16 zur Darſtellung gelangen.

Bei manchen Arten von Aborten wird ein geruchfreies Abführen der Ausſcheidungen nur unvollkommen erreicht, weshalb man zu verſchiedenen Hilfsmitteln ſowohl zum Unſchädlichmachen der Abgänge, als auch zum Beſeitigen des üblen Geruches im Abortraum greifen muß. Dieſe Hifsmittel ſind die Desinfektion (ſiehe Kap. 20, unter b) und die Lüftung (ſiehe Kap. 20, unter a).

384. Geſchichtliches.

Während eigentliche Piſſoireinrichtungen erſt der neueſten Zeit der Geſchichte angehören, ſind die Aborte den älteſten Anlagen für menſchliche Wohnungen beizurechnen. Sie entſtanden, ſobald die Völker auf einer etwas höheren Stufe der Kultur und Geſittung anlangten, als die Gefährlichkeit des Gärungsvorganges der Fäkalien für die Geſundheit bekannt wurde und die Bequemlichkeit das Befriedigen der menſchlichen Bedürfniſſe in der Nähe der Behauſung als wünſchenswert erſcheinen ließ.

Schon im alten Rom wurden wirkliche Spülaborte, bei denen die Waſſerzuführung das Wegſchwemmen der Fäkalien bezweckte, angewendet, wie wir in Art. 50 (S. 44) bereits geſehen haben. Dort iſt auch geſagt, daß es im Orient Waſſeraborte über Waſſerläufen mit Spülvorrichtung nur für den Körper gab. Im Mittelalter waren Trockenaborte in den Schlöſſern, Burgen und Klöſtern, wo eine größere Anzahl von Menſchen wohnten, als Latrinen üblich, wurden auch als Einzelaborte, wohl ſchon in einem entlegenen Teile des Hofes der Stadtwohnungen über offener Grube angelegt, blieben aber im großen Volke unbekannt. Man benutzte allgemein eine entlegene Stelle oder einen Winkel im Garten ohne beſondere Vorrichtung oder warf die Fäces auf die

Straße. In Frankreich fanden im XVII. Jahrhundert bewegliche Aborte allgemein Eingang. In Italien ſcheinen noch im Mittelalter Spuren einfacher Spülabortanlagen vorhanden geweſen zu ſein, ſo in einem Schloſſe des Kaiſers *Friedrich* in Apulien; hier waren auf den Schloßtürmen Regenwaſſerbehälter angelegt, von denen aus die Spülaborte geſpeiſt wurden.

Als Luxusanlagen in den Schlöſſern der Fürſten und Großen wurden im zweiten Drittel des XVIII. Jahrhunderts Spülaborte, meiſtens mit großer Eleganz ausgeſtattet, angelegt, und zwar bereits in bequemer Lage des Gebrauches im Hauſe und dem Badezimmer benachbart, z. B. die Anlage in Fig. 12 u. 24 (S. 41 u. 48). Einige Anlagen ſind noch erhalten, ſo z. B. im Nebenbau des Schloſſes Wilhelmsthal bei Kaſſel.

Noch im Anfang des XIX. Jahrhunderts bildeten die offene Dunggrube und das kleine Aborthäuschen darüber nicht nur auf dem Lande, ſondern auch in der Stadt für das kontinentale Europa die Regel. Mit dem vermehrten Einführen der Stockwerkswohnung und dem engeren Zuſammendrängen der Menſchen auf beſchränktem Raume übereinander kam auch als geſteigerte Bequemlichkeit der im Hauſe angelegte Abort auf. Er beſtand aus einem Trockenabort in am Hauſe angehängtem, auf drei Seiten freiliegendem Ausbau über gewölbter Abortgrube. So konnten die in dieſen geſchloſſenen Abortraum ausſtrömenden Gaſe durch den Luftzug möglichſt unſchädlich gemacht und vom übrigen Hauſe ferngehalten werden. Auch kam bereits die Lüftung des Raumes vor. Bei dieſen offenen Aborteinrichtungen fand dann das Abſchließen des Abortgefäßes gegen die Grube Eingang, das in Klappen-, Schiebern-, Kot- oder ähnlichen Verſchlüſſen beſtand, bis dann endlich der Spülabort in ſeinen erſten (unmittelbare Spülung) und dann in den vollkommeneren Formen (mittelbare Spülung) in den Städten die Herrſchaft erlangte.

Die allgemeine Anwendung von Spülaborten blieb aber erſt der allgemeinen Einführung der ſtädtiſchen Waſſerleitungen vorbehalten, die für Amerika und das engliſche Inſelreich einige Jahrzehnte früher als für das kontinentale Europa eintrat.

In Deutſchland ſind wir bezüglich der Anwendung des Spülabortes noch weit hinter England und Amerika zurück. Man findet bei uns in unmittelbarer Nachbarſchaft nebeneinander den elegant ausgeſtatteten Abortraum mit raffinierteſtem Spülabort und das urſprüngliche Aborthäuschen auf dem Hofe. Beſonders in kleinen Städten und auf dem Lande ſind bei uns die Verhältniſſe in dieſer Hinſicht noch ſehr rückſtändig, während in jenen Ländern, ſelbſt auf dem Lande, der Abort mit mittelbarer Spülung allgemein angetroffen wird. Es ſteht zu hoffen, daß auch bei uns das Verſtändnis für die hohe geſundheitliche Wichtigkeit ſolcher Einrichtungen die nötige Verbreitung findet.

Neben dem Spülabort traten dann noch andere Einrichtungen auf, welche das Unſchädlichmachen des Zerſetzungsvorganges der Fäces bezwecken. Dies ſind die Ölaborte mit ſonſtiger Desinfektion, bezw. mit zeitweiliger Aufſpeicherung der Fäkalien in verſchloſſenem Behälter, um den Dungwert für die Landwirtſchaft zu erhalten (ſiehe Kap. 21), ebenſo dem ähnlichen Aufſpeichern von Fäkalien für Städte und Stadtviertel, wie ſie das *Lienur*'ſche Syſtem der pneumatiſchen Abführung der Fäkalien bezweckt (vergl. Art. 59, S. 57).

385. Heutige Anſchauung.

Heutzutage wird der Behandlung von Aborten und Piſſoiren ſowohl ſeitens des Publikums, als auch des Architekten erheblich mehr Beachtung geſchenkt als kaum ein Jahrzehnt zurück, da das Verſtändnis für die geſundheitlichen und äſthetiſchen Anforderungen anders geworden iſt. Aus dem früheren „notwendigen Übel", das ein möglichſtes „Verbergen" der Aborte bedingte, iſt heute ſeine Einordnung unter die Haupträume, ähnlich wie beim Badezimmer, erfolgt. Es iſt daher Sache des Architekten auch bei uns, wie dies ſchon vordem in England und Amerika geſchehen, die Ausſtattung des Abortraumes und diejenige des Abortgefäßes ſelbſt ſo zu halten, daß alles Anſtößige möglichſt vermieden, durch Form und Farbengebung der Erſcheinung des Ganzen das Gefühl der Reinlichkeit und Sicherheit gegen Anſteckungsgefahr aufgeprägt und damit dem Abort die Stellung gegeben wird, die ihm für das Wohlbefinden der Menſchen ſeiner natürlichen Wichtigkeit nach zukommt. Dieſe ſtellt ihn mit den Wohn-

und Schlafräumen in eine Reihe. Ja, die hygieniſchen Anforderungen verlangen ſogar eine beſondere Berückſichtigung bei zarter oder geſchwächter Geſundheit und Krankheit, nicht nur im Krankenhauſe, ſondern auch in unſeren Wohnhäuſern, wo gerade bei Krankheitsfällen die Gefahr ihrer Verſchlimmerung durch mangelhafte Anlage ſolcher Orte zu befürchten ſteht. Für ihre Geſundheit beſorgte Gemüter fordern ſogar für die Abortgefäße beſondere Formengebung, um gelegentlich ſelbſt Beobachtungen der menſchlichen Ausſcheidungen anſtellen zu können. Wir ſind heute in bezug auf die Anlage der Aborte verwöhnter und anſpruchsvoller als frühere Geſchlechter ſowohl betreff Einrichtung der Gefäße, als auch bezüglich der Ausſtattung, Erwärmung und Lage des Raumes. Ja, man kann ſagen, daß heute die einſchlägigen Einrichtungen im Hauſe des kleinen Mannes und Arbeiters auf höherer Stufe ſtehen als die Aborte der Begüterten vor 20 Jahren. Gerade, daß in dieſer Hinſicht in den unteren Volksſchichten auf höhere Anſprüche, bezw. Reinlichkeit ſolcher Anlagen hingewirkt wurde, hat nicht zum wenigſten den Geſundheitszuſtand der Kulturvölker ſo beträchtlich gehoben. Wir verweiſen in dieſer Beziehung auf das in Art. 316 u. 318 (S. 310 bis 314) u. 347, 348 u. 354 (S. 356 u. 363) Geſagte.

386. Lage des Abortraumes.

Die Aborte und Piſſoire der Wohnhäuſer, ſowie anderer privater und öffentlicher Gebäude ſind entweder in dem betreffenden Gebäude ſelbſt oder in einem beſonderen, im zugehörigen Hofraum errichteten Abortbau gelegen (vergl. das über die einzelnen Gebäudearten in Teil IV, Halbband 2 bis 7 dieſes „Handbuches“ oder für die öffentlichen Bedürfnisanſtalten das in Teil IV, Halbband 9 [Städtebau] Geſagte). Hier ſoll nur ſo viel klargeſtellt werden, daß bezüglich der öffentlichen Gebäude die Anlage der Aborte im Hofe, alſo außerhalb des Gebäudes, nur da in Betracht kommen darf, wo eine ordnungsmäßige Spülanlage nicht möglich iſt oder ſonſtige dringende Umſtände ſolche Lage erfordern. Wie die Anordnung des Badezimmers im Keller oder einem ſonſt verſteckten, unbequem zugänglichen Raume unſeren Anſprüchen nicht mehr genehm iſt, ſo verlangen wir heute auch, daß der Abort bequem für die Benutzung gelegen ſei.

Die Lage im Hofe hat Unbequemlichkeiten ſchlimmſter Art, auch Gefahren für die Geſundheit, beſonders bei zarteren oder geſchwächteren Naturen, zur Folge und ſollte daher unter keinen Umſtänden, hauptſächlich nicht für Schulen, wo zarte Kinder in Frage kommen, und in ähnlichen Gebäudegattungen geſtattet werden. Es kann nicht genug Gewicht darauf gelegt werden, daß ſolche Einrichtungen innerhalb des Hauſes, zur Not in einem abgetrennten, durch luftige Verbindungsgänge damit verbundenen Anbau, gelegen ſein ſollten, wodurch die Überwachung erleichtert wird. Die erhöhte Reinlichkeit, um nicht zu ſagen, Eleganz der Ausſtattung, während des Winters möglichſt erwärmte Räume uſw. will uns in erziehlicher, geſundheitlicher und moraliſcher Hinſicht wichtiger dünken als koſtſpielige Faſſaden oder nichtiger Schmuck von Äußerlichkeiten, deren Erſparniſſe man jenen Einrichtungen hätte zugute kommen laſſen können. Bei gut angelegten Spülaborten und Piſſoiren mit angeſchloſſener Kanaliſation braucht auf die Lage nach der Himmelsrichtung keine Rückſicht genommen zu werden. Bei mangelhaft eingerichteten Aborten iſt jedoch die Lage nach Norden oder Oſten zu empfehlen; an der Süd- und Weſtſeite werden ſie von der Sonnenwärme ungünſtig beeinflußt. Weiteres über die Lage der Aborteinrichtungen in Art. 391.

387. Beſondere Piſſoireinrichtung.

Während Aborte zur Aufnahme der feſten und zum Teile auch der flüſſigen Ausſcheidungen dienen, ſind Piſſoire, auch Urinale genannt, in der Regel nur zur Aufnahme des von männlichen Perſonen ausgeſchiedenen Urins beſtimmt. (Vergl.

Art. 503.) Von den Piſſoiren wird in Kap. 19 eingehend die Rede ſein; hier ſei deshalb bloß hervorgehoben, daß Aborte, die von männlichen Perſonen benutzt werden ſollen, bisher im Intereſſe der Reinlichkeit meiſt mit einer beſonderen Piſſoireinrichtung verſehen wurden. Beſſer und weniger anſtößig iſt allerdings, das Abortgefäß unter Wegfall des Piſſoirs ſo zu geſtalten, daß es für dieſen Zweck mitbenutzt werden kann. Solche Einrichtung verdient im Privathauſe aus äſthetiſchen und geſundheitlichen Gründen entſchieden den Vorzug, da der Anblick des Piſſoirs für das weibliche Geſchlecht peinlich und die Piſſoire ſelbſt bei guter Spülung ſelten geruchfrei gehalten werden können.

388. Einrichtung der Aborte.

Die nachfolgenden Betrachtungen beziehen ſich auf das allerorten Gültige und auf die Anlage der Aborte in unſeren Wohnhäuſern. Die allgemeinen Einrichtungen und Grundſätze bleiben ja für alle Gebäudearten, auch für die öffentlichen Gebäude und für die ſonſtigen Maſſenabortanlagen, die gleichen.

Jeder Abort beſteht:

1) aus einem Raume, der Zelle, in welcher ein der Fortführung der Fäkalien dienendes Gerät mit ſeinem Zubehör Aufſtellung findet;
2) aus den Vorrichtungen zum Reinhalten der Luft, und
3) aus den dem Fortführen der Ausſcheidungen dienenden Teilen.

Mitunter befindet ſich in der Zelle auch ein Piſſoir.

Das Fortleiten der Fäkalien iſt, je nach der Art der Einrichtung, verſchieden. Es geſchieht entweder in unter das Abortgefäß geſtellte bewegliche Behälter, oder in eine Grube, oder durch eine Rohrleitung in ein Auffangegefäß oder in eine Abortgrube behufs zeitweiſer Aufſpeicherung der Fäkalien, oder in einer Rohrleitung, welche die Ausſcheidungen dem Straßenkanal zuführt.

Dementſprechend haben wir Aborte mit tragbaren Aufſpeicherungsbehältern und an Rohrleitungen angeſchloſſene Aborte zu unterſcheiden. Letztere ſind zu trennen in Aborte ohne und ſolche mit Waſſerſpülung. Die Aborte ohne Waſſerſpülung zerfallen in offene Aborte und Aborte mit Verſchlußeinrichtungen, die Spülaborte in ſolche mit unmittelbarer und mit mittelbarer Spülung einerſeits und mit und ohne Waſſerverſchluß andererſeits.

389. Anwendungsgebiet.

Die eben genannten Konſtruktionen der Aborte finden naturgemäß ein ſehr verſchiedenes Anwendungsgebiet. Die Aborte mit tragbaren Aufſpeicherungsbehältern ſind nur in Ausnahmefällen im Gebrauch, ſobald eine andere Form des Abortes nicht möglich oder aus Bequemlichkeitsrückſichten neben jener wünſchenswert erſcheint.

Dem Abort ohne Waſſerſpülung begegnen wir nur da, wo eine Waſſerleitung überhaupt nicht vorhanden oder, z. B. wegen des Einfrierens, nicht angewendet werden kann. Er kommt entweder auf dem Lande in der alten Form des offenen Abortes über Dunggruben vor und bildet die urſprünglichſte Form dieſer Anlagen, oder er tritt mit Klappen-, Schieber- und Kotverſchluß im Zuſammenhang mit Tonrohrleitung und gemauerten Abortgruben auf, wie heute noch in vielen Stadtteilen und kleineren Städten, wo die Kanaliſation noch nicht durchgeführt oder eine ſolche nicht vorhanden iſt.

Wie häufig finden wir nicht nur auf dem Lande, ſondern auch in kleinen, ja großen Städten Häuſer mit anſpruchsvollen Wohnungen und vollſtändiger Waſſerleitung für alle möglichen Zwecke, Badezimmer, ſowie geordneter Hausentwäſſerungsanlage, trotzdem aber Trockenaborte. In allen ſolchen Fällen hätten ſich ohne oder mit nur geringen Mehrkoſten Spülaborte einrichten laſſen. Der Grund für eine derartige Unterlaſſung iſt kaum zu verſtehen, wenn man nicht

Gewohnheit oder Unkenntnis als ſolchen annehmen will; denn, abgeſehen von Häuſern auf dem Lande, wird die günſtigere Verwertung der menſchlichen Ausſcheidungen als Düngemittel kaum in Frage kommen. Ein Grund für die Anlage von Trockenaborten könnte höchſtens in gewiſſen ſtädtiſchen Kanaliſationsſyſtemen gefunden werden, wenn z. B. Fäkaltonnen und ähnliche Vorrichtungen obligatoriſch ſind oder ſolchen durch Vorurteil der Vorzug gegeben wird. Vom geſundheitlichen und Reinlichkeitsſtandpunkte aus iſt unter allen Umſtänden dem Spülabort der Vorzug einzuräumen, ſelbſt da, wo ein Anſchluß an eine ſtädtiſche Kanaliſation nicht vorhanden iſt. Es wäre zu wünſchen, daß der Architekt, ſowie die Behörden ihren Einfluß geltend machten, um dieſen Erwägungen Eingang zu verſchaffen und die Anwendung der als durchaus ungeſund zu bezeichnenden Trockenaborte aller Art einzuſchränken, wenn nicht ganz zu beſeitigen.

Wenn auch die Anlage des Aborthäuschens auf dem Hofe über offener Dunggrube, als veraltet und primitiv, möglichſt eingeſchränkt werden ſollte, ſo iſt ſie doch in geſundheitlicher Beziehung unbedenklicher als ſein Nachfolger, der oben erwähnte offene Abort im Anbau des Stockwerks-Wohnhauſes. Aber nicht minder muß der „Einführung der Waſſerſpülung für Aborte unter allen Umſtänden“ entgegengetreten werden, ſobald ihr ununterbrochenes gutes Funktionieren nicht gewährleiſtet werden kann. Dies gilt beſonders von der Umwandelung einer derartigen Anlage in eine ſolche mit Waſſerſpülung, da ihr Einfrieren bei der exponierten Lage gar nicht zu vermeiden iſt. Der dann entſtehende Zuſtand wäre aber aus äſthetiſch-geſundheitlichen, wie aus rein praktiſchen Gründen, ja ſelbſt von wirtſchaftlichen, geradezu unſtatthaft und unerträglich, ja weit ſchlimmer als der frühere (vergl. Kap. 16, unter e, 1).

390. Wahl der Abortanlage.

Für die Wahl der Aborteinrichtung ſind demnach die örtlichen Verhältniſſe in Rückſicht zu ziehen, nämlich:

1) ob Waſſer zur Anlage von Spülaborten erhältlich, ausgeſchloſſen oder unverhältnismäßig teuer iſt;
2) ob durch Verdünnung der Ausſcheidungen mit Waſſer ihr Nutzwert für Landwirtſchaftszwecke nicht zu ſehr herabgedrückt wird;
3) ob Kanaliſation mit Weiterleitung der Ausſcheidungen (ſiehe Kap. 5 u. 6), und zwar Schwemmkanaliſation oder Grubenaufſpeicherung durchführbar iſt;
4) ob pneumatiſches Zentraltonnenſyſtem (ſiehe Kap. 21, unter b, 2) vorhanden iſt;
5) ob ein allgemeines Tonnenſyſtem üblich iſt, oder
6) ob Gefahr der Froſtwirkung die Tätigkeit der Waſſerſpülung oder des Waſſerverſchluſſes beeinträchtigen kann.

Nicht genug kann darauf hingewieſen werden, daß bei Neuanlagen von Arbeiterkolonien und Landhausvierteln, von induſtriellen Anlagen auf dem Lande ſelbſt ohne geordnete Kanaliſation (alſo Abortgruben mit oder ohne Berieſelung, Kläranlagen und ähnliche Vorrichtungen [vergl. Kap. 6, unter b u. c] Spülaborte unter allen Umſtänden eingerichtet werden ſollten. Waſſer iſt ja für die Haushaltungszwecke aller Art ohnehin zu beſchaffen, und durch das Anhängen der Spülaborte werden Anlage und Betriebskoſten der Waſſerleitung kaum, wenigſtens nicht in dem Maße erhöht, daß dies nicht durch die geſundheitlichen Rückſichten und ſonſtigen Vorteile bei weitem aufgehoben würde. Die Anwendung des Trockenabortes kann demnach eigentlich nur noch in ſeiner urſprünglichſten Form als Aborthäuschen über der offenen Dunggrube eine Entſchuldigung finden und da, wo eine froſtfreie Anlage der Spülaborte nicht gewährleiſtet werden kann.

Bei der Wichtigkeit, welche die Spülaborte gegenüber allen anderen Einrichtungen heute einnehmen, ſollen ſie denjenigen ohne Spülung vorangeſtellt werden, um ihre hohe Wertſchätzung beſſer zu verſtehen, obwohl ſie in der Hauptſache jüngeren Datums ſind und ſich ſogar auf die einfachſte Form derjenigen ohne Waſſerſpülung aufgebaut haben.

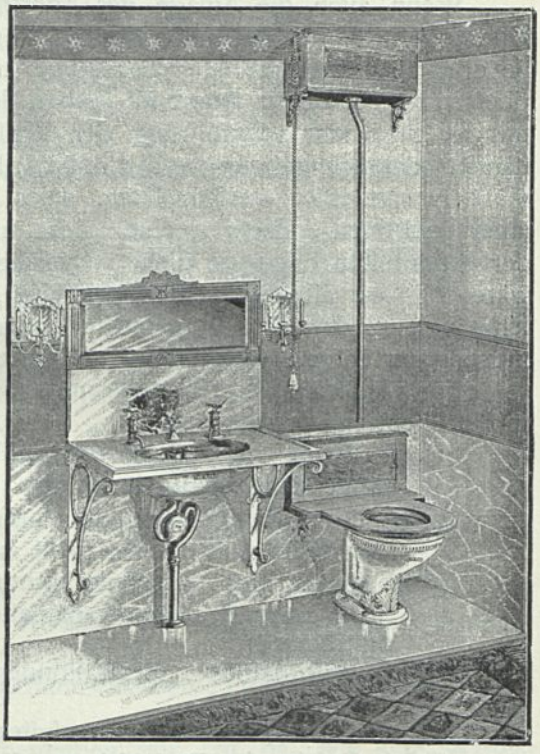
b) Abortraum.

391. Lage.

Der Abortraum enthält die für die Abführung der Fäkalien beſtimmte, feſt eingebaute Vorrichtung, auf die der Name des Raumes übertragen worden iſt. Der ehedem abgelegene Abort würde bei der gegenwärtigen Namengebung ſicherlich eine andere Bezeichnung erhalten haben.

Die Lage des Abortraumes wird heute in der Regel durch die Art der Einrichtung bedingt, d. h. ihr Abſtand von bewohnten Räumen ſollte davon abhängen, wieweit er der Geſundheit nachteilig ſein kann. Ungeſunde Anlagen hat man ſo weit wie möglich von den Wohnräumen entfernt anzulegen, während die mit den neueſten und beſten Vorrichtungen verſehenen und in ihrer Ausſtattung für den verwöhnteſten Geſchmack unanſtößigen Spülaborte nicht nur zwiſchen die Wohnräume gelegt, ſondern ſogar dem Bade- oder ſelbſt dem Schlafzimmer angehängt werden können, wie dies neuerdings aus Rückſicht auf Bequemlichkeit und Raumerſparnis häufig geſchieht. In dieſem Falle findet der Spülabort in einem Wandſchrank (wie in Art. 355 [S. 364] beſchrieben) oder in dem an das Schlafzimmer anſtoßenden Ankleideraum Aufſtellung, ohne ſich im geringſten durch Anblick, Geruch oder Geräuſch unangenehm bemerkbar zu machen (Fig. 555). Der Gedanke, den Abort im Bade- oder gar im Schlafzimmer unterzubringen, mag nicht jedem Menſchen ſympathiſch ſein; aber hier ſind Gewohnheit und beſſere Einſicht maßgebend. Auch bei uns fängt bei beſſerer Ausſtattung, beſonders im Einfamilienhauſe, die Bequemlichkeit an, über die früheren Bedenken den Sieg davon zu tragen. Die Anſchauungen haben ſich ſo verändert, daß das Aufſtellen mehrerer Spülaborte für eine Familie, beſonders im herrſchaftlichen Einfamilienhauſe, nur wegen der Bequemlichkeit nicht mehr zu den Seltenheiten gehört. Während man im gewöhnlichen Mietshauſe für ein Wohngeſchoß mit einem Abort auskommt und vielleicht im Keller in der Nähe der Waſchküche noch einen beſonderen Abort für die Bedienung einrichtet, tritt bereits bei der herrſchaftlichen Mietswohnung mit größeren Anſprüchen neben dem allgemeinen Abort ein ſolcher im Badezimmer auf.

Fig. 555.



Kleineres Toilettenzimmer.

Im Einfamilienhauſe findet man ſogar ſchon in jedem Geſchoß eine und im Schlafzimmergeſchoß mehrere ſolcher Vorrichtungen, wobei die eine im Erdgeſchoß, häufig mit der Toilette vereinigt, neben der Kleiderablage, meiſt in der Nähe der Eingangshalle oder des Speiſezimmers liegen, um den Raum vor der Mahlzeit zum Händewaſchen oder ſonſt benutzen zu können. Der Einbau eines Abortes im Badezimmer bedingt ſelbſtverſtändlich noch einen zweiten an einer anderen Stelle des Hauſes. In vielen Fällen tritt aus Rückſicht auf ungehindertere Benutzung der Anlage die Trennung nach Geſchlechtern ein, indem die für weiblichen Mitglieder des Hauſes ein Abort im Schlafgeſchoß und ein zweiter für die männlichen Benutzer in einem anderen Stockwerk vorgeſehen wird. In den Häuſern mit Anſchluß aller Waſchgeſchirre an die Hausleitung und ohne Gebrauch beſonderer Spüleimer in den Schlafzimmern iſt für jedes Geſchoß ein Abort unbedingt dann erforderlich, wenn nicht ein beſonderer Wirtſchaftsausguß für das Wegſchütten groben Schmutzwaſſers uſw. vorhanden iſt, um das Abortgefäß für dieſen Ausguß mitbenutzen zu können. Iſt ein beſonderer Wirtſchaftsausguß (vergl. Kap. 11, unter a, 2) vorgeſehen, ſo findet er neben dem Abort oder auch wohl in einem von dieſem abgetrennten Schranke Aufſtellung. (Siehe Fig. 461, S. 366.)

Fig. 556.

Abort unter der Treppe oder Dachſchräge.

Da der Abortraum nur wenig Platz beanſprucht, kann der Architekt, wie gezeigt, ſonſt unbenutzbare Teile des Hauſes für ſein Unterbringen verwerten. Eine beliebte Lage iſt z. B. diejenige unter der Treppe in der Eingangshalle des Einfamilienhauſes, wo er, allerdings möglichſt geruch- und geräuſchloſen Betrieb vorausgeſetzt, den tagsüber benutzten Räumen nahe ohne Störung untergebracht werden kann. (Vergl. Fig. 556: Spülabort mit abgemeſſener Spülwaſſermenge.)

Sehr günſtig iſt es, wenn der Abort in möglichſter Nähe eines Rauch-, bezw. Lüftungsſchornſteines gelegen iſt, weil man alsdann durch letzteren die Entlüftung des Raumes oder gar des Abortgefäßes vornehmen kann. Bei dem vermehrten Gasverbrauch für Heizzwecke werden auch die faſt ſtändig erwärmten Gasabluftrohre hierfür angewendet.

392. Einrichtung.

Als Hauptgrundſatz für alle Abortanlagen ſollte gelten, daß der Abortraum, um die Reinlichkeit zu unterſtützen, möglichſt unmittelbarem Licht zugänglich ſein ſoll, weshalb auch einer hellen Farbe von Wänden und Decke der Vorzug gegeben wird. Seine Größe und Ausſtattung werden von der Art des Gefäßes wie von den Anſprüchen der Benutzenden und davon abhängig ſein, was in dem Raume untergebracht werden ſoll. Vielfach findet eine Vereinigung von Abort mit Waſchraum oder mit Badezimmer ſtatt.

Die Aborte ohne Waſſerſpülung gehören, wie bereits mehrfach geſagt, zu den minderwertigen Anlagen; ſie ſollten bei Neubauten kaum noch in Frage

kommen. Für ſie ſind die in der 1. und 2. Auflage des vorliegenden Bandes[185]) angeführten Bedingungen maßgebend. Daher ſoll bei den nachfolgenden Ausführungen über den Abortraum nur den Anlagen mit Waſſerſpülung Rechnung getragen werden.

Der Raum für einen Spülabort braucht kleinere Abmeſſungen als derjenige für einen Trockenabort, da in erſterem die Luft beſſer iſt[186]). Andererſeits bedürfen die meiſten Einrichtungen von Spülaborten mit Spülkaſten einer gewiſſen Höhe von etwa 2 m, die nicht immer vorhanden iſt oder das Aufſtellen von Abortgefäßen an einer niedrigen Stelle des Raumes verbietet, auch wenn es dort vielleicht gerade am zweckmäßigſten unterzubringen wäre. Dieſe Nachteile der Spülkaſten hat man neuerdings durch Veränderung ihrer Einrichtung zu umgehen verſucht, indem man die Ziſternenkaſten (vergl. Art. 438, S. 491) einführte. Die Stellung eines ſolchen unter der Dachſchräge oder unter der Treppe, welcher Raum gern für Aborte ausgenutzt wird, zeigt Fig. 556.

393. Abmeſſungen und Vorraum.

Das freiſtehende Abortgefäß beanſprucht geringeren Raum als das eingebaute, beſonders aus dem Grunde, weil es ſich leichter in einer Ecke anbringen läßt. Als kleinſte Breite des Abortraumes bei einem Sitz ſollte nicht unter 80 cm, mit der Tiefe nicht unter 1 m gegangen werden, wenn die Tür nach außen aufgeht oder eine Schiebetür angeordnet iſt; bei nach innen aufgehender Tür werden 25 cm mehr Tiefe erforderlich. Dieſe Maße finden bei ſehr beſchränkten Verhältniſſen, wie kleinen Wohnungen, Anwendung, bei Einbauten in Schlaf- oder Ankleideräumen und beim Unterbringen in Wandſchränken. Bequemere Aborte erhalten 1 m Breite und darüber; doch kann auch unter dieſes Maß herabgegangen werden, ſowie, wenn die Tür ſich nach innen öffnet, 1,50 m Tiefe. Daß man bei weniger beſchränkten Verhältniſſen über die erſtgenannten Abmeſſungen hinausgeht, iſt ſelbſtverſtändlich; doch hat es wenig Zweck, ſelbſt wo reichlich Raum vorhanden iſt, dieſe um vieles zu vergrößern, wenn es ſich nur um das Unterbringen eines Abortgefäßes handelt. Man ſollte bei Steigerung der Tiefe dann lieber hier noch eine Waſchgelegenheit anlegen oder eine ſolche in einen Vorraum anordnen, wodurch auf einfachſte Weiſe ein doppelter Verſchluß entſteht, der eine gewiſſe Geruchſicherheit bietet (Fig. 557). Wo es bezüglich des Raumverbrauches auf äußerſte Sparſamkeit nicht ankommt, dürfte es ſich überhaupt empfehlen, aus dieſem Grunde einen derartigen Vorraum vorzuſehen. Solch doppelter Verſchluß könnte ja z. B. bei den Aborten unſerer Stockwerkshäuſer dort ſehr bequem angebracht werden, wo ihnen die gleiche, meiſt übermäßige, Tiefe der benachbarten Räume gegeben werden muß. Dieſe Zwiſchentür hat auch den Vorteil, daß bei ihrem Öffnen Vorbeigehenden der Anblick des Abortgefäßes entzogen wird. Für dieſen Zweck genügt ſchon eine niedrige Tür, die auch wünſchenswert iſt, um dem Vorraum Licht zu geben. Hierdurch wird allerdings der doppelte Abſchluß hinfällig, wenn nicht der Raum über der Tür mit Glas abgeſchloſſen wird.

Bei Maſſenaborten, die wir noch in Kap. 18 eingehender beſprechen werden, genügen für die Einzelzellen 80 cm Breite bei 1,00 m Tiefe (Fig. 558). Man kann ſogar hier noch etwas unter dieſe Abmeſſungen herabgehen, beſonders in der Tiefe, wenn die Tür nicht bis zum Fußboden herabreicht. Der Vorraum, ſei er

[185]) 1. Aufl.: Art. 248 ff. (S. 201 u. 202); 2. Aufl.: Art. 268 ff. (S. 241 u. 242).

[186]) Bezüglich der Spülabortanlage in einfachen Mietshäuſern verweiſen wir neben den ſpäter folgenden Angaben auf den Aufſatz *Gruner*'s in: Bericht der Städteausſtellung in Dresden 1905, S. 82 – ferner auf die früher gebrachten Abbildungen und Grundriſſe in Fig. 285, 286, 288, 289, 458 bis 466 – auch auf das bezüglich der Spülaborte bei den Wirtſchaftsausgüſſen in Kap. 11 (unter a, 2) Mitgeteilte.

mit oder ohne Waſchgelegenheit, wird entweder vor einer ſolchen Reihe von Abortzellen oder als Mittelgang zwiſchen zwei gegenüberliegenden oder im Zuſammenhang mit einem Piſſoirraum anzuordnen ſein, wie des weiteren in Kap. 18 gezeigt werden wird.

394. Umfaſſungswände und Fußböden.

Ausſtattung und Behandlung der Wand- und Fußbodenflächen im Abortraum hängen nicht nur von den Anſprüchen der Benutzenden ab, ſondern auch von der Einrichtung des Abortes ſelbſt. Bei allen Aborten ohne Waſſerſpülung iſt die Gefahr der Verbreitung von Gaſen weſentlich größer als bei Spülaborten, und deshalb iſt bei der Ausbildung der Wände und Fußböden hierauf Rückſicht zu nehmen. Wir verweiſen bezüglich des hierher Gehörigen auf die 1. und 2. Auflage des vorliegendes Bandes[187]); die dort vorgeſehenen ängſtlichen Maßnahmen aller Art zur Sicherung können heute wohl kaum als noch gerechtfertigt erachtet werden. Durch vermehrte Einführung der Spülaborte haben ſich denn auch gegenüber den dort vorgeführten Anordnungen die konſtruktiven Erforderniſſe für die

Fig. 557.

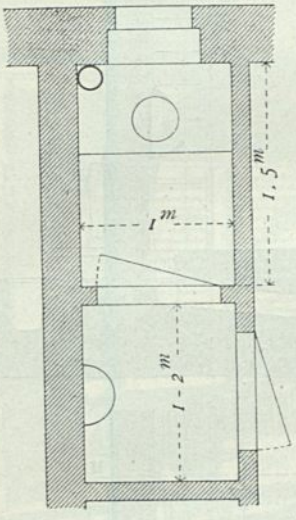
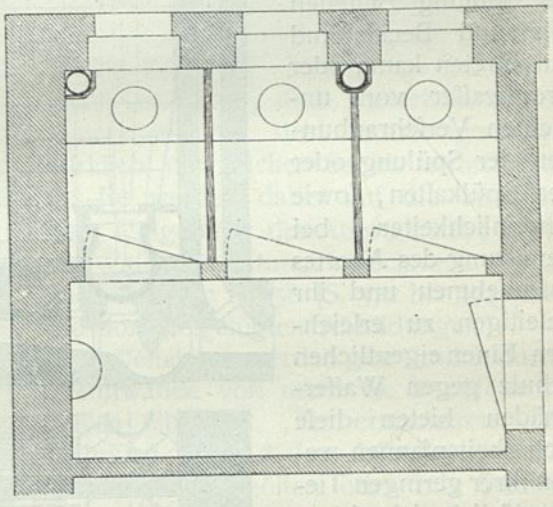


Fig. 558.



1/50 w. Gr.

Umſchließung des Raumes weſentlich geändert und vereinfacht, weil dabei alle Einflüſſe von Gaſen, ätzenden Flüſſigkeiten und ähnliches außer Betracht kommen, wenn auch diejenigen von Waſſerſchäden hinzukommen mögen. Von einem Schutz gegen Feuchtigkeit und überſpritzendes Waſſer kann bei Einzelaborten in allen Fällen abgeſehen werden, wo eine Waſchgelegenheit im Abortraume nicht angebracht oder letztere mit einer Sicherheitspfanne ausgeſtattet iſt. Es empfiehlt ſich wohl, letztere auch unter dem Abortgefäß vorzuſehen, wenn dies auch nicht unbedingt erforderlich iſt, oder beide Ausrüſtungsgegenſtände nebeneinander auf eine gemeinſame Platte zu ſtellen (Fig. 555).

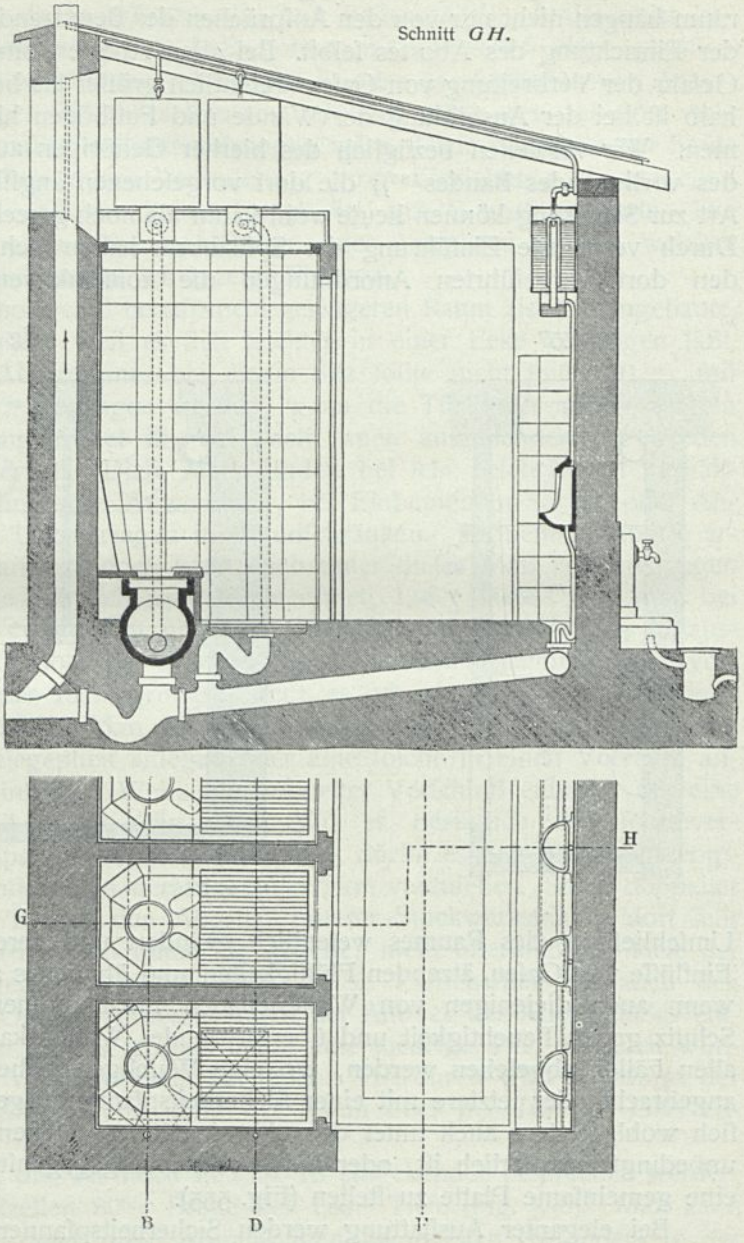
Bei eleganter Ausſtattung werden Sicherheitspfannen in Marmor oder Porzellan beliebt, welche, unter dem Abortſitz angeordnet, in den Marmor- oder Flieſenfußboden eingelaſſen werden. Bei dieſen entſteht durch Vertiefung der Pfannenfläche ein einige Millimeter hoher, mit dem Fußboden bündig verlegter Rand. Dieſe Sicherheitspfannen oder Unterlagsplatten dienen dem weiteren Zwecke,

187) 1. Aufl.: Art. 251 (S. 203); 2. Aufl.: Art. 271 (S. 243).

eine bequeme Montage und einen ſicheren Aufſtand für das Abortgefäß abzugeben und erhalten daher meiſt in der Mitte einen der Form des Gefäßaufſtandes entſprechenden erhabenen Rand, ſowie die für das Verlegen der Ableitungsrohre erforderliche Öffnung und eine ſolche für das Anbringen der Befeſtigungsſchrauben des Abortgefäßes. Derartige Fußplatten werden von den Fabriken beim Ankauf der Aborteinrichtung mit geliefert. Die vertiefte Mitte hat den Zweck, etwaiges Spritzwaſſer, welches bei zu ſtarkem Strahl der Spülung zwiſchen Sitz und Beckenrand durchtreten kann, oder Tropfwaſſer von undichten Verſchraubungen der Spülung oder der Spülkaſten, ſowie Unreinlichkeiten bei Benutzung des Abortes aufzunehmen und ihr Beſeitigen zu erleichtern. Einen eigentlichen Schutz gegen Waſſerſchäden bieten dieſe Sicherheitspfannen wegen ihrer geringen Tiefe natürlich nicht, ſehen aber ungemein elegant aus und erhöhen das Reinlichkeitsgefühl (ſiehe Fig. 555 und die meiſten Abbildungen von Fig. 636 bis 649). Es empfiehlt ſich daher, ſie bei eleganten Ausſtattungen tunlichſt anzuwenden.

Fig. 559.

Schnitt *GH*.



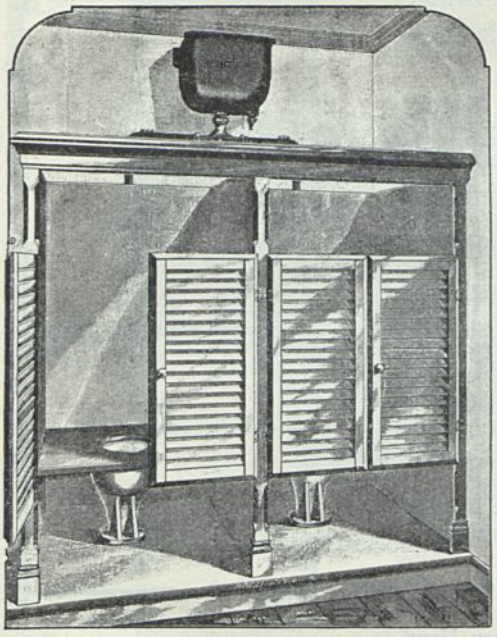
Aborte in der Kaſerne *Schomberg* zu Paris.
1/50 w. Gr.

Bei Aborteinrichtungen ohne ungewöhnliche Entwickelung von Gaſen kann von einem beſonderen Schutze der Fußböden, Wände und Decken abgeſehen werden. Man kann ſogar dünne Hohlwände, *Rabitz*-Wände, ſolche aus Gipsdielen und ähnliches und ſelbſt hohle Zwiſchendecken mit doppeltem

Fußboden und waſſerdichter Zwiſchenlage, die in Schweden für Aborte und Badezimmer ſehr beliebt ſind, anwenden.

Trotzdem ein Schutz gegen Feuchtigkeit nicht unbedingt erforderlich iſt, gibt man in vielen Fällen — um nicht zu ſagen gewohnheitsgemäß — dem Abortraum gern einen waſſerdichten Fußboden, ſchon um das Gefühl der Reinlichkeit zu erhöhen. Solcher kann aus Marmor, Tonflieſen, Terrazzo entweder auf Gewölbe oder Balkenlagen verlegt werden. Zementfußboden oder Hartgips werden wohl nur bei ſehr einfacher Ausſtattung oder mit Linoleum belegt Anwendung finden. Aſphalt iſt wegen ſeiner häßlichen dunklen Farbe kaum zu empfehlen. Die Wände verſieht man mit Marmorbelag, Flieſen, belgiſchen emaillierten Blechflieſen, glaſierten Verblendern, Linkruſta oder Wachstuch, abwaſchbaren Glanztapeten, lackierter Holztäfelung oder ähnlichem in ganzer oder Sockelhöhe (1,30 bis 1,80 m). Ein neues Material für die Wände iſt präparierte, abwaſchbare Leinwand von gutem Ausſehen. Nur bei ganz einfacher Ausſtattung hilft man ſich mit Ölfarbenanſtrich oder Tapete auf gewöhnlichem Kalkputz. Neuerdings geht man mehr dazu über, dieſe waſſerſchützenden Materialien nur dort anzubringen, wo wirklich ein ſolcher Schutz erforderlich iſt; ſie werden daher auf die unmittelbare Umgebung des Abortgefäßes, bezw. der Waſcheinrichtungen beſchränkt. (Vergl. auch Art. 357 u. 358 [S. 372 bis 374] und die dort beigefügten Abbildungen.)

Fig. 560.



Einfacher Maſſenabort der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

395. Trennwände.

Maſſenaborte werden gewöhnlich durch Trennwände von meiſt ca. 2 m Höhe in Zellen eingeteilt. Bei einfacheren Verhältniſſen ſind dieſe Zellenwände aus geſpundeten, geölten oder mit Ölfarbe angeſtrichenen Brettern, die Außenwände des Raumes mit Kalk- oder Zementputz oder Ölfarbenanſtrich verſehen. Bei anſpruchsvolleren Einrichtungen beſtehen die Trennwände aus Zement-*Rabitz*-Putz, Gußeiſenplatten, weiß glaſierten, ſchmalen Verblendlochſteinen mit Drahteinlage (Fig. 559 [188]), aus halbſteiniger Mauerung mit Flieſenbelag oder undurchſichtigen Glasplatten und ähnlichen Materialien, aus beiderſeits polierten Schiefer- oder Marmorplatten meiſt in hellen Farben. Auch die Raumwände werden wohl mit ſolchen Stoffen verkleidet.

Bei Maſſenaborten läßt man die Trennwände 7 bis 10 cm über dem Fußboden aufhören, um die Luftbewegung und das bequeme Reinigen des ganzen Raumes zu erleichtern.

Für die letztgenannten Materialien iſt daher eine Metallkonſtruktion in Form eines Rahmens oder ähnlicher Art erforderlich, die, auf Füßen ſtehend, die Platten zuſammenſchließt. Oder die Platten finden zwiſchen einem Eckpfoſten und den

[188]) Fakſ.-Repr. nach: *Annales des ponts et chauſſées* 1885, Pl. 42.

in die Wand eingelaſſenen Querſtangen Halt. Als Metalle werden, je nach der Ausſtattung, angeſtrichene Winkel, T- oder Rohreiſen, bei eleganteren Anlagen nickelplattierte, Bronze-, Kupfer-, Meſſing- oder ähnliche Metallrohre verwendet, an denen die Türbänder und -Scharniere unmittelbar befeſtigt werden.

Die Wandkonſtruktion kann aber auch ſo erfolgen, daß die Marmor-, Schiefer- oder Glasplatten der Trennwände und ein an dieſen vor Kopf befeſtigtes Querſtück aus gleichem Material auf einem metallenen Fuße ruhen und oben durch das Gegenſtück und entſprechende Querrohre an der Wand und untereinander befeſtigt werden. Aus den Beiſpielen in Fig. 562 bis 564 ſind ſolche Anordnungen erſichtlich.

Fig. 560 zeigt einen älteren amerikaniſchen Maſſenabort mit auf den Fußboden herabgehender Trennwand aus Bohlen, deren profilierte Stirn den Teilſtänder bildet, an dem die Türbänder befeſtigt ſind. Der Türverſchluß wird durch zweiflügelige, nach außen ſchlagende Jalouſieläden gebildet. Die Sitze füllen die ganze Breite zwiſchen den Trennwänden, an denen ſie aufgelagert ſind, aus.

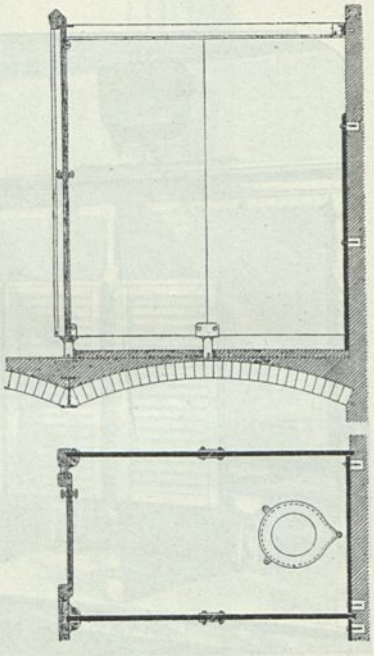
In Fig. 561[189]) iſt die aus zwei Marmorplatten gebildete Wand unten durch Klammerfüße und oben durch ein Verbindungsſtück zuſammengehalten.

Eine volle Marmorplatte als Trennwand in einem Rahmen aus Meſſing- oder in einem vernickeltem Rohrgeſtelle, an dem die Türbänder und Schließbleche befeſtigt ſind, veranſchaulicht Fig. 562 mit niedrigen Dreifüllungstüren, die nach innen aufſchlagen.

In Fig. 563 iſt die Geſamtanordnung eines eleganten Maſſenabortraumes für einen Gaſthof gegeben mit ähnlicher Zellenanlage wie in Fig. 562, aber einfachen ſtatt Doppelpfoſten, welche ſehr ſinnreich die Gasbeleuchtungseinrichtungen tragen.

Noch eleganter iſt die Einrichtung in Fig. 564. Hier werden die Marmorplatten nur auf blanke Metallfüße geſtützt und oben durch Rohrſtangen zuſammengehalten. Die eigenartigen Vierfüllungstüren aus maſſivem Mahagoniholz zeigen reiche Beſchläge. Über den Zellen iſt die elektriſche Beleuchtung ſichtbar. Links die Marmor-Waſchtiſcheinrichtung mit langem Kriſtallſpiegel iſt der Gipfelpunkt der Eleganz. Alles iſt üppig, luxuriös und doch weiſe Sparſamkeit an Befeſtigungs- und Stützpunkten aus blankem Metall. Der Nickelkorb vor dem Waſchtiſch iſt zum Einwerfen der gebrauchten kleinen Handtücher beſtimmt, die auf den Konſolen gebrauchsbereit liegen.

Fig. 561.



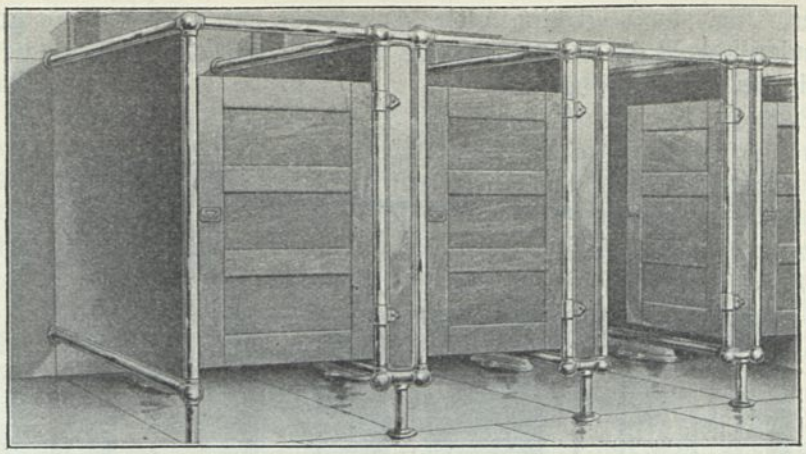
Von der Stadteiſenbahn zu Berlin[189]).
1/40 w. Gr.

Eine ſolche faſt übertriebene Eleganz der Ausſtattung von ſpiegelblanken, weißen Trennwänden aus rieſigen Marmortafeln, blankem, poliertem Metall der Füße, Kopfſtücke, Scharniere uſw., dem Marmorfußboden und dem weißen Porzellanbecken mit blanken Beſchlägen gibt das höchſte Gefühl von Reinlichkeit, die wohl angebracht iſt. Sie erzieht zur Reinhaltung und ſollte möglichſt bei allen öffentlichen Gebäuden, wenn einigermaßen die Mittel hierfür zur Verfügung geſtellt werden können, Berückſichtigung finden, ſelbſt wenn ſonſtiger, vielleicht weniger nötiger Luxus darunter zu leiden hätte.

Statt geſchloſſener Zellen (Fig. 566) ſind auch offene Aborte bei einfachſten Trogmaſſenaborten oder ſolchen mit Trichtern auf Rohren (vergl. Art. 479 u. 480 in Anwendung. Hier werden höchſtens bis zum Abortſitz reichende Trennwände

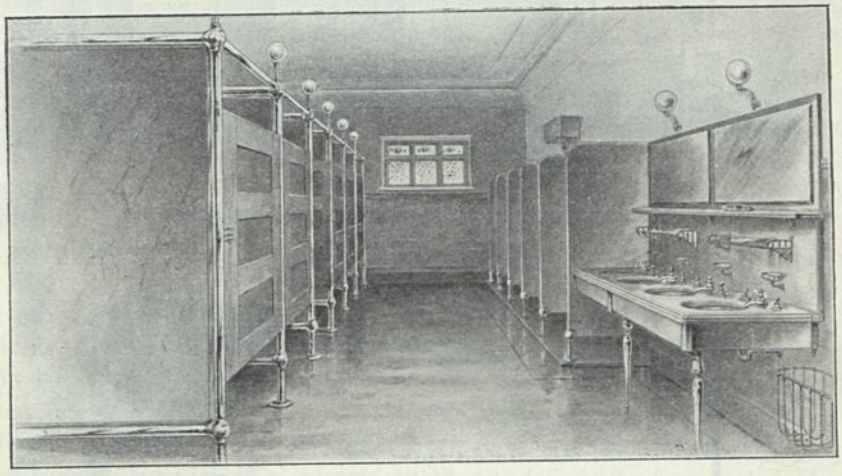
[189]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1885, S. 479. – Siehe auch die Konſtruktion ſolcher Wände in Teil III, Band 2, Heft 1 (Abt. III, Abſchn. I, A, Kap. 10, unter a) dieſes „Handbuches“.

Fig. 562.



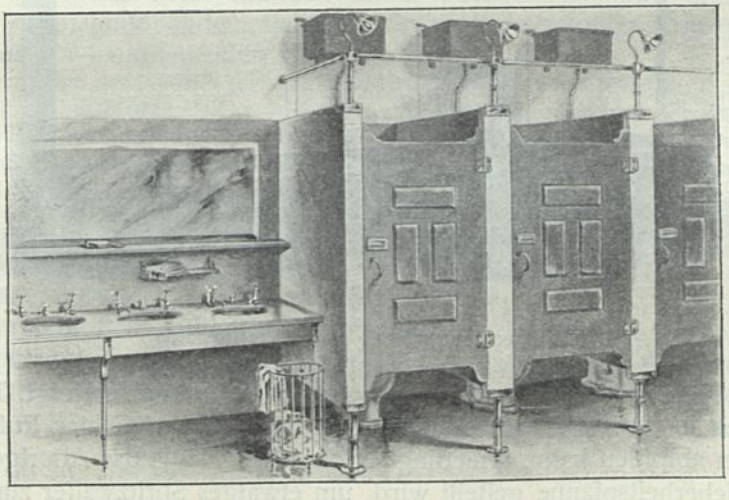
Eleganter Maſſenabort mit Marmortrennwänden auf Metallgeſtänge.

Fig. 563.



Eleganter Maſſenabort mit praktiſcher Beleuchtung.

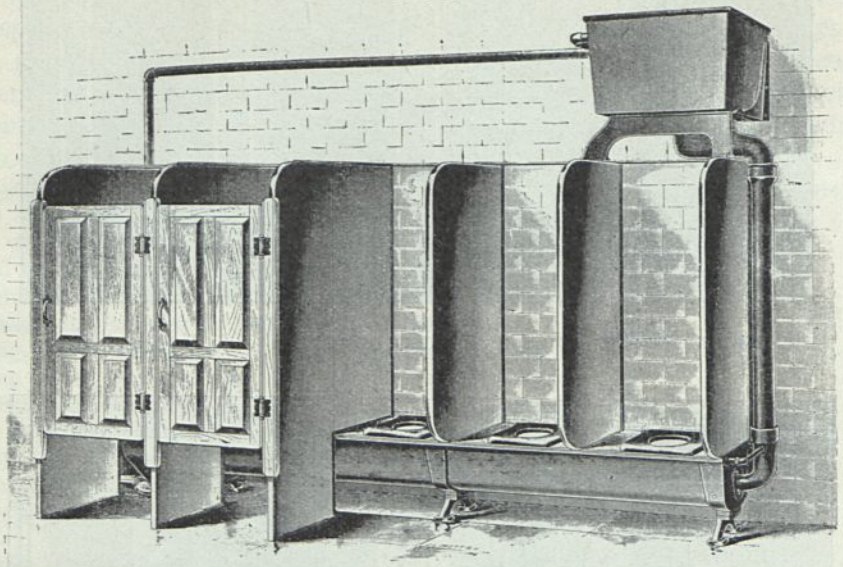
Fig. 564.



Eleganter Maſſenabort mit Marmortrennwänden.

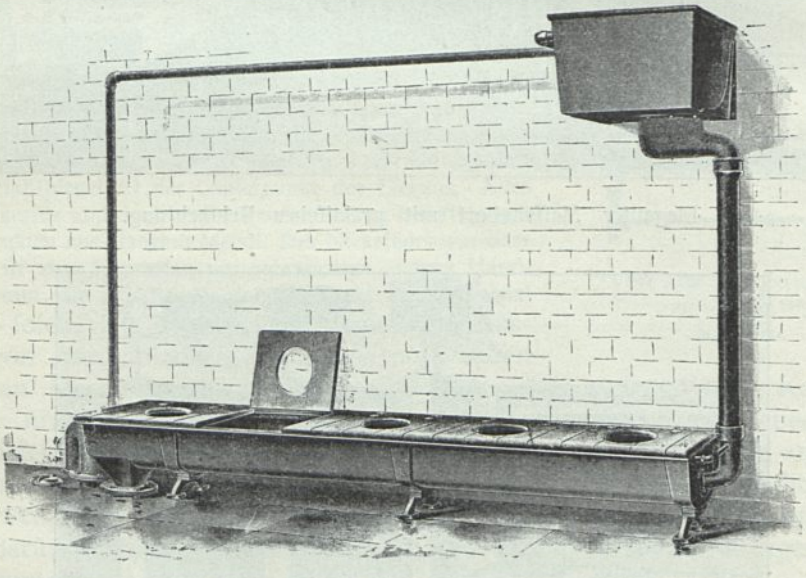
vorgeſehen. Fig. 565 zeigt eine ſolche Anlage für Fabrikarbeiter mit gußeiſernen Trennwänden ſowohl für die Arbeiterſitze, als die Zellen der Beamten; bei letzteren reichen ſie bis zum Fußboden.

Fig. 565.



Arbeitermaſſenabort mit gußeiſernen Trennwänden.

Fig. 566.



Arbeitermaſſenabort ohne Trennwände.

Bei Maſſenaborten, beſonders wenn ſie mit Piſſoiren vereinigt ſind, und für Maſſenbetrieb in den öffentlichen Gebäuden iſt ein waſſerdichter Fußboden, den man bequem abſpülen kann, unbedingt erforderlich. Falls das Abortgefäß auf eine beſondere Sicherheitspfanne geſtellt wird, um etwaiges Spritzwaſſer zurückzuhalten,

ſo ſollte die Abführung dieſes Waſſers in den Abortgeruchverſchluß, nicht in das Abortrohr geſchehen, ſelbſt wenn ein Waſſerverſchluß zwiſchengeſchaltet wird, da deſſen Füllung nicht geſichert erſcheint. Wird eine Fußbodenentwäſſerung (vergl. Art. 123, S. 126) doch gewünſcht, ſo iſt die Ablauföffnung mit einem Sieb oder Roſt zu bedecken, um feſte Körper zurückzuhalten. Wird ein tiefer in den Waſſerſpiegel der darunterliegenden Abortgrube hinabreichender Waſſerverſchluß angeordnet[190]), ſo gewährt er eine gewiſſe Sicherheit gegen den Austritt von Gaſen. Neuere Maſſenabortanlagen mit Waſſerſpülung liegen aber ſelten noch unmittelbar über der Abortgrube. — Tiefe Sicherheitspfannen mit einem Waſſertümpel vor dem Abortſitz, um alle Beſchmutzung aufnehmen zu können, wie ſolche z. B. in der Kaſerne Schomberg in Paris (Fig. 559) vorgeſehen, ſind zu beanſtanden; der beſondere Waſſerverſchluß hätte hier wohl fortbleiben können.

396. Beleuchtung, Fenſter und Türen.

Daß für Einrichtung einer Beleuchtung aus Reinlichkeitsgründen bei Tag und, wo erforderlich, auch bei Nacht geſorgt werden muß, braucht wohl kaum erwähnt zu werden. Eine ſehr praktiſche Anordnung für Gasbeleuchtung gibt Fig. 563.

Hier bildet das durch den blanken Metallmantel umhüllte Gasrohr den Ständer für Tür und Trennwand, der ſo auf einfachſte Weiſe den Leuchtſtänder abgibt, welcher je 2 Zellen und den Vorraum beleuchtet.

Die Fenſter ſind natürlich ſo hoch anzulegen, daß der Einblick von außen nicht möglich iſt, oder mit undurchſichtiger Verglaſung zu verſehen. Dieſe Öffnung ſollte mindeſtens eine Abmeſſung von 25 cm im Geviert erhalten. Bei elektriſcher Beleuchtung wird neuerdings ſelbſttätiges Ein- und Ausſchalten der Glühkörper durch einen an der Tür angebrachten Schnepper beliebt.

Da gute Beleuchtung und die Möglichkeit guter Lüftung Hauptbedingungen für den Abort bilden, ſo iſt dementſprechend ſeine Lage im Gebäude zu wählen. Er ſollte möglichſt nicht an lichtloſen, zu engen oder nicht lüftbaren Höfen oder Lichtſchächten angeordnet werden, und es müßte Bedingung ſein, daß er unmittelbares Sonnenlicht erhalten kann. Wenn auch zugeſtanden werden ſoll, daß gerade an ſolchen kleineren Lichthöfen, an denen naturgemäß untergeordnete Räume häufig liegen, im Notfalle auch der Abort, wie das Badezimmer untergebracht werden dürfen. Wo ſich die Aborte nicht an der Außenwand des Hauſes befinden, können ſie Erhellung durch einen Deckenlichtſchacht von oben erhalten, der dann aber in das Freie münden ſollte, oder Beleuchtung und Entlüftung müſſen über einen anſtoßenden niedrigen Raum hinweg unter Anwendung eines vom Abort aus zu handhabenden Klappfenſters geſchehen.

Über die Anlage des Abortes und die Erforderniſſe des Raumes beſtehen allerorten genaue, vom Architekten zu beachtende Polizeivorſchriften. Sie ſchreiben nicht nur die Zahl der Aborte im Verhältnis zur Bewohnbarkeit des Hauſes, die Mindeſtmaße der Abortzelle, ſondern auch die Beleuchtung und Lüftung, ſowie die Lage des Raumes zur Außenwand, bezw. zum Licht- und Luftſchacht, oder wann ſie im Keller liegen dürfen, vor. Dieſe Polizeiverordnungen ſind in den einzelnen Städten ſehr verſchieden und nehmen leider gar keine Rückſicht auf die Güte der Anlage, ob gute Spül- oder minderwertige Trockenaborte geplant ſind, oder ob es ſich um elegante, die Reinlichkeit verbürgende Ausſtattung oder um gute künſtliche Entlüftung handelt. Wir geben als Beiſpiel die neuen Breslauer Vorſchriften im Anhang unter IV.

Am allerwenigſten ſollte der Abort für die Dienſtboten in einen engen, dunklen, abgelegenen Winkel des Keller- oder Untergeſchoſſes verlegt werden. Vom geſundheitlichen Standpunkt iſt es beſonders wichtig, daß gerade der für die Dienſtboten beſtimmte Abort ſo gut beleuchtet und gelüftet iſt wie möglich.

[190]) Vergl. die beiden früheren Auflagen des vorliegenden Bandes (1. Aufl.: Fig. 239 [S. 198]; 2. Aufl.: Fig. 289 [S. 237]).

Beim Einzelabort ſollte mit der Türbreite nicht unter 60 cm herabgegangen werden, und 80 cm genügen für alle Fälle. Eine größere Abmeſſung iſt nicht nur zwecklos, ſondern erfordert ſchwerere Türen und ſchwere Beſchläge, iſt alſo nicht ſachgemäß.

Wie Fig. 562 bis 565 zeigen, iſt es für öffentliche Aborte nicht nötig, die Türen bis zur gleichen Höhe der Trennwände hinauf und bis zum Fußboden herunter gehen zu laſſen. Es genügt, wenn ſie Fläche genug haben, um den ſitzenden menſchlichen Körper zu verdecken. Hierdurch wird eine leichte Konſtruktion von Rahmen und Trennwänden erreicht, da das Gewicht der angehängten Tür herabgemindert iſt. Solches iſt um ſo nötiger, als bei dieſen eleganten Ausſtattungen maſſive, edle Hölzer, die an ſich ſchwer ſind, zur Anwendung zu kommen pflegen. Das Fehlen des unteren Türſtückes hat, wie bei den Trennwänden, den Vorteil leichter gründlicher Reinigung.

Als Schloß benutzt man für Einzelaborte beſondere Abortſchlöſſer, welche außen nur einen Drücker, innen einen Schnepper oder Riegel haben; letzterer iſt auch wohl mit einer Vorrichtung verbunden, welche außen die Bezeichnung „Beſetzt“ oder „Frei“ uſw. ſelbſttätig ſichtbar macht. Es iſt zwecklos, für Aborte Schlöſſer mit Schlüſſelverſchluß zu wählen, da ein Riegel genügt. Bei öffentlichen Aborten erſetzt wohl ein Schlüſſel den Drücker; von innen wird alsdann ein Haken oder ein Riegel zum Verſchluſſe benutzt. Bei ſehr einfacher Ausſtattung kann die Tür der Maſſenaborte ein Schnappſchloß mit Zugknopf außen und mit Riegel oder Haken innen erhalten, ſo daß ſie ſich beim bloßen Ziehen am Knopf öffnet und beim Zuſchlagen von ſelbſt feſtſteht. Wo eine Geldabgabe für Benutzung der Aborte erhoben wird, wendet man auch Zahlautomaten an, bei denen durch Einwerfen eines Geldſtückes die Tür geöffnet werden kann. Bei der von *Max Goldſchmidt & Alfred Michaelis* erfundenen Vorrichtung[191]) wird die Aborttür ſelbſttätig verſchloſſen, ſobald man den Abortſitz öffnet.

Aborte mit zwei Eingängen, wie z. B. in Eiſenbahnwagen, können eine gleichzeitige Verriegelung beider Türen durch eine Handhabung erhalten. Auch hier findet wohl gleichzeitiges Einſtellen eines Hinweiſes auf „Beſetzt“ oder eine andere Verriegelung beim Verlaſſen des Abortraumes Anwendung. Bei öffentlichen Aborten wird in der Zelle oder im Vorraum wohl ein Kleiderhaken für Überzieher uſw. vorgeſehen.

397. Sonſtige Ausſtattung.

Die außer der Lüftung durch Fenſter vorzuſehenden Einrichtungen zum Abführen oder Verzehren übler Gerüche, welche bei der Benutzung der Aborte entſtehen, werden wir in Kap. 20 (unter a u. b) kennen lernen, während in Kap. 16 (unter e, 1) die gebräuchlichen Vorkehrungen gegen Einfrieren der Zu- und Ableitungen oder Waſſerverſchlüſſe Berückſichtigung finden werden.

Zur Ausrüſtung der Aborte gehört noch ein Behälter für die Entnahme von Papier nach Gebrauch des Abortes in bequemer Reichweite vom Sitz aus. Wie bereits in Art. 50 (S. 44) geſagt, diente zur Reinigung des Körpers früher bei Spülaborten eine Waſſerbeſpülung durch eine Fontäne, welche aus dem Abortgefäß herausſtrahlte; in ſüdlichen Himmelsſtrichen ſind auch heute noch ähnliche Anlagen üblich. Jetzt benutzt man bei uns für dieſen Zweck ausnahmslos Papier. Bei Trockenaborten und auch bei ſehr einfacher Ausſtattung der Spülaborte bedient man ſich zurechtgeſchnittenen Papieres, das in einem Kaſten an der Wand oder auf dem Sitz zur Hand ſteht. Da ſteife und harte Papiere, zumal in groſsen Stücken angewandt, für Spülaborte, beſonders bei geringer Spülung, wegen der

[191]) D. R.-P. Nr. 48362.

leichten Verſtopfung der Rohrleitung vermieden werden ſollten, ſo wird meiſt für dieſen Zweck eigenes, beſonders zähes und dünnes, wohl auch desinfiziertes Papier in paſſender Aufmachung für die Aborteinrichtungen geliefert. Es wird in Packen aus loſen Blättern in einem Behälter zur Hand gehalten oder in beſonders hierfür angefertigte Kaſten ſo hineingelegt, daß durch einen Ausſchnitt am Kaſtenboden ein Teil eines Papierblattes herausragt; zieht man dieſes Blatt heraus, ſo zieht ſich das nächſtfolgende ebenſo weit mit heraus, wie das vorhergehende hervorſtand, um für den Gebrauch erfaßt werden zu können uſw. Oder das Papier iſt in langen Streifen auf einem Bügel an einem an die Wand zu hängenden Holzſtab oder auf eine Rolle aufgewickelt; die Streifen ſind in Blattgröße durchlocht, ſo daß je ein Blatt abgeriſſen werden kann, wobei ſich die Rolle weiter abwickelt. Dieſe käuflichen Abortpapiere ſind zwar ein Luxus, ſollten aber bei Spülaborten allein Verwendung finden, um Verſtopfungen zu vermeiden, deren Beſeitigung große Unannehmlichkeiten und Koſten im Gefolge haben würden.

Abortbürſten und ähnliche Geräte ſollten im Abortraum nicht aufbewahrt werden; ein gut ſpülender Abort ſoll ſolcher Nachhilfe nicht bedürfen, ſondern nur der Reinhaltung des Außengefäßes, des Sitzes und des Deckels. (Vergl. auch Art. 488.)

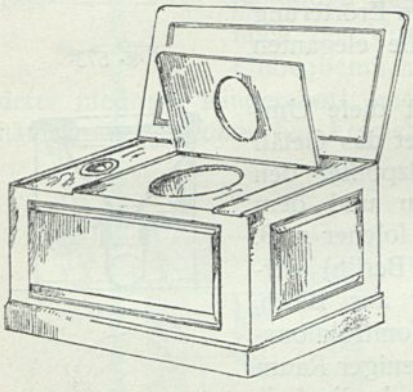
Die Anlage eines Waſchbeckens im Abortraum oder in ſeinem Vorraum, um ſich nach geſchehener Benutzung des Abortes die Hände waſchen zu können, wurde bereits erwähnt. Sie iſt für die Erziehung zum Reinlichkeitsgefühl von Kind auf durchaus erwünſcht.

c) Abortgefäſs und ſeine Teile.

398. Allgemeines.

Den Hauptgegenſtand des Abortraumes bildet naturgemäß das Abortgefäß mit ſeinen Zubehörteilen. Es beſteht aus dem eigentlichen Becken, der Umkleidung, dem Sitz, dem Verſchluß des Beckens gegen das Austreten der Gaſe und der Spüleinrichtung mit ihren Bewegungsmechanismen, wo ſolche vorhanden ſind. Die Aborte weichen in der Anordnung und Konſtruktion der eben genannten Teile in hohem Grade voneinander ab, je nachdem es ſich um Trocken- oder Spülaborte, d. h. ob ohne oder mit Waſſerſpülung, handelt und ferner, ob eingebautes (Kaſtenſitz) oder freiſtehendes Abortgefäß vorgeſehen werden ſoll.

Fig. 567.

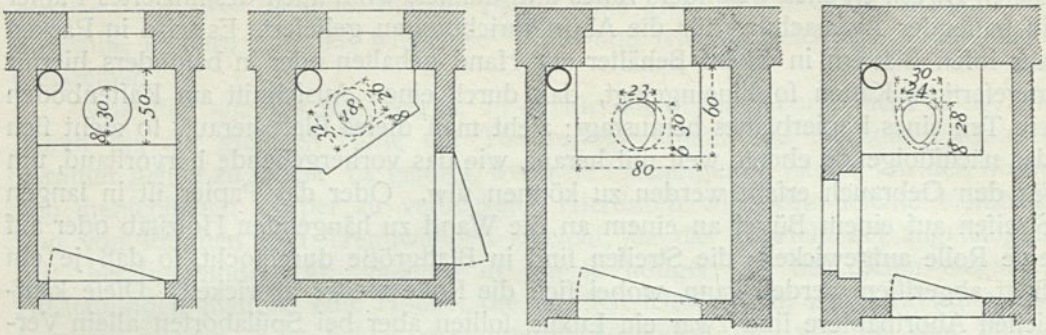


Spülabort mit Holzverkleidung.

Bei den einfachen Trockenaborten iſt überhaupt nur der Sitz oder ein ihn erſetzender Querbaum vorhanden; auch bei etwas beſſeren fehlt noch das eigentliche Becken, da der Trichter hier nur als Erweiterung des Abfallrohres aufgefaßt werden kann. Erſt bei den Trockenaborten mit Geruchverſchluß tritt ein ſelbſtändiges Becken auf, und erſt bei den freiſtehenden Formen wird es zum anſprechenden Repräſentanten des Raumes.

Die eingebauten Aborte, d. h. ſolche mit einer hölzernen Ummantelung, (Fig. 567) ſind, wie ſchon mehrfach erwähnt, als veraltet und verwerflich zu bezeichnen, weil ſie unreinlich ſind und zu Schmutzanſammlungen und Seuchenherden Veranlaſſung geben. Sie ſollten daher überhaupt nicht mehr, oder nur ganz ausnahmsweiſe, Anwendung finden.

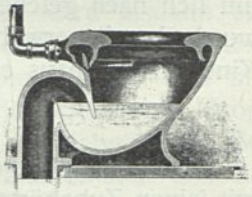
Fig. 568. Fig. 569. Fig. 570. Fig. 571.



1/50 w. Gr.

Bezüglich ſolcher Einrichtungen und ihrer Stellung im Abortraume verweiſen wir auf die beiden vorhergehenden Auflagen des vorliegenden Bandes[192]). Hier ſeien nur die Anlagen in Fig. 567 bis 571 als Beiſpiele vorgeführt, bei denen der als Sitz dienende Kaſtenbau die ganze Breite des hinteren Teiles des Abortraumes ausfüllt oder in verſchiedener Stellung eingebaut ſein kann. Dieſe Umbauung beſteht aus einer Vorſatz- und einer als Sitz dienenden Deckplatte, die das Abortgefäß mit ſeinem Mechanismus gänzlich umſchließt und den Blicken entzieht. Solche Umhüllung iſt auf einem vom Zimmermann aufzubauenden Geſtell angebracht, an dem die beweglichen Mechanismen, wenn ſolche vorhanden, befeſtigt ſind. Die Frontplatte muß unter allen Umſtänden leicht losnehmbar ſein, um behufs Ausbeſſerungen an den Mechanismus oder an das Gefäß bequem ankommen zu können[193]). Die hauptſächlichſten noch gebräuchlichen Formen dieſer eingebauten Aborte werden unter den Aborten ohne Waſſerſpülung in Art. 466 und mit Waſſerſpülung in Art. 400 weitere Erörterung finden. Bezüglich letzterer verweiſen wir auf die eleganten Ausſtattungen in Fig. 285 u. 286 (S. 261).

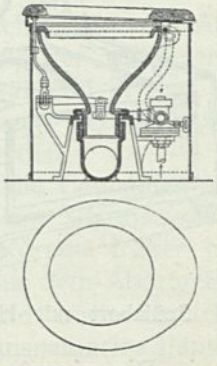
Fig. 572.



Porzellanſitz.

Bei den freiſtehenden Abortgefäßen kommt dieſe Umbauung gänzlich in Fortfall, und ſtatt deſſen bildet das Gefäß ſelbſt (Fig. 572) oder ein darauf geſetztes Holzpolſter den Sitz. Ein Mittelding zwiſchen dem freiſtehenden und dem eingebauten Abort iſt derjenige mit Mantel, wie ſolcher z. B. in Fig. 573 (Mantelabort von *David Grove* in Berlin) dargeſtellt iſt. Er hat eine dünne Ummantelung aus Blech, welche das Becken, einſchließlich ſämtlicher Konſtruktionsteile, in gedrängter Form umſchließt und daher weniger Raum beanſprucht als die umbauten Kaſten, aber mehr als die freiſtehenden. Indes auch dieſe Anordnung gehört zu den veralteten. Statt Gußeiſenverkleidung, wie in Fig. 574, findet auch ſolche aus Holz Anwendung, wie z. B. in Fig. 575 u. 576.

Fig. 573.



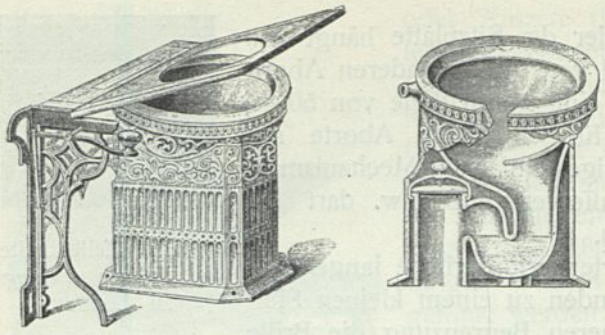
Mantelabort von *David Grove* zu Berlin.

1/20 w. Gr.

[192]) 1. Aufl.: Art. 252 (S. 205); 2. Aufl.: Art. 272 bis 274 (S. 247 u. 248), 278 u. 279 (S. 251) u. Fig. 294 bis 297 (S. 247), 305a u. b (S. 251).

[193]) Vergl. die 2. Auflage des vorliegenden Bandes: Art. 277 [S. 250], die Einrichtung von *Genth*.

Fig. 574.



Excelsior-Water-Closet von *Franz Ant. Mehlem* zu Bonn.

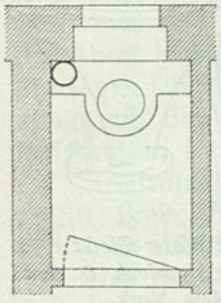
1/20 w. Gr.

399. Abortsitz und -Deckel.

Der Abortsitz wird durch eine Holzunterlage, auf welcher sich der den Abort Benutzende niederläßt, gebildet; ausnahmsweise bildet der Beckenrand den Sitz. Die Art des Sitzes beim Einzel- und beim Reihenabort ist grundsätzlich verschieden (vergl. Art. 472). Die umbauten oder Kastensitze bei Einzelaborten, welche früher bei uns die Regel bildeten, sind jetzt so vollständig durch die freistehenden verdrängt, daß sie für Neuanlagen kaum noch in Frage kommen.

Die Höhe des Abortsitzes, d. h. die Höhe der Sitzplatten-Oberkante über dem Fußboden des Abortraumes, wird durch die Länge des menschlichen Unterschenkels bedingt. Erfahrungsgemäß hat sich für Erwachsene eine mittlere Sitzhöhe von 46 bis 47 cm als geeignet erwiesen. Für Aborte in Schulen usw., welche von Kindern benutzt werden, müssen geringere Höhen angenommen werden; die Höhe der Schulbänke ist alsdann maßgebend.

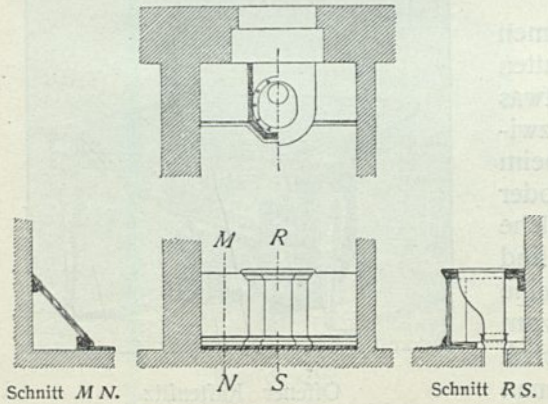
Fig. 575.



1/50 w. Gr.

Aborte, die auch vom weiblichen Geschlecht benutzt werden, sollten um einige Centimeter niedriger sein, weil die geringere Höhe bequemer ist. Da aus solchem Mindermaß für die Männer keinerlei Unbequemlichkeiten erwachsen, empfiehlt es sich, die Aborte überhaupt niedriger zu machen. Die amerikanischen Einrichtungen sind nur 40 cm hoch und gehen für besondere Zwecke sogar bis zu 32 cm herunter. Daraus entsteht noch der Vorteil, daß ihre Benutzung durch Kinder weniger Unbequemlichkeiten im Gefolge hat. Dann kann ein besonderer niedriger Kinderabort, wie er mit kleiner Sitzöffnung auch wohl in Privathäusern neben dem für Erwachsene Aufstellung findet, gespart werden. Für Massenaborte oder für besondere Zwecke kommt gewöhnlich eine geringere Sitzhöhe in Anwendung oder die geneigte Stellung des Sitzes, so daß die Vorderkante niedriger als die hintere ist. (Vergl. auch Fig. 634, S. 448.)

Fig. 576.

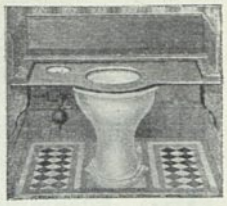


Schnitt *M N.* Schnitt *R S.*

Manche Aborteinrichtungen erfordern eine größere Konstruktionshöhe als 47 cm. In solchen Fällen werden, wenn dies zulässig ist, einzelne Konstruktionsteile in die Balkenlage versenkt, oder der Abortsitz wird höher angeordnet und Trittstufen werden ihm vorgelegt. Immerhin sind

ſolche Aborteinrichtungen vorzuziehen, welche keines dieſer Aushilfsmittel benötigen.

Fig. 577.

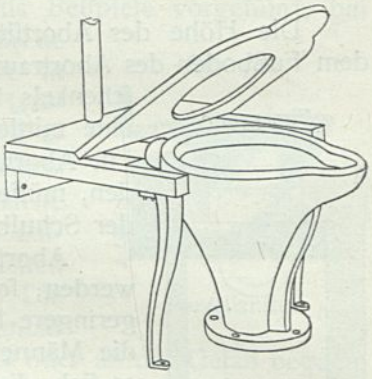


Sitz in Zellenbreite von *George Jennings* zu London.

Die Tiefe des Abortſitzes oder der Sitzplatte hängt von der Weite der Brillenöffnung und von der beſonderen Abortkonſtruktion ab. Erſtere bedingt eine Mindeſttiefe von 50 cm; dieſe Abmeſſung genügt auch für einfachere Aborte mit Klappen- uſw. Verſchluß. Bei weniger einfachen Mechanismen, bei Aborten mit doppeltem Waſſerverſchluß uſw. darf die Sitztiefe nicht unter 60 cm betragen.

Die bei den umbauten Aborten erforderliche lange Sitzplatte ſchrumpft bei den freiſtehenden zu einem kleinen Sitzring zuſammen, der in ſeiner inneren Begrenzung die Brille bildet, in ſeiner äußeren meiſt der Beckenform des Gefäßes folgt und entweder auf Stützkonſolen an der Wand oder auf dem Beckenrand ſelbſt ſein Auflager findet. Der Sitzring wird häufig zweiteilig, d. h. zum Aufklappen eingerichtet, um das Reinigen des Beckens leichter vornehmen und letzteres gleichzeitig als Piſſoir, ohne die Gefahr der Beſchmutzung des Sitzringes, benutzen zu können. Bei ſolcher Einrichtung ſtützt ſich nur der hintere Teil, welcher mit der eigentlichen Brille durch Scharniere verbunden iſt, auf eine rückwärtige Verlängerung des Abortgefäßes oder auf kurze Konſolen (Fig. 574 u. 581) und wird auf ihnen feſtgeſchraubt. Der Sitzring muß in einem Abſtande von nicht mehr als 1 cm über der Beckenoberkante angeordnet werden; der Vorderteil erhält eine Gummiringeinlage, Gumminaſen oder -Puffer, wie aus Fig. 582, 590, 593 bis 595 erſichtlich, um bei ſeinem Niederklappen den harten Stoß des Holzes gegen den Rand des Beckens abzuſchwächen. Hierdurch wird auch das Benäſſen des Holzes unter dem Sitze durch den Spülſtrahl vermieden. Solcher Zwiſchenraum iſt beſonders bei Porzellan- und Fayencebecken, aber auch bei gußeiſernen mit Emaillierung, zweckdienlich, um das Abſpringen der Glaſuren durch harten Stoß zu verhüten.

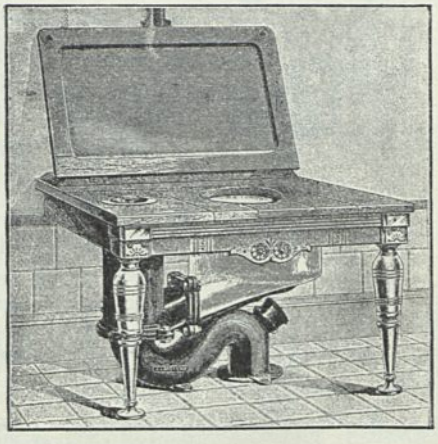
Fig. 578.



Cataract-Water-Cloſet von *Thomas Maddock & Son.* zu New York.

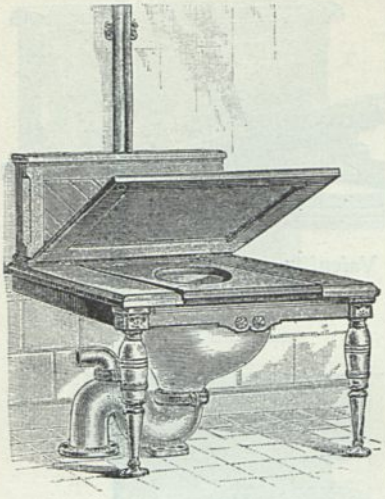
Ähnlich den Kaſtenſitzplatten kommen auch bei freiſtehenden Aborten Sitzplatten bei quer geſtellten Aborten vor, die etwas mehr Breite beanſpruchen und ſich zwiſchen die Zellenwände ſpannen, z. B. beim *Jenning*'ſchen Siphonabort (Fig. 577), oder ſolche, wo an der Sitzplatte irgendwelche Bewegungsmechanismen angeordnet ſind oder durch das Benutzen des Sitzes eine ſelbſttätige Spülung (Zulauf des Waſſers zum Spülkaſten und ähnliches) bezweckt wird. Hierbei wird die Sitzplatte breiter genommen

Fig. 579.



Offener Kaſtenſitz.

Fig. 580.



Offener Kaſtenſitz.

als das Becken und erhält dann eine Unterkonſtruktion, oder ſie trägt ſich auf ſeitlichen Konſolen oder Stützen (Fig. 578). Die Sitzbrille für den letztangegebenen Zweck iſt aus der verbreiterten Sitzplatte herauszuſchneiden und für ſich beweglich zu machen, da ja der Spülmechanismus das Feſtſtehen der Platte verlangt, während andererſeits bei ſelbſttätiger Spülung das Niederdrücken der Sitzbrille eine Bewegungsmöglichkeit erfordert (Fig. 579 u. 580). Solche und ähnliche Einrichtungen werden noch bei den Spülaborten vorgeführt werden.

Die Sitzöffnung oder Brille wird kreisförmig oder oval gewählt. Die langgeſtreckten Formen aller Art, hinten etwas breiter, vorn ſchmal zulaufend, verdienen den Vorzug und gehen ſelbſt bis zu ſolch ſchmalen Formen, wie Fig. 591 zeigt. Während bei den runden oder eiförmigen Brillen nur der Rand nach innen zu abgerundet zu werden braucht, muß er bei der ebengenannten Form etwas vertieft ausgehöhlt ſich dem Körper anpaſſen, um bequemes Sitzen zu ermöglichen. Eine Anzahl von Sitzformen ſind in Fig. 582 bis 595 mit ihren Befeſtigungsweiſen dargeſtellt. Wo der Abort häufig als Piſſoir benutzt wird, läßt man wohl das vordere Stück des Sitzringes fehlen (Fig. 596). In Fig. 582 iſt rückwärts ein Holzanſatz zur Befeſtigung von Sitz und Deckel angeordnet, während in Fig. 585 bis 587 die Befeſtigung an Metallſtutzen erfolgt, ſo daß das rückwärtige Querholz fortfällt.

Kreisrunde Brillen erhalten 26 bis 32 cm, ovale eine gleiche Länge und als größte Breite 18 bis 23 cm lichten Durchmeſſer. Die Vorderkante des Sitzbrettes ſteht vom nächſtgelegenen Punkte der Brillenöffnung 6 bis 8 cm ab.

Hat das Abortbecken vorn eine ſchnabelförmige Erweiterung, ſo iſt dieſe auch der Sitzbrille zu geben (Fig. 578).

Fig. 581.

Konſolenſitz.

Für die Sitzbretter iſt hartes Holz, insbeſondere Eichen-, Mahagoni- oder Birnbaumholz, zu empfehlen; es wird in Naturfarbe poliert oder auch vorher farbig gebeizt. Sitzbretter aus weichem Holz erhalten einen hellfarbigen Lackanſtrich. Die Politur des Holzwerkes von Sitz und Deckel kann nach neuerem Verfahren dauernd waſſerdicht und widerſtandsfähiger als gewöhnliche Politur gehalten werden.

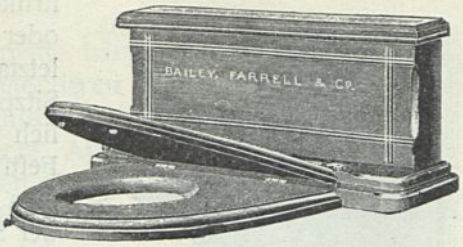
Während der große Brettſitz, wie Fig. 579 bis 581 zeigen, auf Rahmen und Füllung zuſammengearbeitet iſt, wird er bei kleineren der Beckenform angepaßt, aus einem Stück Holz angefertigt oder auch aus mehreren Stücken zuſammengeſetzt.

Um dem Sitzring die nötige Feſtigkeit zu geben und zu verhindern, daß ſich die Teile bei Feuchtigkeit durch Anſpritzen von unten werfen und auseinandertreiben, wird er im Gegenſatz zur alten Form in Fig. 597, z. B. bei der Konſtruktion in Fig. 599, aus Rahmſtücken zuſammengearbeitet. An den Stellen *a* und *b* iſt er wechſelſeitig, bezw. doppelt verbunden, und zwar mit einem Stahlring (Fig. 598), ſo daß ſowohl bei den runden wie bei den ovalen Sitzen jeder einzelne Teil durch den benachbarten unbeſchadet der geringen Holzbreite gegen Verziehen, Brechen und Losgehen geſichert iſt.

Ebenſo zweckdienlich iſt die in Amerika beliebte Konſtruktion aus vier ringförmig geſchnittenen Teilen, die durch eine Stahleinlage zuſammengefügt und gehalten werden (Fig. 600).

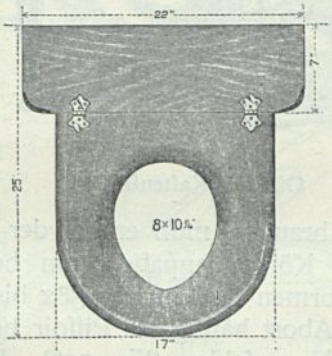
Ähnlich befeſtigt iſt der aus zwei Seiten- und einem ſchmalen Mittelſtück gebildete Sitz in Fig. 591. Am beſten, aber auch am teuerſten, iſt es allerdings, wenn der Sitz maſſiv aus einem Stück angefertigt wird.

Fig. 582.



Vaſenſitz mit Klappdeckel.

Fig. 583.

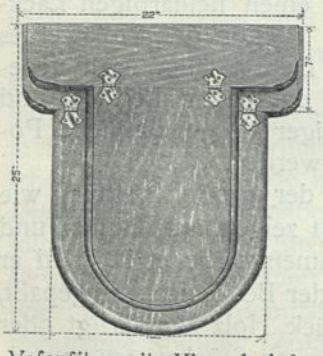


Vaſenſitz ohne Deckel.

Neuerdings werden auch Sitze aus Hartgummi hergeſtellt mit Stahleinlage. Sie verbinden den Vorteil, dem Auseinandergehen nicht ausgeſetzt zu ſein, mit großer Leichtigkeit (Fig. 601 u. 602). Da ſie aus einem Stück beſtehen, haben ſie auch hygieniſche Vorzüge. Innen und außen ſind ſie rund gebogen, ſo daß ſie um das Becken umfaſſen und hierdurch auch verhindern, daß Spritzwaſſer zwiſchen beiden hindurchtreten kann. Unter der Wölbung iſt am Stahlring, der zwiſchen dem doppelten Hartgummilager liegt, ein Weichgummiring, bezw. Gummipolſter befeſtigt, um den Druck auf das Gefäß abzuſchwächen. Dieſe Sitze haben den einzigſten Nachteil, ſehr teuer zu ſein.

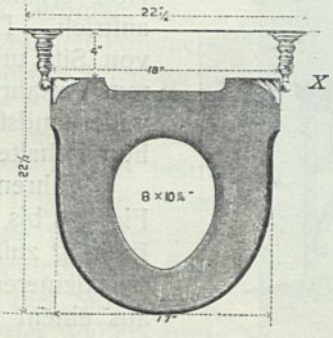
Wo der Sitz ſtets offen ſtehen ſoll, wird er durch ein Gegengewicht hierzu veranlaßt, wie dies bei gleichzeitig als Piſſoir zu benutzenden öffentlichen Aborten der Fall ſein kann; dabei findet meiſt eine Vereinigung dieſer Vorrichtung mit der nach jeder Benutzung ſtattfindenden ſelbſttätigen Spülung ſtatt, wie Fig. 603 kenn-

Fig. 584.



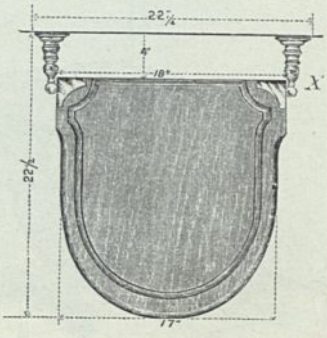
Vaſenſitz mit Klappdeckel.

Fig. 585.



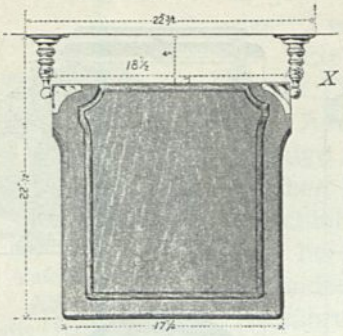
Vaſenſitz mit Wandgelenken.

Fig. 586.



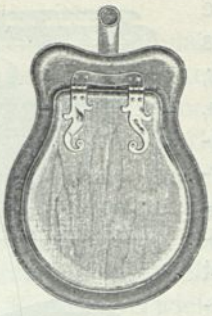
Vaſenſitz mit Deckel und Wandgelenken.

Fig. 587.



Sitz für quadratiſche Abortbecken mit Wandgelenken.

Fig. 588.

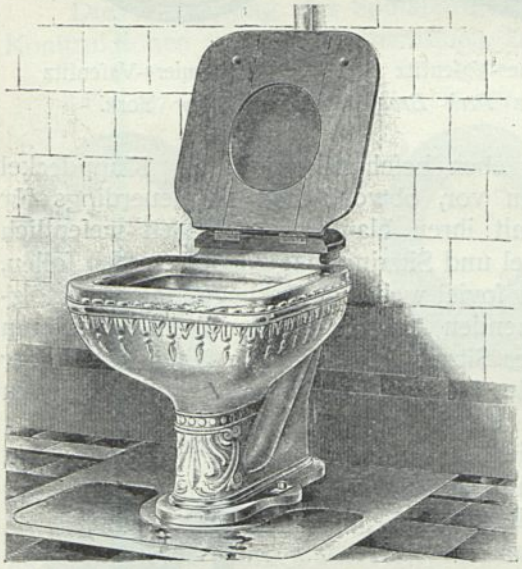


„Perfecto"-Sitz mit Deckel.

Fig. 589.

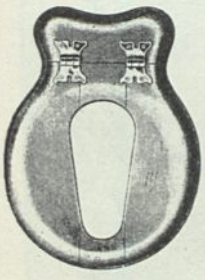
Quadratiſcher Sitz mit Deckel der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 590.



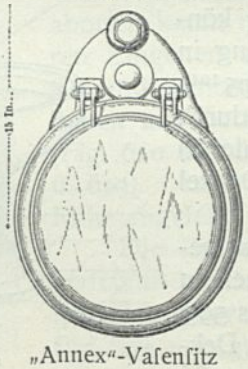
Befeſtigung des „Perfecto"-Sitzes an das Abortbecken.

Fig. 591.



Ovaler, ſchmaler Sitz.

Fig. 592.



„Annex"-Vaſenſitz von *Meyer-Sniffen Co.* zu New York.

zeichnet. Da der Sitz hier ſtark beanſprucht wird, iſt er durch einen Flacheiſenrahmen verſtärkt, woran Drehzapfen und Hebel für das Gleichgewicht ſitzen, während die Zapfenlager am Abortbecken angegoſſen ſind. Dieſe Selbſtſpüleinrichtung wird gern für Dienſtbotenaborte gewählt.

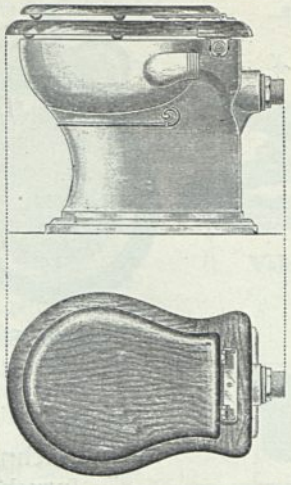
Die Holzſitze können auch durch wulſtförmige Erbreiterung des Beckenrandes, wie bei den Maſſenaborten in Kap. 18 gezeigt werden wird, erſetzt werden (Fig. 572).

Um bei ſeitlich abgezweigtem Waſſerverſchluß das Stolpern über dieſen zu vermeiden, gibt man dem Sitz eine größere Breite und ſtellt ihn auf einen Rahmen mit Füßen, wie bei der Einrichtung in Fig. 579 u. 580.

Umbaute Aborte erhalten über dem Sitzbrett faſt ſtets einen Deckel, um den Einblick in das beſonders früher nicht immer reinliche Abortbecken zu verhindern. Die bei den alten Aborten ohne Waſſerſpülung angewendete Form war der in die Brille hineingefalzte, loſe Deckel mit Knopf, welcher herausgehoben und zur Seite geſtellt wurde. Bei dieſer unpraktiſchen und unbequemen Einrichtung war das Hineinpaſſen bei nicht halbkreisrunden Deckeln häufig mit Schwierigkeiten verbunden, zumal wenn ſolche, aus Weichholz angefertigt, ſich warfen oder

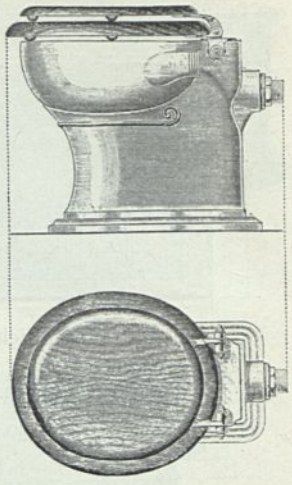
quollen. Solcher Einſatzdeckel bildete im gewiſſen Sinne einen Geruchverſchluß, was bei dieſen Aborten nötig war, um den ſtarken, ſtechenden, der Grube entſtrömenden Geruch vom Abortraume einigermaßen abzuhalten. Weſentlich bequemer iſt der Klappdeckel, der aber nicht dicht ſchließt und in ſeiner urſprünglichen Form an ſeiner Hinterkante zwei dornförmige Anſätze beſaß, die ſich in einem hölzernen oder Blechbügel drehten — unzuverläſſige Konſtruktionen, die längſt durch aufgeſetzte Scharnierbänder verdrängt ſind, welche ſich heute ſelbſt in eleganterer Ausſtattung kaum teuerer ſtellen als der eben beſchriebene Bügel. Klappdeckel kommen auch bei freiſtehenden Aborten vor, obwohl man ſie neuerdings für überflüſſig erachtet. Sie tragen aber mit ihren blanken Beſchlägen weſentlich zum eleganten Ausſehen bei. Falls Deckel und Sitzring aufgeklappt werden ſollen, müſſen die Scharniere für den Deckel um ſoviel weiter zurückliegen, als die Holzſtärke des Sitzringes beträgt. Bei freiſtehenden Aborten hat der Deckel meiſt um ein weniges kleinere Abmeſſungen als der Sitzring, ſchließt ſich ſeiner Form aber gewöhnlich konzentriſch an. Um beide Holzteile gleichzeitig aufklappen zu können, wird wohl auch am Deckel eine Schneppervorrichtung angeordnet, wie ſie bei unſeren Eiſenbahnaborten häufig Anwendung findet, wobei Deckel und Sitzring genau gleiche Abmeſſungen haben müſſen.

Fig. 593.



„Unique“-Vaſenſitz von *Peck Bros & Co.* zu New York.

Fig. 594.



„Premier“-Vaſenſitz

Ähnlich wie am Sitz werden auch am Deckel Gummipuffer angebracht, um ſeine Politur zu ſchonen und das Zuſchlagen geräuſchloſer zu machen. Bei reicher Ausſtattung können die Scharniere für Deckel und Sitzring in einem Stück vereinigt werden (Fig. 592 u. 595[194]).

Wo das Entlüften des Abortraumes durch das Abortgefäß erfolgt (vergl. Kap. 20, unter a) darf der Sitzring natürlich durch einen Deckel nicht verſchloſſen werden.

Die Deckelform kann übrigens eine beliebige ſein; ſiehe die Abortkonſtruktionen in Fig. 581, 582, 584, 586 bis 590 u. 592 bis 595. Sonſtige Vorrichtungen veralteter Art an Dekkeln und Abortſitzen ſind, außer Fig. 285, 286

Fig. 595.

„Albo“-Sitz von *Haines, Jones & Cadbury* zu Boſton.

[194]) Eine ähnliche Konſtruktion hat D. R.-G.-M. Nr. 128355.

Fig. 596.

Vaſenförmiges Abortgefäß mit Halbringſitz.

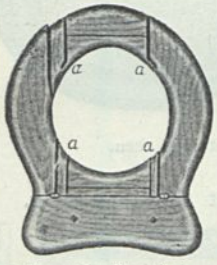
u. 567, in den beiden erſten Auflagen des vorliegenden Bandes[195]) erwähnt.

400. Abortgefäß.

Ein eigentliches Abortgefäß kommt bei den urſprünglichen Einrichtungen über offener Dunggrube überhaupt nicht vor. Auch bei den meiſten Trockenaborten kann die trichterförmige Überführung zur Rohrleitung kaum als ſolches angeſehen werden. Erſt bei den Trockenaborten mit Geruchverſchluß konnte man davon reden; es ähnelt aber ſo ſehr den bei einigen Spülaborten gebräuchlichen, daß von einer beſonderen Beſprechung abgeſehen werden kann und auf die Ausführungen in Kap. 17 verwieſen wird. Die diesbezüglichen Einrichtungen bei Aborten mit verſetzbarem Kotgefäß und ohne Rohrleitung werden ebenfalls in Kap. 17 behandelt werden. Daher ſoll im Nachfolgenden nur die Gefäßausgeſtaltung beſprochen werden, die bei Spülaborten im Gebrauche iſt.

Die Einrichtung des Spülabortgefäßes richtet ſich nach den verſchiedenen Konſtruktionen von Spülmechanismen, zu denen die Verſchiedenheit in der Form des Gefäßes ſelbſt, die Art des Aneinanderſetzens ſeiner Teile und des Waſſerverſchluſſes noch hinzutreten.

Fig. 597.

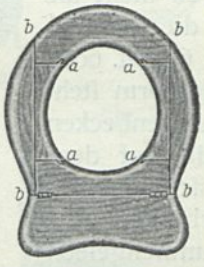


Alte Konſtruktion.

Fig. 598.

Patent-Stahlring.

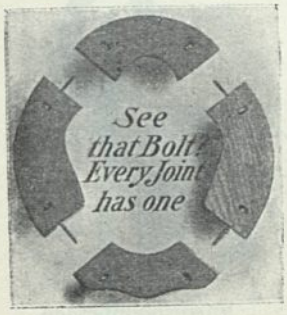
Fig. 599.



Neue Konſtruktion.

Das Abortgefäß umſchließt in der Hauptſache das Becken zur Aufnahme und Weiterführung der Fäkalien, den Rohrleitungsſtutzen, der die letztere beſorgt, und den Waſſerverſchluß. Letzterer kann zwiſchen jene zwiſchengeſchaltet und an die Rohrleitung angeſchloſſen ſein. Das Abortgefäß braucht nicht alle drei Teile in einem Stück zu vereinigen, ſondern kann ſich aus Einzelteilen zuſammenſetzen. Dies iſt bei allen älteren Einrichtungen mit mechaniſchem Geruchverſchluß der Fall[196]), wobei ſich zwiſchen Becken und Waſſerverſchluß meiſt noch ein Zwiſchenſtück, der Stinktopf, ſchiebt, um der Geruchverſchlußklappe Spielraum zu gewähren. Oder es entſteht ein ſeitlicher Beckenanſatz zur Bildung eines oberen Waſſerverſchluſſes. Da dieſe Konſtruktionen von Spülaborten kaum noch im Gebrauch ſind, wird vom weiteren Eingehen auf ihre Gefäßgeſtaltung an dieſer Stelle Abſtand genommen. Die neueren Spülabortgefäße beſtehen aus Becken und Waſſerverſchluß in einem Stück (Fig. 610 bis 612) oder geteilt (Fig. 604 u. 606 bis 609 u. 613). Auch kann ein Teil des Waſſerverſchluſſes als Rohr angeſetzt erſcheinen (Fig. 605).

Fig. 600.



Vierteiliger Sitzring mit Eiſeneinlage.

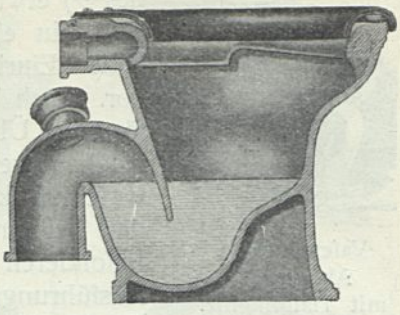
Die Beckenform iſt in zweiter Linie vom Waſſerverſchluß abhängig. Das Becken iſt als Trichter oder ſphäriſch geformt. Der Trichter iſt ein kurzer (*Shorthopper*; Fig. 604 u. 613), mittellanger (Fig. 611 u. 612) oder ſehr

[195]) 1. Aufl.: S. 207; 2. Aufl.: S. 251.
[196]) Siehe ebendaſ.

geſtreckter (*Longhopper*; Fig. 603 u. 626). An Trichtern iſt die Ablauföffnung ſtets unten angeordnet.

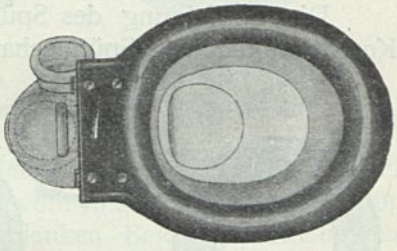
Die ſphäriſch geformten Becken haben den Ablauf unten (Fig. 610) oder an der Seite, in der Achſe der Spülrichtung (Fig. 607 u. 608). Hierbei entſteht ein tellerförmiger Boden von Schüſſelform. Zwiſchen der Trichter- und der Schüſſel- ſteht die Kelchform, die auch mit gerader Rückwand auftritt, wobei eine eingezogene Vaſe entſteht (Fig. 611), derart daß die Fäces unmittelbar in den Waſſerverſchluß fallen. Dieſer liegt lotrecht unter der betreffenden Stelle des Sitzes, was mit Ausnahme der ſchüſſelförmigen Becken ſtets angeſtrebt wird; dabei iſt der Sitz dementſprechend gelagert, damit die Beckenwandung möglichſt der Beſchmutzung entzogen und die Geruchbildung verringert wird.

Fig. 601.



Lotrechter Schnitt.

Fig. 602.



Anſicht von oben.

Abortſitz mit Hartgummiring.

Die kelchförmigen Becken führen meiſt die Bezeichnung *Waſhdown* (Fig. 610), die ſchüſſelförmigen den Namen *Waſhout* (Fig. 607 u. 608). Zwiſchen *Waſhdown* und langer Kelchform ſteht das früher viel gebräuchliche Zungenbecken (Fig. 609), das den Zweck hatte, die auf dem Waſſerverſchluß verbleibenden Ausſcheidungen dem Auge zu entziehen. Die Trichterbecken können auch aus einzelnen Teilen zuſammengeſetzt werden, wie Fig. 613 zeigt, wenn am Abortbecken die Entlüftungsrohre III. Ordnung (vergl. Art. 117, S. 123) anzubringen oder Becken mit älterer Spüleinrichtuug für neuere zu verwenden ſind, um ſie unmittelbar auf den Waſſerverſchluß aufſetzen zu können. Von der Beſprechung dieſer älteren Konſtruktionen ſoll an dieſer Stelle abgeſehen werden.

Das *Longhopper*-Becken (Fig. 626) findet nur Anwendung, wenn das Verlegen des Waſſerverſchluſſes unter die Raumdecke ohne Unzuträglichkeiten möglich iſt; ſonſt werden ſtets die kürzeren Beckenformen gewählt, unter denen der *Shorthopper* und der kurze Kegel, bezw. das *Waſhdown* die meiſte Verbreitung haben, ſobald es ſich nicht um Nebenzwecke handelt.

Fig. 603.

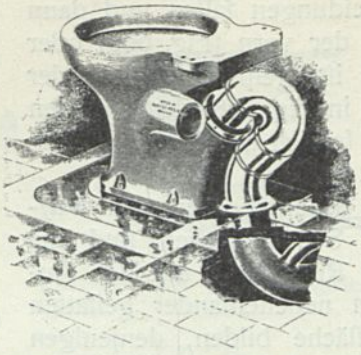
Eiſenringunterlage unter dem Sitz mit Gewichtsbefeſtigung.

Unter den kegelförmigen Becken ſind die verbeſſerten Trichter- und die *Waſhdown*-Aborte, mit zentraler und abwärts gekehrter Richtung am gebräuchlichſten; ſie haben eine reine oder gedrückte Kelchform, wie Fig. 627 bis 632 ſie zeigen. Der Waſſerverſchluß liegt meiſt ſo, daß die Ausſcheidungen unmittelbar in ihn fallen (verbreiterter Waſſerſpiegel), ohne die Beckenwandungen zu berühren. Einige Einrichtungen haben gerade Rückwand, wie diejenigen in Fig. 611, 612 u. 627; dieſen folgen die Schüſſel-

Fig. 604.

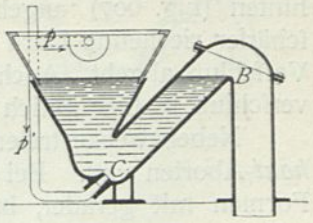
Kurzer Kelchauffatztrichter (Porzellan auf Eiſen) der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 605.



Halbgeteilter Waſſerverſchluß (blankes Metall an Porzellanbecken) der *Sanitas Mfg. Co.* zu Boſton.

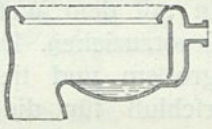
Fig. 606.



Alter Strahlabort mit zweiteiligem Becken aus Gußeiſen.

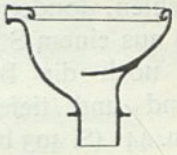
Fig. 607.

Fig. 608.



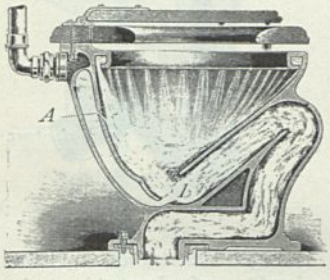
Schüſſelbecken.

Fig. 609.



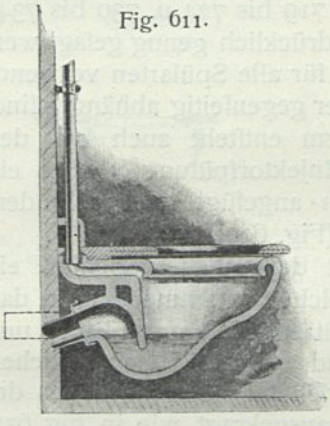
Zungenbecken.

Fig. 610.



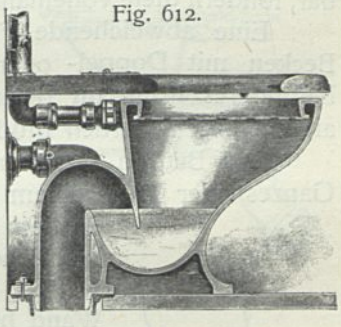
„Directo“-Druckſtrahlabort der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 611.



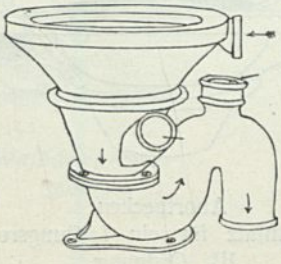
In die Wand eingemauerter, freiſchwebender Abort der *Doulton & Co.* zu London.

Fig. 612.



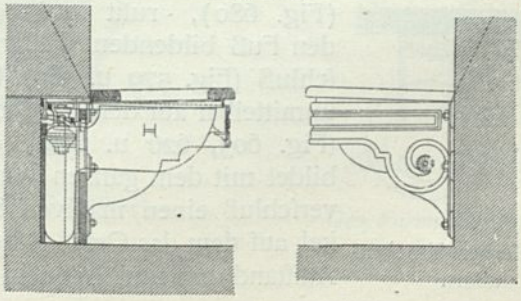
„Trent“-Spülabort der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 613.



Trichter-Spülabort mit Lüftungsrohren II. und III. Ordnung.

Fig. 614.



Konſoleabort von *David Grove* zu Berlin.

1/20 w. Gr.

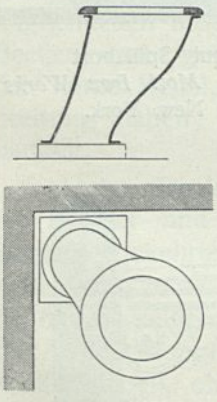
oder *Waſhout*-Aborten mit einem flachen, tellerförmigen Boden, auf den die Ausſcheidungen fallen und dann erſt in den Waſſerverſchluß, der vorn (Fig. 608) oder hinten (Fig. 607) angehängt iſt, geſpült werden, der ſchärfer riechende Harn aber in Fig. 608 gleich in den Verſchluß abgeht. Auch der ſeitlich angebaute Waſſerverſchluß iſt hier üblich (Fig. 643).

Nebenzwecke treten bei Schüſſelbecken oder *Waſhout*-Aborten auf. Bei den Schüſſelbecken ſind die Formen mit gerader, breiter Rückwand, die das Anbringen mehrerer Strahldüſen nebeneinander geſtatten und damit eine breite Stoßfläche bilden, denjenigen vorzuziehen, die nur ihr Waſſer auf die Mitte der Schüſſel vereinigen. Die Schüſſelbecken werden wohl angewendet, wenn der Benutzende aus Rückſicht auf ſeine Geſundheit die Abgänge überwachen will; ſie ſind aber in der Aufſatzform von Fig. 607 u. 608 nicht zu empfehlen, ſondern die Formen mit dem Waſſerverſchluß aus einem Stück (Fig. 633) vorzuziehen. Dann kommen noch die Becken mit großem und tiefem Waſſerſtand und tiefem Waſſerverſchluß für die in Art. 440 u. 441 (S. 493 bis 497) anzugebenden beſonderen Spülweiſen in Betracht (Fig. 719 bis 724 u. 730 bis 734). Es kann übrigens nicht nachdrücklich genug geſagt werden, daß nicht jedes Becken für alle Spülarten verwendbar, ſondern dieſe voneinander gegenſeitig abhängig ſind.

Eine abweichende Form entſteht auch bei den Becken mit Doppel- oder Injektorſpülung, wobei ein beſonderes Rohr am Becken angefügt oder beſonders angeſchloſſen werden muß (Fig. 610).

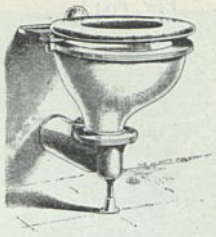
Das Becken bildet mit dem Waſſerverſchluß ein Ganzes oder iſt zu einem ſolchen zuſammengeſetzt, daß es den Sitzenden tragen kann und hinreichend gegen Kippen geſichert iſt. Es erſcheint neuerdings aus der Wand herausgekragt, wie in Fig. 611, oder auf Konſolen geſtützt, wie in Fig. 614, oder ſteht auf einem Fuße, wie in Fig. 617, ſchwebt frei auf dem Waſſerverſchluß (Fig. 680), ruht auf dem den Fuß bildenden Waſſerverſchluß (Fig. 579 u. 580), ſteht unmittelbar auf dem Fußboden (Fig. 603, 626 u. 649), oder bildet mit dem ganzen Waſſerverſchluß einen maſſiven Sokkel, auf dem das Gefäß ſicheren Aufſtand hat und bequem auf

Fig. 617.



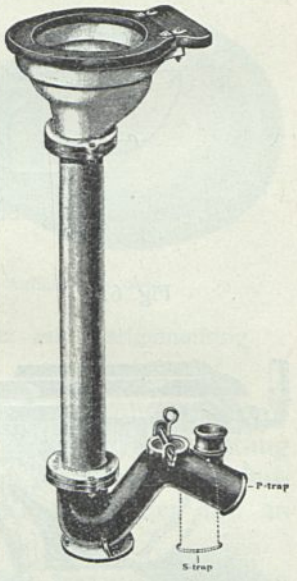
Gußeiſerner Trockenabort.

Fig. 615.



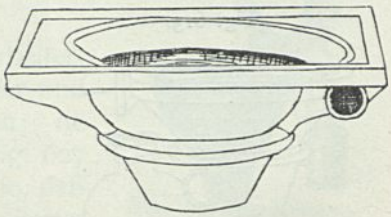
Aufgeſtütztes Abortbecken der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 616.



Zungentrichterabort „Grönland", auf dem Abortrohr ſtehend.

Fig. 618.



Abortbecken mit Anſatz für ein Lüftungsrohr III. Ordnung.

Fig. 619.

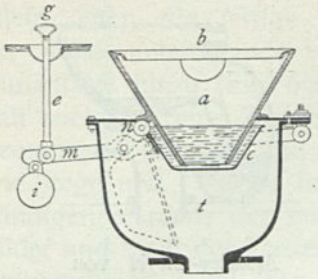


Fig. 620.

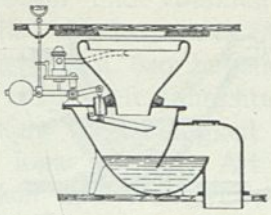
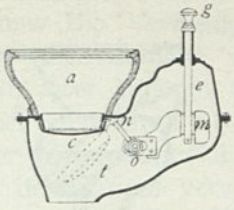


Fig. 621.



Pfannen- und Klappenaborte.

Fig. 622.

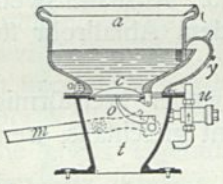


Fig. 623.

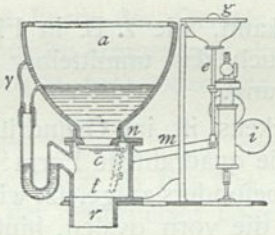
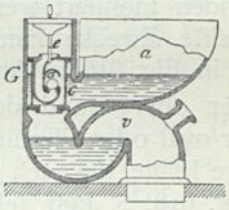


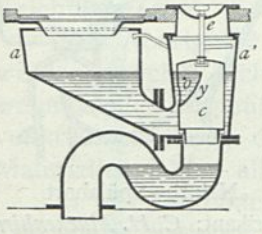
Fig. 624.



Klappenaborte mit Überlauf.

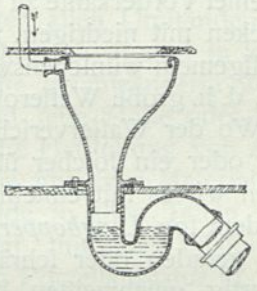
Kolbenabort.

Fig. 625.



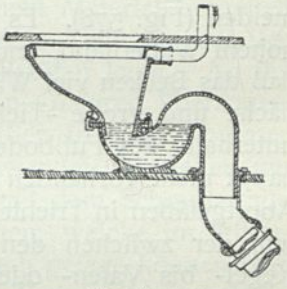
Spülabort der
J. L. Mott Iron Works
zu New York.

Fig. 626.



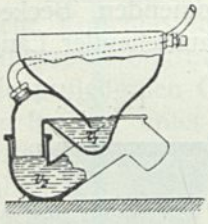
Longhopper.

Fig. 627.



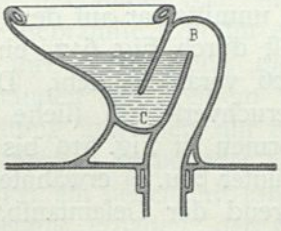
Shorthopper.

Fig. 628.



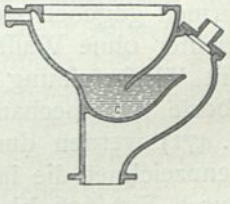
Washdown-Spülabort.

Fig. 629.



Waring's Spülabort.

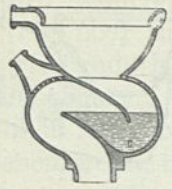
Fig. 630.



Eos-Water-closet
von
Geo. Farmiloe & Sons
zu London.

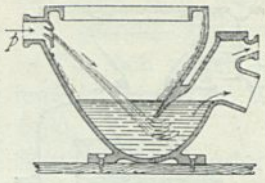
Formen von Abortbecken.

Fig. 631.



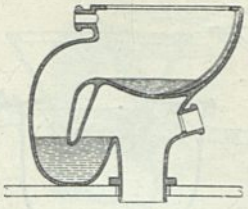
Spülabort von *C. Winn & Co.* zu Birmingham.

Fig. 632.



Eiförmiges Abortbecken mit Strahleinrichtung.

Fig. 633.

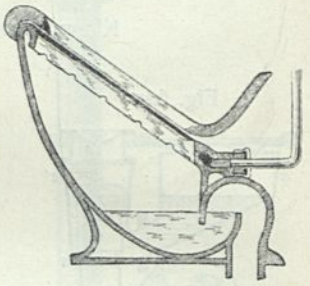


Monkey-Closet von *George Jennings* zu London.

dem Boden montiert werden kann, wie z. B. in Fig. 636. Ausnahmsweise und für gewisse Zwecke kommt auch das unmittelbar auf dem Abfallrohr stehende Becken in Fig. 616 in Anwendung.

Der obere Rand des Beckens ist im Grundriß entweder kreisförmig oder häufiger oval oder elliptisch. Die quadratische Form kommt gleichfalls, wenigstens als obere Platte, die auch wohl besonders aufgesetzt wird, vor (Fig. 618, S. 438), seltener die vorn ovalen, hinten geraden Formen. Je größer die der Beschmutzung ausgesetzte Beckenoberfläche ist, um so schwieriger sind Spülung und gründliche Reinhaltung. Oft wird das Becken vorn schnabelförmig ausgebaucht, um bei der Benutzung eine Berührung mit seiner Vorderkante zu vermeiden (Fig. 578). Es gibt Becken mit niedrigem und hohem Wasserstand, und es ist allgemein wünschenswert, daß das Becken viel Wasser hält, d. h. große Wasseroberfläche und große -Tiefe hat. Wo der Wasserverschluß unterhalb des Fußbodens liegt oder ein solcher überhaupt nicht vorhanden ist, haben wir es mit einteiligen Abortgefäßen in Trichtergestalt, dem sog. *Longhopper*, zu tun, der zwischen den reinen, geraden oder schrägen Kegel- bis Vasen- oder kelchartig geschweiften Formen schwankt. Liegt der Wasserverschluß über dem Fußboden, so kann die Einrichtung aus mehreren Teilen mit darunter angefügtem Wasserverschluß zusammengesetzt sein.

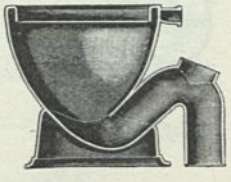
Fig. 634.



„Naturo"-Spülabort. Fabrikant: *C. H. Muckenhirn* zu Detroit.

Auf S. 447 u. 448 sollen eine Auswahl der verschiedenen, auch bei Trocken- und Spülaborten mit mechanischem Geruchverschluß vorkommenden Beckenformen gegeben werden. Ein unmittelbar auf dem Fußboden aufstehender Langtrichter ohne Wasserspülung ist durch Fig. 617, ein solcher mit Wasserspülung in Fig. 626 veranschaulicht. Die Spülaborte mit mechanischem Geruchverschluß (siehe Art. 418, S. 471) werden durch die Formen in Fig. 619 bis 625 gekennzeichnet, die in Kap. 16 (unter β u. γ) erwähnten Aborte durch Fig. 626 bis 635, während der Gesamtaufbau dieser letzteren in Fig. 636 bis 649 zur Anschauung gelangt.

Fig. 635.



Abortgefäß in Eiform.

In seiner Zusammensetzung mit dem Wasserverschluß bilden der *Longhopper* (Fig. 626) und der *Shorthopper* (Fig. 627) als zweiteilig die einfachste und billigste Beckenform. Bei

dieſen beiden Konſtruktionen ergibt die Zweckform der einzelnen Beſtandteile allein ſchon die fertige Außenform und kommen höchſtens die Verbindung der Teile untereinander und für ein bequemes Aufſtellen die Flanſche und Fußanſätze hinzu (Fig. 636). Fig. 641 u. 649 zeigen zwar in ihrer äußeren Geſtalt auch die reine Zweckform; allein dieſe Einrichtungen bedürfen ſchon behufs bequemer Formung und Erhöhung der Feſtigkeit gewiſſer Verbindungsſtücke, wie Stege uſw., welche ſich oft ſogar zu einer Art Mantel des Ganzen vervollſtändigen werden, der mit Becken und Waſſerverſchluß ein gemeinſames Stück bildet und meiſt der ganzen Vorrichtung eine anſprechendere Form und bequemen Fußſtand geben ſoll (Fig. 629 u. 631). Die eben angedeutete verwickelte Geſtaltung wird durch die Führung des Waſſerverſchluſſes zum Ableitungsrohr bedingt, ob dieſe vorn, rückwärts oder in der Mitte unter dem Becken geſchieht, was eine langgezogene ovale Form des Gerätes zur Folge haben kann. Selbſt noch umſtändlichere Einrichtungen können aus einem Stück (Fig. 628, 633 u. 643), aus zwei Teilen (Fig. 627, 604 u. 615) oder gar aus drei Teilen (Fig. 579, 625 u. 680) hergeſtellt werden.

Der Vollſtändigkeit wegen mögen noch das eierförmige Becken (Fig. 635) und die etwas eigentümliche Form in Fig. 634, die einen nach hinten ſchräggeſtellten Sitz aufweiſt, was der natürlichen Lage des Körpers mehr entſprechen ſoll, Erwähnung finden.

Außer den vorſtehend angegebenen Hauptformen des Abortgefäßes, welche ſich im weſentlichen auf die freiſtehenden Aborte mit Kaſtenſpülung beziehen, kommen auch mehr oder weniger durch beſondere Einrichtungen bedingte Abweichungen vor.

401. Material.

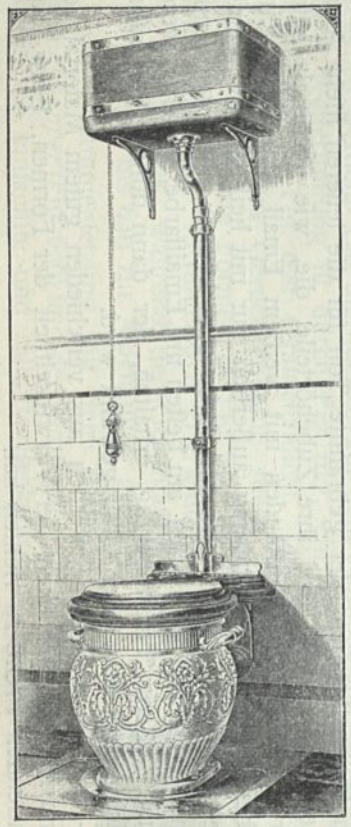
Das Abortgefäß ſoll unter allen Umſtänden aus einem Material hergeſtellt werden, welches nicht hygroskopiſch iſt und in keinem ſeiner Teile das mit Verweſungsgaſen organiſcher Stoffe geſchwängerte Waſſer aufſaugen kann. An ſich vollkommen harte, dichte und feſte Stoffe oder mit harten Glaſuren überzogene Materialien ſollten allein für die Herſtellung von Abortgefäßen in Frage kommen.

In der Hauptſache werden nur zwei Materialien angewendet: Gußeiſen und Ton, bezw. Steingut, und beide in allen Teilen, welche mit dem Schmutzwaſſer in Berührung kommen können, mit einer Glaſur überzogen, welche im erſteren Falle weißes Email, im zweiten Porzellanglaſur iſt. Wie ſchon geſagt, können beim Aufbau eines Abortgefäßes beide Materialien Anwendung finden. Um auch das Äußere leicht rein halten zu können und den Eindruck der Reinlichkeit zu erhöhen, verſieht man das Gefäß bei beſſerer Ausſtattung mit hellen Glaſuren, bezw. mit Email.

Das billigere Gußeiſen, welches — nebenbei geſagt — dem Einfrieren etwas mehr Vorſchub leiſtet als der gebrannte Ton, findet für die einfacheren und billigeren Konſtruktionen, der gebrannte Ton für die teueren mehr Anwendung. Die gußeiſernen Gefäße und ihre Zubehörteile, die, wie nochmals betont wird, im Inneren unter allen Umſtänden mit weißem Email überzogen ſein ſollten, werden bei einfachſter Ausſtattung äußerlich nur mit heißem Teer getränkt, behalten beim Aufſtellen dieſe ſchwarze Farbe oder können mit einem entſprechenden freundlichen Ölfarbenanſtrich, am beſten mit Emailfarbe, verſehen werden oder ſelbſt einen äußeren Emailüberzug erhalten, der dann dünner ſein kann, wofür gewöhnlich helles Blau oder Grau gewählt wird.

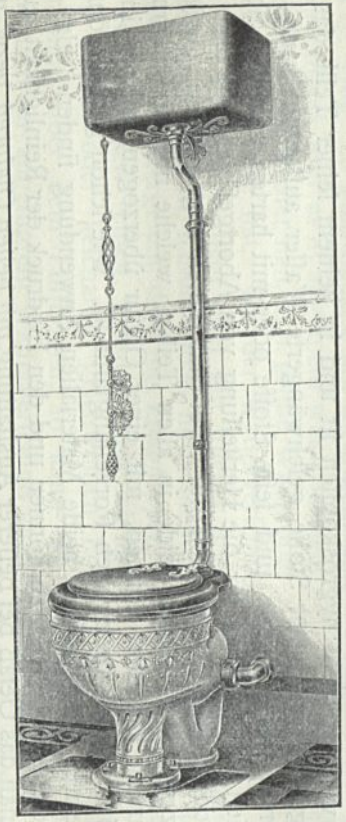
Ton- und Steingutgefäße werden aus verſchieden gutem Material hergeſtellt, deſſen Anwendung ſich nach der Verwickeltheit der Formen, bezw. nach dem aufzuwendenden Preiſe zu richten hat.

Fig. 636.



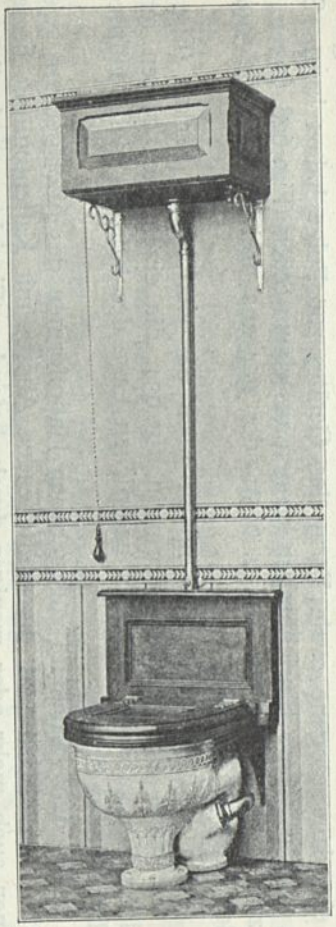
„Grecian Vaſe“-Spülabort der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 637.



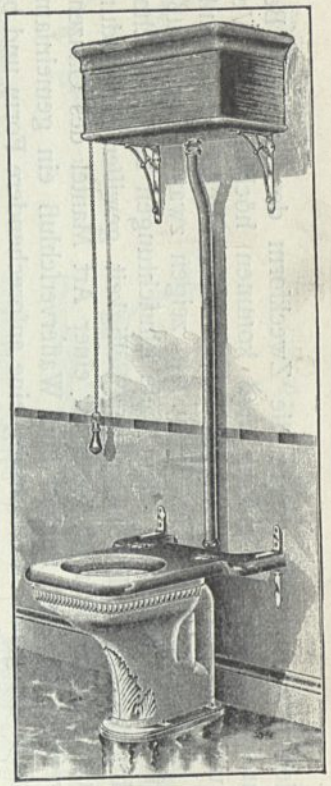
„Inodoro“-Waſhout-Spülabort

Fig. 638.



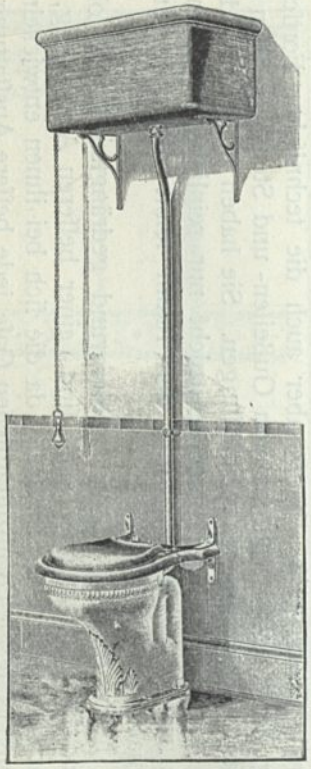
Waſhout-Spülabort.

Fig. 639.



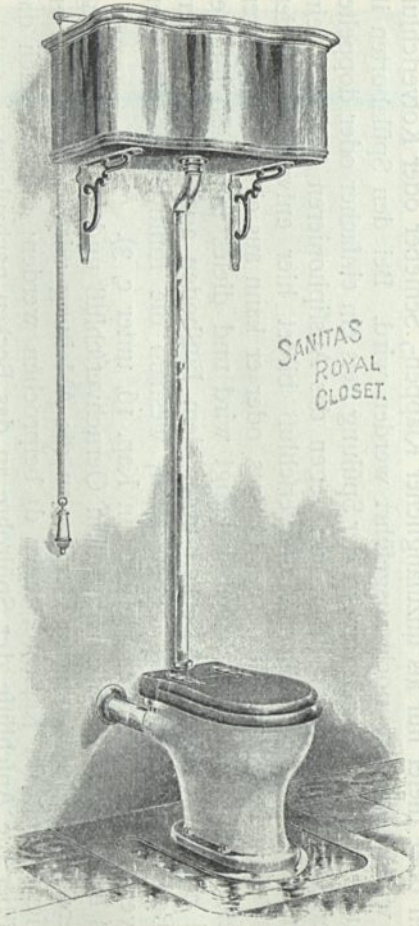
„Dececo“-Heber-Spülabort mit quadratiſchem Becken der *Dececo Co.* zu Newport.

Fig. 640.



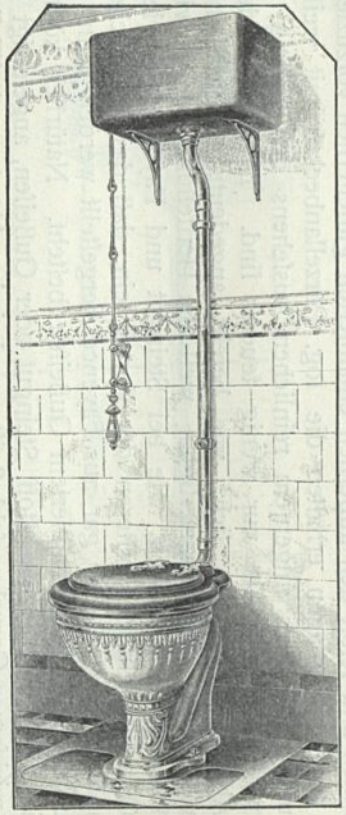
„Dececo"-Spülabort
mit ovalem Becken
der *Dececo Co.* zu Newport.

Fig. 641.



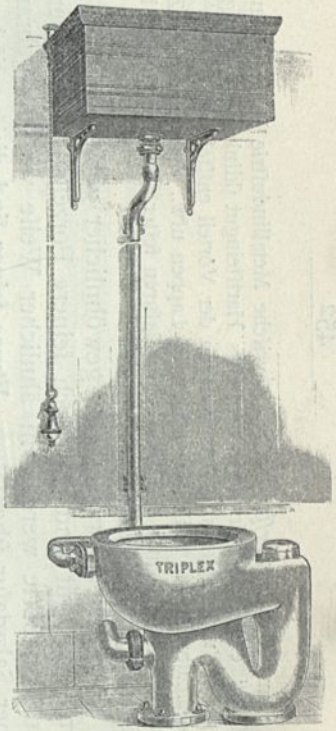
„Royal"-Druckstrahlabort
der *Sanitas Co.* zu Boston.

Fig. 642.



„Primo"-Druckstrahlabort
mit ovalem Becken der *J. L. Mott*
Iron Works zu New York.

Fig. 643.



Washout-Spülabort
mit Abfluß nach der Seite.

Die Firma *Tobias Forſter & Co.*, Bayriſche Metallinduſtrie in München, wendet für ihre „Iſaria-Kloſetts“ ein ganz beſonderes deutſches Hartſteingut (klinkerartig hartgebrannten Ton) an, welches gegoſſen (nicht geformt) wird, wodurch der Vorteil entſtehen ſoll, daß Flanſche und ähnliche dünne anzubringende Teile, wie Sitzträger, Lappen uſw., einen innigeren Zuſammenhang mit dem Beckenkörper haben, und daß ferner die Glaſuren feſter ſitzen und weder bei Froſt, noch bei Stoß abſpringen oder riſſig werden.

Für die Mittelpreiswaren wird gewöhnlicher gebrannter Ton genommen, für die beſſeren Steingut und für noch feinere Porzellan oder Fayence. Die allereinfachſten Tonaborte werden in ähnlicher Weiſe wie die gebrannten Tonrohre mit brauner Salzglaſur überzogen. Etwas feiner ſind die engliſchen, dunkelgelben Steingutgefäße, welche unmittelbar als freiſtehende Einrichtungen Anwendung finden können und ſelbſt den äußerlich emaillierten gußeiſernen vorzuziehen ſind. Für alle feineren Anlagen erhalten die ſog. Porzellanbecken mit weißer Porzellanglaſur wegen ihres ungemein reinlichen Ausſehens den Vorzug, was um ſo berechtigter iſt, als ſie nur wenig teuerer ſind. Die zwei- oder mehrteiligen Abortgefäße ſtellen ſich, wie bereits angedeutet, weſentlich billiger als die aus einem Stück angefertigten, weil die Herſtellung der verwickelteren Formen ſowohl bei Gußeiſen, wie bei Steingut und Fayence Schwierigkeiten macht. Ohnehin tritt bei erſteren der Vorteil ein, daß das eigentliche Becken (Fig. 604) aus Steingut oder gar aus Fayence hergeſtellt werden kann, während der Waſſerverſchluß aus emailliertem Gußeiſen beſteht. Natürlich können auch beide Teile aus dem gleichen Stoff, Steingut oder Gußeiſen, angefertigt ſein.

402. Geruchverſchluß und ſonſtige Zubehörteile.

Ein wirkſamer Geruchverſchluß iſt nur bei den Aborten mit Waſſerſpülung möglich, während diejenigen ohne ſolche entweder eines Verſchluſſes gänzlich entbehren oder dieſer nur als unzulänglicher Klappen-, Schieber oder Kotverſchluß auftritt, wie in Kap. 17 noch ausgeführt werden wird. Bei den Spülaborten iſt der Geruchverſchluß je nach der Art der Spülung ſtets ein einfacher oder doppelter Waſſerverſchluß. Oft genug iſt er, um gegen das Ausſiphonieren ſicher zu ſein, von beträchtlicher Tiefe. Der Waſſerverſchluß bildet hier entweder mit den übrigen Teilen des Abortgefäßes ein Ganzes, oder er kann aus einem beſonderen Stück geformt ſein, das am Becken befeſtigt wird und dieſes trägt. So muß er z. B. bei allen kelchförmigen Becken unter dem Fußboden angeordnet werden, was zu Bedenken Veranlaſſung geben kann, weshalb die ſonſtigen Formen den Vorzug verdienen. (Weiteres hierüber in Kap. 16, unter c, 3).

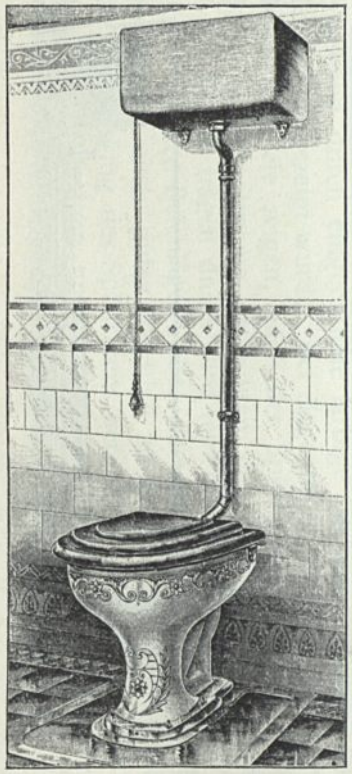
Das Befeſtigen des Beckens auf dem Geruchverſchluß und ſeine Verbindung, bezw. der Anſchluß des ganzen Gerätes an die Ableitung wird bei den Aborten mit Waſſerſpülung (in Kap. 16, unter d) beſprochen werden; dort iſt auch das Nähere über die Anſchlüſſe der Spülrohre an das Becken nachzuleſen.

403. Architektoniſcher Aufbau und Schmuck des Abortes.

Es kommt der Entwickelung des Inſtallationsweſens zugute, daß der Sinn für nettere und ſogar architektoniſche Ausgeſtaltung aller Gebrauchsgegenſtände immer mehr Platz greift, ebenſo aber auch die techniſchen Fortſchritte in der Formung, bezw. der Herſtellung von Gußeiſen- und Steingutgeräten in verwickelterer Geſtaltung und großen Abmeſſungen. Sie haben mitgewirkt, den heute mit Vorliebe angewendeten Abortgefäßen nicht nur reinliches, ſondern auch nettes Ausſehen zu geben, was ſie und den Raum ſelbſt vom früheren anſtößigen Beigeſchmack befreit hat.

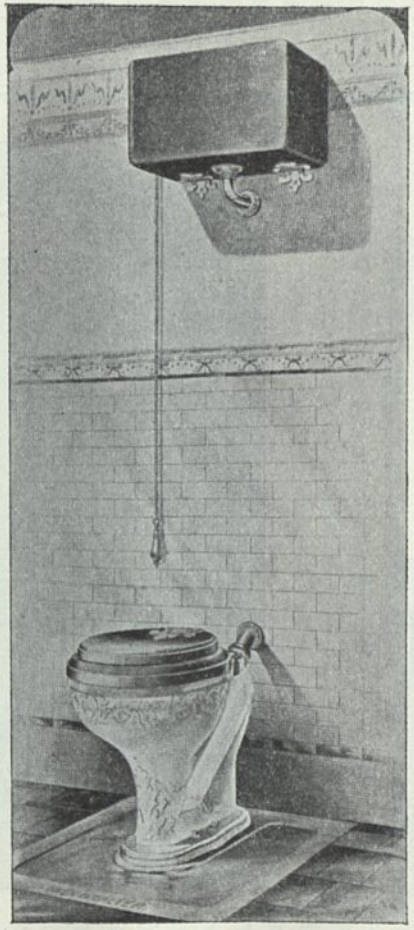
Die heute gänzlich in den Hintergrund gedrängten Aborte ohne Spülung wären, wo ſie noch im Gebrauch ſind, einer beſſeren Ausſtattung, ſelbſt wenn man ſie anwenden wollte, unwürdig, da die ſich bei ihnen entwickelnden, für Geſundheit und Naſe gleich unzuträglichen Gaſe jede beſſere Ausſtattung in kürzeſter

Fig. 644.



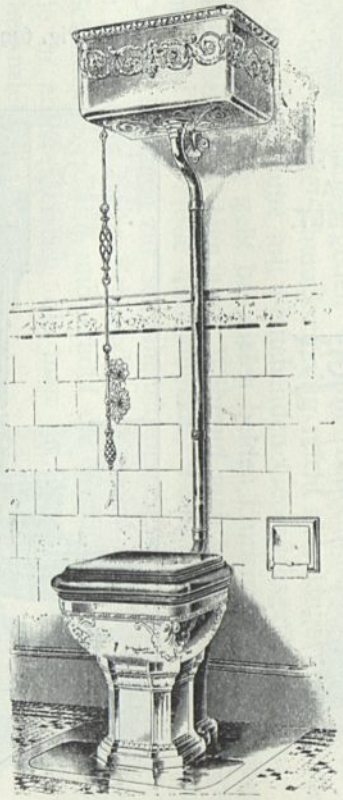
„Nautilus"-Druckstrahlabort
der *W. S. Cooper Braß Works*
zu Philadelphia.

Fig. 645.



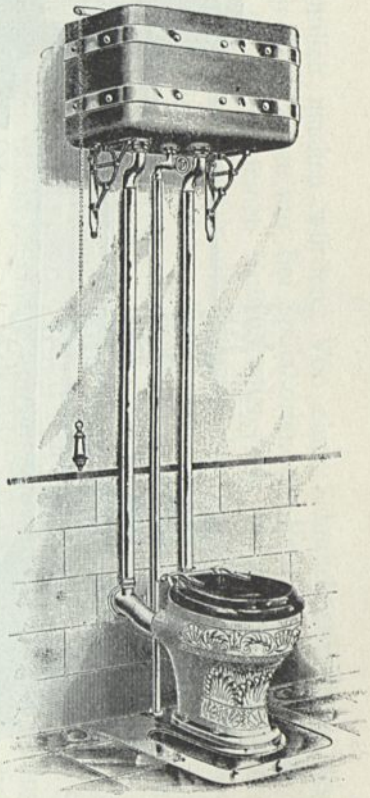
„Maelstrom"-Druckstrahlapparat.
Fabrikanten: *Owen & Salter*
zu Philadelphia.

Fig. 646.



Eleganter *„Renaissance"*-Spülabort
der *J. L. Mott Iron Works*
zu New York.

Fig. 647.

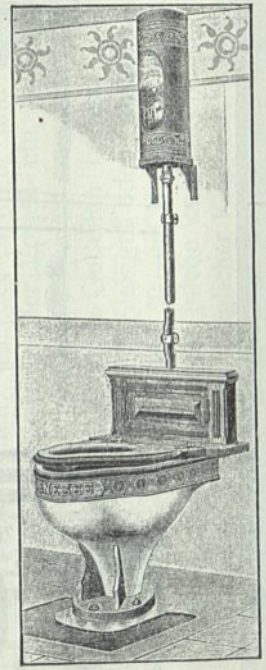


Druckstrahl-Abort
der *Sanitas-Company* zu Boston.

Fig. 648.

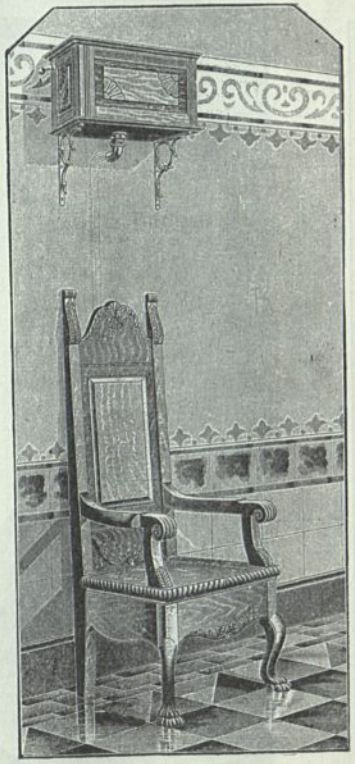
„Regal“-Spülabort
der *Sanitas Manufacturing Co.*
zu Boſton.

Fig. 649.



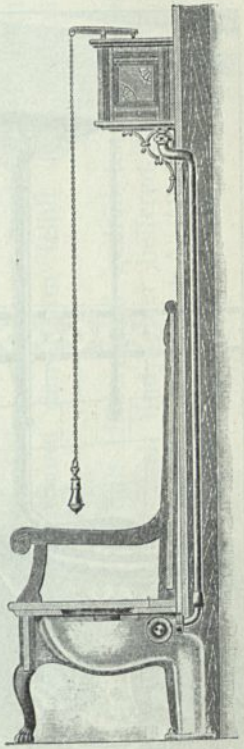
„Geneſee automatic“-
Trichter-Spülabort
mit Windkeſſelſpülung.

Fig. 650.



„Aida“-Spülabort.
Fabrikant: *Henry C. Weeden* zu Boſton.

Fig. 651.



Zeit unanſehnlich machen würden. Von einer Schmuckbehandlung des Abortraumes kann daher heute nur bei Spülaborten die Rede ſein. Sie liegt teils im Abortgefäß ſelbſt und ſeinen Zubehörteilen, wie Beſchläge, Spülkaſten, Deckel, Sicherheitspfanne uſw., teils in der Ausgeſtaltung der ganzen Umgebung, welche eine elegante Erſcheinung ſolcher Anlagen ermöglicht.

Bei Ausſtattung der heute auch ſchon zu den veralteten Einrichtungen gehörigen umbauten Spülaborte war man beſtrebt, das Becken und ſeine Zutaten, Waſſerverſchluß und Rohrleitung, auch wohl den Spülkaſten, durch eine Umkleidung mit edleren, meiſt polierten Hölzern zu ſchmücken. Selbſt reiche Schnitzereien, Flieſeneinlagen, blanke Beſchläge und ähnliches wurden hierfür herangezogen. Als Beiſpiel beſonders eleganter Umkleidung von umbauten Aborten, ihren Spülkaſten und der Rohrleitung geben wir die Badezimmereinrichtung in Fig. 285 (S. 261). Die dort erzielte Schmuckwirkung reicht aber lange nicht an die heutige Ausſtattung der Aborträume mit freiſtehenden Gebrauchsgefäßen heran.

Die Ausſchmückung geht bei dieſen beiden Einrichtungen von gänzlich entgegengeſetzten Geſichtspunkten aus. Während man früher das Anſtößige zu verhüllen ſuchte und dieſe Hülle ausſchmückte, werden heute unter Weglaſſen der Hülle die Gebrauchsformen zur Schönheitsform ausgeſtaltet und an ihnen vielleicht noch durch Relief oder Farbe Schmuck angebracht. Man behandelt das Abortgefäß als Schmuckgegenſtand und erhöht die Wirkung wohl noch durch blanke Beſchlagteile in edlen Metallen, die man für die ſichtbar bleibenden Rohrteile gleichfalls heranzieht.

Die anſprechende Ausgeſtaltung des Abortgefäßes liegt einesteils in ſeiner Form, anderenteils in der ornamentalen Behandlung und der Farbengebung. Gerade die Form kann, unabhängig vom Material, durch die Art ihrer Linienführung und architektoniſchen Ausbildung, ſelbſt ohne jeden Schmuck oder farbige Verzierung, ein durchaus anſprechendes Ausſehen ſichern. Beiſpiele hierfür geben Fig. 636 bis 644, worin gleichzeitig Vorbilder einer zweckentſprechenden ornamentalen Behandlung gegeben ſind. In mehreren dieſer Abbildungen iſt beſonders die Unterſtützung der reinen Gebrauchsform durch die Verzierung des eigentlichen Beckens, wie auch die Ausbildung der Stirnanſicht des Waſſerverſchluſſes durch ein Akanthusblatt als recht gelungen zu bezeichnen. Andererſeits iſt bei der viereckigen Form in Fig. 639 u 646 von der eigentlichen Zweckform zugunſten des architektoniſchen Aufbaues abgegangen, aber auch eine recht anſprechende Löſung der Verzierung gefunden, die beſonders in der Reliefbehandlung der vier Ecken zum Ausdruck kommt. Die vorgeführten Beiſpiele beſitzen ſämtlich weißes Porzellanemail und ein leicht abgetöntes Relief in hellen Farben, bei denen Gold, das teuerſte, am eleganteſten wirkt. Die Reliefbehandlung braucht nicht immer durch Farben unterſtützt zu werden; auch die reine Form kann eine reiche Farbengebung durch eingebrannte farbige Glaſuren erhalten, ähnlich wie bei den Waſchbecken gezeigt wurde. Bei eleganteſter Ausſtattung wird wohl, wie die vorgeführten Beiſpiele zeigen, auch der Spülkaſten mit einer Porzellanhülle umgeben, deren Ornamentierung derjenigen des Abortgefäßes entſpricht. Der Sitzring und der Deckel tragen durch ihre lebhafte Färbung des edlen polierten Holzes mit ihren blanken Beſchlägen neben dem blendenden Weiß des Porzellans dazu bei, dem Aufbau einen guten Abſchluß zu geben. Aus dem gleichen Holze kann auch die Verkleidung des Spülkaſtens hergeſtellt werden, die dann wohl mit blanken Reifen und Beſchlägen und in ähnlicher Weiſe, wie der Deckel, verziert wird, oder eine blanke metallene Stützkonſole, an deren Stelle auch zwei

getrennte Konſolſtützen treten können, erhält, ähnlich wie unter dem Kaſten in den eben angeführten Abbildungen. Kommt hierzu noch das blanke Abfallrohr, verſilbert oder vernickelt oder in ſonſtigen edlen Metallen, mit den blanken Verſchraubungen, Rohrſchellen und Verbindungsſtücken, und eine elegante Zugvorrichtung für den Betrieb des Spülkaſtens mit blanken Führungsknöpfen auf Roſetten und metallenem oder Porzellangriff, ſo hat ohne Frage das Kunſtgewerbe alles getan, was es konnte, um dem früher ſo verachteten Gegenſtande ein mehr als anſtändiges Ausſehen zu geben und ihn, man könnte faſt ſagen, zum kunſtgewerblichen Gegenſtand zu erheben.

Aber auch die einfacheren und ſelbſt einfachſten Ausführungen ohne Reliefbehandlung und ohne blanke Beſchläge der Spülkaſtenumhüllung, ja ſelbſt ohne ſolche Umhüllung, geſtatten immer noch einen Geſamteindruck, der das Anſtößige des offenen Abortes vollſtändig beſeitigt.

Ebenſo können die gußeiſernen Abortgefäße und die Außenſeiten ihrer Spülkaſten mit Reliefbehandlung verſehen und die Farbengebung mehr hervorgehoben werden. Aber auch durch einen Anſtrich mit heller Emailfarbe iſt eine recht gute Wirkung zu erzielen.

Bei den Anlagen mit zwei vom Spülkaſten zum Abortgefäß führenden Spülrohren werden dieſe derart ſymmetriſch an der Wand gruppiert und die Anſatzſtutzen am Gefäße dementſprechend ſo ſymmetriſch angeordnet, daß ſelbſt hierdurch ein anſprechender Aufbau entſteht (Fig 647 u. 648).

Auch bei den Einrichtungen ohne Spülkaſten oder mit abweichender Form derſelben, wie z. B. in Fig. 649 u. 652, iſt man beſtrebt, einer guten Geſamterſcheinung Rechnung zu tragen und die Ausgeſtaltung des Abortraumes über das Maß der reinen Gebrauchsform hinaus zu verſchönen.

Daß auch ſtuhl-, bezw. ſeſſelartige Umkleidungen der Aborteinrichtung vorkommen können, mögen Fig. 650 u. 651 zeigen.

Fig. 652

Aquameter
von *Peck & Co.*
zu Chicago.

16. Kapitel.

Spülaborte.

Von F. Rudolf Vogel[196]).

a) Allgemeines, Weſen und Erforderniſſe.

404. Vorbedingungen und Anwendungsgebiet.

Die Spülaborte übertreffen in jeder Beziehung, beſonders bezüglich der geſundheitlichen Erforderniſſe, alle anderen Arten von Aborten. Daher ſollte man ohne Rückſicht auf günſtigere Verwertung der menſchlichen Ausſcheidungen für die Landwirtſchaft die allgemeine Einführung von Spülaborten gebieteriſch verlangen. Durch ſie allein iſt ein ſchnelles, gründliches und gefahrloſes Beſeitigen der menſchlichen Ausſcheidungen aus dem Hauſe möglich, wie es weder durch das Tonnen-, noch durch das *Lienur*'ſche Syſtem, die unappetitlich, unreinlich und bedenklich bleiben, erreicht wird.

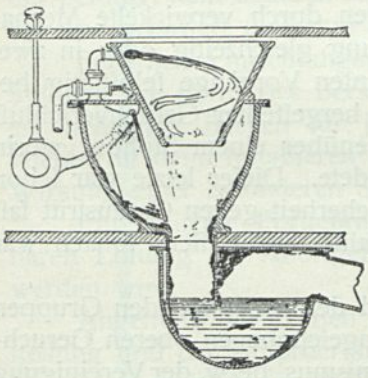
[196]) In 1. und 2. Aufl. bearbeitet von Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt in Darmſtadt.

Während bei den im nächſten Kapitel zu beſchreibenden Trockenaborten die menſchlichen Ausſcheidungen unmittelbar in den Aufnahmebehälter fallen, gelangen ſie bei den Spülaborten zunächſt in einen Waſſerverſchluß, in dem ſie vorläufig unſchädlich gemacht und aus dieſem durch eine Waſſerſpülung in eine Abortgrube oder in den Kanal weiter befördert werden. Außerdem beſorgt dieſe Spülung gleichzeitig das Reinhalten der Wandungen des Abortbeckens.

Die Anlage von Spülaborten ſetzt das Vorhandenſein einer ausreichenden Spülwaſſermenge im betreffenden Gebäude durch Anſchluß an eine allgemeine oder örtliche Waſſerverſorgung voraus. Der Spülabort würde ſeinen Zweck nicht oder nur unzureichend erfüllen oder zu Verſtopfungen der Rohrleitung Veranlaſſung geben, wenn nicht reichlich Spülwaſſer zur Verfügung ſteht.

Die Anwendung von Spülaborten iſt ferner vom Vorhandenſein eines öffentlichen Abzugskanals oder einer gemauerten und zuverläſſig gedichteten Abortgrube mit oder ohne Klär-, Berieſelungs- oder Desinfektionsanlage und ſchließlich von Vorkehrungen gegen das Einfrieren der Spülteile oder der Waſſerzuführung überhaupt abhängig.

Fig. 653.



Pfannenſpülabort.

405. Geſchichtliches.

Die Aborte mit Waſſerſpülung ſind bis zu den heutigen vervollkommneten Formen durch ſo unzählige Entwickelungsſtufen hindurchgegangen, daß die Zahl ihrer Konſtruktionen erheblich größer iſt als die irgend eines anderen Gerätes der Hausentwäſſerung. Wie in Art. 384 (S. 419) bereits geſagt wurde, benutzten bereits die alten Römer ſolche Einrichtungen, deren Grundgedanke den zu Ende des XVIII. Jahrhunderts erfundenen Konſtruktionen wohl verwandt geweſen ſein mag (vergl. auch Fig. 24, S. 48). Ihre Becken beſtanden wahrſcheinlich aus ähnlichem Material (Marmor oder Stein). Bei der Konſtruktion wurde nur Rückſicht auf die Reinheit des Beckens ſelbſt durch die Spülung oder ſeinen Waſſerſtand genommen, durch den, bei dichter Klappe als Ventil, nach dem Gebrauch auch der Geruchverſchluß auf einfachſte Weiſe hergeſtellt werden konnte.

Fig. 24 (S. 48) zeigt übrigens in der zweiten und der unterſten Abbildung das beſondere Waſſerrohr *M* für das Reinigen des Körpers nach der Sitzung durch eine Fontänebeſpülung *Q* ſtatt der Anwendung von Papier, wie ſolches heute üblich iſt. Hierzu waren zwei Handgriffe nötig: einer zur Hebung des Beckenventils, der andere für den Spülhahn.

Erſt mit der vermehrten Anwendung des Gußeiſens für verwickeltere Formen trat das weniger ſchwerfällige Becken aus dieſem Material auch wohl zweiteilig auf. Seine umſtändlichen Bewegungsvorrichtungen zielten dahin, ſtatt der beiden Handgriffe zum Wegſchwemmen der Ausſcheidungen und zum Bewegen des Geruchverſchluſſes, ſowie zum Beſpülen der Beckenwandungen bei gleichzeitigen oder einander folgenden Vorgängen nur einen Handgriff zu brauchen. Die verwickelten Vorrichtungen hatten aber nicht nur leicht Betriebsſtörungen im Gefolge, ſondern bedingten auch das Zwiſchenſchalten unſpülbarer Gefäße, wie des Stinktopfes in Fig. 619 u. 653, bei dem der ſich ablagernde Unrat und faulige Schleimniederſchlag ſchlimmere Zuſtände als bei den urſprünglichen einfachen Trockenabortkonſtruktionen, wie ſie aus Fig. 653 erſichtlich ſind, hervorriefen.

Alsdann folgten die Maßnahmen zur größeren Sicherheit des Waſſerverſchluſſes, bezw. die Einführung von Doppelwaſſerverſchlüſſen, ſowie zur bequemeren Erreich-

barkeit behufs Beseitigen von Verstopfungen. Diese Vorrichtungen bildeten bei uns die gangbarsten Abortformen der 70er und 80er Jahre des vergangenen Jahrhunderts. Sie wurden hierauf durch noch verwickeltere (wie in Fig. 622, 623 u. 661) ersetzt, denen die einfacheren mit dem Wasserverschluß gleich unter dem Becken und in diesem (Fig. 620 u. 660) folgten. Unter den letzteren sind die mit doppelter (Injektor-)Spülung (vergl. Art. 442) bemerkenswert, bei denen ein tiefer, sicherer Wasserverschluß durch einen besonderen Spülstrahl in Bewegung gesetzt wird, was besonders bei doppelten Wasserverschlüssen erforderlich ist.

Bei älteren Spülaborten hat man statt durch einen Injektor bereits die gleiche Wirkung dadurch erzielt, daß der obere Wasserverschluß von großem Wassergehalt den unteren durch plötzlichen Einsturz hinausstößt, wie dies z. B. bei der Einrichtung in Fig. 624 u. 625 durch Heben des Sperrventils geschah; dieser Vorgang wurde bei der später folgenden Kastenspülung verwendet. Endlich kehrte man zur unmittelbaren Spülung, aber mit größerer Spülwassermenge, als der einfachsten Form, zurück. Wie sich diese Entwickelung aufbaut, sollen die nächsten Zeilen lehren.

Bei den ersten Spülaborten war eine Vorrichtung für die Spülung unmittelbar aus der Leitung und eine andere zur Herstellung des Geruchverschlusses vorhanden. Dann wurden diese beiden getrennten Handhabungen durch verwickelte Mechanismen derart vereinigt, daß eine einzige Verrichtung gleichzeitig oder in zwei einander folgenden Abschnitten diese beiden getrennten Vorgänge selbsttätig besorgte. Ein solcher durch Bewegungsmechanismen hergestellter Geruchverschluß kennzeichnet die erste Gruppe von Spülaborten gegenüber einem Siphon, worin sich selbsttäig durch die Spülung ein Verschluß bildete. Dieser letzte war schon bei den Aborten der ersten Gruppe zur größeren Sicherheit gegen Gasaustritt fast ausnahmslos unter dem mechanischen Geruchverschluß anzutreffen; sonach war ein doppelter Geruchverschluß vorhanden.

Der große Unterschied zwischen der ersten und den nachfolgenden Gruppen von Spülaborten besteht im Ausschalten des zwischengeschobenen oberen Geruchverschlusses und im Beseitigen des verwickelten Mechanismus, bezw. der Vereinigung von Geruchverschlußbildung und Spülwirkung. Deshalb konnte einerseits der Spülmechanismus ganz wesentlich vereinfacht und andererseits eine vereinfachte Gerätform geschaffen werden (Fig. 660; vergl. auch Art. 422). Hierdurch war der Grundgedanke für alle späteren Konstruktionen, nämlich das Anhängen des Wasserverschlusses unmittelbar an das Becken, gegeben, wie alle heute gebräuchlichen Abortgefäßformen zeigen.

Der Übergang der ersten Gruppe zur folgenden bestand darin, daß man die vereinfachte Spülung an das vereinfachte Gerät anschloß. Bei der unmittelbaren Spülung aus der Leitung ergab sich aber, daß der Spülstrom zu geringe Kraft hatte, um den im Siphon stehenden Wasserverschluß mit den menschlichen Ausscheidungen hinauszustoßen. Die weiteren Bestrebungen zur Vervollkommnung bezweckten daher beinahe nur eine größere Wassermenge unter gleichzeitig größerem Druck zum Ausstoßen des Wasserverschlusses einzulassen, wenn nicht die Zuflucht zu kleinen, leicht ausziphonierbaren Wasserverschlüssen genommen werden sollte, was bedenklich wäre. Ein anderer Weg wurde durch Anwendung der Injektorspülung (vergl. Art. 442) versucht, die in der späteren Gruppe noch bei sehr tiefen Wasserverschlüssen vorkommt. (Vergl. oben). Es entstand als dritte Gruppe der Zulauf mit abgemessener Wassermenge oder der Abort mit mittelbarer Spülung, bei dem das Spülwasser in einem besonderen, über dem Becken aufgestellten Behälter aufgespeichert und dann durch ein weites Rohr zum

Abfluß gebracht wird. Dieſe Spülart bedurfte einer verwickelten Spülkaſteneinrichtung und war geräuſchvoller als die frühere unmittelbare Spülung, da das Schließen des zum Spülkaſten führenden Zulaufventils ein pfeifendes Geräuſch und beſonders das abſtürzende Waſſer durch die vor ſich hergetriebene Luft im Rohr einen polternden Lärm verurſachten. Dieſe Geräuſche ſuchte man zunächſt durch Erſatz des Spülkaſtens durch einen Luftdruckbehälter (vergl. Art. 439) über einem weiten Abfallrohr zu vermeiden; der Behälter wurde durch Öffnen des Hahnes, einſchließlich des ganzen Abfallrohres, gefüllt und durch Weiterdrehen des Hahnes unter dem Druck der im Windkeſſel zuſammengepreßten Luft in das Becken entleert, wobei obige Geräuſche vermieden werden konnten. Bei der dieſer Gruppe als Abart angehörigen ſog. Ziſternenſpülung (ſiehe Art. 438) findet unter Vermeiden des langen Abfallſpülrohres eine große Waſſermenge in einem pyramidenförmig oder ähnlich geſtaltetem Behälter dicht über dem Becken Platz.

Die vierte Gruppe (ſiehe Art. 423, unter c, 1, δ) greift wieder auf die unmittelbare Spülung aus der Leitung zurück. Sie trifft Vorkehrungen zum Benutzen einer ſelbſttätigen größeren, abmeßbaren Waſſermenge unter dem Druck der Leitung, ſtellt dadurch die alte einfache Anordnung der zweiten Gruppe wieder her und erfordert doch nur ein Mindeſtmaß von Raum.

Bei allen Einrichtungen von Spülaborten muß für einen guten Erfolg der Spülung die Form des Beckens ſich der Spülweiſe anpaſſen, weshalb nicht etwa ein beliebiges Becken für jede Spülungsart zweckmäßig benutzt werden kann. Hierauf iſt beim Inſtallieren genau zu achten, da die meiſten Becken für die beſte Wirkung einer beſonderen Spülweiſe gebaut ſind.

Ein weiterer Fortſchritt beſteht dann noch im Anbringen einer unmittelbaren Lüftung im Abortgefäß, von der noch in Kap. 20 (unter a) geſprochen werden wird.

Angeſichts der großen Fortſchritte des letzten Jahrzehnts hinſichtlich der Herſtellung und der Anforderungen der Spülaborte und der heutigen hohen, ſoeben kurz ſkizzierten, faſt als ideal in bezug auf ſchnelle und geräuſchloſe Spülung, ſowie Waſſerverbrauch anzuſehende Entwickelung, ſind die unzähligen veralteten Formen vollſtändig verdrängt, ſo daß ſie an dieſer Stelle unberückſichtigt bleiben können, um dieſen an ſich umfangreichen Gegenſtand nicht noch mehr zu verwickeln. Wir behandeln daher jene früheren Einrichtungen nur kurz, verweiſen im übrigen auf die vorhergehenden Auflagen des vorliegenden Bandes [197]) und beſchränken uns auf Vorführung der Formen und Konſtruktionen, die heute nur noch Anwendung finden ſollten oder der Verwendung wert erſcheinen.

406. Geſamtanlage und Erforderniſſe.

In Deutſchland ſind noch viele unzweckmäßige und ſelbſt verwerfliche Abortkonſtruktionen auf dem Markte, von denen zu wünſchen wäre, daß ſie ſo raſch als möglich verſchwänden und durch zweckmäßigere erſetzt würden, wie wir ſolche trotz hohen Zolles, Fracht und Zwiſchenhandelsſpeſen bisher von England und Amerika zu beziehen genötigt waren. Die Herſtellung von den ausländiſchen ähnlichen Einrichtungen wird zu einem billigeren Preiſe auch bei uns möglich ſein, da ſich bei der immer mehr zunehmenden Einführung der Kanaliſation der Städte und der damit verbundenen erleichterten Anwendung von Spülaborten die Herſtellung als Maſſenfabrikation verlohnt, wenn man ſich möglichſt auf einige als gut anerkannte Formen beſchränkt und einer Zerſplitterung durch Herſtellung vieler ſolcher vorbeugt.

---

[197]) Abt. IV, Abſchn. 5, Kap. 15 u. 17.

Ein guter Spülabort ſollte bei möglichſt einfacher Form keinerlei verwickelte Bewegungsvorrichtungen, welche, um ſeine Reinſpülung zu erzielen, mit dem Becken in Verbindung ſtehen, bedürfen. Die Ausſcheidungen ſollten ſchnell und vollkommen weggeſpült werden und keine mechaniſchen Verſchlüſſe, die den Abgang verſperren oder erſchweren, vorhanden ſein. Der Spülabort muß einen gegen Siphonage geſicherten, möglichſt mit dem Becken aus einem Stück beſtehenden Waſſerverſchluß beſitzen. Dabei iſt die Form des Abortgefäßes ſo zu wählen, daß es faſt auf dem Boden aufſteht, und den Benutzenden, ohne ſeitlichen Schwankungen, welche die Verbindung lockern könnten, ausgeſetzt zu ſein, bequem tragen kann. Der Waſſerverſchluß ſollte ſo zum Becken liegen, daß die Ausſcheidungen ſchnell in den Verſchluß gelangen, dort nicht ſichtbar bleiben und aus ihm bei jeder nächſten Spülung vollſtändig mit hinweggeführt werden. Der Waſſerverſchluß ſollte fortlaufend den gleichen Querſchnitt haben, ſich ſelbſt ſtetig rein erhalten und keine Ablagerungen zulaſſen. Andererſeits muß der Verſchluß zum leichten Beſeitigen von Verſtopfungen, die ſich allerdings nicht bilden ſollten, bequem erreicht werden können; er ſollte daher ſtets dicht unter dem Becken und über dem Fußboden liegen.

Vom Abortgefäß muß verlangt werden, daß ſeine Form eine anſprechende iſt, weder am Äußeren, noch im Inneren Ecken oder ſcharfe Kanten, die ſich ſchlecht ſpülen oder reinigen laſſen, zeigt. Ja, das Reinigen ſoll allein durch die Spülung erfolgen und keiner Nachhilfe durch Bürſte uſw. bedürfen. Das Becken ſoll ſo einfach wie möglich geſtaltet und die der Beſchmutzung ausgeſetzte Fläche möglichſt klein ſein. Becken von eiförmigem Querſchnitt ſind mit gerader Rückwand zu verſehen, damit die Ausſcheidungen unmittelbar in den Waſſerverſchluß fallen.

Das Abortgefäß, bezw. das -Becken ſoll aus feſtem, dauerhaftem, nicht aufſaugendem Material oder mit guter harter Glaſur überzogen ſein; es ſoll dem Spülwaſſer tunlichſt geringe Reibung entgegenſetzen. Alle Teile des Abortes müſſen dem zerſtörenden Einfluſſe der Ausſcheidungen, beſonders des Urins, genügenden Widerſtand bieten können, alſo ebenſowenig der Abnutzung, wie der Zerſtörung durch Stoß ausgeſetzt ſein. Beſonders hierfür exponierte Stellen ſind entſprechend zu ſchützen, z. B. gegen das Aufſchlagen des Sitzbrettes.

Die Spülung ſoll das möglichſt vollſtändige Abführen der Ausſcheidungen aus dem Geſichtsfeld und das Reinwaſchen der Beckenwandungen gleichzeitig bewirken, bei großer Stoßkraft eine genügende Waſſermenge zuführen, um den Waſſerverſchluß ganz zu füllen, ohne dabei Aufſpritzen auf den Spülrand oder unter das Sitzbrett zu verurſachen. Das jedesmalige Erneuern des Waſſers im Verſchluß unter Verbrauch einer Mindeſtmenge von Waſſer nach jeder Benutzung muß verlangt werden. Die Spülung ſollte möglichſt geräuſchlos erfolgen. Erwünſcht ſind ferner raſches Unſchädlichmachen der Gasentwickelung und Verhindern des Austretens der Gaſe in den Abortraum, ſowie Herſtellung des Abortgefäßes auf einfachſte, einen mäßigen Preis bedingende Weiſe.

Die Anforderungen, die an einen idealen Spülabort zu ſtellen ſind, beziehen ſich naturgemäß auf das Zuſammenwirken der drei Teile: Spülung, Becken und Geruchverſchluß. Sie ſollen die Fortſchaffung der Ausſcheidungen, Bildung des Waſſerverſchluſſes und Reinhaltung des Beckens möglichſt vollkommen erfüllen. Es muß alſo verlangt werden

hinſichtlich der Spülung:

1) geſicherte Schnelligkeit und Vollſtändigkeit des Wegſchwemmens der Ausſcheidungen durch Vor-, Haupt- und Nachſpülung;
2) Bequemlichkeit, Leichtigkeit der Handhabung und Zuverläſſigkeit;
3) Einfachheit und Zuverläſſigkeit ihres Betriebes;
4) Sparſamkeit in Einrichtung und Waſſerverbrauch;
5) Kompaktheit der ſie bedingenden Teile;
6) Zugänglichkeit und Sichtbarkeit aller Teile;
7) Geräuſchloſigkeit während und nach der Benutzung;
8) Stärke und Dauerhaftigkeit der Einrichtung;

hinſichtlich des Waſſerverſchluſſes:

9) einfache und naturgemäße Bildung eines zuverläſſigen Waſſerverſchluſſes gegen das Ausſtrömen der Gaſe in den Raum;
10) Zugänglichkeit des Verſchluſſes;
11) vollkommenes Erneuern des Waſſerverſchluſſes nach jedesmaligem Gebrauch des Abortes;
12) Vermeiden aller ungeſpülten Teile;

hinſichtlich des Beckens:

13) eine Form, die tunlichſt raſches und vollkommenes Fortſpülen der Ausſcheidungen ſowohl aus dem Becken ſelbſt, als auch aus dem Waſſerverſchluß ermöglicht;
14) Vermeiden von ungeſpülten Teilen;
15) Kompaktheit und Bequemlichkeit der Form;
16) möglichſt hoher Waſſerſtand im Becken;
17) Überziehen der vom Waſſer berührten Fläche mit einer glatten, harten Schicht, die das Eindringen des Schmutzwaſſers in die Poren des Gefäßmaterials nicht zuläßt;
18) Leichtigkeit und Zuverläſſigkeit des Aufſtellens und des Dichtens der einzelnen Teile bei Standſicherheit des Abortgefäßes;
19) möglichſte Geruchloſigkeit während und nach der Benutzung des Abortes;
20) nettes Ausſehen der ganzen Einrichtung;
21) Vermeiden der Umkleidung des Abortgefäßes;
22) Herſtellen auf einfache, einen mäßigen Preis bedingende Weiſe, und
23) geringe Beanſpruchung des Ganzen in bezug auf Standplatz und Raumhöhe.

Auf je einfachere und naturgemäßere Weiſe dieſe Erforderniſſe erreicht und je weniger verwickelte Hilfsmittel hierzu angewendet werden, um ſo höher iſt die Einrichtung zu bewerten.

b) Spülung.

407. Weſen der Spülung.

Der wichtigſte der oben angegebenen drei Beſtandteile eines Abortes iſt die Spüleinrichtung, da in hygieniſcher Beziehung von ihr die Güte der Anlage abhängt. Sie bedingt auch die Hauptgruppen der Einteilung. Ob die Entnahme des Waſſers unmittelbar aus der Leitung erfolgt (unmittelbare Spülung) oder aus einem Sammelbehälter mit abgemeſſener Waſſermenge (mittelbare Spülung) iſt zunächſt auf die Spülweiſe ohne Einfluß, wohl aber für ihren Erfolg von Bedeutung.

Bei der Abortſpülung kommt es darauf an, die menſchlichen Ausſcheidungen hinwegzuſchwemmen, die Wandungen und alle ſonſtigen Teile des Beckens rein zu waſchen, den Waſſerverſchluß auszuſtoßen und wieder aufzufüllen. Hiernach wird die eigentliche Spülung und die Nachſpülung erforderlich, zu denen noch

eine Vorſpülung hinzutreten kann. Dieſe vielſeitige Aufgabe vollkommen zu erfüllen, ohne zu verwickelten Anordnungen ſeine Zuflucht zu nehmen, iſt nicht leicht. Die ſolches bezweckende Konſtruktion wurde bei den früher üblichen Spülaborten mit mechaniſchem Geruchverſchluß, der im Zuſammenhang mit den verſchiedenen Spülvorgängen geöffnet, bezw. geſchloſſen werden mußte, was alles durch einen einzigen Handgriff geſchehen ſollte, ſehr verwickelt. Daher liegt die Annahme nahe, daß dieſe Einrichtungen nicht nur umſtändlich waren und leicht außer Ordnung gerieten, ſondern daß auch der Spülvorgang, die Hauptſache, in nur unvollkommener Weiſe erfüllt wurde. Hierzu kam noch, daß dieſe Aborte mit unmittelbarem Anſchluß an die Waſſerleitung bei der geringen Weite des Spülrohres zu geringe Stoßkraft hatten, wie wir noch ſehen werden.

Die eigentliche oder Hauptſpülung bezweckt, wie geſagt, das Fortſchaffen der Ausſcheidungen aus dem Becken in den Waſſerverſchluß und aus dieſem durch Ausſtoßen des letzteren in die Leitung, alſo gänzliches Wegſchwemmen auf ſchnellſtem Wege. Es kann nicht genug Gewicht darauf gelegt werden, daß der Waſſerverſchluß ſtets nur mit reinem Waſſer gefüllt iſt und daß darin keine ſeinen Inhalt durchtränkende faulige Beſtandteile, die Gaſe an den Abortraum abgeben könnten, zurückbleiben.

Die Nachſpülung zerfällt in zwei Abſchnitte: das Reinigen des Beckens und das Wiederauffüllen des Waſſerverſchluſſes. Da das das Becken reinigende Waſſer Schmutzteile enthält, ſo muß der erſtgedachte Vorgang faſt gleichzeitig mit der Hauptſpülung erfolgen, damit der Schmutz mit dem auszuſtoßenden Waſſerverſchluß weggeht, während die eigentliche Nachſpülung dann das Wiederauffüllen beſorgt.

Mitunter wird auch noch eine Vorſpülung in Tätigkeit geſetzt, welche die Erleichterung des Wegſchwemmens oder das Ingangſetzen der Waſſermaſſen im Waſſerverſchluß einleitet.

408. Hauptſpülung.

Vor- und Nachſpülung dienen gewiſſen Nebenzwecken, wobei letztere allein durch Rieſelung wirkt. Die Hauptſpülung dagegen beſorgt das Fortſchaffen der Fäkalien und das Ausſtoßen des Waſſerverſchluſſes möglichſt durch Stoß. Die Stoßwirkung wird in ſehr verſchiedener Vollkommenheit erreicht, je nachdem unmittelbare oder mittelbare Spülung angewendet wird. Dieſe beiden Unterſchiede ſind ſo einſchneidend, daß wir nach ihnen die allgemeine Trennung der ſämtlichen Aborteinrichtungen vorzunehmen haben. Ein weiteres Moment liegt in der Tiefe des Waſſerverſchluſſes und in der Art ſeines Ausſtoßens. Durch das Beſtreben, die Spülung geräuſchlos zu machen, wird eine vierte Gruppe bedingt.

Bei der unmittelbaren Spülung wird der Abort unmittelbar an die Waſſerleitung angeſchloſſen. Durch Zwiſchenſchalten eines beſonderen Spülkaſtens zwiſchen die Hausleitung und den Abort entſteht die mittelbare Spülung, bei der eine abgemeſſene Waſſermenge unter Anwendung beſonderer Mechanismen die Spülung beſorgt. Auch die Aborte mit Kippbecken gehören hierher.

Hieraus ergibt ſich, daß bei der unmittelbaren Spülung mit engem Spülrohr die Zeitdauer der Spülung ihre Wirkung bedingt; ſie hängt alſo einerſeits vom guten Willen des Benutzenden ab, iſt daher unzuverläſſig; andererſeits hat ſie als dünner Strahl nie diejenige Stoßkraft, die eine plötzlich vom Spülkaſten durch ein weites Rohr abfallende Waſſermenge übt; dieſe letztere iſt alſo jener überlegen.

Dementſprechend zerfällt die Spülung in eine Stoß- oder Sturzſpülung, welche die Ausſcheidungen unmittelbar zu treffen und fortzutreiben hat, und eine Ringſpülung, die zum Reinigen aller Beckenteile und zum Wiederauffüllen des Waſſerverſchluſſes benutzt wird. Entweder beſorgt ein an einer Stelle austretender Strom beide

Fig. 654.

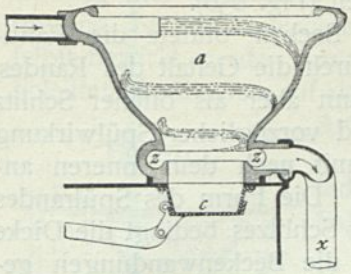
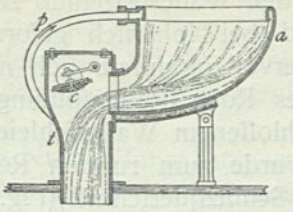
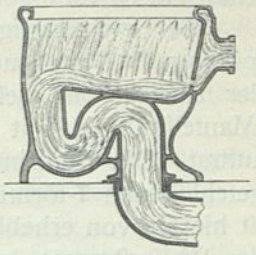


Fig. 655.



1/20 w. Gr.

Fig. 656.

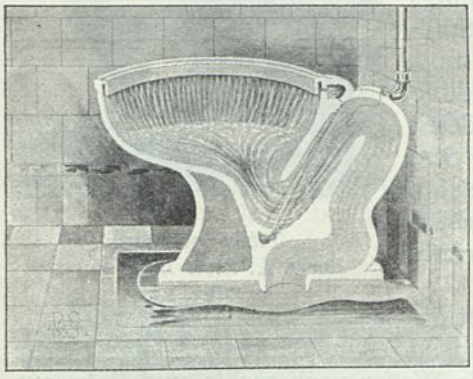


Spülabort von *George Jennings* zu London.

1/20 w. Gr.

Aufgaben, oder er kann ſich für beide Wirkungen teilen oder örtlich getrennten Austritt haben. Von einer etwa hinzutretenden Vorſpülung gilt das gleiche; anders iſt es, wenn dieſe als Strahlſpülung in Bewegung geſetzt werden ſoll und daher an anderer Stelle eingeführt werden muß. Selbſt wenn alle drei Spülarten vorgeſehen ſind, ſo erfolgt ihre Einführung in das Gefäß an einer Stelle, und zwar in einer Verteilungskammer, die meiſt rückwärts am oberen Rande des Beckens in Taſchenform angehängt und mit einem beſonderen Rohrſtutzen verſehen iſt. Die Kammer hat entweder Öffnungen nach dem Becken, oder das Waſſer wird durch beſondere Kanäle den einzelnen Stellen zugeführt.

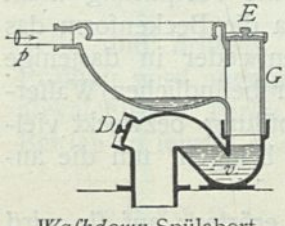
Fig. 657.



Druckſtrahlabort während der Spülung.

Die älteſten Spülaborte hatten Strahl-, Fächer- oder Regenſpülung von einer Seite her bei länglich geformtem Abortbecken (vergl. Fig. 24, S. 48). Mit dem Auftreten rundlicher Becken, der Trichter uſw. reichte dieſe Spülweiſe für das Reinhalten des Beckens nicht mehr aus. Daher kam die Rund- oder Spiralſpülung auf (Fig. 654), bei der ſich das Waſſer in einer ſchraubenförmigen Linie nach abwärts bewegt, aber nur einen geringen Teil des Beckeninneren beſtreicht. Bei ihr erfolgt die Einführung in tangentieller Richtung, die auch der Anſatzſtutzen haben muß. Der bei dieſen Becken umgebogene Rand bezweckte nur, das Ausſpritzen über das Becken zu verhindern. Hierauf folgte die Gabelſpülung mit zwei geteilten Strömen, und damit trat die Randſpülung auf, bei einem faſt ganz geſchloſſenen, herabgebogenem Rande (Fig. 655), aus deſſen offenem Schlitz die Beckenwandungen allſeitig beſpült werden und durch das Zuſammentreffen der Ströme vorn eine kräftige Stoßwirkung erreicht wird, die beſonders bei gewiſſen Schüſſelbecken von Vorteil war. Um dieſe letztere Wirkung noch ſicherer zu erzielen, teilte man den Strom im lotrechten Sinne, wodurch das Einſchalten einer Vorkammer oder Taſche erforderlich wurde; letztere findet beſonders bei Telleraborten (ſehr flache Schüſſel) Anwendung, wobei eine Reihe von Löchern mit Strahl-

Fig. 658.

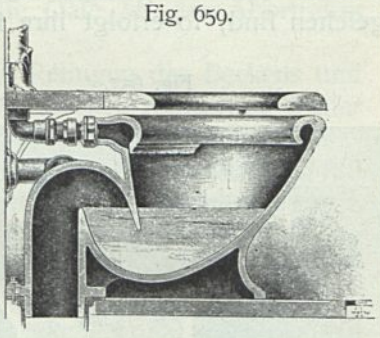


Waſhdown-Spülabort.

düſe dicht über dem Becken angeordnet wird, um durch unmittelbaren Stoß die feſten Ausſcheidungen in den Waſſerverſchluß zu fegen (Fig. 656).

Bei trichterartig und bei ſphäriſch geformten Becken bildete die Randſpülung die Regel und vervollkommnete ſich nur durch die Geſtalt des Randes, der zunächſt als gelochtes Rohr (Regenſpülung), dann aber als offener Schlitz (Mantelſpülung) mit geſchloſſenem Waſſerſchleier und vorzüglicher Spülwirkung auftrat. Die Spülrinne wurde zum runden Rohre mit nach dem Inneren angeſchloſſenen T-förmigem Schlitzquerſchnitt (Fig. 657). Die Form des Spülrandes iſt hierbei von erheblicher Wichtigkeit. Die Breite des Schlitzes bedingt die Dicke des Waſſerſtromes, wobei letzterer möglichſt gegen die Beckenwandungen gepreßt werden muß, weshalb ſich der Spülrand hakenförmig zurückbiegen ſoll, wie z. B. bei den Einrichtungen in Fig. 658 u. 666. Dieſe Hakenkrümmung richtet ſich darnach, wie weit der Wulſt nach außen übertritt, z. B. wie in letzterer Abbildung. Die *Waſhout*-Aborte mit nach hinten gehendem Waſſerverſchluß erfordern an der Rückwand des Beckens einen kräftigeren Strom; daher wird an dieſer Stelle das Randrohr für eine größere Waſſerſtärke erweitert und erhält einen lappenartigen Anſatz meiſt mit Spritzdüſen (Fig. 659).

Fig. 659.



Titan-Spülabort
der *J. L. Mott Iron Works*
zu New York.

Die Strahlſpülung kann ſich auch in einzelne Strahlen zerlegen, wie beim Spülabort von *Billings & Middleton* in Cheltenham, wo nahe am Spülwaſſereinlauf drei Waſſerausläſſe angeordnet ſind. Der mittlere Auslaß iſt gegen die Beckenmündung gerichtet, während das aus den beiden anderen Ausläſſen ausſtrömende Waſſer die linke und die rechte Hälfte des Beckeninneren reinigt. Die drei Waſſerſtrahlen treffen an der Beckenmündung zuſammen und reißen dort den Beckeninhalt fort.

Ein Beiſpiel für ſog. Gabelſpülungen gibt das „Hygiene-Kloſett“ von *Franz Genth* zu Crefeld. Am Becken iſt eine Spritzkammer angeordnet, welche das ausſtrömende Waſſer nach rechts und links austreten läßt; rückwärts iſt das Becken muldenförmig geſtaltet; an dieſer Stelle wird das durch die Gabelſpülung fortgeſchleuderte Waſſer aufgenommen und ſtürzt von da aus gegen die Beckenmündung ab.

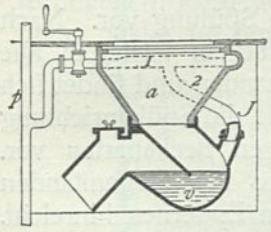
409. Vor- und Nachſpülung.

Bei den früher mangelhaft geſpülten Aborten hielt man es für nötig, eine Vorſpülung vorzuſehen, d. h. eine Spülung, welche die Beckenwandungen anfeuchtet, bevor die Ausſcheidungen darauf gelangen. Erfahrungsgemäß wird das Anhaften dieſer Stoffe an den Beckenwandungen weſentlich vermindert und das Reinigen des Beckens durch die darauf folgende Spülung bedeutend gefördert, wenn die Beckenwandungen während der Ausſcheidung der Stoffe mit Waſſer benetzt ſind. Bei den heutigen Beckenformen iſt eine ſolche Vorſpülung nicht erforderlich, außer ſie iſt für beſondere Zwecke nötig, da die Beckenform das Abfallen der Ausſcheidungen unmittelbar in das Waſſer, entweder in dasjenige des Waſſerverſchluſſes oder bei den Tellerbecken in den hier befindlichen Waſſerſpiegel, bedingt. Die heute wohl noch gebräuchliche Vorſpülung bezweckt vielmehr, den Waſſerverſchluß bereits vorher in Bewegung zu bringen, um die anſchließende Hauptſpülung um ſo wirkſamer zu geſtalten.

Die Nachſpülung wurde in ihren Grundzügen bereits erörtert; auf ſie wird

bei der Beſprechung einzelner Beckenformen noch zurückgekommen werden. Es mag hier anzudeuten genügen, daß ſie ſowohl im Becken durch die Randſpülung, bezw. das Nachlaufen aus der Kammer, als auch durch den Spülkaſten ſelbſt bewirkt werden kann, indem hier bei langſamem Schluß des Ventils oder geteiltem Spülkaſten auf das Bilden des Waſſernachlaufes hingewirkt wird. (Siehe Art. 435.)

Fig. 660.



Die Nachſpülung kann auch eine Sonderſpülung ſein, ſodaß eine Doppelſpülung entſteht, was aber ſelten der Fall iſt.

410. Doppelſpülung.

Die Doppelſpülung geſchieht entweder (wie beim Spülabort von *Gappiſch* in Dresden[198]) durch das beim Verlaſſen des Abortraumes erforderliche Öffnen der Aborttür oder durch Entlaſten des Abortſitzes oder durch geeignete Einrichtung des Spülkaſtens. Dieſe Spülweiſe kommt nur bei öffentlichen Aborten in Betracht.

Bei ſehr tiefem Waſſerverſchluß und hohem Waſſerſpiegel im Becken, der großen Widerſtand entgegenſetzt, wird eine Injektorſpülung (*Jet fluſhing*) mit unmittelbarer Rohreinführung in den Waſſerverſchluß erforderlich, um den Ablauf und damit das Erneuern ſeines Waſſers zu unterſtützen (Fig. 657, 660 u. 661). Dieſe Strahlſpülung erfolgt von unten oder oben, ſtets aber durch eine Art Düſe, um eine kräftige Strahlwirkung zu ſichern, wie des weiteren in Art. 442 beſchrieben werden wird.

Die Rundſpülung iſt heute kaum noch in Anwendung.

Ob der Berieſelung von einem Spülrande allein oder verbunden mit Stoßſpülung der Vorzug zu geben ſei, läßt ſich allgemein kaum entſcheiden. Tatſächlich kann man, gute Einrichtung und zweckmäßige Beckenform vorausgeſetzt, mit beiden Verfahren bei genügendem Waſſer und ausreichender Stoßkraft gute Ergebniſſe erzielen.

Fig. 661.

„Brighton“-Spülabort mit Doppelſpülung.

Wenn der Waſſerdruck groß iſt, geſchah früher das Verteilen des Waſſers am Austritt in das Becken durch einen halbkreisförmigen Spritzmantel (in Form einer Muſchel oder eines Spritzbleches [Fig. 606]), der die Stutzenmündung bedeckte, oder durch einen an das Becken angeformten Schlitzrand. Derart rückſtändiger Hilfsmittel kann der heutige Spülabort entbehren.

411. Prüfung der Spülung.

Will man die Wirkſamkeit einer Beckenſpülung prüfen, ſo hat ſich dieſe auf alle Arten der Spülung zu erſtrecken: erſtens auf das Wegſchwemmen der breiigen Ausſcheidungen, zweitens auf das Beſeitigen der im Waſſerverſchluß ſchwimmenden Teile und drittens auf das Reinhalten der Beckenwandungen. Für letztere Prüfung wird angegeben, die Innenflächen des Beckens mit einer nicht zu leicht abwaſchbaren Farbe, z. B. Kienruß, zu überziehen und dann die Spülung in Betrieb zu ſetzen; alsdann werden die nichtgeſpülten Teile durch die Farbe ſichtbar

[198]) D. R.-P. Nr. 6985.

bleiben. Für den zweiten Vorgang ſoll man eine Färbung des Waſſerbeckeninhaltes und des Waſſerverſchluſſes vornehmen und die Innenwandungen des Beckens an etwa vier Stellen mit Papierſtücken bedecken, ſo daß dieſe an den gefärbten Flächen anhaften. Weiter bringe man in das Becken, bezw. an ſeine Waſſerfüllung leichte, rundliche Gegenſtände, welche die feſten Ausſcheidungen zu erſetzen imſtande ſind, z. B. einen mittelgroßen Schwamm, drei bis vier Äpfel uſw. Die Beckenmündung, bezw. den unter ihr angebrachten Geruchverſchluß ſtellt man auf einen genügend großen Behälter und nimmt die Spülung vor. Nach Ablauf alles Spülwaſſers unterſuche man den Behälter; ſind in letzterem alle vorangeführten Gegenſtände (einſchließlich des Papieres) vorhanden und findet ſich in keinem Teile des Abortbeckens eine Spur von Farbe, ſo iſt die Spüleinrichtung gut. Der dritte Vorgang kommt nur bei den tellerförmigen Beckenarten vor. Man kann hier die eben vorgeführten Mittel des Einlegens von Gegenſtänden benutzen, um zu prüfen, ob die Stoßkraft des Strahles zum Entfernen hinreicht, oder ob ſie zu ſtark iſt, in welchem Falle das Zurückſchlagen der Gegenſtände auf den Teller ſtatt des Abfallens in den Waſſerverſchluß erfolgt, und ferner, ob die Strahlrichtung des Stoßes die richtige iſt, jenes zu bewirken. Wir glauben, daß nur eine wirkliche Prüfung im Gebrauch zu einem endgültigen Urteil führt.

412. Hervorrufen der Spülung.

Die Spülung des Abortbeckens kann in verſchiedener Weiſe zur Wirkſamkeit gebracht werden.

1) Sie kann eine ſtändige (kontinuierliche oder permanente) Rieſelſpülung ſein, d. h. das Waſſer beſtreicht die Beckenwandungen ununterbrochen in dünner Schicht. Man läßt eine ſolche ſtändige Spülung entweder unausgeſetzt in Wirkſamkeit, oder man ſetzt ſie in jenen Tages-, bezw. Nachtſtunden aus, in denen eine Benutzung des Abortes nicht zu erwarten iſt.

Das bei dieſer Art der Spülung ſtetig fließende Waſſer ſpült jegliche Verunreinigung des Beckens ab, und der Waſſerverſchluß des letzteren wird fortwährend erneuert. Hierbei wird dem den Abort Benutzenden keinerlei Handhabung eines Mechanismus zugemutet. Dieſe Spülung kann bei kegelförmigen Becken nur beſchränkte Anwendung finden, weil ihr jegliche Stoßkraft zum Fortſchwemmen der Ausſcheidungen auch aus dem Waſſerverſchluß fehlt. Ihren Vorzügen ſteht der ungemein große Verbrauch an Waſſer als ſchwerwiegender Nachteil gegenüber, ſodaß die ſtändige Spülung nur ganz ausnahmsweiſe dort Anwendung findet, wo der Abort von vielen Perſonen benutzt wird und wenn auf Geruchloſigkeit in ganz beſonderem Maße Gewicht gelegt wird. Die meiſten neueren Aborte mit unmittelbarer Spülung ſind zuverläſſiger und ſachgemäßer in ihrer Wirkung als diejenigen mit ſtändiger Spülung. Weiteres hierüber in Kap. 18 (unter b).

2) Die Spülung findet bei jedesmaliger Benutzung des Abortes ſtatt. Dieſes am meiſten in Anwendung ſtehende Spülverfahren kann in zweifacher Weiſe zur Wirkſamkeit gebracht werden:

α) Nach Benutzung des Abortes wird von der betreffenden Perſon die Spüleinrichtung in Tätigkeit geſetzt: die Spülung läßt ſich demnach als „freiwillige“ oder willkürliche bezeichnen. Dieſe Art der Spülung kann inſofern unzuverläſſig ſein, als die Dauer der Spülung, die Spülwaſſermenge, von der Handhabung durch den Benutzenden abhängt, d. h. ob ſie ſolange, als zur Reinigung des Beckens notwendig erſcheint, in Tätigkeit gehalten wird, wie ſolches bei der unmittelbaren Spülung geſchehen muß; oder die Spülung erfolgt nach Inbetrieb-

ſetzen des Spülmechanismus durch den Benutzenden „ſelbſttätig“ in ausreichender Weiſe wie bei der mittelbaren Spülung, wobei auch für mehrere Aborte ein gemeinſchaftlicher Spülkaſten angewendet werden kann.

β) Die Spülung tritt ſelbſttätig, d. h. ohne unmittelbares Zutun des den Abort Benutzenden in Tätigkeit. Hierbei kann ſowohl die unmittelbare, als auch die mittelbare Spülung Anwendung finden. Unter c, 2 dieſes Kapitels werden die techniſchen Einzelheiten ſelbſttätiger Spüleinrichtungen beſprochen werden; an dieſer Stelle ſei nur ganz allgemein angegeben, daß das ſelbſttätige Spülen der Aborte:

a) mittels beweglicher Sitzplatte,
b) mittels beweglichen Fußbodens,
c) durch Schließen des Sitzdeckels,
d) durch das Öffnen der zum Abortraume führenden Tür und
e) mittels Sitzplatte und Tür

erfolgen kann.

Sobald man nicht mit Sicherheit annehmen kann, daß die den Abort benutzenden Perſonen mit der Spülung vertraut ſein werden (wie in Gaſthöfen, Gaſtwirtſchaften, Bahnhöfen, Krankenhäuſern uſw.) und ſobald man von ihrem größeren oder geringeren Maße an Geſchicklichkeit, Reinlichkeitsſinn uſw. unabhängig ſein will, ſo hat man ſelbſttätige Spüleinrichtungen in Anwendung zu bringen. Da dieſe ſich indes infolge der beſonderen Mechanismen teuerer ſtellen als die Abortanlagen ohne ſolche, ſo wird das unter α angeführte Verfahren der freiwilligen Spülung viel häufiger gewählt, obgleich jenes neuerdings auch im Privathauſe mehr Eingang findet. (Vergl. unter c, 2 dieſes Kapitels.)

3) Die Spülung kann eine unterbrochene (intermittierende) ſein, d. h. ſie findet in beſtimmten Zeiträumen unabhängig von der Benutzung ſämtlicher angeſchloſſener Aborte ſtatt. Dieſes Verfahren iſt hauptſächlich nur in größeren öffentlichen Abortanlagen (vergl. Kap. 18, unter b: Maſſenaborte) beliebt (z. B. in Schulen, auf Bahnhöfen uſw.), indem man die Vorteile der ſtändigen Spülung tunlichſt ausnutzen will, ohne einen ſo bedeutenden Waſſerverbrauch zulaſſen zu müſſen.

In der Regel wird nur eines der drei genannten Spülverfahren zur Anwendung gebracht; es fehlt aber nicht an Beiſpielen, in denen man zwei davon vereinigt.

So z. B. hat man Aborte, in deren Becken ſtändig eine, wenn auch ſehr mäßige Berieſelung ſtattfindet. Außerdem iſt noch eine zweite, freiwillige Spüleinrichtung vorhanden, welche nach jedesmaliger Benutzung des Abortes vom Beſucher in Tätigkeit geſetzt wird und wodurch die Ausſcheidungen fortgeſchwemmt werden.

Oder es findet gleichfalls ununterbrochen eine ſchwache Spülung ſtatt; von Zeit zu Zeit (auf Bahnhofsaborten nach jedem Zuge) wird durch Heben eines Ventils plötzlich eine ſtarke Strömung hervorgebracht, wodurch die etwa im Abortbecken oder im Abortrohr haftengebliebenen Fäkalteilchen mit großer Kraft abgetrieben werden[199]).

413. Zubehörteile der Spülung.

Die Zuleitung des Spülwaſſers zum Abort geſchieht durch das Spülrohr. Dieſes erfordert bei der unmittelbaren Spülung einen Spülhahn, ein Ventil, oder Sammelventil, zu dem in vielen Fällen noch der Rückſchlagsminderer hinzukommt; bei der mittelbaren Spülung den Anſchluß an einen Spülkaſten oder anderen Spülbehälter, welcher entweder offen iſt, oder, wenn geſchloſſen iſt, als

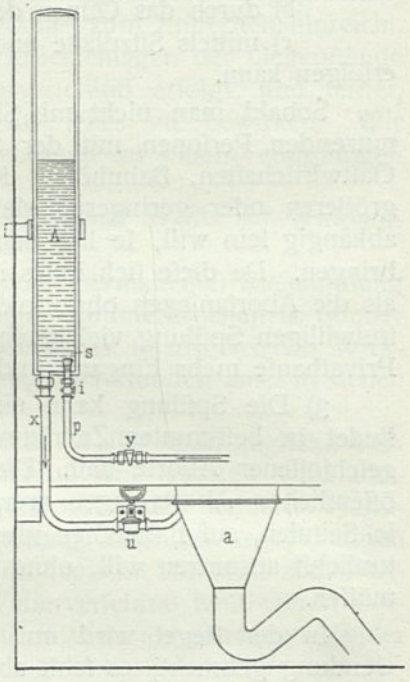
[199]) Siehe die Abortanlagen auf dem Niederſchleſiſch-Märkiſchen und auf dem Oſtbahnhofe in Berlin. Zeitſchr. f. Bauw. 1870, S. 14, 162.

Druckkeſſel auftritt, und die Mechanismen zum Füllen und Entleeren des Spülkaſtens enthält.

Für die Ableitungen kommen die Verbindungen mit dem Waſſerverſchluß, bezw. Abortrohr in Frage, wie denn auch Verbindungen der Beckenteile bei zuſammengeſetzten Gefäßen zu beſprechen ſind. Von dieſen Zubehörteilen wird unter d dieſes Kapitels die Rede ſein.

Bei der nun folgenden Vorführung der verſchiedenen Konſtruktionen ſind wir genötigt, bei der ungemein großen Zahl der beiderſeitigen Einrichtungen, um die nötige klare Überſicht über das heute noch Brauchbare geben zu können, uns auf Vorführung der beſonders typiſchen Anordnungen zu beſchränken und unter dieſen wiederum nur diejenigen zu bringen, die heute noch von Wert ſind. Wir müſſen daher bezüglich der veralteten Syſteme beider Gruppen von Spülaborten auf die beiden vorhergehenden Auflagen des vorliegenden Bandes[200]) verweiſen.

Fig. 662.



Stumpf's Spülabort mit Waſſerſparer.

1/20 w. Gr.

414. Einſchränken der Spülwaſſermenge.

Das Entſtehen von Waſſervergeudung infolge Offenlaſſens des Spülhahnes, wie dies bei den alten Aborten mit unmittelbarer Spülung vorkam, muß heute als ausgeſchloſſen erachtet werden. Es könnte höchſtens vorkommen, daß durch einen in Unordnung geratenen Mechanismus oder bei Druckknopfhahn und Zwangsſpülung durch Niederlaſſen auf den Sitz, durch Nachlaſſen oder Brechen der Feder uſw. das Schließen des Hahnes verhindert wird. Bei allen anderen Spülarten iſt aber das Verſagen des Zulaufhahnes ſo gut wie ausgeſchloſſen und von geringen Folgen, da es ſich bloß um eine ſehr enge Zuleitung handelt. Die Waſſervergeudung würde alſo nur gering ſein, und Waſſerſchäden könnten nicht entſtehen, da der Überſchuß durch das Überlaufrohr abgeführt wird. Die früher für ſolche Sperrzwecke vorgeſehenen Einrichtungen ſind daher heute kaum noch von Belang. Wohl aber kann es nötig werden, die Gebrauchsmenge an Waſſer ſparſam zu geſtalten, bezw. einzuſchränken, z. B. bei Miethäuſern, wo der Vermieter die Waſſerrechnung zu bezahlen hat und zu ſparen wünſcht. Die das Einſchränken der Spülwaſſermenge bezweckenden Sondereinrichtungen ſind ſehr mannigfaltig. Aber es würde zu weit führen, auf ihre Beſchreibung näher einzugehen, da ſie durch das einfachere Mittel des Einſtellens und Abmeſſens der Spülwaſſermengen bei Spülkaſten erſetzt werden. Durch jene Einrichtungen leidet ohnehin die Güte der Spülung, da ſie meiſt darauf abzielen, die Waſſermenge über Gebühr zu beſchränken. Zwei Einrichtungen dieſer Art ſollen aber doch vorgeführt werden, weil ſich auf ihren Grundgedanken die Windkeſſelſpülung

[200]) Kap. 17: Spülaborte.

[201]) Siehe die 1. Aufl. des vorliegenden Bandes, Art. 286 (S. 232), bezw. die 2. Aufl., Art. 310 (S. 278).

(siehe Art. 429) aufbaut. Dies sind der *Goodson*'sche Windkessel[201]) und der Wassersparer von *G. Stumpf*, Berlin (Fig. 662).

Über rückwärtige Teile des Abortsitzes ist ein an beiden Enden geschlossenes weites Rohr *A* angeordnet, in dessen unterem Boden zwei Verschraubungen befestigt sind, um das als Spülkasten dienende Rohr mit zwei Bleirohrleitungen verbinden zu können. Durch das Rohr *p* (Fig. 662) tritt beim Öffnen des Hahnes *y* Wasser aus der Leitung in den Behälter *A*. *i* ist ein Regelungshahn, an den sich im Inneren des Behälters ein Rückschlagventil *s* mit Brause anschließt; ersteres um bei niedrigem Druck in der Hauptleitung den Rücktritt des Wassers zu verhindern, letztere, um das Wasser in feinen Strahlen unter möglichst wenig Geräusch einzuführen. Der Hahn *i* ist so zu stellen, daß sich der Behälter in der gewünschten Zeit (1, 2 bis 3 Minuten) füllt. An die zweite Verschraubung schließt das Bleirohr *x* an, das zum Spülhahn *u* und von da zum Abortbecken führt.

Wird der dem Spülhahn *u* angehörige Hebel gezogen, so stürzt das in *A* befindliche Wasser in das Becken *a*, während durch *p* wieder langsam Wasser nach *A* fließt. Da das Entleeren in 2 bis 3 Sekunden, das Füllen dagegen in ebenso vielen Minuten geschieht, so wird, wenn man den Spülhahn *u* offen hält, im Rohr *x* fast gar kein Wasser herabriesein, und es ist zu erwarten, daß der den Abort Benutzende den Handgriff am Spülhahn herabsinken lassen wird, wenn er bemerkt, daß doch kein Spülwasser in das Becken eintritt. Sobald *u* geschlossen ist, fängt *A* sich an zu füllen, und nach einigen Minuten kann eine neue Spülung stattfinden.

Im übrigen soll auf die sog. Wassersparer, die in den vorhergehenden Auflagen des vorliegenden Bandes[202]) vorgeführt sind, nur hingewiesen werden.

415. Wasserscheidungseinrichtungen.

Ein anderer Zweck der Wassersparer kann der sein, das zu schnelle Füllen der Abortgrube mit Wasser und ihr zu häufiges Entleeren zu vermeiden. Um das letztere zu verhindern, kann außer einem Wassersparer beim Kanalisations-Trennsystem (wobei die Hauswasser in den Kanal, die menschlichen Ausscheidungen in die Abortgrube gehen) noch ein Teil der Abgänge letzterer Art, wenn dies polizeilich gestattet wird, in den Kanal abgeführt werden. Außer der unzulänglichen Einrichtung von *Dumuis*[203]) erwähnen wir eine brauchbare Einrichtung für diesen Zweck, bei der 40 Vomhundert der Abwasser in die Grube, 60 Vomhundert in den Kanal gehen. Es ist der Wasserabschneider der Firma *Hilpert* in Nürnberg, der mit dem „Wassersparklosett" der gleichen Firma im Zusammenhang geliefert wird. Da dieser als sehr verwickelt und unreinlich bezeichnet werden muß und da er ohnedies nur bei dem in Art. 53 (S. 53) erwähnten, jetzt kaum mehr zur Anwendung kommenden Trennsystem II in Frage kommt, so soll nur auf ihn hingewiesen sein.

c) Arten der Spülaborte.

416. Einteilung.

Die Spülaborte können unterschieden werden:

1) nach der Spülweise,
2) nach dem Gebrauch und
3) nach dem Wasserverschluß[204]).

1) Nach der Spülweise.

417. Allgemeines.

Wie wir im vorhergehenden gesehen haben, sind bei Spülaborten grundsätzlich die unmittelbare und die mittelbare Spülung aus der Leitung zu unterscheiden, bezw. freiwillige oder selbsttätige Spülung durch abgemessene Spülwassermengen. In dieser letzten Auslegung liegt die Wertschätzung der Einrichtung. Aber die

---

[202]) 1. Aufl.: Art. 285 (S. 231); 2. Aufl.: Art. 310 (S. 277).

[203]) Siehe die früheren Auflagen des vorliegenden Bandes — 1. Aufl.: Fig. 374 (S. 262); 2. Aufl.: Fig. 440, S. 311.

[204]) Die Trennung nach dem Wasserverschluß, wie auch nach der Form fällt meist mit den Einzelarten nach der Spülung zusammen und wird dort dann gleich mit behandelt werden, soweit nicht eine besondere Besprechung unter 3 geboten erscheint.

Spülwirkung kommt außer dem Reinhalten des Beckens auch für das Hinausſchwemmen des Waſſerverſchluſſes in Betracht. Daher ſind Lage des letzteren und ſeine Tiefe für den Erfolg von Bedeutung. Eine Spülung, die in einem Falle ausreicht, genügt daher in einem anderen nicht.

Deshalb iſt die Gruppierung der Spülaborte recht verwickelt, da ſie nach ſehr verſchiedenen Geſichtspunkten zu erfolgen hätte. Die Scheidung ſoll, um nicht zu umſtändlich zu machen, nur in den vier Gruppen erfolgen, die bereits in Art. 405 nach der zeitlichen Reihenfolge ihrer Entwickelung angeführt worden ſind.

Hiernach wären zunächſt die Aborte mit Spülung ohne abgemeſſene Waſſermenge in das Auge zu faſſen. Bei dieſen ſind zu unterſcheiden:

α) Aborte mit mechaniſch gebildetem Geruchverſchluß und unmittelbarer Spülung aus der Waſſerleitung;

β) Aborte mit einem mit dem Becken vereinigten Waſſerverſchluß und unmittelbarer Spülung aus der Waſſerleitung;

Weiter iſt an die Aborte heranzutreten, welche eine Spülung mit abgemeſſener Waſſermenge beſitzen und bei denen der Waſſerverſchluß mit dem Becken vereinigt iſt. Dieſe zerfallen in:

γ) Aborte mit mittelbarer Spülung mittels Spülkaſten, Windkeſſel oder Ziſternen, mit oder ohne Waſſerſpülung des Abfallrohres,

δ) Aborte mit unmittelbarer Spülung oder Anſchluß an einen gemeinſamen großen Spülkaſten durch ſelbſttätig wirkenden Sammelſpülhahn (Fluſhometer).

Bei den Spülaborten kommen als einzigſte Ausnahme von der ſonſt allgemein gültigen Regel (ſiehe Art. 23, S. 19) doppelte Waſſerverſchlüſſe zur Sicherung gegen das Durchtreten der hier gefährlichen Gaſe und gegen das Ausſiphonieren vor. Andererſeits iſt dieſe Anordnung dann von Wert, wenn der obere Waſſerverſchluß ſtets nur reines Waſſer enthält, die menſchlichen Ausſcheidungen aber im unteren Verſchluß noch zurückgehalten werden. Dieſes Beſtreben, im einzigſten oder oberen Waſſerverſchluß nur reines Waſſer zu halten, iſt von großer Wichtigkeit und wird z. B. durch die Aborte mit Druckſtrahleinrichtung erreicht.

Der doppelte Waſſerverſchluß wird jeweilig bei den einzelnen Konſtruktionen ſeine Erklärung finden und kommt auch unter 3 zur Beſprechung. Dieſe Ausnahme doppelter Waſſerverſchlüſſe iſt bei Aborten deshalb zuläſſig, weil meiſt die Kraft der größeren, hier abſtürzenden Waſſermenge den Widerſtand des zweiten Waſſerverſchluſſes zu überwinden vermag, bezw. der eine in den anderen abgeſtürzt wird.

Die drei Teile des Spülabortes: Becken, Spülung und Waſſerverſchluß, können, wie mehrfach ſchon geſagt, in einem Körper vereinigt oder von einander getrennt ſein. Der Mechanismus für die Spülung kommt mit dem Gefäßkörper vereinigt und dieſer mit dem Waſſerverſchluß verbunden vor, wie bei den meiſten älteren Einrichtungen mit unmittelbarer Spülung. Dabei kann das Ganze ſtatt aus einem Stück aus aneinandergeſetzten, bezw. aufgebauten Einzelteilen beſtehen. Eine örtliche Trennung der drei Teile tritt z. B. beim Spülkaſtenabort ein, deſſen Waſſerverſchluß nicht unmittelbar am Becken anſchließt, wie bei den meiſten *Longhopper*-Spülaborten.

Bei Aborten mit unmittelbarer Waſſerſpülung tritt das Waſſer unter dem unmittelbaren Druck der Leitung durch den Spülhahn in das Becken ein und bewirkt die Spülung. Aus Sparſamkeitsgründen gibt man der Zuleitung zu dieſem

Hahn möglichſt geringen Querſchnitt. Da aber die Güte der Spülung von einer beſtimmten Mindeſtmenge Waſſer und von dem Druck, unter dem dieſes zufließt, abhängt, ſo muß der Hahn eine beſtimmte Zeit geöffnet gehalten werden, um jene Menge zu ergeben. Die Spülkraft des kleinen Strahles iſt aber für die zu ſpülende Fläche nicht ausgiebig genug. Bei flachen Tellerbecken werden wohl die Ausſcheidungen hinweggeſpült, werden aber aus dem Waſſerverſchluſſe, auf deſſen Oberfläche ſie verbleiben, nicht hinweggeſchwemmt. Dieſer Mangel wird in den ſeltenſten Fällen durch längeres Hochhalten des Hebels, um eine auch nur halbwegs ausreichende Wirkung zu ſichern, beſeitigt. Allein dieſer Umſtand ſollte, ganz abgeſehen von den unzähligen ſonſtigen Mängeln, die wir bei Beſprechung der einzelnen Konſtruktionen hervorheben wollen, genügen, die unmittelbare Spülung auszuſchließen. Bei ſtarkem Leitungsdruck wird übrigens bei unmittelbarer Spülung das Einſchalten von Rückſchlag-, bezw. Druckvermindern erforderlich. Kommt bei unmittelbarer Spülung, wenn geringer Druck in der Leitung und höhergelegene Zapfhähne geöffnet werden, eine Verſtopfung vor, ſo kann fauliges, mit Fäkalien und Harn geſchwängertes Waſſer in die Leitung treten; man hat daher Vorrichtungen zum Verhindern einer ſolchen Möglichkeit erdacht. Wir verweiſen in dieſer Hinſicht auf Fig. 662 (S. 468) u. Art. 444. Durch Einführen der mittelbaren Spülung fällt dieſe Gefahr von ſelbſt fort, die bei übrigens ordnungsmäßiger Anlage und einigermaßen vernünftiger Handhabung gar nicht vorkommen kann.

Die Aborte mit mittelbarer Spülung übertreffen an Güte der Wirkſamkeit, billigem Preis und Einfachheit der Anordnung, wie elegantem Ausſehen diejenigen mit unmittelbarer Spülung ſo ſehr, daß letztere als gänzlich veraltet anzuſehen ſind und bei Neuanlagen überhaupt nicht mehr in Anwendung kommen ſollten. Da unſer heutiger Markt allerdings noch mit einer großen Anzahl ſolcher veralteter Bauarten überſchwemmt iſt, die für beſſere Einrichtungen, namentlich in den Großſtädten, nicht mehr an den Mann gebracht werden können, ſo wird der Händler oder Inſtallateur dem Einrichtenden ſolche veraltete Aborte, um ſie los zu werden, aufdrängen. Wir möchten daher den Architekten eindringlichſt vor ihrer Anwendung warnen, die ihm nur Klagen über häufige Ausbeſſerungen und Unzuträglichkeiten einbringen würden.

α) Spülaborte mit mechaniſch gebildetem Geruchverſchluß.

418. Weſen.

Da wir an dieſer Stelle die Behandlung der älteſten Form der Spülaborte nicht ganz umgehen können, ſo beſchränken wir uns hier unter Hinweis auf die vorhergehenden Auflagen des vorliegenden Bandes[205]) und auf das Ergänzungsheft Nr. 10 der „Fortſchritte auf dem Gebiete der Architektur“[206]) nur auf die Darſtellung der typiſchen Formen. Dieſe ſind die folgenden: der Pfannen- oder Stinktopfabort (Fig. 619 u. 663), der Klappen- (620 bis 623 u. 664 bis 666) und der Zylinderventilabort (*Plunger-cloſet*; Fig. 624 u. 625). Sie haben ſämtlich doppelten Waſſerverſchluß und ſind mit Rundſpülung mit Spritzblech und Schutzrand, auch wohl ſchon mit Spülrand ausgeſtattet; der obere Geruchverſchluß mit Ausnahme der letzten Gruppe iſt aber meiſt von nur geringem Gehalt. Die hierher gehörigen Konſtruktionen beſitzen einen ſehr verwickelten Mechanismus, da mit einem Hand-

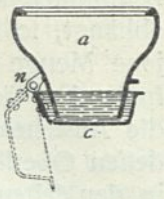
---

[205]) 1. Aufl.: Kap. 17, Art. 280 bis 313, 315 bis 318, 323 u. 324; 2. Aufl.: Kap. 17, Art. 305 bis 339, 343 u. 344, 347 bis 350.

[206]) Entwäſſerungs-Anlagen amerikaniſcher Gebäude. Von W. P. Gerhard. Stuttgart 1897. S. 153–156.

griff die Spülung und die Bildung des Waſſerverſchluſſes beſorgt werden müſſen. Der Mechanismus gerät leicht in Unordnung, iſt mit ſeinen Gegengewichten ungemein ſchwerfällig, ſieht ſehr häßlich aus und bedarf daher des Umkleidens des Abortgefäßes mit einer Verſchalung oder einem Holzkaſten.

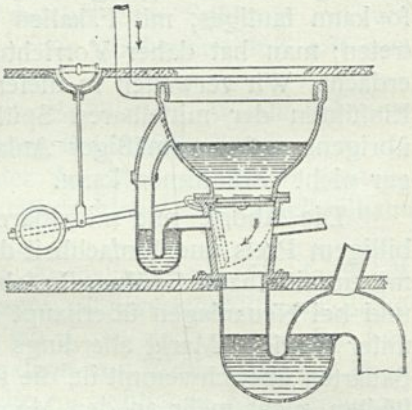
Fig. 663.



1/20 w. Gr.

Die hierher gehörigen Gefäßeinrichtungen ſind meiſt aus drei Teilen zuſammengeſetzt: dem Becken, einem nicht beſpülbaren und daher unreinlichen Untertopf für die Bewegung der Geruchverſchlußeinrichtung und dem Waſſerverſchluß ſelbſt. Bei den Zylinder-, Ventil-, Kolben- oder *Plunger*-Aborten kommt man meiſt mit zwei Teilen aus. Um den Rückſchlag in die Waſſerzuleitung bei Gegengewichten zu vermindern, werden auch wohl Windkeſſel oder Luftpumpen eingeſchaltet (Fig. 620 u. 623), was die Einrichtung natürlich noch verwickelter macht.

Fig. 664.



Klappenventil-Spülabort.

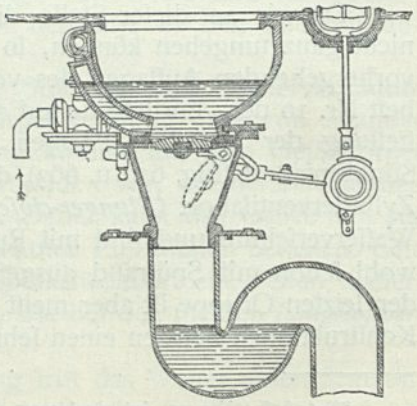
419. Pfannenſpülaborte.

Der Pfannen- oder Stinktopf-Spülabort iſt gekennzeichnet durch den Pfannenverſchluß in Fig. 663, bezw. den Untertopf in Fig. 653, worin ſich die Pfanne unter dem Becken bewegt. Ein leichtes Gegengewicht, welches auch fehlen kann, drückt die flache Pfanne ſo gegen die Beckenöffnung, daß ſich darin eine geringe Waſſermenge hält, in welche die Beckenränder eintauchen und den Geruchverſchluß herſtellen. Beim Heben des Gewichtes kippt die Pfanne herab und die Ausſcheidungen fallen mit dem Waſſer in den unteren Waſſerverſchluß. Beim Zurückſchlagen der Pfanne bildet ſich durch das Spülwaſſer der Waſſerverſchluß wieder.

420. Klappenſpülaborte.

Die in Fig. 664 bis 666 dargeſtellten Einrichtungen zeigen ſtatt der Pfanne eine Klappe, ſind ſonſt aber auf dem gleichen Grundgedanken aufgebaut. Hier preßt ſich die Klappe durch ein ſchweres Gegengewicht feſt gegen die Beckenmündung an, daß ein ſo hoher Waſſerverſchluß entſteht, daß man bei den älteren Einrichtungen mit ihm allein auskam. Erſt die ſpäteren Konſtruktionen, wie Fig. 664 u. 665, wenden einen zweiten Waſſerverſchluß an. Der Waſſerſtand reicht alsdann bis an den Überlauf, wie wir ſolchen bei den Waſchbecken kennen gelernt haben (vergl. Art. 333, S. 338). Die kleine Klappe mit Dichtungsring, der Überlauf, der ſtets einen beſonderen Waſſerverſchluß erhält, ſowie der weſentlich verkleinerte Stinktopf, bilden den charakteriſtiſchen Unterſchied gegen die vorige Konſtruktion.

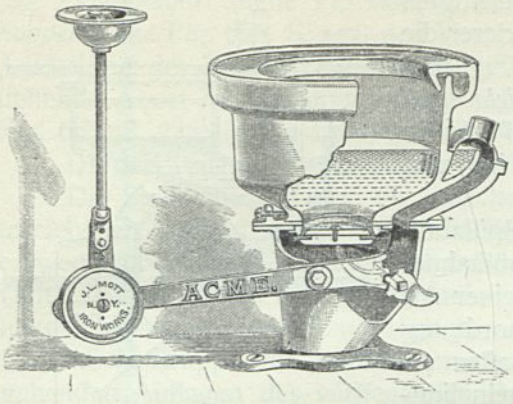
Fig. 665.



Defiance-Spülabort von *Carr*.

Der in Fig. 664 dargeſtellte *Hellyer*'ſche Spülabort hat den Waſſerverſchluß des Überlaufes ſeitlich unten, während der *Acme*-Abort der *J. L. Mott Iron Works*

Fig. 666.

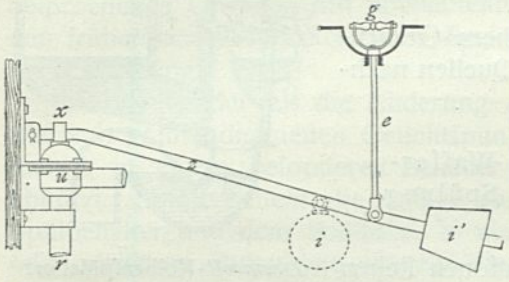


Acme-Spülabort der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

zu New York in Fig. 666 ihn oben rechts im Überlauf zeigt. Bei Fig. 665, dem *Defiance*-Abort von *Carr* in New York, fehlt ein ſolcher; er hat aber bereits eine Strahlſpülung unmittelbar auf die Klappe, um die Ausſcheidungen beſſer hinwegzuſpülen. Beim *Mott*'ſchen Spülabort iſt eine breite, wirkungsvolle Randſpülung vorgeſehen. Bei einigen anderen Einrichtungen geſchieht die Dichtung der Klappe an das Becken bereits durch Gummieinlage und übrigens durch ſehr ſchwere Gewichte. Fig. 664 zeigt auch ſchon die Anwendung der Kaſtenſpülung bei ſolch älteren Spülaborten; hierdurch wurden zwei Handgriffe zur Bedienung erforderlich: das Ziehen der Kette und das Heben des Bügels mit dem Gewicht.

Sowohl beim Pfannen- wie beim Klappenabort muß das Öffnen des Spülhahnes und der Pfanne, bezw. Klappe durch Ziehen eines Handgriffes geſchehen; das Schließen erfolgt ſelbſttätig durch das Gegengewicht. Beide ſind mit einem Hebelarm verbunden, der an der Wand oder am Gerät ſelbſt angebracht iſt. Fig. 667 zeigt eine ſolche Anordnung bezüglich des Hahnes. Über die vielen früher angewendeten Hähne ſiehe die vorhergehenden Auflagen.

Fig. 667.

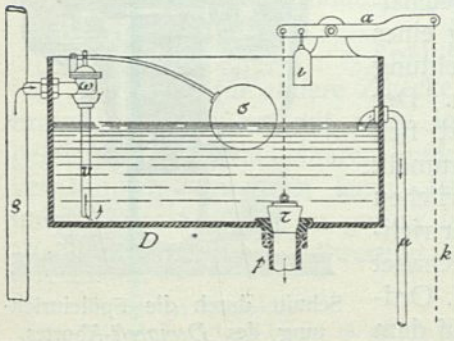


Der Bewegungsmechanismus iſt hier, wenn Luftpumpen oder Windkeſſel eingeſchaltet werden (Fig. 620 u. 623; vergl. auch Art. 418 [S. 471]), noch verwickelter als beim Pfannenabort. Der Windkeſſel wird dann meiſt auf dem Fußboden befeſtigt, ſtatt, wie dort, am Stinktopf oder am Sitzbrett angehängt zu werden.

Ein Mittelding zwiſchen beiden vorgenannten Konſtruktionen ſtellt Fig. 621 dar. Hierbei iſt eine ſehr unförmige ſeitliche Erbreiterung des Stinktopfes vorgeſehen, in welcher der Bewegungsmechanismus angeordnet wurde.

Den Übergang zur nächſten Gruppe bildet der Spülabort mit ſeitlich angeordneten Klappen von *G. Jennings* in London (Fig. 655).

Fig. 668.



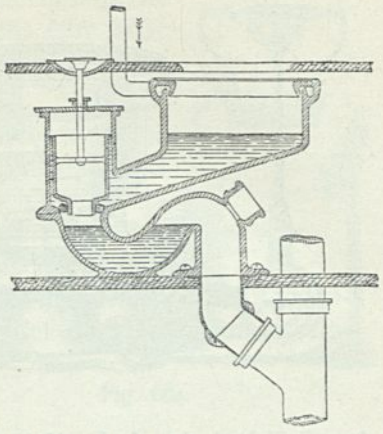
Hier iſt am Abortbecken *a* ein den Klappentopf erſetzendes lotrechtes Rohr *t*, das am Abortrohr, bezw. an deſſen Abzweig aufſitzt, angeordnet. Beim Anziehen des im Sitzbrett eingelaſſenen Handgriffes hebt ſich die Verſchlußklappe *c* und öffnet ſich das Spülventil des Spülrohres *p*. Das auf der Klappe ſitzende Gegengewicht bewirkt beim Nachlaſſen jenes Handgriffes das Schließen der genannten beiden Konſtruktionsteile; das dichte Anſchließen der Klappe an die Beckenmündung wird durch eine Kautſchukfütterung erzielt.

421. Kolben- und Zylinderſpülaborte.

Die dritte hierher gehörige Gruppe von Aborteinrichtungen ſteht in hygieniſcher und äſthetiſcher Hinſicht weſentlich über den eben vorgeführten und kommt daher heute wohl

noch in Anwendung. Bei ihnen wird der obere Waſſerverſchluß durch einen am Becken befeſtigten Zylinder mit Kolben hergeſtellt, indem letzterer die Ablauföffnung des Beckens verſchließt. Fig. 669, 670 u. 671 veranſchaulichen das *Hygieia and Demareſt-Cloſet* der *J. L. Mott Iron Works* in New York; die Konſtruktion in Fig. 670 hat eine beſondere Ventilſpülung.

Fig. 669.

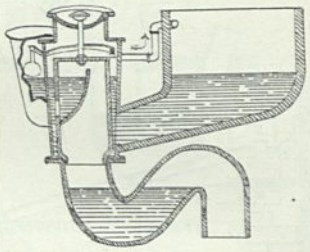


„Hygieia"-Kolbenſpülabort der *J. L. Mott Iron Works.*

Den Querſchnitt zu dem *Demareſt*-Spülabort mit ſelbſttätigem Schluß des Zulaufſpülhahnes durch einen eingebauten Schwimmer in einer Art Spülkaſten zeigt Fig. 671. In dieſer Anordnung könnte der Vorläufer der ſpäteren Spülkaſten erblickt werden. Die Anordnung iſt ungemein ſinnreich und einfach. Beim Aufziehen des Kolbens behufs Entleerens des im Becken ſtehenden Waſſers wird das Ventil geöffnet und das Becken von neuem gefüllt, bis der Schwimmer das Ventil ſchließt.

Ein Überlauf iſt hier nicht erforderlich, da das überſchüſſige Waſſer um den Zylinder herum entweichen kann. Die ſonſtige Einrichtung erklärt ſich aus der Abbildung zur Genüge. Die Becken kommen bei dieſen Arten mit und ohne Spülrand und an Spülkaſten angeſchloſſen vor.

Fig. 670.



Demareſt-Kolbenſpülabort der *J. L. Mott Iron Works.*

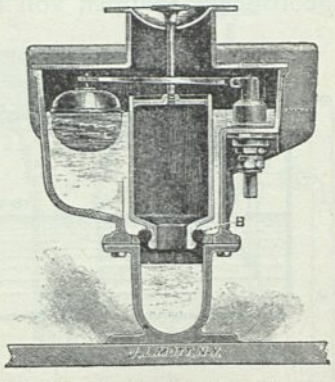
Weiteres über Aborte mit mechaniſchem Geruchverſchluß kann in den oben angeführten Quellen nachgeleſen werden.

β) Spülaborte ohne mechaniſchen Waſſerverſchluß, aber mit unmittelbarer Spülung aus der Waſſerzuleitung.

422. Spülaborte mit Hahnſpülung.

Die hierher gehörigen Abortkonſtruktionen ſtehen in jeder Hinſicht durch ihre Vereinfachung der Spülvorrichtung, wie der Abortgefäßgeſtaltung auf höherer Stufe als die Pfannen- und Klappenaborte und bilden grundſätzlich den größten Fortſchritt in der Entwickelung der Spülaborte, den Markſtein, auf den ſich die heute noch gebräuchlichen Formen aufbauen. (Vergl. weiteres unter 2).

Fig. 671.



Schnitt durch die Spüleinrichtung des *Demareſt*-Abortes.

Es iſt der dicht unter dem Becken eingeſchaltete Waſſerverſchluß — ohne Zwiſchenſchaltung eines ſonſtigen Behälters oder einer Bewegungsvorrichtung —, in den die Auswurfſtoffe hier ſofort fallen. Der Beckentrichter der älteren Pfannenaborte ſetzt ſich hier unmittelbar auf einen Waſſerverſchluß, zumeiſt in zweiteiliger Form (ſiehe Fig. 604, S. 445), zwiſchen dem wohl auch, der beſſeren Montage und der richtigen Höhe wegen, ein Zwiſchenbecken eingeſchaltet wird, das den Stutzen für die Entlüftung III. Ordnung enthält (ſiehe Fig. 613, S. 445). Um die auf dem

Waſſerverſchluß ſchwimmenden Fäkalien dem Auge zu entziehen, baut man den ſog. Zungenabort (ſiehe Fig. 609, S. 445) oder gibt der langen Kelchform *Longhopper* (ſiehe Fig. 626, S. 447) den Vorzug. Wir finden hier bereits zur bequemen Aufſtellung des Beckens auf den Fußboden Bodenflanſche vor, mit denen der freiſtehende Abort in Aufnahme kommt. Ja auch die Injektorſpülung tritt ſchon in Fig. 606 (S. 445) in die Erſcheinung.

Die drei Teile: Spülung, Gefäß und Waſſerverſchluß, ſind hierbei meiſt vereinigt.

Die Spülweiſe iſt hier die gleiche oder ähnliche wie bei den unter α beſchriebenen Einrichtungen: Rand- und Rundſpülung, die durch Öffnen eines Ventils entweder noch durch Zughebel oder durch Drehen des Hahnes hervorgerufen wird. Durch das Auftreten der freiſtehenden Aborte wurde das Befeſtigen der Spülhähne, wenn am Sitzbrett unmöglich, an die Wand, aber in Reichweite, verlegt. Über dieſe Gruppe von Abortkonſtruktionen kann ebenfalls in den beiden vorhergehenden Auflagen des vorliegenden Bandes[207]) und bezüglich der zugehörigen Spülhähne, die häufig ſehr verwickelte Geſtaltung, um Vor-, Haupt- und Nachſpülung zu ermöglichen, erhielten, an der gleichen Stelle[208]) des weiteren nachgeleſen werden. Zur Verhinderung der hier leicht eintretenden Waſſervergeudung wendet man Waſſerſparer an (vergl. Art. 414).

γ) Spülaborte mit Spülung von einem Sammelbehälter aus.

423. Weſen, Wirkſamkeit und Wertſchätzung.

Für die nun folgenden Aborteinrichtungen iſt das Becken ohne erheblichen Einfluß auf die Güte der Geſamtanlage, ſo daß viele Abortgefäße der ſeither beſprochenen Gruppen mit Spülkaſtenbetrieb eingerichtet werden können. Die zu den früheren neu hinzutretenden Beckenformen haben die unter β beſchriebenen meiſt verdrängt.

Weitgehender als die Änderung der Beckenform iſt diejenige der Spülung, die, von vollſtändig neuen Geſichtspunkten ausgehend, eine abgemeſſene Waſſermenge in einem beſonderen Behälter ſammelt und von dort aus in das Becken abſtürzt. Somit beſteht die Anlage aus: dem Becken mit Waſſerverſchluß, dem Spülbehälter und dem Spülrohr. In einem Spülbehälter ſammelt ſich bei engerem oder weiterem Zulaufrohr die für die beabſichtigte gute Wirkung der Spülung gerade ausreichende Waſſermenge und wird durch eine Handhabung durch ein weites Spülrohr in wenigen Sekunden in das Becken hinabgeſtürzt (Sturzſpülung). Der plötzliche Stoß fegt nicht nur beſſer rein, ſondern die aufgeſammelte Waſſermenge ſchwemmt auch ohne größeren Waſſerverbrauch beſſer weg als die unter α u. β beſchriebene Spülung, deren Wirkung außerdem noch vom guten Willen des den Abort Benutzenden abhängig iſt. Dieſe Sammelbehälterſpülung tritt zu erſt in Form von Spülkaſten, dann als Windkeſſel oder Luftdruck behälter und ſchließlich als Ziſterne ohne langes Fallrohr auf.

α) Spülung mittels Spülkaſten.

424. Kennzeichnung.

Der auch für andere Zwecke, z. B. für Piſſoir- und ſonſtige Spülungen, gebrauchte Spülkaſten, mit einer Inneneinrichtung ungefähr wie in Fig. 668, hat gegenüber der unmittelbaren Spülung den Vorteil, daß man ihn bei allen Druckverhältniſſen anwenden kann, ſelbſt dann, wenn der Druck für erfolgreiche unmittelbare Spülung zu gering ſein würde. Als Waſſerſammler ſchließt er eine Waſſererſparnis und vollwertige Ausnutzung auch der kleinſten Waſſermenge an

---

[207]) Kap. 17: Spülaborte.

[208]) 1. Aufl.: Art. 298 bis 301 (S. 241 ff.); 2. Aufl.: Art. 324 bis 327 (S. 288 ff.).

Stelle von Verzettelung bei erſterer ein. Der Spülkaſten iſt jedoch mehr der Froſtwirkung ausgeſetzt, und ſeine Spülmechanismen ſind ebenſo umſtändlich, in manchen Fällen ſogar noch verwickelter als bei den früheren Spüleinrichtungen; ferner iſt ſeine Spülkraft beſchränkt, ſobald er in niedrigen Räumen ſeine Aufſtellung finden muß.

Die Einrichtung beſteht aus dem Spülkaſten mit den Bewegungsteilen, dem Spülrohr und dem Abortgefäß. Das Ablaufrohr für das Entleeren der Kaſten, das Spülrohr, muß zur Erhöhung der Spülkraft möglichſt gerade laufen und tunlichſt weit bemeſſen werden: gewöhnlich 25 bis 40 mm. Das Spülrohr wird meiſt ſichtbar vor der Wand herabgeführt, wie die meiſten Abbildungen in Fig. 636 bis 651 zeigen. Nur ausnahmsweiſe wird es, um an Platz zu ſparen, in die Wand gelegt, ſo in Fig. 645, 650 u. 651. Dieſe Führungsweiſe iſt inſofern bedenklich, als das Rohr dem Zerſtören durch den Kalkputz ausgeſetzt iſt. Undichtigkeiten daran können aber dem Mauerwerk keinen Schaden zufügen, da das Waſſer nicht unter Druck ſteht. Weiteres über die Spülrohre in Art. 456.

425. Erforderniſſe an die Spüleinrichtung.

Jede Spülkaſteneinrichtung ſoll zuverläſſig wirken und die gewünſchte Waſſermenge in möglichſt kurzer Zeit (etwa 8 l in 5 Sekunden) abſtürzen. Es iſt zu verlangen, daß der Verſchluß des Zulaufventils zuverläſſig ſchließt, um Waſſervergeudung zu vermeiden, da das überſchüſſige Waſſer ſonſt durch den Überlauf nutzlos abfließt. Die Konſtruktion muß möglichſt einfach ſein, um nicht leicht in Unordnung zu geraten; auch ſind ſich ſchnell abnutzende Leder- oder Gummieinlegſcheiben, welche die Dichtung hervorzubringen haben, möglichſt zu vermeiden, weil ſie zu oft erneuert werden müſſen oder Undichtigkeit und Waſſervergeudung mit ſich bringen. Die Wirkung des Mechanismus muß auch von der Länge des Spülrohres und vom Druck der Waſſerleitung unabhängig bleiben. Die Spülung darf nicht durch irgendwelche Zufälligkeiten unterbrochen werden können und ſoll möglichſt geräuſchlos erfolgen. Auch iſt dahin zu wirken, daß das Inbetriebſetzen der Spüleinrichtung nicht zu große Kraftanſtrengung erfordert, alſo auch von Kindern geſchehen kann, was am einfachſten durch Zughebel geſchieht, an deſſen freiem Ende eine Leine oder Kette mit Handgriff hängt. Der Zughebel muß eine Lagerung erhalten, die meiſt aus einem quer über dem Spülkaſten gelegenen Steg beſteht. Die Verbindung zwiſchen dem Zughebel und dem Betriebsteil für das Entleeren des Spülkaſtens kann ſtarr oder beweglich ſein.

426. Spülkaſten: allgemeines; Größe.

Der Spülkaſten ſoll behufs Erzeugung der nötigen Spülkraft in einer Höhe von 1,25 m bis 2,00 m über der Einmündung in das Abortbecken angebracht werden. Von dieſer Höhe hängt die Spülkraft ab, die beſonders bei Druckſtrahlaborten groß ſein und genau in lotrechter Richtung erfolgen muß.

Der Spülkaſten iſt meiſt viereckig, ungeteilt oder mit Teilkammern verſehen, welch letztere zum ſchnelleren Nachfüllen des Beckens dienen. Es gibt Spülkaſten mit lotrechten und ſolche mit wagrechten Teilungswänden. Die Speiſung erfolgt bei allen Einrichtungen, die durch Kette und Hebel entleert werden, mittels Schwimmerhahn und Schwimmkugelventil. Da der Waſſerzulauf nur bis zum Füllen des Kaſtens dauern ſoll, ſo muß der Hahn ihn ſelbſttätig ſchließen.

Weiter iſt für einen paſſenden Überlauf zu ſorgen, der entweder getrennt angelegt wird oder ſich mit dem Spülrohr verbindet, ſo daß etwa überlaufendes Waſſer, falls der Schwimmhahn außer Ordnung gerät, in das Abortbecken abfließt. Gewiſſe ſelbſttätige Spüleinrichtungen erhalten einen Waſſerleitungs-Stellhahn, um die Zeit, in welcher der Kaſten gefüllt wird, und ſomit die Zwiſchenräume zwiſchen aufeinander folgenden Spülungen, nach Belieben regeln zu können. In den Kaſten

wird ein Mechanismus zum Heben des Ventils für das Entleeren eingebaut, der vom Sitz aus durch Kette oder Hebel in Betrieb zu ſetzen iſt.

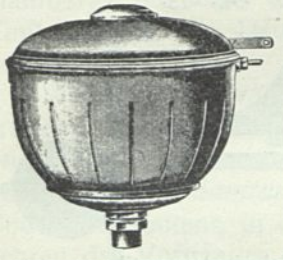
Es handelt ſich hiernach um eine ganze Reihe von Bewegungen, die ſich auf einen Handgriff hin oder, im Zuſammenhang mit dieſem, ſelbſttätig abſpielen müſſen, ſo daß eine recht verwickelte Einrichtung des Spülkaſtens nötig wird.

Darnach richtet ſich auch die Form des Kaſtens, die meiſt länglich, prismatiſch, auch wohl etwas koniſch nach oben erweitert oder auch halbrund gewählt werden kann. Einen Spülkaſten letzterer Form aus Gußeiſen, verziert, von der Firma *Carl Bayer* in Frankfurt a. M., zeigt Fig. 672.

Der Kaſten ſelbſt wird an der Wand angehängt und ſteht meiſt auf eingemauerten oder an Mauerdübeln befeſtigten Konſolen.

Die Größe des Spülkaſtens richtet ſich nach ſeiner Einrichtung und nach der Waſſermenge, die für ein beſtimmtes Abortgefäß und ſeinen Waſſerverſchluß zur richtigen Spülung erforderlich iſt. Eine beſtimmte Norm für die Waſſermenge gibt es alſo nicht. Für kleinere Anlagen kommt man mit 6 bis 8 l aus; am gebräuchlichſten ſind 10 bis 12 l; doch kommen auch Kaſten bis 50 l Inhalt vor. Bei den kleineren Kaſten findet das Entleeren meiſt mittels Heber ſtatt, während diejenigen mit größerem Faſſungsraum durch Ventilkonſtruktionen betrieben werden.

Fig. 672.



Spülkaſten von *Carl Bayer* zu Frankfurt a. M.

Als Material für die Spülkaſten dienen Gußeiſen, Eiſenblech und Holz, das mit Blei oder Kupferblech verkleidet iſt. Die eiſernen Kaſten werden entweder angeſtrichen oder emailliert, um ſie gegen Roſten zu ſchützen, auch mit edleren Hölzer nverkleidet. Eiſerne ſehen nicht ſo gut aus wie hölzerne Dienſtbüchſen und haben den Nachteil, daß ſie bei feuchtem Wetter „ſchwitzen“, d. h. den Waſſerdampf der Luft an ihren durch das friſche Leitungswaſſer gekühlten Außenwänden niederſchlagen oder kondenſieren. Hölzerne Kaſten, mit Zink- oder Kupferblech ausgelegt, werden an ihrer Außenſeite mit Farben angeſtrichen, mit poliertem Holz belegt oder auf Rahmen und Füllung zuſammengearbeitet und mehr oder minder ſchmuckvoll ausgebildet, wie aus den früher mitgeteilten Beiſpielen, beſonders aus Fig. 636 bis 651, hinlänglich erſichtlich iſt.

Die Spülkaſten ſind oben offen oder zum Schutz gegen Staub mit Deckeln verſehen, die aus dem gleichen Material wie die Kaſten angefertigt werden und für alle vortretenden Teile der Kaſteneinrichtung Ausſchnitte haben müſſen, welche bei denjenigen mit luftdicht ſchließenden Deckeln (vergl. Art. 440) fehlen. Gleiche Ausſparungen befinden ſich an den Seitenwänden für den Zughebel und für das Zuführen des Waſſers, während im Kaſtenboden entſprechende Öffnungen für die Ableitungsrohre (Entleerungen, Überlauf uſw.) vorhanden ſein müſſen, in welche die Verſchraubungen montiert werden. Die den Kaſten ſtützenden Konſolen können im gleichen Maße wie die Kaſtenverkleidung zum Schmuck des Abortes beitragen.

427. Konſtruktion.

Die im Kaſten angebrachte Bewegungseinrichtung richtet ſich meiſt nach der Art des Entleerens. Sie erfolgt bei freiwilliger Spülung durch Abflußventile, durch Schenkel- und Glockenheber oder durch Kippgefäße, die durch die Zugkette in Tätigkeit geſetzt werden. Alle mit Heber verſehenen Spülkaſten entleeren ihren ganzen Inhalt auf einmal in das Abortbecken, während die mit Ventilen verſehenen entweder nur ſo lange ſpülen, als die Zugkette gehalten wird, oder aber ſo ein-

gerichtet ſind, daß das emporgehobene Ventil ſich langſam von ſelbſt wieder ſchließt, wobei dann wieder die zu verwendende Spülwaſſermenge in gewiſſen Grenzen regelbar iſt. Bei ſelbſttätiger Spülung erfolgt das Entleeren des Spülkaſtens meiſtens durch Glocken- oder Schenkelheber, manchmal auch durch Kippgefäße.

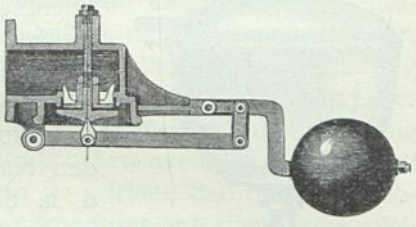
Wir haben dementſprechend: 1) die Abflußventile, 2) die Schenkelheber, 3) die Glockenheber, 4) die Kippgefäße, dann aber auch 5) ſolche mit Einſchränkung der Spülwaſſermenge, 6) lot- und wagrecht geteilte Spülkaſten und 7) Kaſten ohne Teilung mit Nachſpülung und doppelwirkende Spülkaſten zu unterſcheiden.

Die am meiſten im Gebrauch ſtehenden Spülkaſten ſind mit Heberwirkung eingerichtet. Für beſtimmte Beckenarten, z. B. *Waſhout-* und *Waſhdown-*Aborte und ſolche mit Druckſtrahl verdienen die Ventileinrichtungen den Vorzug.

Der Architekt ſollte darauf achten, daß jedesmal die zu einer beſtimmten Beckenform gehörige Spüleinrichtung geliefert wird, um ſpätere Unzuträglichkeiten zu vermeiden.

Die meiſten Spülkaſtenkonſtruktionen können auch ſelbſttätig, bezw. intermittierend wirkend (vergl. Art. 412, S. 466) eingerichtet werden. Während bei freiwilliger Spülung die Zugkette von dem den Abort Benutzenden gezogen werden muß, wird ſie bei ſelbſttätiger Spülung durch die in Art. 448 bis 450 angegebenen Verfahren in Bewegung geſetzt.

Fig. 673.



Schwimmerventil von *Hilpert* zu Nürnberg.

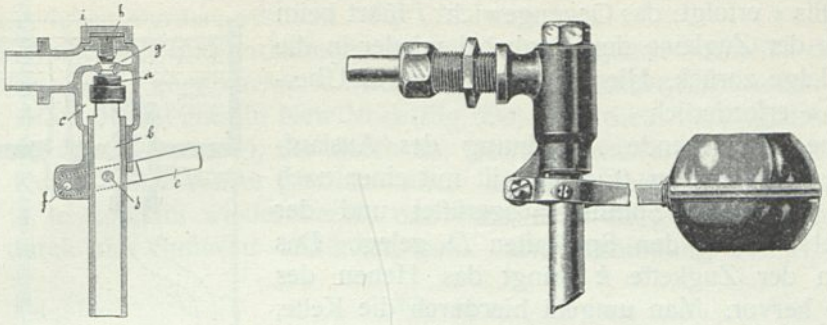
Allen dieſen Spülkaſten iſt, mit Ausnahme der Windkeſſeleinrichtungen, ein Bewegungsmechanismus mit ſeinem Zubehör im Kaſten gemeinſam.

428. Einrichtung der Spülkaſten im allgemeinen.

Fig. 668 veranſchaulicht die Einrichtung der Kaſtenſpülung im allgemeinen. *D* iſt der Spülkaſten. Das den Zulauf des Waſſers in den Spülkaſten bewirkende Ventil ω iſt als Schwimmkugelhahn σ ausgebildet und beſorgt das ſelbſttätige Schließen, um den weiteren Waſſerzulauf abzuſperren, ſobalb der Kaſten gefüllt iſt. Dieſes Abſperren geſchieht in der Regel durch einen Blechhohlkörper, der auf dem Waſſer ſchwimmt und beim Füllen aufſteigend das Beſtreben hat, das Ventil zu ſchließen. Da der Schwimmer ſich beim Steigen gegen das Ventil im Winkel bewegen muß, iſt er an einer Drehachſe mit Hebelſtange befeſtigt, deren Länge den Druck zum Verſchluß des Ventils bedingt. Die Länge des Hebelarmes und der Umfang der Schwimmkugel ſtehen hierfür im umgekehrten Verhältnis zu einander; je größer erſterer, um ſo kürzer kann letzterer ſein, ein Umſtand, der wegen der Abmeſſungen des Kaſtens häufig von Wichtigkeit iſt. Der Schwimmerball beſteht aus Kupferblech. Die in Deutſchland meiſt aus zwei Teilen zuſammengelöteten Bälle (rund oder flachgedrückt) werden leicht undicht, füllen ſich mit Waſſer und verſagen den Dienſt. Beſſer ſind die Blechbälle aus einem Stück (Fig. 673) mit einem Anſatz, in den ſich der Hebel hineinſchrauben läßt (Fig. 675). Durch den Ball gehende Hebel ſind auch bedenklich, da Undichtigkeiten vorkommen können.

Der Zulauf des Waſſers kann im Kaſten wagrecht oder lotrecht erfolgen, und zwar läßt man den Auslauf bei wagrechter Zuführung wagrecht oder nach unten, bei der lotrechten von unten her geſchehen. Dementſprechend weicht die Konſtruktion der Ventile voneinander ab.

Fig. 674.



Schwimmerventil von *Flügge* zu Hamburg.

Die Ventile mit wagrechter Düſe und wagrechten Auslauf (Fig. 690 u. 694) ſind weniger in Anwendung. Bei ihnen wird ein koniſcher Zapfen in die Auslauföffnung des Ventils hineingepreßt; in Fig. 673 (Ventil von *Hilpert* in Nürnberg) bewegt ſich der Ventilkegel lotrecht im Ventilſitz. Die Konſtruktion in Fig. 674 iſt übrigens auch bei nach unten öffnenden Ventilen im Gebrauch und wirkſamer als bei wagrechter Ausſtrömung. Fig. 674 (Ventil von *Flügge* in Hamburg) zeigt die Wirkung der Schwimmerkugel auf den Ventilſchluß. Das Einſtellen für die Dauer des Einlaufes wird hier durch die Ventilſchraube *h* beſorgt.

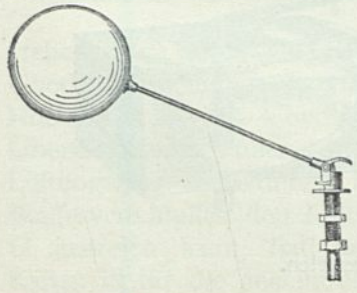
Während die wagrechte Waſſerzuführung am oberen Rande des Spülkaſtens erfolgen muß, um durch das Waſſergewicht geſchloſſen werden zu können, befindet ſich bei lotrecht ſtehenden Zulaufrohren, wie z. B. denjenigen der *Sanitas*-Spülaborte (der *Sanitas-Manufacturing Co.* in New York; Fig. 675) der Zulauf im Boden des Kaſtens, in den der Auslauf nur wenig hineinragt. Hier tritt das Umkehren des Vorganges gegenüber der Einrichtung in Fig. 674 ein. Der koniſche Pfropfen drückt von oben nach unten, ſtatt von unten nach oben.

Im übrigen kann bezüglich der Konſtruktion der Schwimmkugelhähne auf den vorhergehenden Band (Abt. IV, Abſchn. 4, unter D: Waſſerverſorgung der Gebäude) dieſes „Handbuches“ verwieſen werden[209]).

429. Spülkaſten mit Ventilverſchluß.

Das am nächſten liegende Verfahren der Spülkaſtenentleerung iſt dasjenige mittels eines Abflußventils, das an jener tiefgelegenen Stelle angebracht iſt, an der das Spülrohr ausmündet. Das Anziehen der Zugkette bringt das Öffnen dieſes Ventils hervor. Die einfachſte Einrichtung eines Spülkaſtens ergibt ſich aus der im eben angegebenen Bande[210]) dieſes „Handbuches“ angegebenen Konſtruktion der Dienſtbehälter; ſie wurden bereits in vereinzelten Fällen bei den unter α behandelten Aborten benutzt.

Fig. 675.



Schwimmerventil der *Sanitas Co.* zu Boſton.

Bei einfachſter Konſtruktion trägt ein doppelarmiger Zughebel *x* (Fig. 668) an dem einen Ende das an einer Kette hängende Abflußventil, das faſt ſtets kegelförmig geſtaltet (ſeltener als Kolben ausgebildet) iſt und im emporgehobenen Zuſtande dem Waſſer den Eintritt in das Spülrohr *p* geſtattet. Am anderen Ende des Zughebels iſt die Zugleine, bezw.

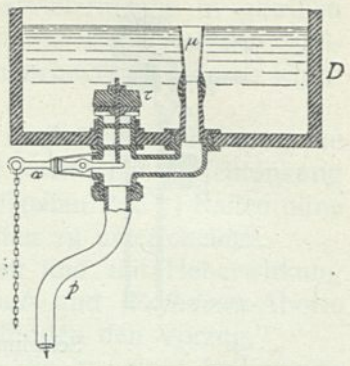
[209]) 1. Aufl.: Art. 351 (S. 308); 2. Aufl.: Art. 358 (S. 314).

[210]) 2. Aufl.: Art. 425 und Fig. 418, S. 411.

-Kette k befeſtigt, durch deren Anziehen das Lüften des Ventils τ erfolgt; das Gegengewicht l führt beim Loslaſſen der Zugleine den Zughebel wieder in die frühere Lage zurück. Hier iſt ein beſonderes Überlaufrohr μ erforderlich.

Eine abweichende Anordnung des Auslaufventils τ von *Jennings* (Fig. 676) iſt mit einer nach abwärts gerichteten Spindel ausgerüſtet und der Zughebel α unter den Spülkaſten D gelegt. Das Anziehen der Zugkette k bringt das Heben des Ventils τ hervor. Man umgeht hierdurch die Kette, die Zughebel und Ventil miteinander verbindet; auch das Gegengewicht l iſt bei der fraglichen Konſtruktion fortgelaſſen, ſtatt deſſen das Ventil τ belaſtet.

Fig. 676.



Spülkaſten von *George Jennings* zu London.

Das Überlaufrohr μ läßt man entweder in das Spülrohr p oder in den unter dem Becken befindlichen Siphon einmünden; im letzteren Falle muß jedoch, wie in Art. 440 noch geſagt werden wird, durch einen entſprechend eingerichteten Geruchverſchluß das Eintreten übelriechender Gaſe in den Spülkaſten verhindert werden[211]).

Eine einfachere neue Form dieſer Spüleinrichtungen, bei der man ebenfalls die Kette ſo lange ziehen muß, bis der Waſſerabſturz erfolgt iſt, zeigen Fig. 677 u. 678. Für das nachfolgende Wiederauffüllen des Beckens wird wohl vom Zulaufhahn ein Verbindungsrohr unter den Ventilſitz geführt (Fig. 677), der nach ſeinem Schließen alſo noch wirkſam iſt, bis der Schwimmerhahn ſchließt. Eine abgeänderte Konſtruktion, bei der das Ventil ſeitlich am Überlauf-Standrohr ſitzt, ſo daß, ſobald das Ventil geſchloſſen, doch Überlauf ſtattfinden kann, zeigt Fig. 879 (Anordnung von *Doulton & Ingerſoll Co.* in London[212]).

430. Spülkaſten mit langſam ſchließendem Ventil.

So einfache Einrichtungen von Spülkaſten haben vor allem den Nachteil, daß das Waſſer nur ſo lange ausfließt, alſo die Spülung des Abortbeckens nur ſo lange andauert, als man die Zugleine, bezw. Kette k angezogen hält. Dies geſchieht häufig nicht lange genug, wodurch namentlich die ſo wichtige Nachſpülung, bezw. der Hauptzweck der Spülkaſtenſpülung nicht bewirkt wird. Deshalb ſind Konſtruktionen erwünſcht, mittels deren durch ein kurzes Anziehen der Leine oder Kette das Entleeren des geſamten Spülkaſteninhaltes in das Abortbecken er-

Fig. 677.

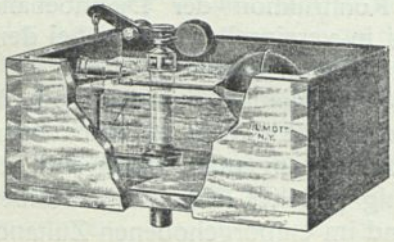
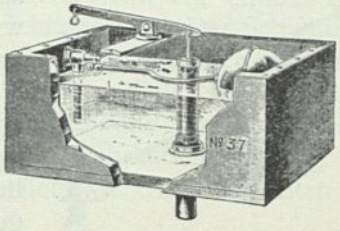


Fig. 678.



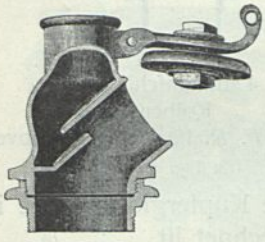
Spülkaſten mit Überlauf-Standrohrventilen.

[211]) 1. Aufl.: Art. 296 (S. 239); 2. Aufl.: Art. 322 (S. 306).
[212]) Patent vom 26. Jan. 1886.

folgt, was man u. a. auch wohl durch Teilen des Kaſtens in Kammern, wie wir in Art. 435 ſehen werden, verſucht.

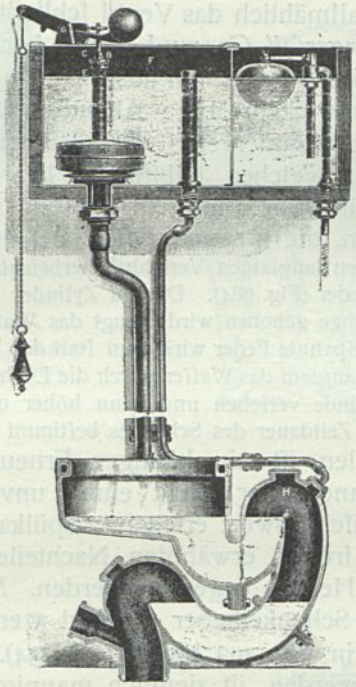
Ein einfacheres und wirkſameres Mittel iſt das langſame Schließen des Ventils durch eine daran angebrachte Vorrichtung. Beim *Demareſt*-Spülkaſten *Warwick* der *J. L. Mott Iron Works* in New York (Fig. 680) wird dieſe Verlangſamung durch einen Hohlkörper *A* erzeugt, der durch ein Gewicht (eine am Zughebel befeſtigte, ſchwere Kugel) unter Waſſer gehalten wird. Iſt der Hebel hochgezogen worden, ſo ſinkt *A* ſo langſam wieder herab, daß inzwiſchen die gewünſchte Spülwaſſermenge durch das Spülrohr abſtürzen kann. Die Verbindung von *A* und dem

Fig. 679.



Überlauf-Standrohr mit ſeitlichem Ventil.

Fig. 680.



Längsſchließender Spülkaſten *Warwick* der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 681.

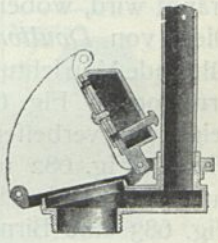


Fig. 682.

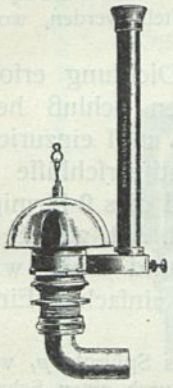


Fig. 683.

Fig. 681 bis 683: Standrohrventil-Anordnungen mit Kapſel-, bezw. Glockenſchwimmern für langſames Schließen der *Doulton Ingerſoll Co.* zu London.

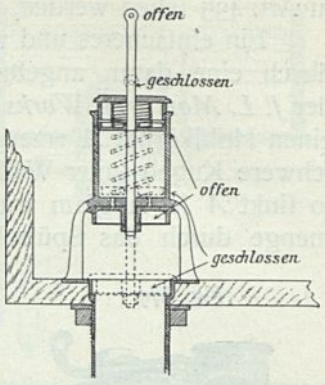
Hebel wird durch ein Rohr hergeſtellt, das im Ventilſitz ſteht und ſo als Überlaufrohr dienen kann, da das Waſſer durch die Löcher *E* oben abfließt. Noch ein zweites Überlaufrohr *G* iſt vorgeſehen, welches aber weniger als Überlauf zum Füllen des unteren Waſſerverſchluſſes, ſondern vielmehr als Lüftungsrohr II. Ordnung für ihn zu dienen hat, um beim Abſturz des oberen Waſſerverſchluſſes den Luftwiderſtand in *H* zu verringern, indem die Luft durch *G* austreten kann, ſtatt komprimiert zu werden. Der hier auftretende geteilte Kaſten iſt für die gekennzeichnete Spüleinrichtung unweſentlich.

Statt der flachgedrückten Form des Windkeſſels können hohle Bälle benutzt, auch gelegentlich die Gegengewichte anders angeordnet werden.

Eine Umänderung dieſer offenen Standrohrventile in oben geſchloſſene Zylinder, wobei durch allmähliches Zuſammenpreſſen des Luftinhaltes im Rohr ein Verlangſamen des Senkens bewirkt wird, leitet ſchon zu den in Art. 433 zu behandelnden Glockenhebern über.

Noch einfacher wird das Verlangſamen dieſer Schließbewegung durch eine Ventilkapſel erzielt, in deren oben geſchloſſenen Hohlraum das Waſſer eintritt, beim Ablauf ſich entleert und die Kapſel mit Luft füllt, die dann langſam vom Waſſer wieder verdrängt wird, wobei ſich allmählich das Ventil ſchließt. Dieſe von *Doulton & Ingerſoll Co.* zu London herrührende Vorrichtung (Fig. 681) hat ſich aus der Konſtruktion in Fig. 679 entwickelt. Eine Abänderung zeigt das verbeſſerte Schwimmerventil der gleichen Firma (Fig. 682 u. 683), welches ſelbſttätig, langſam ſchließend wirkt; die Einrichtung in Fig. 682 hat eine Kupferglocke, jene in Fig. 683 eine Birnenform, die für wenig tiefe Behälter berechnet iſt.

Fig. 684.



Langſamſchließendes Kolbenventil von *F. R. Vogel* zu Hannover.

(Zu Fig. 727, S. 499.)

Ein anderes Mittel, einen langſamen Verſchluß herbeizuführen, zeigt ein vom Verfaſſer entworfenes Kolbenventil mit Feder (Fig. 684). Der im Zylinder ſich bewegende Kolben, der mittels der verlängerten Führungsſtange gehoben wird, ſaugt das Waſſer in den Zylinder ein und preßt die Feder zuſammen. Die geſpannte Feder wirkt nun ſtatt der bei den anderen Vorrichtungen angegebenen Gewichte und treibt langſam das Waſſer durch die Löcher unten heraus. Der obere Zylinderboden iſt mit Schraubengewinde verſehen und kann höher oder tiefer geſtellt werden, wodurch der Hub beſchränkt und die Zeitdauer des Schluſſes beſtimmt wird.

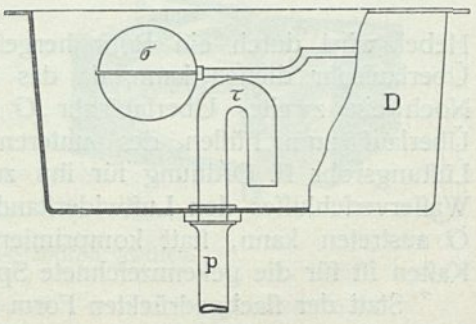
431. Spülkaſten mit feſtſtehendem Schenkelheber.

Bei den Spülventilen iſt ein häufiges Erneuern ihrer Dichtung erforderlich; zudem können Sandkörner leicht einen unvollkommenen Schluß herbeiführen, weshalb es wünſchenswert erſcheint, Spülkaſten ohne Ventil einzurichten.

Dieſen und den früher erwähnten Nachteilen der Ventilverſchlüſſe kann durch Anwendung von Hebern begegnet werden. Meiſtens ſind dies ∩-förmig gebogene Heberrohre, die Schenkelheber genannt werden. Vergl. Art. 229 (S. 227), auch die Waſchbecken in Fig. 403 bis 405 (S. 334). Die Art und Weiſe, wie ſie zur Wirkung gebracht werden, iſt ziemlich mannigfaltig. Die einfachſte Einrichtung iſt die durch Fig. 685 veranſchaulichte.

Das ∩-förmige Heberrohr τ übergeht mit dem einen Schenkel in das Spülrohr p, welches aus dem Boden des Spülkaſtens D ausmündet. Der Waſſerzufluß wird durch einen Schwimmkugelhahn σ geregelt. Steigt das zufließende Waſſer bis zum Scheitel des Schenkelhebers, ſo fängt ſeine ſaugende Wirkung an, und der Waſſerinhalt des Behälters D ergießt ſich in das Spülrohr; das Entleeren des Kaſtens geht bis zur Unterkante des kürzeren Heberſchenkels vor ſich. Allerdings fließt ſofort wieder Waſſer in den Spülkaſten, ſobald der Schwimmer σ ſinkt; allein dieſer Zufluß geſchieht ſo langſam, daß die Wirkſamkeit des Hebers dadurch kaum beeinflußt wird.

Fig. 685.



Spülkaſten mit Schenkelheber.

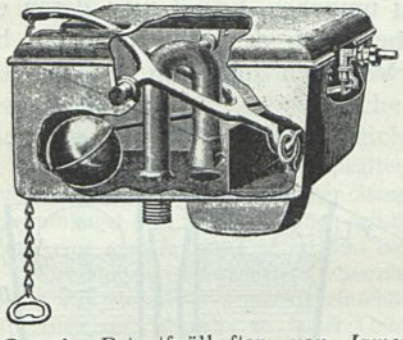
In ſolch einfacher Weiſe ſind im weſentlichen die Spüleinrichtungen der Deutſchen Waſſerwerksgeſellſchaft zu Höchſt a. M.[213]), von *Wilhelm Brückner* in Wien, von *T. Crapper & Co.* in Lon-

[213]) D. R.-P. Nr. 35016.

don uſw. eingerichtet; auch diejenige von *I. Schmidt* in München[214]) iſt hier einzureihen.

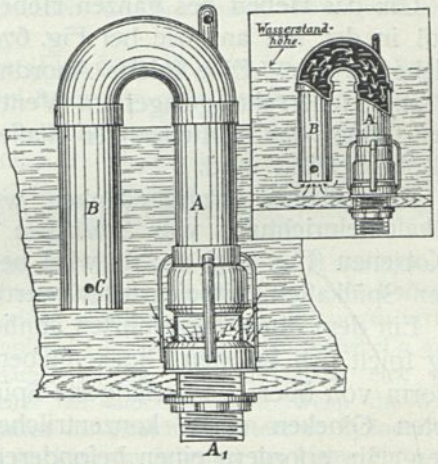
Bei der Einrichtung in Fig. 685 iſt erforderlich, daß mehr Waſſer durch den Zulauf einſtrömt, als über τ abfließt; denn ſonſt würde ſich der volle Querſchnitt des Hebers nicht füllen können, um die Heberwirkung zu erzeugen. Man ſucht daher unter Einführen eines geringeren Querſchnittes für den Waſſerzulauf die plötzliche Heberwirkung durch eine Waſſerverdrängung herzuſtellen. Ältere Einrichtungen dieſer Art, ſo die Konſtruktionen von *Mack* und von *Gaebert*[215]), ſind in den früheren Auflagen des vorliegenden Bandes veranſchaulicht.

Fig. 686.



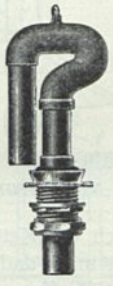
Crane's Patentſpülkaſten von *James C. Swanne & Co.* zu Birmingham[216]).

Fig. 687.



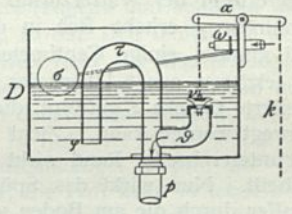
Bewegliches Schenkelheberventil.

Fig. 688.



Schenkelheber in zuſammengedrückter Form.

Fig. 689.



Feſtſtehender Heber mit ſeitlichem Ventil.

Die hierbei erforderlichen umſtändlichen Kaſteneinbauten ſind längſt nicht mehr im Gebrauch. Viel einfacher iſt es, die Schwimmerkugel als Waſſerverdränger zu benutzen, der man wohl die Form einer Trommel gibt oder ſie als Kaſten ausbildet (Fig. 686: Patent *Crane*[216]). Wird dieſer Hohlkörper plötzlich durch die Zugkette nach unten in das Waſſer gedrückt, ſo ſteigt der Waſſerſpiegel um ſo viel, daß das Heberrohr mit Waſſer gefüllt, die Heberwirkung eingeleitet und der Spülkaſten bis auf die Tiefe des offenen Schenkels entleert wird.

Eine bei weitem zuverläſſigere und einfachere Anordnung iſt diejenige mit

432. Spülkaſten mit beweglichen Schenkelhebern.

[214]) D. R.-P. Nr. 23773.
[215]) 1. Aufl.: Fig. 379 (S. 265); 2. Aufl.: Fig. 446 (S. 316).
[216]) D. R.-P. Nr. 19997.

beweglichem Heber (Fig. 687). Letzterer bildet eine Vereinigung von Ventil und Heber; letzterer ist daher an seinem unteren Ende wie ein Ventil mit Sitz und Führung ausgestattet und hat in der Achse des aufsteigenden Rohres eine Öse für das Befestigen des Zuges, durch den der Heber aus seinem Sitz herausgehoben und der Ablauf geöffnet wird. In dem bei *A* angeschlossenen Spülrohr bildet sich eine so starke geschlossene Wassersäule, daß beim Zurückfallen des Hebers in den Ventilsitz das im Heber stehende Wasser und im Anschluß daran der Behälter bis zum Punkt *C* leergesaugt wird. Fig. 687 rechts veranschaulicht diesen Vorgang.

Das Anheben des Hebers erfolgt auf sehr verschiedene Weise, wie auch seine Form breit sperrende oder eng zu einem Gußstück zusammengedrängte Schenkel haben kann (Fig. 688).

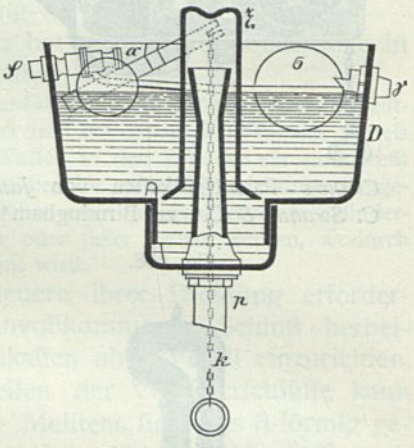
Um das Heben des ganzen Heberrohres zu umgehen, bringt man daran ein Ventil in der Art an, wie bei Fig. 679 u. 681 bezüglich des Überlaufrohres beschrieben wurde. Eine solche Anordnung zum Vorfüllen zeigt Fig. 689 mit seitlich am Heberrohr gelagertem Ventil, durch dessen Öffnen das Herstellen der Wassersäule im Spülrohr bewirkt wird.

Von diesem Grundgedanken weicht die Spülkasteneinrichtung von *Schlittgen & Haase* in Kotzenau (Fig. 703) ab; sie wird bei den geteilten Spülkasten mitbeschrieben werden.

433. Spülkasten mit Glockenheber.

Ein dem oben vorgeführten ähnlicher Vorgang spielt sich bei den Glockenhebern ab, die in Form von über das verlängerte Spülrohr gestülpten Glocken einen konzentrischen Heber bilden. Sie erfordern einen besonderen Wasserverdränger, der die Glocke ersetzen kann. Erstere Einrichtung ist durch Fig. 690[217]) (Konstruktion von *Bean*) veranschaulicht.

Fig. 690.



Spülbehälter mit Glockenheber von *Bean*[217]).

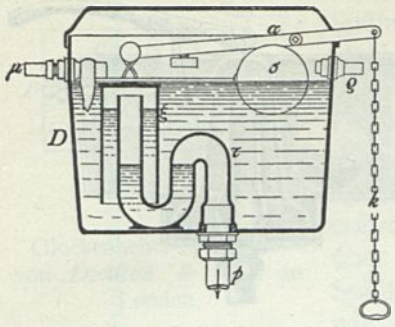
Bei ϱ erfolgt der Wasserzufluß in den Spülkasten *D*; das Spülrohr *p* erhebt sich in der Achse des Behälters und mündet einige Centimeter unter der Oberkante des letzteren aus. Über das Spülrohr ist eine unten erweiterte Glocke ξ gestülpt, die mit Hilfe des Zughebels α durch die Kette *k* vom Abortsitz aus bewegt werden kann. Zieht man an dieser Kette, so drückt man dadurch die Glocke nieder; ihr unterer breiter Rand wirkt dabei wie ein Kolben, so daß das Wasser oben in das Spülrohr überfließt. Nun wirkt das Spülrohr als Heber und saugt das gesamte im Behälter enthaltene Wasser durch die am Boden vorhandene Ausbohrung heraus, und zwar so lange, bis endlich Luft unter die Glocke tritt. Alsdann hört der Ausfluß sofort auf, und die Glocke steigt wieder in die Höhe. Inzwischen ist der Schwimmer σ mit dem Wasser herabgesunken, öffnet den Zuflußhahn ϱ, der wieder (allerdings nur wenig) Wasser abgibt. Der Behälter füllt sich langsam wieder mit Wasser an; der Schwimmer steigt in die Höhe und schließt endlich den Zuflußhahn wieder ab.

Weitere ältere Einrichtungen dieser Art rühren von *Mack* in Frankfurt a. M.[218]), von *Wright* in Plymouth[219]), von *Rieder* in München[220]), von *Winn*, von *Rogier & Mothes*, von *I. S. Starnes* in London[221]), von *J. Kretschmann* in Berlin[222]) u. a. her; aus ihrer großen Zahl seien nur die folgenden zwei beschrieben.

Bei *Winn*'s Spülkasten (Fig. 691) bilden ein ∞-förmig gekrümmtes Heberrohr τ, das mit dem abwärts gerichteten Schenkel an das Spülrohr *p* angeschlossen

[217]) Nach: *Nouv. annales de la const.* 1885, S. 27, 28.

Fig. 691.



Spülkaſten von *Winn*.

iſt, und eine über ſeinen aufwärts gerichteten Schenkel geſtürzte Glocke ξ den Ausflußmechanismus.

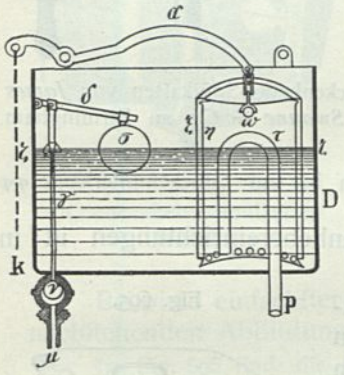
Der Deckel der Glocke ξ hängt am freien Ende des Zughebels α. Wird letzterer mittels der Zugkette *k* angezogen, ſo wird die Glocke gehoben. Da nun das Waſſer im Kaſten höher ſtand als im ringförmigen Zwiſchenraume zwiſchen Glocke und darin befindlichem zentralen Rohr, ſo wird beim Heben der erſteren das Waſſer in dieſem Zwiſchenraum ſteigen und ſich in das Heberrohr τ ergießen. Sobald die Zugkette nachgelaſſen wird und infolgedeſſen die Glocke niedergeht, wird auch der Waſſerſpiegel im gedachten Zwiſchenraume geſenkt, und das Ausfließen des Spülwaſſers hört (vollkommen ſtoßfrei) auf.

Beim Spülkaſten von *Rogier & Mothes* (Fig. 692) iſt das im Hohlraum der beweglichen Glocke ξ befindliche Heberrohr ∩-förmig gekrümmt, und es kommt noch der Zylinder η hinzu, welcher das Heberrohr zunächſt umſchließt.

Das Waſſer tritt in den Spülkaſten *D* bei μ durch ein Kugelventil ein; letzteres enthält die Kautſchukkugel ν, welche an einer Stange γ befeſtigt iſt. Dieſe ſteht mit dem Hebel δ und der Schwimmkugel σ ſo in Verbindung, daß die Kugel ν den Waſſerzufluß abſchließt, ſobald die Waſſerfüllung eine gewiſſe Höhe ζζ erreicht hat.

Der längere Schenkel des Heberrohres τ übergeht auch hier in das Spülrohr *p*; der Zylinder η, welcher das Heberrohr zunächſt einſchließt, beſteht aus Kupfer, ſitzt unten auf dem Boden des Kaſtens *D* auf, iſt nahe an ſeiner Unterkante mit einer größeren Zahl von Öffnungen verſehen und oben offen. Die darüber geſtülpte, gleichfalls kupferne Glocke ξ hängt am Zughebel α mittels einer kurzen Kette und einer zweiten Kautſchukkugel ω, die im Ruhezuſtand eine kleine Öffnung im Scheitel der Glocke freiläßt. Wenn die Waſſerfüllung im Spülkaſten bis ζ reicht, ſo ſteht im Zylinder η, in der Glocke ξ und im kürzeren Schenkel des Heberrohres τ das Waſſer gleich hoch. Zieht man nun die Kette *k*, ſo hebt man mit Hilfe des Zughebels α die Glocke ξ, wobei die Kugel ω gegen den Scheitel der Glocke gedrückt wird und die Öffnung daſelbſt ſchließt. Da nun keine Luft mehr in die Glocke eintreten kann, ſo wirkt letztere ſaugend und hebt den Waſſerſpiegel in ihrem Inneren über ζζ, ſo daß ſich ſchließlich der Schenkelheber entleert. Infolgedeſſen ſinkt der Waſſerſpiegel im Spülkaſten und damit auch der Schwimmer σ, ſo daß nunmehr die Kugel ν wieder Waſſer in den Kaſten eintreten läßt. Hört der Zug auf die Kette *k* auf, ſo ſinkt der Hebel durch ſein Eigengewicht nieder; die Kautſchukkugel ω gibt die Öffnung im Scheitel der Glocke ξ frei; die Luft kann in letztere wieder eintreten, und das frühere Gleichgewicht wird wieder hergeſtellt.

Fig. 692.



Spülkaſten von *Rogier & Mothes*.

Die neuzeitlichen Spülkaſtenkonſtruktionen mit Glockenheber beſitzen als äußeres Merkmal die Bodenvertiefung für den Spielraum der Glocke (Fig. 690).

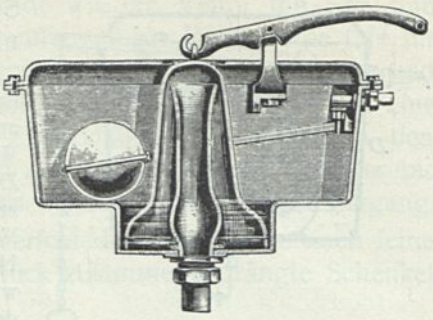
Eine neue, von Fig. 690 etwas abweichende Konſtruktion zeigt der engliſche Glockenheber-Spülkaſten *Levern* in Fig. 693, bei dem die Glocke nicht über den Kaſten hinausragt. Die Wirkung wird durch die eigenartige Form der Glocke und des Heberſtandrohres erhöht; die Glocke hat eine große Verdrängerfläche, das Standrohr eine trichterförmige Überlauföffnung zur Verminderung der Reibung

218) D. R.-P. Nr. 17148.
219) D. R.-P. Nr. 20375.
220) D. R.-P. Nr. 20552.
221) D. R.-P. Nr. 29270.
222) D. R.-P. Nr. 51238.

des zufließenden Waſſers und eine Erweiterung im Standrohr zur Bildung eines Waſſerſtaues, um die Saugwirkung zu erhöhen.

Beim Glockenheber von *James C. Swanne & Co.* in Birmingham (Fig. 694) iſt der Anſatz ſtatt unter dem Boden des Spülkaſtens und in den letzteren eingebaut. Beim Heben und Senken der Glocke wird das Waſſer nach oben gedrängt und formt den Waſſerpfropfen für die Heberwirkung.

Fig. 693.

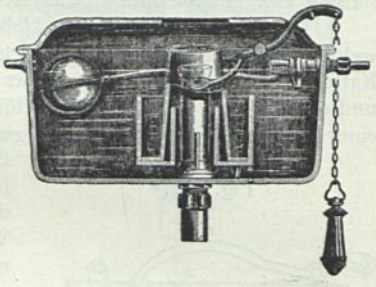


Glockenheber-Spülkaſten *Levern.*

Auf etwas andere Weiſe wird die gleiche Wirkung erzielt, indem beim Aufheben dieſer Glocke durch Zug ſich mit ihr, da kein luftleerer Raum entſtehen kann, eine Waſſerſäule hebt. Beim Wiederniedergehen preßt ſich dieſe in das Spülrohr. Dieſe Einrichtung ſtellt Fig. 695 (*The Albion*[223]) dar.

Glockenheber, auf dem Grundgedanken des Vorfüllens des Hebers beruhend, die wir in Art. 432 (S. 484) bereits beſchrieben haben, ſind ebenfalls in Anwendung.

Fig. 694.



Glockenheber-Spülkaſten von *James C. Swanne & Co.* zu Birmingham.

Ähnlich wie beim *Albion* erreichen die *Lambeth-Sanitary-Works* von *Doulton & Co.* in London den in Rede ſtehenden Zweck durch die ältere, etwas ſchwerfällige, in Fig. 696 dargeſtellte Glockenhebereinrichtung.

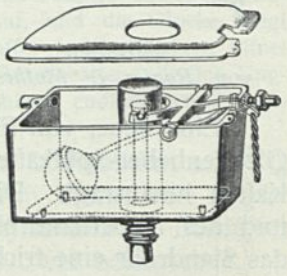
Das in der Glocke ξ befindliche Zentralrohr τ mündet in das Spülrohr p und iſt oben trompetenartig erweitert. Die Glocke iſt unten durch eine ringförmige Scheibe, die bei oo genügenden Zwiſchenraum für den Eintritt des Waſſers freiläßt, geführt. Wird durch Anziehen der Zugkette k die Glocke gehoben, ſo wird, weil deren Durchmeſſer bedeutend größer als jene der Rohre τ und p iſt, eine Luftverdünnung hervorgerufen, und es tritt nunmehr aus dem Spülkaſten D durch o Waſſer in die Glocke und in das Rohr τ, und zwar ſo lange, bis der Waſſerſpiegel im Spülkaſten bis zur Glockenunterkante $\varphi\varphi$ geſunken iſt.

Eine andere Konſtruktion *Doulton*'ſcher Glockenhebereinrichtungen iſt in der unten genannten Quelle zu finden[224]).

434. Mit dem Standrohr verbundene Glocken.

In gleicher Weiſe wirkende, als Doppelhohlzylinder erweiterte Glocken brauchen einen hohen Spülkaſten, großen Kraftaufwand für das Entleeren und verurſachen durch das Miſchen von Luft und Waſſer ſtarkes Geräuſch. Dieſe ſchwimmenden Glocken erſetzen die Schwimmkugel, die den Zulaufhahn ſchließt, ſo daß letztere fortfallen kann.

Fig. 695.

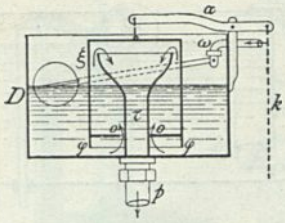


Glockenheber-Spülkaſten *Albion.*

Beim Spülkaſten „Mirakel“ von *Flügge* in Hamburg (Fig. 697[225]) ſind Glocke und Standrohr miteinander feſt verbunden, während die Verlängerung des Standrohres als Hohlventil ausgebildet iſt mit ſeitlichen

[223]) Patent Nr. 10057.
[224]) Nach: *Nouv. annales de la conſt.* 1886, S. 171.
[225]) D. R.-P. Nr. 131161.

Fig. 696.



Glockenheber-Spülkaſten von *Doulton & Co.* zu London.

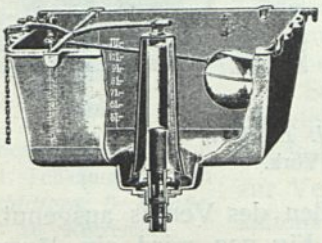
Schlitzöffnungen und äußererringförmiger Sitzdichtung mittels eines 10mm ſtarken Gummiringes. Betätigung der Spülung erfolgt durch einen kurzen Hub der Heberglocke, wodurch von unten Waſſer in das Spülrohr fließt, dort einen hydrauliſchen Pfropfen bildet und damit den Heber zum An- und Abſaugen bringt.

Dieſe Ventilheberkonſtruktion eignet ſich beſonders für Kaſten mit einſtellbarer Spülwaſſermenge, da es nicht erforderlich wird, das Waſſer durch den Druck der Glocke über das Standrohr zu heben. Hierzu iſt bei geringerer Spülkaſtenfüllung eine größere Glockenbewegung nötig, wie ſie durch das kurze Anziehen bei unachtſamem Spülen ausgeübt wird, während bei dieſem Kaſten 5 mm Hub bei beliebiger Füllung genügen. Ein beſonderer Überlauf iſt nicht vorzuſehen; bei etwaiger Undichtigkeit des Schwimmerhahnes läuft das Waſſer durch das Heberſtandrohr ab. Andere Beipiele ſind bei den Aborten mit Zwangsſpülung (Art. 449) zu finden.

435. Geteilte Spülkaſten.

Geteilte Spülkaſten bedürfen großer Abmeſſungen, haben aber bei lotrechter Teilung in der Längsrichtung den Vorzug, eine ſchmale Kammer mit hohem Waſſerſtand bei geringer Faſſungsmenge zu ergeben. Bei dem zweiteiligen Schnellfüllkaſten läuft das Waſſer der einen Kammer ab und erſetzt ſich raſch aus der zweiten, die ſich in gewöhnlicher Weiſe füllt.

Fig. 697.



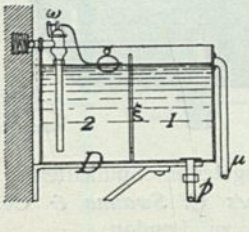
Glockenheber-Spülkaſten *Mirakel.*

Es gibt geteilte Spülkaſten mit und ohne bewegliche Einrichtungen. Sie ſtimmen darin überein, daß man den Spülkaſten in zwei Kammern teilt und daß diejenige Kammer, aus der unmittelbar der Ausfluß nach dem Spülro hrſtattfindet, in ihrem Faſſungsraum der jedesmal zu verbrauchenden Spülwaſſermenge entſpricht. Die Kammerteilung kann im lotrechten oder im wagrechten Sinne erfolgen.

Geteilte Spülkaſten werden heute kaum noch oder nur für beſondere Zwecke angewendet; namentlich dann, wenn äußerſte Erſparnis an Waſſer oder das Spülen in kurzen Zwiſchenräumen wünſchenswert erſcheint.

Beiſpiele einfachſter Konſtruktionen mit lotrechter Kammerteilung geben die nachſtehenden Abbildungen.

Fig. 698.



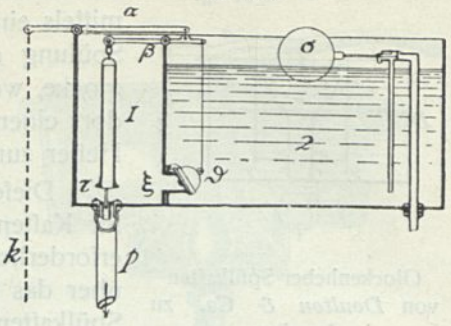
Geteilter Spülkaſten.

In Fig. 698 ſind die beiden Kammern *1* und *2* durch die Scheidewand ξ getrennt; die Kammer *1* hat einen Faſſungsraum, der zur einmaligen Spülung genügt; in der Wand ξ iſt eine kleine Öffnung, durch welche Waſſer von *2* nach *1* fließt. Bei der Benutzung des Spülkaſtens wird im weſentlichen nur die in der Kammer *1* enthaltene Waſſermenge ausfließen; aus Kammer *2* nur ſo viel, als die kleine Öffnung in der Wand ξ geſtattet.

Vollkommener iſt die Einrichtung wenn die zwei Kammern durch einen Kanal in Verbindung ſtehen, der durch ein Ventil abſchließbar iſt. Solange die Zugkette angezogen, d. h. ſolange das Abflußventil offen iſt, bleibt das Verbindungsventil geſchloſſen und umgekehrt; ſolange daher aus der erſten Kammer Waſſer ausfließt, fließt aus der zweiten keines zu.

Eine ſolche Vorrichtung ſtellt Fig. 699 dar, die der eben vorgeführten ſehr nahe verwandt iſt. Die beiden Kammern *1* und *2* ſtehen bei ξ, wo ein Ventil angeordnet iſt, miteinander in Verbindung. Außer dem Zughebel α iſt noch ein zweiter doppelarmiger Hebel β vorhanden, der zum Heben, bezw. Senken des genannten Ventils ϑ und des Ausflußventils τ dient. Wird der Abort nicht benutzt, ſo ſind ϑ geſchloſſen, τ geöffnet und die Kammer *2* mit Waſſer gefüllt. Werden die Zugkette *k*, ſowie der Zughebel α angezogen, ſo wird der Hebel β in ſolcher Weiſe gedreht, daß das Ventil τ ſich ſchließt und das Ventil ϑ ſich öffnet. Nunmehr erfolgt das Füllen der Kammer *1*. Hört der Druck auf den Abortſitz auf, ſo ſchließt ſich ϑ und öffnet ſich τ; das Spülwaſſer tritt alsdann in das Spülrohr *p* ein.

Fig. 699.



Von *A. G. Myer*'s *Niagara hopper closet.*

Der hier verwickelten Doppelhebel-Einrichtung iſt die einfache Anordnung der *J. L. Mott Iron Works* zu New York (Fig. 700 u. 701) vorzuziehen.

In dieſen Abbildungen iſt der Spülkaſten im Ruheſtand dargeſtellt. Wenn der Abortſitz niedergedrückt wird, hebt ſich das Ventil *D*, und das Waſſer geht von Kammer *A* nach *B*, letztere füllend. Beim Erheben vom Sitz ſchlägt der Hebel durch das Gewicht zurück, öffnet das Spülventil in B, und das Waſſer ſtürzt ab. In Fig. 701 iſt das Ventil *C* für die Vorſpülung zur Einrichtung in Fig. 700 hinzugefügt; die Vorſpülung währt ſo lange, bis das Ventil durch den Schwimmer *E* gehoben wird. Im übrigen findet der Vorgang wie in Fig. 701 ſtatt.

Fig. 700.

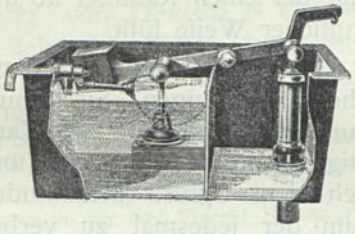
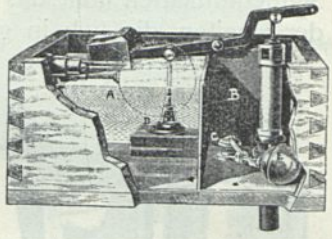


Fig. 701.



Quergeteilte Spülkaſten der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

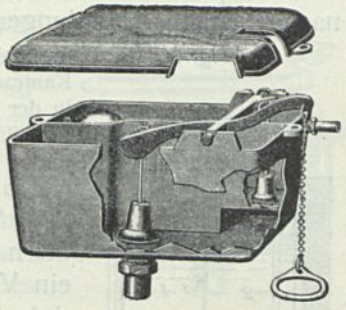
Auch längsgeteilte Spülkaſten ſind im Gebrauch. Wie das Heranziehen geteilter Behälter für das langſame Schließen des Ventils ausgenutzt wird, wurde bereits in Art. 430 gezeigt, und durch Fig. 702 wird ein längsgeteilter Spülkaſten veranſchaulicht; hierbei wird in der Zulaufkammer beim Sinken des Spülventils dem Zylinderkolben durch eine Waſſerverdrängung im Zylinder Widerſtand entgegengeſetzt.

Im übrigen verweiſen wir bezüglich der lotrecht geteilten Spülkaſten auf die vorhergehenden Auflagen des vorliegenden Heftes[226]).

Als wagrecht geteilte Spülkaſten ſind auch die untergehängten Kammern, die durch Nachlaufkaſten für das Wiederauffüllen des Waſſerverſchluſſes zu ſorgen, z. B. Fig. 566, 686, 700 u. 703 (bei e); ſie dienen auch dazu, bei gewiſſen Heberkonſtruktionen die Heberwirkung in Gang zu ſetzen (Fig. 718). Im übrigen vergl. die eben genannte Stelle der früheren Auflagen des vorliegenden Heftes[227]).

Als Beiſpiel für geteilte Kaſten, die mit Schenkel-

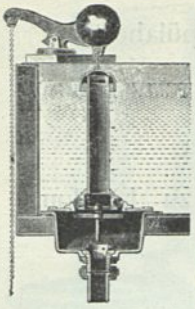
Fig. 702.



Längsgeteilter Spülkaſten von *James C. Swanne & Co.* zu London.

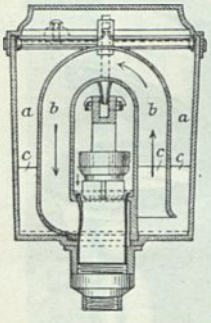
[226]) 1. Aufl.: Art. 337 (S. 267); 2. Aufl.: Art. 363 (S. 319).
[227]) 1. Aufl.: Art. 338 (S268.); 2. Aufl.: Art 364 (S. 320).

Fig. 703.



Wagrecht geteilter Spülkaften der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 704.



Schenkelheberverſchluß mit Teilkammern von *Schlittgen & Haaße* zu Kotzenau.

und Glockenhebern verſehen ſind, diene Fig. 704: der Spülkaſten des Eiſenhüttenwerkes Marienhütte, bei Kotzenau Aktiengeſellſchaft, vorm. *Schlittgen & Haaße* in Kotzenau (Schleſien[228]).

Um das Nachſaugen des Hebers zu verhindern, iſt ſowohl der Spülkaſten *a* ſelbſt, als auch die offene Hälfte des Hebers *b* durch eine Trennwand *c* in je zwei Kammern geteilt. Infolge dieſer Anordnung findet beim Füllen des durch beide Kammern des Hebers entleerten Kaſtens zunächſt nur das Unterwaſſerſetzen der einen Kammer ſtatt, ſolches der anderen aber erſt, nachdem durch dieſe die für die ordnungsmäßige Wirkung des Hebers erforderliche Luft angeſaugt iſt.

Von den beſprochenen Spülkaſten abweichend kommen Spüleinrichtungen mit Kippgefäßeinbau vor.

436. Spülkaſten mit Kippgefäß.

Kippeinrichtungen ſind für Einzelaborte nicht gebräuchlich, wohl aber für Maſſenaborte, Piſſoire und für ſonſtige Spülzwecke. Sie gehören im gewiſſen Sinne zu den geteilten Spülkaſten, haben aber keine feſtſtehenden Scheidewände; die Kammer oder das eingelagerte Gefäß iſt drehbar und kann gekippt werden. Das Kippgefäß *d* füllt ſich in gewöhnlicher Weiſe (mittels Schwimmkugelhahn) und wird durch Anziehen der Zugkette *k* in den eigentlichen Spülkaſten *D* entleert, woraus das Waſſer in das Spülrohr *p* und in das Abortbecken gelangt.

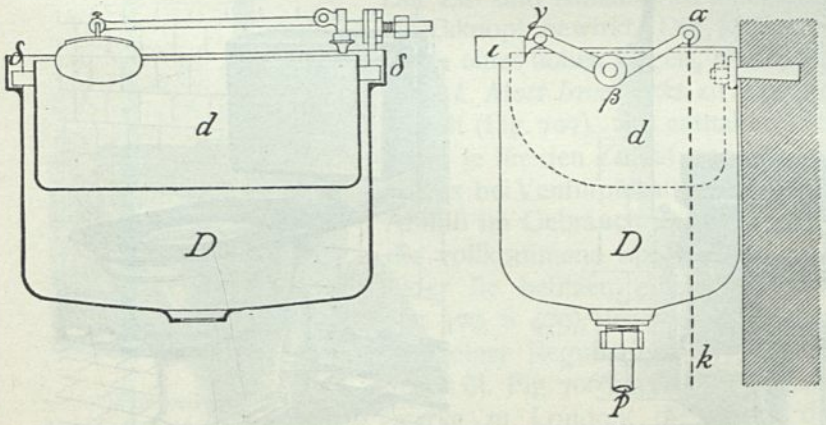
Das Kippen wird bei der in Fig. 705 dargeſtellten Einrichtung mit Hilfe des Winkelhebers $\alpha\beta\gamma$ bewirkt; die Drehachſe β dieſes Hebels fällt mit derjenigen der Zapfen $\delta\delta$ des Kippgefäßes *d* zuſammen. Am freien Ende α dieſes Hebels greift die Zugkette *k* an; am anderen Ende trägt er einen Zapfen γ, der in einen am Kippgefäß angebrachten Anſatz ι eingreift. Letzterer ident dem Gefäß als Auflager oder Stütze auf dem Rande des Behälters *D*. Zieht man die Kette *k* an, ſo nimmt der Daumen γ den Anſatz ι und damit das Kippgefäß mit.

Solche Einrichtungen haben den Nachteil, daß beim Umkippen des Gefäßes *d* leicht Waſſer ſich über den Rand des Spülkaſtens *D* ergießt. *I. A. Fried* in Frankfurt a. M. hat zur Vermeidung dieſes Übelſtandesauf dem Boden des Spülkaſtens *D* ſog. Wellenbrecher angebracht[229]).

437. Spülkaſten mit ſtändig gefülltem Spülrohr.

Das Abſtürzen des Waſſers erzeugt durch das Vorſichhertreiben der Luftſäule im Spülrohr ein polterndes Geräuſch, was recht ſtörend ſein kann, wenn das Abortrohr in der Nähe bewohnter Räume liegt. Dieſen Übelſtand ſucht man durch Beſeitigen der Luftſäule im Rohr zu verringern, indem dieſes ſtändig gefüllt bleibt. Bei-

Fig. 705.

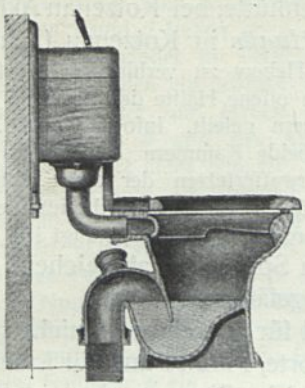


Spülkaſten mit Kippgefäß.

[228]) Heberſpülvorrichtung für Aborte: D. R.-P. Nr. 110916.

[229]) D. R.-P. Nr. 14881.

Fig. 706.



Ziſternenſpülaborte verſchiedener Anordnung der Tubalwerke zu London.

Fig. 707.

Fig. 708.

Fig. 709.

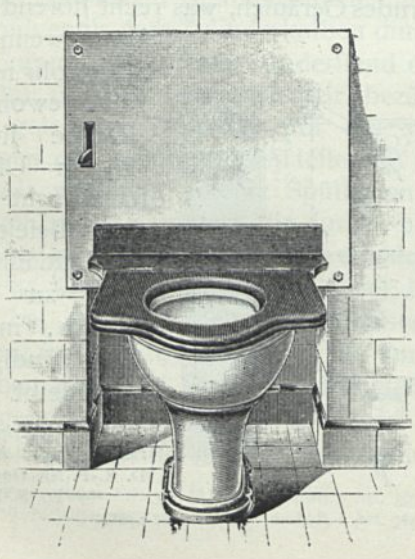


Fig. 710.

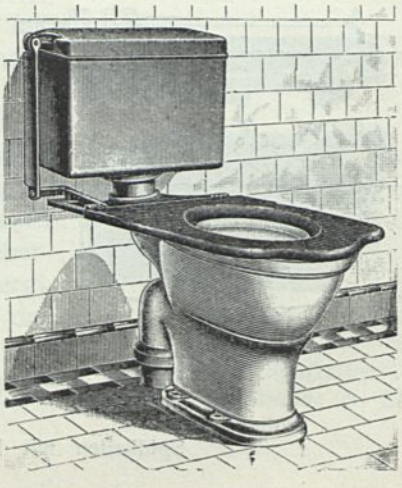
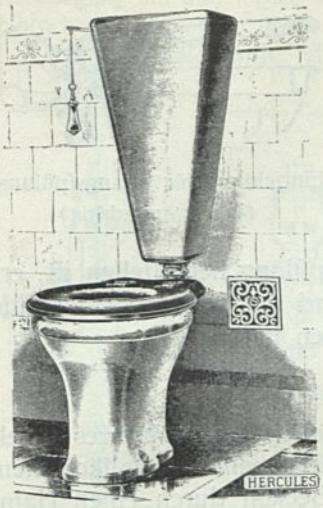
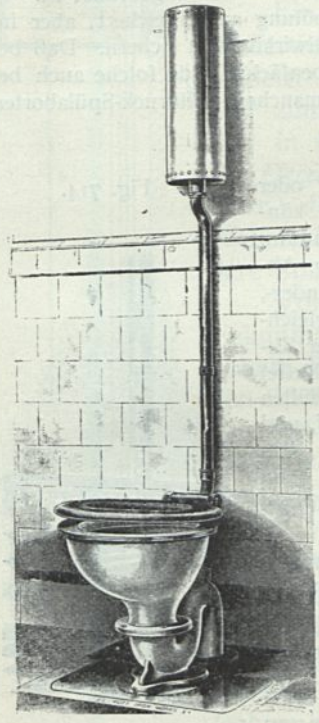


Fig. 711.



Zifternenſpülung *Herkules* der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 712.



Windkeſſelſpülung der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

den meiſten Ventilſpülkaſten geſchieht dies ganz von ſelbſt, indem das Schließen des Ventils die Waſſerſäule durch den äußeren Luftdruck, da kein luftleerer Raum entſtehen kann, feſthält, vorausgeſetzt, daß nicht das vollſtändige Entleeren des Kaſtens eintritt, ehe der Wiederzulauf begann. Der ſich hier abſpielende Vorgang iſt aus Fig. 727 erſichtlich. (Vergl. auch in Fig. 684 [S. 482] das hierher gehörige langſam ſchließende Ventil.)

Zu dieſer Gruppe rechnen auch die in Art. 442 zu beſprechenden Konſtruktionen. Ventilſpülkaſten mit ſtändig gefülltem Spülrohr bedürfen eines beſonderen Überlaufrohres, wie in Fig. 717, da die Verlängerung des Spülrohres als Überlauf-Standrohr wie in Fig. 680 (S. 481) die Vakuumwirkung aufheben würde.

Das Überlaufrohr kann man ſtatt deſſen in ein Luftrohr II. Ordnung einmünden laſſen, wenn man es zur Bildung des Waſſerverſchluſſes faſt bis auf den Boden des Spülkaſtens herabführt.

b) Zifternen-Kombinationsſpülung.

438. Einrichtung.

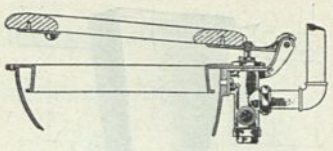
Erheblich weniger Raumhöhe über dem Abortgefäß als die unter a vorgeführten Einrichtungen beanſprucht die ſog. Kombinations- oder Zifternenſpülung (Fig. 706 bis 711). Der Spülkaſten befindet ſich hierbei unmittelbar über dem Abortbecken. Was man bei Aborten mit hoch angebrachtem Spülkaſten durch die Fallhöhe (Stoßkraft) erreicht, wird hier durch die Menge des in das Becken fließenden Waſſers hervorgerufen; daher iſt am Spülkaſten ein ca. 62 mm weiter Auslaß erforderlich, der nach dem Becken zu in ein kurzes Rohr auf ca. 50 mm verengt iſt, ſo daß ſchnell eine verhältnismäßig große Menge Spülwaſſer ausfließen kann.

Die Spülkaſten ſind gewöhnlich aus Holz mit Blei ausgekleidet oder haben einen Gußeiſenkaſteneinſatz. Der Zu- und Ablauf wird meiſt durch Hebel, Zug- oder Druckknopf bewirkt. Die Kaſten haben entweder die Form eines hohen Kegels, wie in Fig. 711 (Konſtruktion der *J. L. Mott Iron Works* zu New York), oder eine breite Geſtalt (Fig. 707). Sie enthalten meiſt ein Schwimmerventil je für den Zulauf und für ſelbſttätiges Entleeren, wie es bei Ventilſpülkaſten bei ſelbſttätigem, langſamem Abfluß im Gebrauch iſt (vergl. Art. 430, S. 480), ſo daß die vollkommene Spülung auf einen Zug hin erfolgt. Oder ſie beſitzen einen Schwimmkugelhahn (vergl. Art. 429, S. 479), der noch mit einem Geräuſchminderer und einer Regulierſchraube im Schwimmerventil verſehen iſt. Fig. 706 bis 710 zeigen Kaſtenformen der Tubalwerke zu London, die durch die Firma *Flügge* in Hamburg bei uns in den Handel gebracht werden.

Der Spülkaſten wird an der Wand befeſtigt oder auch (bei größerem Faſſungsraum) durch ſeitliche Konolen auf den Fußboden aufgeſtützt, welche die Verlängerung der Seitenwände des Kaſtens bilden (Fig. 707).

Auch Kombinationen mit Schenkelhebern (vergl. Art. 431, S. 482) ſind im Gebrauch; Fig. 708 bis 710 veranſchaulichen ſolche, ebenfalls von den Tubalwerken in London herrührende Spülkaſten; Fig. 709 ſtellt den Einbau in einer Wandausſparung dar.

Fig. 713.



Einrichtung für Zwangsſpülung.
(Zu Fig. 712 gehörig.)

Daß bei dieſer Spülweiſe auch leicht eine Zwangsſpülung herzuſtellen iſt, ergibt ſich aus der früheren einſchlägigen Bemerkung und aus Fig. 710. — Eine andere, die Spülung begünſtigende Form zeigt der Kaſten in Fig. 711.

c) Spülung mittels Windkeſſels.

439. Windkeſſelſpülung.

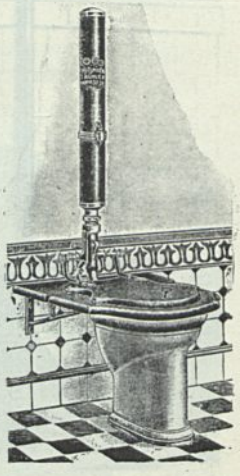
Das Vermeiden polternden Geräuſches durch Vollſtehen des Spülrohres erzielt man auch durch Anwendung von Windkeſſeln, bezw. Luftdruckbehältern vollkommen, wenn das Spülrohr kurz vor der Einmündung in das Becken durch einen Hahn abgeſchloſſen wird, der Verſchluß des Spülrohres alſo dicht über dem Becken ſtatt höher gelegen iſt. Dieſe Vorrichtung braucht nur eine geringe Fallhöhe, kann alſo auch in einem niedrigen Abortraum uſw. angebracht werden. Der Windkeſſel ſteht entweder ſtändig oder nur kurz vor der Spülung unter Druck.

Der Vorläufer für dieſe Spülweiſe iſt in dem in Art. 414 (S. 468) erwähnten Waſſerſparer in Form von Windkeſſeln zu finden, beſonders in Fig. 662. Der Hauptunterſchied liegt beinahe nur in der Weite des Fallrohres, das bei jenem abſichtlich eng, hier 4 bis 5 cm weit angeordnet iſt. In beiden Fällen haben wir eine abgemeſſene Waſſermenge für die Spülung aufgeſpeichert, aber im erſteren, um zu ſparen, im zweiten, um eine gewünſchte gute Spülwirkung zu ſichern. Daß bei jenem Vorläufer ein Zu- und ein Ablaufrohr vorhanden ſind, iſt nebenſächlich, da ſolche auch bei der neueren Einrichtung ſo angebracht werden könnten, was bei manchen Luftdruck-Spülaborten auch geſchieht.

Die Windkeſſelſpülung iſt wie folgt eingerichtet.

Ein oben geſchloſſener Behälter aus Kupfer, Gußeiſen oder Meſſing, deſſen Wandungen den Druck der Leitung aushalten können, ſteht auf dem 4 bis 5 cm weiten Spülrohr. An deſſen Einmündung in das Becken oder etwas höher liegt der Hahn für den Zu-, bezw. Ablauf (meiſt auf 12 Atmoſphären geprüft). Dieſer, ein Küken-, Zylinder-, Dreiweghahn oder eine ähnliche Vorrichtung öffnet, bezw. ſchließt gleichzeitig die eine, bezw. die andere Öffnung. Dementſprechend iſt der Zu- oder Ablauf ſtets geöffnet, und man hat es in der Hand, ob der Keſſel ſtändig unter Druck ſein ſoll oder nicht. Windkeſſel und Rohr füllen ſich beim Öffnen des Hahnes; beim Drehen ſchließt ſich der Zulauf, und der Auslauf des Beckens öffnet ſich für die Spülung, die unter dem Druck der im Windkeſſel zuſammengepreßten Luft ſteht. Der Hahn kann durch Zug, Hebel oder Druck bewegt und mit Feder für ſelbſttätigen Schluß des Hahnes ausgeſtattet werden.

Fig. 714.



Windkeſſel-Spülabort *Rühle* der Dresdener Fuhrwerke-Geſellſchaft.

Es war naheliegend, dieſe beiden Hahnbewegungen für eine Zwangsſpülung durch den Abortſitz auszunutzen. Beim Niederſetzen öffnet ſich der Hahn, und der Keſſel füllt ſich; beim Aufſtehen tritt Spülung ein, wie die Anordnungen der *Cyclo Combination*-Aborte in Fig. 712 u. 713 (von *J. L. Mott Iron Works* zu New York herrührend) einſchl. der zugehörigen Einzelheiten in Fig. 713 zeigen.

Der Hahn wird hier durch einen Doppelzylinder gebildet, deſſen innerer drei Öffnungen hat: eine ſeitlich an der Zulaufſeite, eine

an der Spül- und eine dritte an der Beckenſeite. Der innere Zylinder verſchiebt ſich mit der Sitzbewegung auf und nieder, ſo daß die Öffnungen entſprechend korreſpondieren, um die eben beſprochene Wirkung zu üben.

Eine abweichende, etwas verwickeltere Einrichtung iſt die *Rühle*-Spülung[230]) der Dresdener Fuhrwerke-Geſellſchaft (Fig. 714 bis 716). Sie erzielt mit zuverläſſigen Niederſchraubhähnen die gleiche Wirkung wie diejenige der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 715.

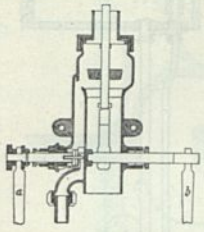
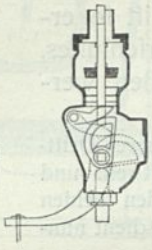


Fig. 716.



Einzelheiten der Betriebseinrichtung in Fig. 714.

Die Niederdruckhähne werden durch zwei Hebel *u* und *b* (Fig. 715) bewegt, die am Abortdeckel angeſchraubt werden. Das Füllen, bezw. das Entleeren des Windkeſſels geſchieht durch Öffnen und Schließen des Abortdeckels, indem beim Öffnen der Hebel *a* das Füllen veranlaßt und gleichzeitig *b* das Ventil im Spülrohr ſchließt. Umgekehrt öffnet beim Niederklappen des Deckels *b* das Spülrohr, und *a* ſchließt den Zufluß. Die Wirkungsweiſe des Hebels *a* iſt aus Fig. 715, diejenige von *b* aus Fig. 716 zu erſehen; in letzterer hebt ein Halbkreisbügel eine Knagge, die das Ventil nach oben drückt.

Da in Fig. 716 die Knagge den ganzen Waſſerdruck über ſich, vermehrt um den Luftdruck von $^1/_5$ Preſſung, zu überwinden hat, ſo iſt zu befürchten, daß ſich der Deckel ſehr ſchwer niederlegen laſſen wird. Zudem ſind ſehr viele Dichtungen und Stopfbüchſen vorhanden, ſo daß dauernde Dichtigkeit angezweifelt werden muß.

Fig. 717.

Pneumatiſcher Spülabort.

b) Sonſtige Spülweiſen.

440. Vakuumaborte.

Ein Becken mit großer Waſſermenge und zugleich großer Waſſertiefe bietet nicht nur Sicherheit gegen Ausſiphonieren, ſondern eignet ſich beſonders gut zur Aufnahme der Fäkalien und zum Unterdrücken von üblen Gerüchen. Solche Becken ſind in Fig. 719 bis 724 u. 730 bis 734 dargeſtellt. So hat z. B. das *Dececo*-Becken in Fig. 720 einen Waſſerverſchluß von 10 cm bei einer vollſtändig ſichtbaren Waſſertiefe von 180 mm. Solch großer Waſſerinhalt des Waſſerverſchluſſes kann nur durch eine beſondere Spüleinrichtung beſeitigt werden.

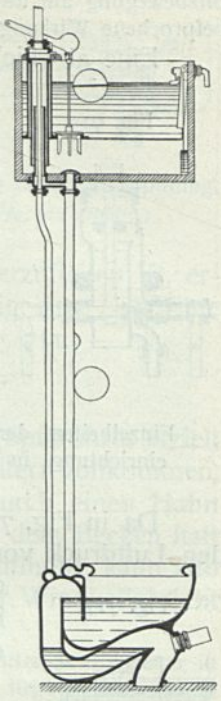
Von den Becken mit hohem Waſſerſtand ſollen zuerſt die Vakuumaborte erwähnt werden. Bei ſämtlichen Aborten mit hohem Waſſerſtand genügt die Kraft des in das Becken ſtürzenden Spülſtrahles nicht, um die Ausſcheidungen und das Papier aus dem Becken herauszutreiben. Man muß daher zu beſonderen Hilfsmitteln ſeine Zuflucht nehmen, und ein ſolches beſteht darin, daß man jenſeits des Waſſers im Abortbecken ein teilweiſes Vakuum erzeugt, infolgedeſſen der Atmoſphärenüberdruck den Inhalt des Beckens raſch entleert. Um dieſes Vakuum zu erzeugen, iſt ein doppelter Waſſerverſchluß erforderlich, der, wie Fig. 717 u. 718 veranſchaulichen, über oder unter dem Fußboden liegen kann. Der runde Rohrkanal zwiſchen beiden Verſchlüſſen ſteht mittels eines zweiten, vom Spülrohr getrennten Rohres mit dem Spülkaſten in Verbindung; der letztere iſt mit einem Deckel luftdicht geſchloſſen. Wenn der Abort durch Zuggriff geſpült wird, erzeugt das in das Becken herabfallende

230) D. R.-P. Nr. 113731.

Wasser im Spülkasten ein teilweises Vakuum, das sich durch das zweite Verbindungsrohr auf den Raum zwischen beiden Wasserverschlüssen überträgt; infolge dieses Vakuums wird dann das Becken entleert. Bei einer solchen Einrichtung kann es aber vorkommen, daß Fäkalienreste aus dem Becken nach dem Spülkasten gesaugt werden, der infolgedessen beschmutzt wird. Der Inhalt des Spülkastens ist so erheblich größer als derjenige des oberen Wasserverschlusses, daß der letztere mit ziemlicher Gewalt herausgestoßen werden muß.

Hat sich in Fig. 717 der geschlossene Spülkasten zu etwa zwei Dritteilen entleert, so tritt in ihn durch ein kleines Luftrohr Luft ein und daher auch durch das zweite Rohr in den Raum zwischen den beiden Siphons ein. Das noch gebliebene Dritteil der Spülwassermenge dient nunmehr zum Auffüllen des Beckens [231]).

Fig. 718.



Vakuumabort.

Fig. 718 zeigt eine etwas verwickelte Anordnung des Spülkastens, der oben offen ist und unten eine Teilkammer besitzt. Um zu vermeiden, daß die zwischen den beiden Wasserverschlüssen befindliche schlechte Luft durch das Luftrohr in die Kammer tritt, wird dieses im Kasten so angeordnet, wie die Abbildung zeigt und der obere Rohransatz nach einem geheizten Schornstein oder über Dach verlängert. Beachtet man diese Vorsicht, so ist allerdings das Ausströmen von schlechter Luft in den Spülkasten nicht möglich; wohl aber kann die Luft durch das Spülrohr einen Ausweg nach dem Abortbecken finden.

Während die Wirkung zum Ausfaugen des Wasserverschlusses bei den ebengenannten Einrichtungen durch den Spülkasten eingeleitet wurde, wird sie bei den nun folgenden Heberaborten durch den Wasserverschluß selbst veranlaßt, indem durch eine plötzlich in das Becken stürzende große Wassermenge der abfallende Schenkel des Siphons füllt sich und, einen Wasserpfropfen bildend, das ganze Wasser nach sich zieht.

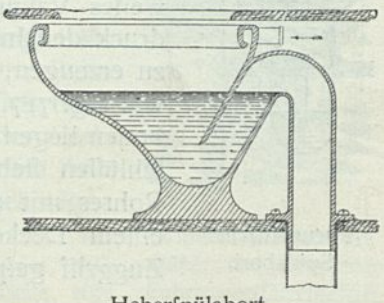
441. Heberaborte.

Die allgemeine Form des Heberabortes *(Siphon closet)* ist in Fig. 719 dargestellt. Wie aus der Abbildung hervorgeht, hat das Becken einen sehr hohen Wasserstand, was zur Verhinderung der Beschmutzung der Beckenwandungen vorteilhaft ist. Alles vom Spülkasten herabstürzende Wasser tritt plötzlich in das Becken und preßt die breite Wassermasse in den engen Schenkel. Der Wasserverschluß hat die große Tiefe von 100 mm und ist vollständig sichtbar.

Entleerung und Spülung des Beckens erfolgen auf die folgende Weise.

Wird die Zugkette des Spülkastens gezogen, so stürzt eine größere Wassermasse rasch durch das Spülrohr und die Spülrinne in das Becken, und das Wasser fließt im unteren Beckenteil schneller ab, als dies weiterhin geschieht, wo der Querschnitt des Abflußrohres etwas verengert ist. Dadurch wird das untere Ende des Abflusses zeitweise mit Wasser verschlossen. Das überfließende Wasser reißt Luft mit sich und erzeugt infolgedessen sehr bald ein teilweises Vakuum. Sobald dies geschieht, treibt der atmosphärische Überdruck das Wasser aus dem Becken, und es wird ein Schenkelheber gebildet, durch den der Inhalt des Abortbeckens entleert wird,

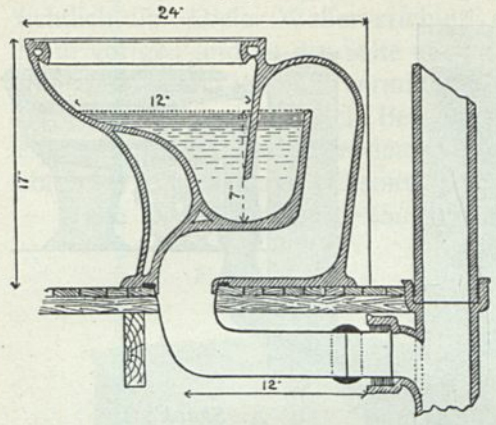
Fig. 719.



Heberspülabort.

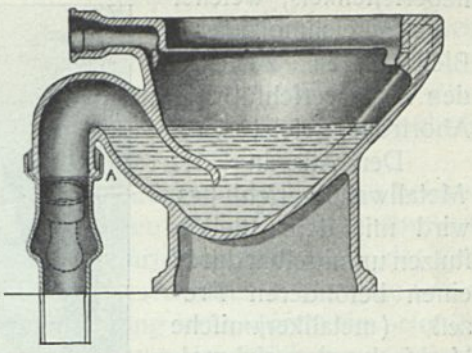
[231]) Siehe: *Huber & Co.'s Water closet.* Techniker, Jahrg. IV, S. 275 – ferner: D. R.-P. Nr. 20286.

Fig. 720.



Verbeſſerter Heberſpülabort (*Dececo cloſet*).

Fig. 721.



Metallkeramiſche Verbindung von *Shank*.

bis Luft am unterſten Ende des Beckens eingeſaugt iſt, wodurch die Heberwirkung gebrochen wird.

Der Spülkaſten dieſes Abortes iſt ſo eingerichtet, daß er nach der Spülung noch genügend Waſſer langſam nachfließen läßt, um das Becken wieder bis zum Überlaufpunkt zu füllen.

Eine neuere Form ſtellt der *Dececo*-Abort in Fig. 720 dar. Das Becken iſt ſo geformt, daß die größte Waſſertiefe in ſeinem hinteren Teile liegt, wo ein ſolcher Waſſerſtand am meiſten erwünſcht iſt. Dieſer Spülabort iſt von *Col. Waring* erfunden und beruht teilweiſe auf dem Grundgedanken des *Field*'ſchen Spülhebers (vergl. Art. 212, S. 213). Der Vorteil einer großen Waſſermenge im Becken, den die Kolbenaborte beſitzen, iſt hier unter Beſeitigung der Nachteile jener beweglichen Mechanismen angewendet.

Fig. 722.

Levern-Spülkaſten mit *Dickſee*-Heber.

Die Heberaborte beſitzen auch den Vorteil, daß ſie das Abfallrohr gründlich ſpülen, was bei nur wenigen anderen Aborteinrichtungen der Fall iſt. Ferner iſt es ein Vorzug, daß die Spülung noch bei ganz niedriger Lage des Spülkaſtens gut arbeitet; endlich kann das Becken bei Betriebsſtörung des Kaſtens durch einen Eimer Waſſer, der raſch in das Becken ausgeſchüttet wird, heberförmig entleert werden, eine Eigenſchaft, die nur ſehr wenige Spülaborte beſitzen.

Der engliſche Heberſpülabort, Syſtem *Shank* (Fig. 721), bis 724 hat zwei von den vorgenannten etwas abweichende Einrichtungen, die in gleicher Weiſe die Heberwirkung durch den raſchen Zufluß des Spülwaſſers allein, trotz der großen Waſſerverſchlußtiefe, erzielen. Dieſe Wirkung iſt erſtlich bedingt durch die Verengung des Anfanges des Waſſerverſchluſſes, und zweitens durch eine eigenartige

Ausweitung des Bleiheberſchenkels, welcher als angeſchmolzener Bleilötſtutzen zwiſchen den Waſſerverſchluß und Abortrohr geſetzt wird.

Der Ausgang des Metallwaſſerverſchluſſes wird mit dem Bleilötſtutzen unmittelbar durch einen beſonderen Prozeß (metallkeramiſche Verbindung) verſchmolzen, ſo daß eine vollſtändig dichte Verbindung beider entſteht. Der Lötſtutzen kann aber auch als beſonderes Zwiſchenſtück am Porzellanwaſſerverſchluß angedichtet werden, wie in Fig. 721, bei *a*. Hierin liegt inſofern eine Beſchränkung der Anwendung dieſes vorzüglichen Heberſpülabortes *Levern*, als ſie nur in England, wo Bleirohre auch für Abortrohre in weiten Abmeſſungen üblich ſind, Anwendung finden kann, oder dieſer Bleilötſtutzen muß zwiſchen das Porzellan des Beckens und die Eiſenleitung eingeſchaltet werden, was zur Not auch angängig iſt. Beim *Levern* (Fig. 722) fallen die beſonderen Rohre für die Heberwirkung weg, und der Spülſtrom der Randſpülung tritt an der vorderen Seite des Beckens im Verlauf der Achſe des Waſſerverſchluſſes in Tätigkeit.

Fig. 723.

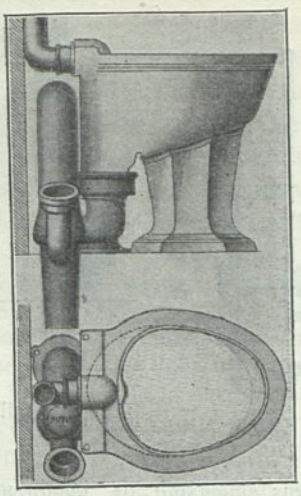
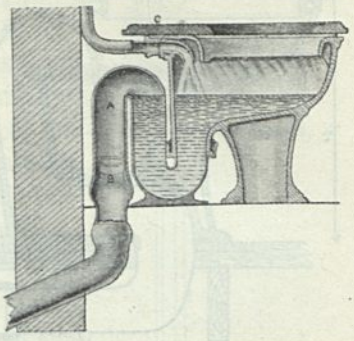


Fig. 724.



Shank's *Barrhead*-Spülabort.

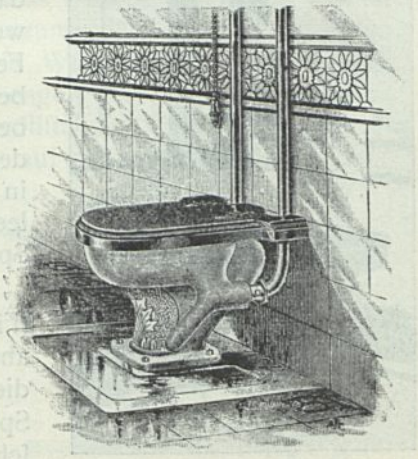
Die *Shank*'ſchen Heberſpülaborte können nur mit dem Spülkaſten *Levern* (ſiehe Fig. 693, S. 486) von 15 l Inhalt in Verbindung gebraucht werden, wenn ſie ihre volle Wirkung tun ſollen.

Eine Vervollkommnung erhält dieſer Heberſpülabort durch die Einſchaltung der *Dickſee*'ſchen Hebervorrichtung (Fig. 722), die beim Eingießen von Schmutzwaſſer in den Abort auch ſelbſttätig eine Spülwirkung hervorruft, was vom geſundheitlichen Standpunkte aus von Wichtigkeit, da wohl aus Unachtſamkeit ſonſt die Spülung in ſolchen Fällen unterbleibt.

Dieſe in Fig. 722 dargeſtellte Hebervorrichtung läßt es daher unbedenklich erſcheinen, den Abort in zuverläſſiger Weiſe als Ausguß für Schmutzwaſſer zu benutzen, und empfiehlt ſich beſonders für Krankheitsfälle, bezw. Krankenhäuſer.

Etwas abweichend von der in Fig. 721 dargeſtellten Hebereinrichtung des *Levern*-Abortes iſt die ebenfalls von *Shank* herrührende *Barrheard*-Einrichtung, (Fig. 723 u. 724), die ein geräuſchloſes Arbeiten zuläßt. Dieſer zweiteilige Spülabort beſteht aus einem beſonders geformten Porzellanbecken und einem gußeiſernen

Fig. 725.



Anſicht zu Fig. 726.
(Auch zu Fig. 641, S. 451).

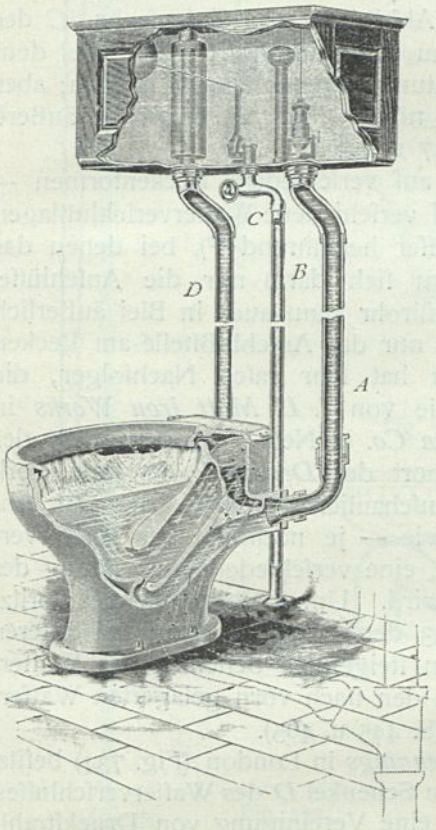
Waſſerverſchluß von gleichfalls eigenartiger Form, wie aus Fig. 723 u. 724 erſichtlich iſt. Dieſer Waſſerverſchluß enthält die Ausweitung des Bleiſtutzens wie beim vorigen und an der Seite ein Entlüftungsrohr, das den Luftdruck abſchwächt und damit das Geräuſch vermindert.

Übrigens wirken viele Becken mit tiefem Waſſerſtand als Heberaborte, wenn eine genügende Spülwaſſermenge mit großer Stoßkraft durch ein weites Spülrohr abſtürzt. Ein weiteres Hilfsmittel iſt der Druckſtrahl.

412. Injektorſpülung.

Die Druckſtrahlaborte (*Siphon-jet-cloſets*) ſind neueren Datums. Sie beſitzen ſämtlich im unteren Teile des Abortbeckens eine Druckſtrahleinrichtung *(Jet)*, um das Entleeren des Waſſerverſchluſſes in Gang zu ſetzen. Die Strahleinrichtung kann durch ein beſonderes Spülrohr oder von der Spülkammer geſpeiſt werden. Im letzteren Falle ſind dann zwei Spülrohre vorhanden. Im letzteren verzweigt ſich das Spülwaſſer am oberen Beckenrand in zwei Teile: ein Teil des Waſſers ſtrömt durch die Spülrinne des Beckenrandes in das Becken und ſpült das letztere, während der andere Teil als Druckſtrahl unter dem Waſſerſtand des Beckens in ſeinen äußeren Schenkel ſpritzt.

Fig. 726.



Sanitas-Druckſtrahlabort der *Sanitas-Co.* zu Boſton.

Ein amerikaniſcher Abort dieſer Art aus den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts iſt das *Smith California ſiphon-jet-cloſet*, welches in zweierlei Herſtellungsarten vorkam; Fig. 606 zeigt eine davon. Dieſe Aborte werden unmittelbar von der Waſſerleitung mittels eines Ventils geſpeiſt und bedürfen eines hohen Druckes in der Leitung. Auch in Frankreich und England waren bereits vorher Druckſtrahlaborte gebräuchlich, ſo diejenigen in Fig. 606 von *Renaux* und jene von *Thomas Smith*, ſowie in Fig. 628 u. 660. Die erſte neueren Anforderungen entſprechende Einrichtung rührt von *Putnam* her, der Bedeutendes auf dem Gebiete der neueren Hausentwäſſerung geleiſtet hat. Seinen *Sanitas*-Druckſtrahlabort veranſchaulichen Fig. 725 u. 726. Dieſer Abort beſitzt einen am Becken angeformten Waſſerverſchluß von großer Waſſeroberfläche und infolge des hochgelegten Waſſerüberlaufpunktes große Waſſertiefe. Der obere Beckenrand iſt wulſtförmig als Spülrinne ausgebildet. Neu iſt beim *Sanitas*-Spülabort die Art und Weiſe des Waſſereintrittes. Das Spülwaſſer füllt nämlich im normalen Zuſtand das Spülrohr und wird darin beim Ruhezuſtand des Abortes durch den atmoſphäriſchen Druck zurückgehalten, bis das Ventil im Spülkaſten in die Höhe gezogen wird. Man erzielt dadurch beim Spülen Geräuſchloſigkeit des Abortes (vergl. Art. 439). Durch dieſe Einrichtung wird erreicht, daß die Spülung beim Heben des Ventils unverzüglich erfolgt, da das Waſſer nicht erſt die Luft aus dem Spülrohr auszutreiben hat. Ein weiterer Vorteil iſt, daß, wenn die Waſſeroberfläche im

Becken ſich durch Verdunſtung verringert oder das Waſſer durch heberförmige Wirkung ausgeſaugt wird, was allerdings bei der Tiefe des Verſchluſſes nicht leicht vorkommen kann, Waſſer aus dem Spülrohr ſofort nachſtrömt, wodurch der Geruchverſchluß alſo ſtets wirkſam bleibt.

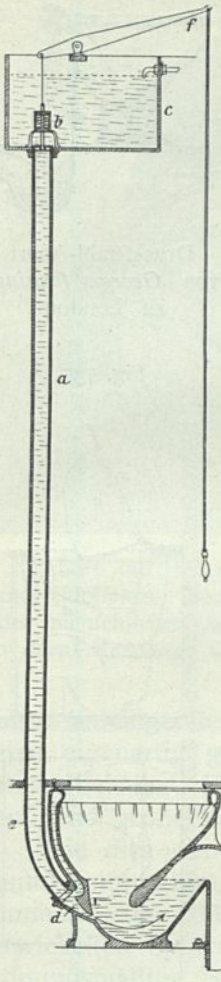
Der *Sanitas*-Druckſtrahlabort kommt in zwei Konſtruktionsweiſen zur Anwendung: mit einem oder mit zwei Spülrohren. Bei erſterer Einrichtung, wie z. B. in Fig. 727, tritt die Teilung des Waſſerſtrahles ein, wobei der Druckſtrahl zuerſt in Wirkung kommt und dann die Randſpülung einſetzt. Beim zweirohrigen Abort (Fig. 726) wird eine ähnliche Wirkung erzielt, indem die Spülkaſteneinrichtung ſo getroffen iſt, daß die beiden Spülmomente hintereinander eintreten, alſo zuerſt *A*, dann *D* in Bewegung kommen. Die Spülkaſtenteile werden hierdurch etwas vielgeſtaltig verwickelt. *B* iſt in dieſer Abbildung das Zulaufrohr, *C* der Abſtellhahn. Das Ablaufventil bei *B* iſt mit dem Überlaufrohr verſehen. Bei dem Abort mit einem Rohr iſt die Spülkaſteneinrichtung dagegen äußerſt einfach; aber am Becken wird eine verwickelte Anordnung nötig. Fig. 725 liefert die äußere Anſicht zu Fig. 726. (Vergl. auch Fig. 641, 647 u. 648.)

Die Anwendung dieſes Grundgedankens auf verſchiedene Beckenformen — *Waſhdown-*, Zungen- und Schüſſelaborte — und verſchiedene Waſſerverſchlußlagen veranſchaulichen Fig. 727 bis 729, vom Verfaſſer herrührend[232]), bei denen das Spülrohr nicht im Becken ſelbſt liegt, ſondern ſich darin nur die Anſchlüſſe, bezw. Verteilungskanäle befinden. Das Strahlſpülrohr kann auch in Blei äußerlich am Abortbecken angebracht werden, ſo daß es nur der Anſchlußſtelle am Becken bedarf. Die Druckſtrahlſpülung von *Putnam* hat ſehr raſch Nachfolger, die kleine Abweichungen aufweiſen, gefunden: die von *J. L. Mott Iron Works* in New York (Fig. 610 u. 732), von *Meyer Sniffen Co.* in New York (Fig. 730), der *Vortex*-Abort der *Belmont-*, bezw. *Torrento*-Abort der *Dececo-Co.* in New York (Fig. 731 u. 733) uſw. Den Spülvorgang veranſchaulicht Fig. 657. Aus den Abbildungen in Fig. 727 bis 733 iſt erſichtlich, wie — je nachdem der Waſſerverſchluß nach vorn oder nach hinten gelegen iſt, eine verſchiedene Anordnung des Strahl-, bezw. Verteilungsrohres erforderlich wird. Unmittelbar aus der Spritzkammer führen die Becken in Fig. 731 bis 733 den Druckſtrahl zu; bei erſteren biegt er ſich nach dem nach hinten geführten ſteigenden Schenkel des Waſſerverſchluſſes um; bei letzterem fällt er gerade in den nach vorn gelagerten Waſſerverſchluß ein, ähnlich wie in Fig. 610 u. 661 (S. 445 u. 465).

Ein neuerer Druckſtrahlabort von *Georg Jennings* in London (Fig. 734) beſitzt die Einführung des Druckſtrahles im abfallenden Schenkel *D* des Waſſerverſchluſſes, alſo nicht im aufſteigenden. Er erzeugt ſomit eine Vereinigung von Druckſtrahl- und Heberwirkung und bedarf eines zweiten Waſſerverſchluſſes, der meiſt unter dem Fußboden liegt. Die Wirkung iſt aus der Abbildung (die zugehörige Anſicht ſiehe in Fig. 577, S. 438) erſichtlich. Zur Sicherung von Stau im unteren Waſſerverſchluß fügt *Jennings* ein Abblasrohr über dieſem ein, von dem anzunehmen iſt, daß es bei der Spülwaſſermenge ſtets rein geſpült und ſich nicht Schmutz daran anſetzen wird. Trotzdem iſt fraglich, ob nicht das Zuſetzen dieſes Abpuffrohres durch Papier erfolgen oder Fäkalien dadurch ausgeſtoßen werden können. Die Konſtruktion will uns etwas bedenklich erſcheinen. Die Anordnung hat, wie häufig in England, wo meiſt auch für Abortableitungen Bleirohre gewählt werden, nur 75 mm Durchmeſſer, kommt daher mit einer Waſſertiefe im Becken von 150 mm, bei einem

[232]) Einrichtung des Verfaſſers aus dem Jahre 1896 für die damals in Deutſchland üblichen Beckenformen entworfen. Einzelheit dazu in Fig. 684 (S. 482).

Fig. 727.



Druckſtrahlanordnungen
von
F. R. Vogel zu Hannover
für verſchiedene Beckenformen
mit außen
aufgelegtem Bleiſpülrohr.

Fig. 728.

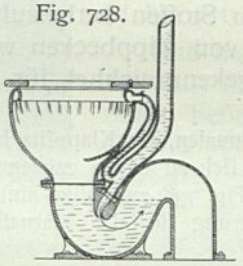


Fig. 729.

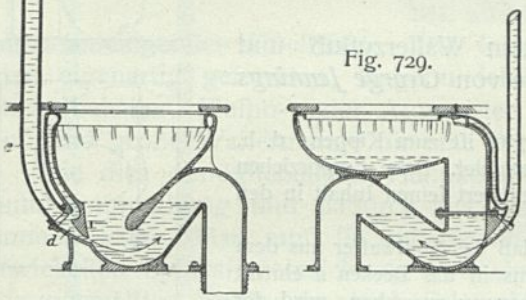
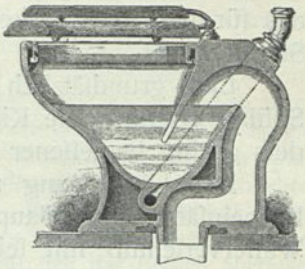
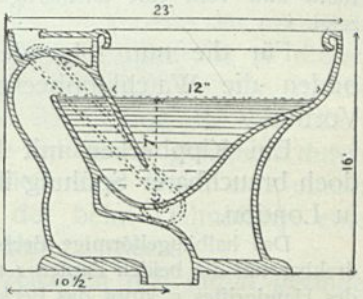


Fig. 730.



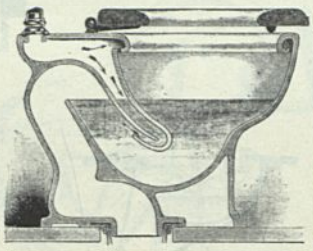
Vortex-Druckſtrahlabort
von *Meyer-Sniffen Co.*
zu New York.

Fig. 731.



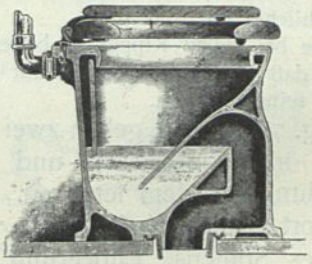
Belmont-Druckſtrahlabort
der *Dececo Company*
zu New York.

Fig. 732.



Narſau-Spülabort
der *J. L. Mott Iron Works*
zu New York.

Fig. 733.



Torrento-Spülabort
der *Dececo Company*
zu New York.

Wafſerſpiegel von 300 bis 270 mm aus. Dieſer Abort wird, wie das *Sanitas cloſet*, mit zwei Rohren betrieben, von denen das für das Abortbecken dienende erheblich weiter als das Strahlrohr iſt.

443. Kippbecken.

Eine grundſätzlich von der vorgenannten verſchiedene Spülart vertreten die Kippabortbecken, die früher bei beſonders gering bemeſſener Zulaufleitung beliebt waren.

Die Überleitung zu dieſen bilden die ſchirmartigen Kippeinſätze. Ihr Hauptzweck war, den Einblick in den Wafſerverſchluß mit ſeinen Unreinlichkeiten zu verhindern, bezw. das Zugänglichmachen des Unterbeckens (Topf) zu ſeiner gründlichen Reinigung zu ermöglichen, auch wohl, um die Trennung von Harn und feſten Stoffen herbeizuführen. Dieſe verſchiedenen Konſtruktionen von Kippbecken werden für erſteren Zweck durch Fig. 735 gekennzeichnet, für letzteren durch Fig. 738.

Dieſe Einrichtung hat nur einen ſchmalen, am Klappſitz befeſtigten Schutzrand. In Fig. 735 vergrößert er ſich zu einem ganzen Becken mit großer Ablauföffnung, während er in Fig. 738 zweiteilig hinten den Rand und vorn eine tüllenartige Erweiterung für die Harnableitung zeigt.

Für die nun folgenden eigentlichen Abortkippbecken bilden die Waſchkippbecken (ſiehe Art. 332, S. 337) das Vorbild.

Ein Kippbecken mit beſchränktem Wafſerzufluß und doch brauchbarer Spülung iſt dasjenige von *George Jennings* in London.

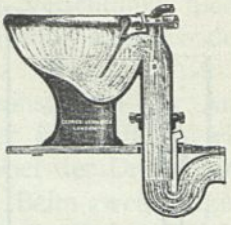
Das halbkugelförmige Becken *a* (Fig. 736) iſt zum Kippen, d. h. drehbar um die beiden Zapfen *1* und 2, eingerichtet. Beim Emporziehen des Handgriffes *g* kippt das Becken *a* und entleert ſeinen Inhalt in den mit Siphon *v* abgeſchloſſenen Trichter *T*.

Der Zapfen *1* iſt hohl eingerichtet, ſo daß das Spülwaſſer aus dem Spülrohr *p* durch die Höhlung dieſes Zapfens in das Becken *a* eintritt (Fig. 737). Um dem letzteren die Kippbewegung zu geben, wird der Zapfen *1* mit einer gebogenen Hebelſtange *z* verbunden, die derart gekrümmt und angeordnet iſt, daß beim Anziehen des Handgriffes *g* das Becken um die Zapfen *1* und 2 gedreht und gleichzeitig der Spülhahn geöffnet wird, wodurch Becken und Siphon geſpült werden. Beim Zurückgehen des Beckens fließt noch etwas Waſſer in letzteres, weil das Schließen des Spülhahnes ein allmähliches iſt.

Wie bei jedem Kippgefäß beſteht auch hier der Nachteil, daß gewiſſe Stellen ſich nur ſehr ſchwer oder gar nicht reinigen laſſen.

Fig. 739 u. 740 geben zwei Schnitte eines Abortes mit Kippbecken und Spülkaſten in Verbindung mit dem letzteren. Fig. 740 zeigt den Abort in der Ruhelage; Fig. 739 im Augenblick des Spülens. Entleerung und Spülung werden durch eine Fußplatte bewirkt. Dieſe ſehr einfache Einrichtung iſt von guter Spülwirkung, weiſt aber verſchiedene Mängel auf.

Fig. 734.



Druckſtrahl-Abort von *George Jennings* zu London.

Fig. 735.

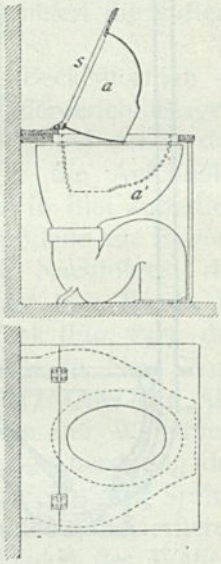


Fig. 736.

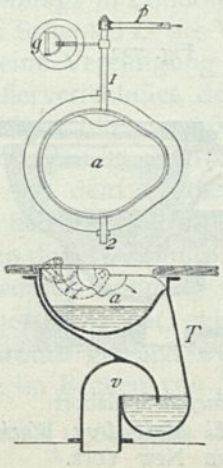
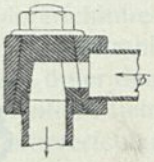


Fig. 737.



Spülabort mit Kippbecken von *George Jennings* zu London.

Fig. 738.

Abort mit Klappſitz, mit angeſchloſſenen Trenneinrichtungen der menſchlichen Ausſcheidungen der *Ideal-Manfactg. Co.* zu Chicago.

Das Schüſſelbecken *D* mit Ablauf *L* hat nach hinten die Spülkaſtenverlängerung mit Schwimmerkugel *P*. *L* greift beim Kippen in die Mündung *A* des Waſſerverſchluſſes ein. *G* iſt das Abfallrohr. Das ganze Gerät iſt mit dem Fuß *C* auf dem Boden montiert. Das Becken ſtützt ſich mit dem Fuß auf den Waſſerverſchluß und iſt ſo ausbalanziert, daß ſich das Gewicht der Schalen beim Füllen des Spülkaſtens in Wage erhält. Die Drehung erfolgt um das Gelenk *K*, wobei die große, aus dem Spülkaſten ſich entleerende Waſſermenge die menſchlichen Ausſcheidungen hinweg in den Waſſerverſchluß ſpült. Mit dem Wiedervollaufen des Spülkaſtens, das durch den Schwimmerhahn erfolgt, ſtellt ſich das Becken abermals in die alte Lage zurück.

δ) Unmittelbare Spülung mit Sammelhahn.

444. Allgemeines.

Daß man den Spülkaſten gänzlich verſchwinden läßt und dennoch eine Sammelſpülung erzeugt, bedeutet den letzten Fortſchritt auf dem Gebiete der Spülung. Er ſchließt, da die Vorrichtung unmittelbar in die Zuleitung eingeſchaltet wird, den Ring, den die Entwickelung der verſchiedenen Spülweiſen von der unmittelbaren Spülung an wieder zurück bis zu dieſer, als dem einfachſten Verfahren, durchgemacht hat, allerdings unter Beſeitigung der den erſten Stufen anhängenden Übelſtände. Die ſo vereinfachte Spülweiſe geſchieht durch einen eigenartig geformten, langſam ſelbſttätig ſchließenden Hahn mit einem Sammelbehälter, Fluſho- oder Aquameter genannt, der beim Hahnöffnen eine genügend große Waſſermenge für eine kraftvolle Spülung entleert.

Die dies ermöglichenden Hahnkonſtruktionen zeichnen ſich durch geringe Raumbeanſpruchung und dadurch aus, daß man an alle Einzelteile leicht ankommen kann. Man muß ſie entſchieden als großen Fortſchritt gegenüber der verwickelten Spülkaſteneinrichtung betrachten, der darin gipfelt, daß die für die ordnungsmäßige Spülung erforderliche Waſſermenge unter geringem Geräuſch unmittelbar aus der Leitung entnommen wird, ohne längerer Leitungen oder Sammelbehälter mit umſtändlichen Einrichtungen zu bedürfen; ferner daß Öffnen und Schließen des Zulaufes ſelbſttätig durch den Waſſerſtrom ſelbſt beſorgt, ſogar Vor-, Haupt- und Nachſpülung erzeugt werden. Die hierher gehörigen Hahn-

Fig. 739.

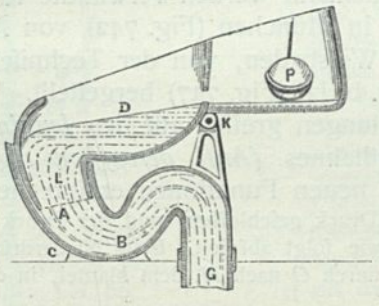
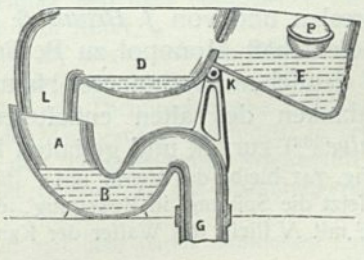


Fig. 740.



Spülabort mit Kippbecken.

formen haben allerdings ein weites Zulaufrohr, wenigſtens 20 mm, vom Waſſermeſſer ab nötig, was bei wagrecht verzweigten Anlagen mit mehreren Aborten Mehrkoſten verurſacht.

Z. B. iſt für den Fluſhometer von *Forſter* bei 13 mm Waſſermeſſer ein 20 mm, bei 20 mm Waſſermeſſer ein 25 mm weites Leitungsrohr erforderlich. Letztere Weite ſollte ſogar auch bei Privathäuſern die Regel bilden, während in öffentlichen Gebäuden, wo mehrere Aborte an einen Strang angeſchloſſen ſind, meiſt zu einem 20 mm weiten Spülhahn ein Waſſermeſſer von 25 mm Weite und eine Zuleitung von 32 mm lichtem Durchmeſſer genommen werden.

445. Aqua- oder Fluſhometer.

Zunächſt iſt allerdings die Anwendung der hierher gehörigen Einrichtungen noch beſchränkt, indem ſie an großen Waſſerdruck gebunden ſind oder weite Zuleitungsrohre erfordern. Die Aqua- oder Fluſhometer ſind aber im Gebirge und allerorten mit hohem natürlichen Waſſerdruck ſofort anwendbar. Wo dieſer im Hauſe nicht vorhanden iſt, kann er durch Aufſtellen eines beſonderen Waſſerbehälters erreicht werden.

Für ſämtliche in einem Hauſe oder in einem Stockwerke befindlichen Aborte mit dieſer Einrichtung wird dann ein gemeinſamer Spülkaſten mit den verſchiedenen Abortbecken durch entſprechende Rohrleitung verbunden. Die Spülung erfolgt durch Öffnen des über dem Abortbecken angebrachten, mittels Hebels zu bewegenden Fluſhometerventils. Letzteres wirkt gleichzeitig als Druckregulierventil und kontrolliert die Menge des jeweilig ausfließenden Spülwaſſers. Bei dieſer Konſtruktion wird das ſtörende Geräuſch, das manchmal beim Füllen des Spülkaſtens auftritt, ebenſo wie letzterer ſelbſt mit ſeiner verwickelten Einrichtung vermieden.

Das Sammeldruck-, bezw. Regulierventil bildet den Haupt-, bezw. einzigen Beſtandteil der auf der Hebervorrichtung begründeten Konſtruktion dieſer Hahnarten, die nur deren Mängel aufzuweiſen haben.

Das *Watrous*-Aquameter der *Gebr. Peck & Co.* in Chicago (ſiehe Fig. 652, S. 456) beſteht aus einem Gußgehäuſe ähnlich demjenigen in Fig. 742, worin ein Stempelventil vorgeſehen iſt, das durch einfaches Drehen eines Handhebels das Öffnen und Schließen des Zulaufes bewirkt. Das Gehäuſe iſt in mehrere Kammern eingeteilt, in deren oberſter die Regulierſchraube für die Dauer der Spülung ſitzt. Eine andere Anordnung dient der Bemeſſung der Durchgangsmenge, ſodaß die Vorrichtung für hohen und niedrigen Druck Verwendung finden kann. Der verhältnismäßig weite Durchgang des Ventils, der allerdings eine weite Zuleitung erfordert, geſtattet ſogar, daß es bei ſehr geringem Druck benutzbar iſt – ein Vorteil gegenüber mancher anderer Einrichtung ähnlicher Art. Das Schließen des Hahnes geſchieht langſam und ſelbſttätig.

Eine Anordnung mit Zwangsſpülung bei dieſer Konſtruktion ſtellt dieſelbe Firma dadurch her, daß der Handhebel mit dem beweglichen Sitz verbunden iſt.

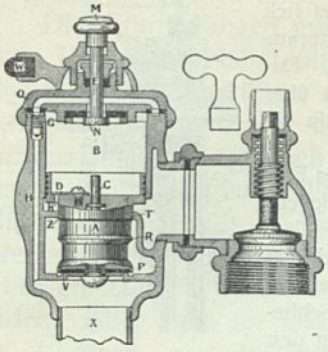
Ähnliche Einrichtungen rühren von den *J. L. Mott Iron Works* zu New York unter dem Namen *Simplex-Fluſh-Valve* her, ebenſo der *Kenney*'ſche Fluſhometer der *Kenney Co.* in New York, und der *Nethery-Fluſh-Valve* der *Nethery-Hydraulic Valve Co.* zu New York (Fig. 741). In Deutſchland werden verwandte Konſtruktionen neuerdings von *Tobias Forſter & Co.* in München (Fig. 742), von *M. Grölich* in Breslau und von *J. Braun & Co.* in Wiesbaden, von der Techniſchen Induſtrie-Geſellſchaft Monopol zu Berlin, G. m. b. H. (Fig. 747) hergeſtellt.

Die deutſchen Fluſhometer-Hahneinrichtungen greifen auf den *Jenning*'ſchen Grundgedanken des alten entlaſteten Aborthahnes *(Anti percuſſion regulating ſupply valve*[233]) zurück und geſtalten ihn den neuen Funktionen entſprechend um.

In Fig. 741 bleibt das Ventil unter ſtändigem Druck geſchloſſen, und der Druck auf den Knopf *M* ſetzt die Spülung in Bewegung, die ſich wie folgt abſpielt. Beim Niederdrücken des Stempels *E* mit *N* fließt das Waſſer der Kammer *B* durch *O* nach *H*, dem Mantel, in das Spül-

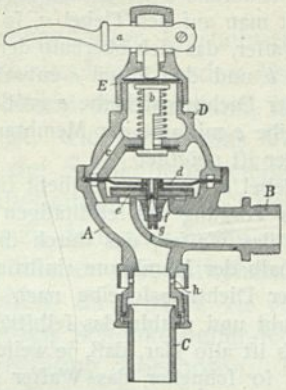
[233]) Dargeſtellt und beſchrieben in der 2. Auflage des vorhergehenden Heftes: Fig. 435 (S. 308).

Fig. 741.



Nethery-Fluſhometerhahn.

Fig. 742.

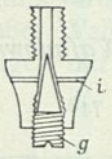


Forſter's Fluſhometerhahn.

rohr *X*. Die durch *H* durchfließende Waſſermenge, die durch Schraube *G* beſchränkt werden kann, regelt die Geſchwindigkeit des Aufſteigens des Kolbenanſatzes *A*. Beim Steigen des Kolbens *A* bis zum Ende des Zylinders *B* ſchließt die Nadel *C* das Durchgangsventil *N*, woraufhin ſich der obere Zylinder *B* durch die Öffnung *K* wieder zu füllen anfängt.

Die Schnelligkeit dieſer Füllung und damit diejenige des Kolbenherabdrückens und die jedesmalige Spülwaſſermenge werden durch die Scheibe *D* geregelt, wobei jede Waſſermenge bis zu 60 oder 100 l entladen werden kann. Beim Herabſinken des Kolbens *A* wird die Abortſpülung, während des Vorübergehens der vertieften Ringe (zwiſchen *R*) an der Zulauföffnung von der Leitung, und die Spiegelauffüllung im Becken, ſowie die Nachſpülung beim verlangſamten Schließen des Kolbenringes *R* bis *T* bewirkt, bis der Kolben den Ventilſitz *V* erreicht und die Spülung abſchließt.

Fig. 743.



Stellſchraube zu Fig. 742.

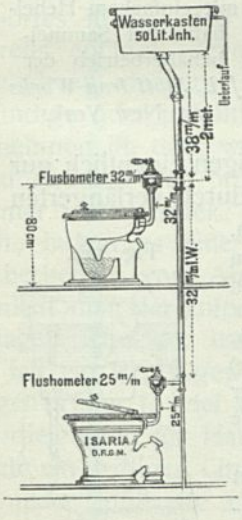
Fig. 744.

Fig. 745.

Mundſtücke für den Auslauf am *Forſter*'ſchen Fluſhometer in Fig. 742.

Der Fluſhometer von *Forſter* (Fig. 742) erfordert einen 20 mm weiten Anſchluß an die Zuleitung bei mindeſtens 3 Atmoſphären Waſſerdruck oder bei Anſchluß an die von einem Hausſammelbehälter ausgehende Hausleitung der Fallhöhe entſprechende Rohrweiten von 25 bis 32 mm (Fig. 746); demgemäß ändert ſich die Form der Zuführungsteile. Deshalb werden zweierlei Konſtruktionen geliefert, die wiederum je nach der Zuleitung oder je nach dem Hebelmechanismus verſchiedene Ausbildung beſitzen: Druckhebel mit Gegengewicht oder mit Feder, für Zulauf von unten oder von der Seite her uſw.

Fig. 746.



Inſtallation des Fluſhometers in verſchiedenen Geſchoßen bei beſonderen Spülkaſten.

Der Hahn wird ca. 30 cm über dem Becken angebracht; ſeine Einrichtung iſt aus Fig. 742 erſichtlich. Die Wirkung beruht auf der Diaphragmaſcheibe oder Membrane.

Dieſer Fluſhometer beſteht im weſentlichen aus drei Hauptteilen:

a) dem Unterteil *A* mit dem Gewindeſtutzen *B* zum Anſchluß an die Waſſerleitung und dem Lötſtutzen *C* für Anſchluß an das Spülrohr zum Abort;

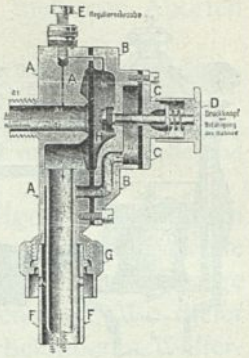
b) aus dem Oberteil *D*, worin ſich die Membrane *d* (durchlöcherte Lederſcheibe) mit der daran montierten Dichtungsſcheibe *e* befindet; die Dichtungsſcheibe *e* iſt mittels einer Schraube *f* mit der Membrane *d* verbunden; in der Schraube *f* befindet ſich der ſpitzverlaufende Regulierſtift *g*; ferner befinden ſich im Oberteil *D* das Entlaſtungsventil *b* und der Kanal *c*;

c) aus der Kappe *E* mit dem daran montierten Druckhebel *a* und dem Druckſtift *b*.

Die Funktion des Flufshometers ift ganz felbfttätig und wird durch zeitweifes Ent- oder Belaften der Membrane *d* durch den eigenen Druck des Waffers hervorgerufen. Drückt man auf den Hebel *a*, fo öffnet fich das Entlaftungsventil *b*, und das Waffer, das fich oberhalb der Membrane *d* befindet, kann durch das Ventil *b* und den Kanal *c* entweichen. Dadurch wird der Druck unterhalb der Dichtungsfcheibe *e* größer als über ihr; fomit wird die Dichtungsfcheibe *e* mitfamt der Membrane *d* in die Höhe gedrückt, und der Flufshometer ift geöffnet.

Sobald der Druck auf den Hebel *a* nachläßt, fchließt fich das Entlaftungsventil *b*. Dadurch wird der Vorgang des felbfttätigen Schließens des Flufshometers eingeleitet; denn das Waffer, das durch die Kanäle *i* (fiehe Fig. 743) in den Raum oberhalb der Membrane einftrömte, drückt allmählich die Membrane famt der Dichtungsfcheibe nach unten, bis letztere auf dem Dichtungsfitz aufruht und mithin das felbfttätige Schließen des Flufshometers erfolgt ift. Es ift alfo klar, daß, je weiter man den Regulierftift *g* herausfchraubt, um fo fchneller das Waffer den Raum oberhalb der Membrane anfüllen und das fchnelle Schließen des Flufshometers erfolgen wird. Je weiter man den Regulierftift *g* hineinfchraubt, um fo langfamer wird das Waffer den Raum oberhalb der Membrane füllen und ein langfameres Schließen des Flushometers ftattfinden. Soll alfo der Flufshometer viel Waffer geben, fo muß der Regulierftift mehr hineingefchraubt werden.

Fig. 747.



Arka-Hahn von *J. Braun & Co.* zu Wiesbaden.

Zur Erhöhung der Spülwirkung fchaltet *Forfter* für Tieffpülaborte (*Wafhdown clofets*) die doppelfrofchmaulartige Endigung des Spülrohres nach Fig. 744 und für fonftige Beckenformen nach Fig. 745 ein.

Fig. 748.

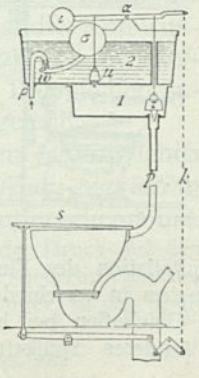
Primo-Siphon mit einfachem Hebelhahn bei Sammelbehälterbetrieb der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Um bei Verftopfung des Abortes das Übertreten vom Beckeninhalt in den Flufshometer zu vermeiden, wendet *Forfter* bei feinen Hähnen ein Zwifchenftück mit der Öffnung *h* (Fig. 742), den fog. Rohrunterbrecher, an, der eine Erweiterung des Spülrohres zur Folge hat. Auch kann an diefem Hahn zur Verhinderung des Einfrierens ein Froftmitlauf, der nur bei Froftgefahr geöffnet wird, angebracht werden.

Wie die Anlage von Aborten mit *Forfter*'fchem Flufshometer bei mehreren Aborten übereinander, z. B. Mietswohnungen, um Koften zu fparen, ausgeführt werden muß, veranfchaulicht Fig. 746. Hierbei richtet fich die Weite des Zulaufrohres nach der Entfernung vom Spülkaften.

Der Spülhahn der Monopolgefellfchaft von *J. Braun & Co.* zu Wiesbaden (Fig. 747), *Arka* genannt, weicht vom vorigen eigentlich nur durch die Anbringungsweife der Stellfchraube *E* ab und der dadurch verlängerten Kanäle a_3 und b_1 für die Waffer führung über das Diaphragma.

Fig. 749.



Diefer Hahn befteht aus zwei Gußftücken und zwei Auffchraubteilen und hat ebenfalls die Vorrichtung zur Verhinderung des Einfaugens von Beckeninhalt (Rohrunterbrecher). Der Vorgang ift folgender.

Beim Niederdrücken des Knopfes *D* tritt das Waffer aus b_1 nach b_2 und durch a_5 in das Becken; dadurch hebt fich die Membrane (Gummifcheibe) *H*, und das Waffer geht unmittelbar durch a_5 in das Becken fo lange, bis der Gegendruck von b_1 überwiegt und die Gummifcheibe zurückdrückt. Diefe Zeitdauer wird durch die Schraube *E* geregelt.

Im gewiffen Sinne hierher gehörig ift die Spülung von einem höhergelegenen gemeinfamen Sammelbehälter, von dem ein befonderes weites Spülrohr den Aborten zugeführt und die Spülung nur durch Öffnen eines Ventils bewirkt wird. Eine folche in Fig. 748 dargeftellte Anlage erfordert aber längeres Offenhalten oder Selbftfchluß des Hahnes oder wird durch Auf- und Niederlegen des Hebels bedient.

Die nur auf Schiffen oder unter ähnlichen Verhältniſſen vorkommende Pumpenſpülung wird unter c erörtert werden. 446. Pumpenſpülung.

Die Einrichtungen mit mechaniſchem Geruchverſchluß ſind gänzlich außer Kurs. Die frühere Hahnſpülung, die bei freiſtehenden Abortgefäßen am rückwärtigen feſten Teile des Abortſitzes angebracht werden kann, iſt veraltet und unzuverläſſig, weil die Spülung davon abhängt, wie lange das Ventil gehoben wird. Dieſe Unzuverläſſigkeit liegt auch bei der Spülkaſteneinrichtung mit einfachen Ventilen vor. Erſt die langſam ſelbſtſchließenden Ventile, beſonders diejenigen mit gefülltbleibendem Spülrohr, können zu den auch heute noch auf der Höhe ſtehenden gerechnet werden, welche die Spülkaſten mit feſtſtehendem Schenkel und Glockenheber an Zuverläſſigkeit übertreffen, da letztere zu verwickelte Mechanismen erfordern. Aber auch die feſtſtehenden Schenkelheber-Konſtruktionen werden durch die Ziſternen- und Fluſhometerſpülung überboten. Dieſe letzten beiden Spülweiſen ſind daher als die jetzt beſten zu bezeichnen. Beſonders der Fluſhometer vereinfacht die Geſamtanlage ungemein und vereinigt auf geringſtem Raum, was der Spülkaſten mit verwickeltem Mechanismus beanſpruchte, braucht aber, wo der Leitungsdruck nicht ſehr groß iſt, weite Zuleitungsrohre. Die Abortdecken mit großer Waſſermenge und Geruchverſchluß verdienen den Vorzug, beſonders diejenigen mit Strahlſpülung. 447. Wertſchätzung der Spülweiſen.

2) Nach der Art der Benutzung.

Nach dem Gebrauch ſind die durch die Hand des Benutzenden erfolgende und die ſelbſttätig wirkende Spülung zu unterſcheiden. Die erſtere wurde eben beſprochen; die zweite Art nennt man zwangsweiſe oder kurzweg Zwangsſpülung. 448. Zwangsſpülung.

Letztere erfolgt ſtets nach dem Gebrauch des Abortes bezw. vor dem Verlaſſen des Abortraumes. Sie wird meiſt durch Niederlaſſen auf den Sitz nach dem Erheben davon, nach dem Auf- oder Zuſchlagen des Sitzdeckels und nach ähnlichen Betätigungen, bei öffentlichen Aborten auch wohl durch Öffnen, bezw. Schließen der Aborttür verurſacht. Dieſer Selbſtbetrieb durch die Benutzung des Abortes iſt bei den meiſt neueren Spülarten ſo ungemein vereinfacht, daß man bereits anfängt, davon auch im Privathauſe (ſelbſt im hochherrſchaftlichen) Gebrauch zu machen. Von dem Gedanken, ſolche Selbſtſpülung ſei nur für unmündige oder unkultivierte Menſchen, von denen keine richtige Bedienung anzunehmen iſt, oder welche die verwickelten Einrichtungen in Unordnung bringen und dadurch den ordnungsmäßigen Gebrauch ſtören würden, kommt man doch immer mehr zurück. Man erkennt die darin liegenden Vorteile der Bequemlichkeit, indem es einer Handhabung außer der Tätigkeit des Niederſetzens und Sicherhebens vom Abortſitz überhaupt nicht mehr bedarf. Je größere Aufmerkſamkeit man der anſpruchsvolleren Ausſtattung und Einrichtung öffentlicher Abortanlagen ſchenkte, umſomehr verſchaffte ſich die Zwangsſpülung Geltung, ſodaß ſie faſt zur Regel geworden iſt. Die Vorrichtungen für Zwangsſpülung ſind heute gegen früher ſo viel zuverläſſiger, einfacher und in der Anſchaffung kaum teuerer als diejenigen für Handbetätigung, daß für ihren Erſatz durch erſtere heute kaum noch ein triftiger Grund vorhanden iſt. Eine Selbſtſpülvorrichtung läßt ſich faſt bei jeder Spülweiſe auf mehr oder weniger einfache Weiſe anbringen.

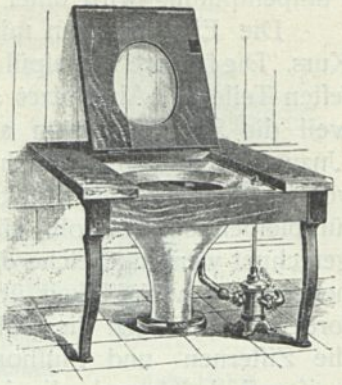
Es beſteht ein gewiſſes Vorurteil gegen ſelbſttätigen Betrieb der Aborte mit Sammelbehälter oder vom Sitz aus, weil leicht Störungen vorkommen können. Dieſe Befürchtung hat aber nur bei verwickelten Vorrichtungen der Spülkaſten mit Vor- und Nachſpülung, beſonders bei letzterer, eine Berechtigung.

Grundſätzlich ſind drei Arten der ſelbſttätigen Spülung zu unterſcheiden: die Spülung bei Einzelaborten, die für mehrere Aborte gemeinſam oder gleichzeitig ſtattfindende Spülung und die unterbrochene (intermittierende), die in Zeitzwiſchenräumen von ſelbſt erfolgt.

449. Zwangsſpülung durch Abortſitz oder -Deckel.

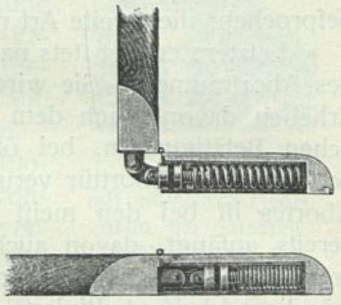
Bei Einzelaborten kann jede der unter 1 (γ u. δ) beſchriebenen Spülweiſen in Wirkſamkeit geſetzt werden, was durch Bewegen einer am Abortſitz, am Sitzdeckel oder an der Aborttür angebrachten Vorrichtung, deren Konſtruktion ſich nach der Spülweiſe richtet, geſchieht. Nur noch ausnahmsweiſe kommt Fußhebelbetrieb vor (Fig. 749). Selbſtſpülung durch den beweglichen Abortſitz iſt am häufigſten, obwohl ihre Einrichtung wegen des geringen Hubes des Sitzes die ſchwierigſte iſt, ſobald der Sitz nicht jedesmal durch den Gebrauchenden oder ſelbſttätig zurückgeſchlagen wird, wodurch ſich der Hub vergrößert und der Mechanismus vereinfacht. Man bringt ſie daher auch am Sitzdeckel an, der ja bewegt werden muß, um den Abort benutzen zu können. Durch Öffnen und Schließen der Aborttür entſteht eine weitausholende Bewegung. Bei den unter 1, β vorgeführten veralteten Aborteinrichtungen befand ſich ſtatt des Hebels am Sitzbrette ein Knopf unter ihm, der das Zulaufventil nach unten drückte, ſo die Spülung in Betrieb ſetzte und durch eine Spiralfeder wieder in die Höhe gedrückt wurde, ſo daß das Ventil ſich ſchloß (Fig. 750). Bei den Aborten mit Spülkaſten wird die bewegende Vorrichtung, meiſt der Sitz, durch eine Zugkette mit dem das Entleeren des Spülkaſtens beſorgenden Hebel verbunden und ſo der Zug, den ſonſt die Hand des Benutzenden ausgeübt haben würde, bewirkt.

Fig. 750.



Zwangsſpülung mit Druckknopf der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 751.

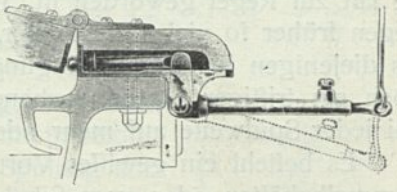


Selbſttätiger aufklappbarer Abortſitz mit Federbetrieb.

Das Bewegen des Abortſitzes und das Übertragen auf die Zugvorrichtung kann auf vielerlei Weiſe erfolgen, wovon wir die gebräuchlichſten Einrichtungen nachſtehend darſtellen.

Fig. 751 zeigt in zwei Stellungen eine Federeinlage im feſtſtehenden Teile des Abortſitzes, die eigentlich zum Aufgeklappthalten des letzteren für die Benutzung des Abortes als Piſſoir dient; ſie findet für dieſen Zweck ſtatt eines Gegengewichtes (ſiehe Fig. 603, S. 444) Anwendung, kann aber auch für die Zwangsſpülung ausgenutzt werden, im Anſchluß an ſpäter gegebene Vorrichtungen zur Entleerung des Spülkaſtens (ſiehe Art. 461).

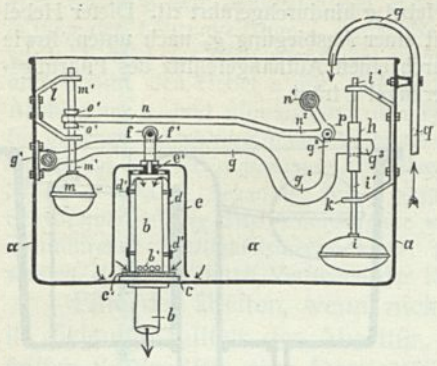
Fig. 752.



Selbſttätiger aufklappbarer Abortſitz mit Zwangsſpülung mittels Hebelbetrieb.

Bei der Konſtruktion in Fig. 752 drückt der Sitzring beim Niederſetzen gegen einen beweglichen Zapfen des feſtſtehenden Teiles, der den Hebel für die Entleerung in Bewegung ſetzt, wie in punktierter Stellung angegeben.

Fig. 753.



Zwangsſpülung-Spülkaſten von *F. Butzke* zu Berlin.

Der Hebel kann je nach dem Abſtand des Abortes von der Wand verſtellt werden.

Andere Einrichtungen wirken durch ein Hebelgeſtänge, das unter den Sitzgeräten niedergedrückt wird (Fig. 706 u. 710). Sitzbrillen, welche durch Gegengewichte aufgeklappt werden und dabei der Hebelbetrieb in Bewegung geſetzt wird, haben wir in Art. 438 u. 439 (S. 492 u. 493) kennen gelernt; z. B. Fig. 715 u. 716 für Windkeſſel.

Wegen anderer Konſtruktion, bezw. beſonderer Spülarten verweiſen wir auf Art. 485, ſowie Fig. 741 u. 747 (Einrichtung von *J. Braun & Co.* in Wiesbaden); in Fig. 700, 701, 712 u. 713 füllt ſich beim Niederſetzen und entleert ſich beim Erheben der Spülkaſten durch eine Doppelfunktion.

Zum Schluß fügen wir noch die Spülweiſen von *F. Butzke & Co.* in Berlin (Fig. 753) und diejenige von *Tobias Forſter & Co.* in München (Fig. 754) an. Entgegen den früheren iſt bei letzterer die Einrichtung des Spülkaſtens nur für die ſelbſttätige Spülung eingerichtet und kann bei anderen Aborten nicht angewendet werden. Sie ſind daher faſt nur bei Maſſenaborten und -Piſſoiren im Gebrauch.

Die ganze Spüleinrichtung des ſelbſttätigen *Forſter*'ſchen „Automat"-Abortes in Fig. 754 u. 755 beſteht aus nur drei beweglichen Teilen: den beiden Kegeln *d* und *j* und der Feder *c*. Die Bewegung iſt eine ſteigende und fallende und deshalb die Abnutzung gering.

Bei Benutzung des Abortes (Fig. 755) wird durch den Hinterteil des Sitzes *a* der Kegel *d* ſamt der Feder *c* in die Höhe gehoben und infolgedeſſen das große Spülrohr bei *l* abgeſperrt. Da aber der Führungsſtift des kleinen Kegels *j* bis unter den Ventilſitz *i* hineinragt, ſo wird er vom großen Kegel *d* gehoben, ſodaß der Durchfluß vom kleinen zum großen Rohr freigegeben iſt. Weil nun das große Rohr bei *l* durch den Kegel *d* abgeſperrt iſt, ſo läuft das Waſſer vom kleinen Rohr in das große Rohr und füllt es allmählich an. Sobald aber der Sitzdruck nachläßt, fallen die beiden Kegel *d* und *j* in ihre alte Stellung zurück, d. h. der kleine Kegel ſperrt das kleine Rohr wieder ab, während der große Kegel *d* die Öffnung des Spülrohres freigibt; dadurch fällt das darin eingelaufene Waſſer zum Becken ab, und das im Kaſten befindliche Waſſer wird wie bei jedem gewöhnlichen Heberſpülkaſten abgeſaugt. Das Spülrohr iſt alſo, ſo lange der Abort nicht benutzt wird, immer leer, während das kleine Rohr ſtets mit Waſſer gefüllt iſt. Um das Einfrieren zu verhindern, iſt der Froſtmitlauf *m* angeordnet.

Fig. 754.

Zwangsſpülungseinrichtung von *Tobias Forſter & Co.* zu München.

Der *Butzke*'ſche Spülkaſten mit Glockenheber kann ſowohl ſelbſttätig, als auch periodiſch wirken. Er hat den Vorteil guter Spülkraft ſelbſt bei geringſtem Waſſerdruck, aber den Nachteil großer Umſtändlichkeit. Für periodiſche Spülung iſt er auf Zeitdauer einſtellbar.

Der Spülkaſten *a* (Fig. 753) trägt ein an ſeinem Fußende geſchlitztes oder gelochtes Abflußrohr *b*, das mit dem Behälterboden dicht verſchraubt ist. Unterhalb der Abflußöffnungen *b* iſt eine Dichtſcheibe c_1 aus Gummi oder anderem Dichtmaterial angeordnet, auf die das mit *b* konzentriſche, oben und unten offene und durch Stifte d_1 an *b* geführte Heberrohr *d* aufſetzt. Über letzteres iſt die Heberglocke *e* geſtülpt, die unten für das Einfließen von Flüſſigkeit ſtets offen und oben durch eine

Verſchraubung e_1 mit dem Heberohr d feſt verbunden iſt. Die Glocke e beſitzt oben die Laufrolle f und die Gabel f_1, zwiſchen denen der einarmige Hebel g hindurchgeführt iſt. Dieſer Hebel iſt bei g_1 drehbar gelagert und an ſeinem freien Ende mit einer Ausbiegung g_2 nach unten, ſowie mit dem geraden Endſtück g_3 verſehen; letzteres faßt durch einen Aufhängeſchlitz des Führungsrohres h, das die Schwimmerſtange i_1 und die Schwimmerkugel i trägt.

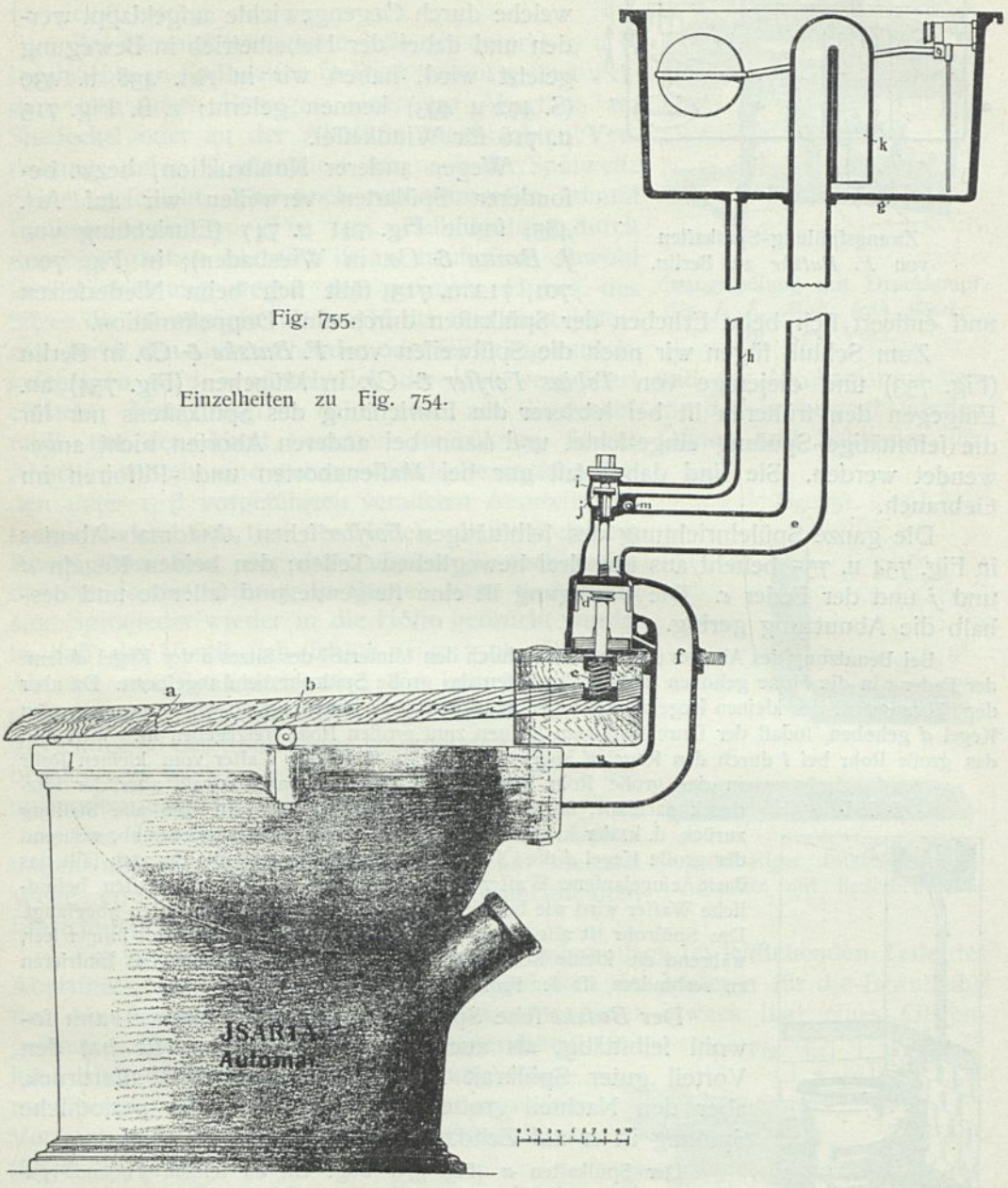


Fig. 755.

Einzelheiten zu Fig. 754.

Die Führungsſtange m_1 des Schwimmers m greift durch das geſchlitzte freie Ende eines zweiten Hebels m, welches Hebelende zwiſchen zwei auf der Stange m_1 verſtellbaren Stellringen o und o_1 liegt, ſodaß die Höhenſtellung des Schwimmers beliebig verändert werden kann. Die Wirkungsweiſe iſt nun die folgende.

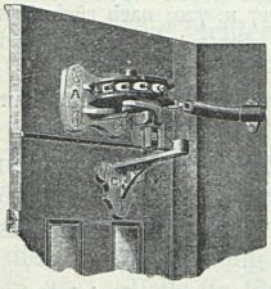
Das durch das Zulaufrohr g zufließende Waſſer ſteigt in dem Reſervoir a aufwärts, kann

aber vorläufig den tiefergelegenen Schwimmer *i* noch nicht heben, weil dieſer infolge der Belaſtung der Führungsſtange i_1 durch die Hebel $g g_3$ und $n n_2$ in eigentümlicher Weiſe feſtgehalten wird. Sobald der Waſſerſtand den zweiten Schwimmer *m* erreicht hat, ſteigt dieſer in die Höhe und nimmt den Hebel *n* mit. Infolgedeſſen gleitet die Rolle *p* vom Hebelende g_3 herab in die Ausbiegung g_2 und gibt dadurch den Hebel *g* und den durch *g* feſtgehaltenen Schwimmer *i* frei. Im gleichen Augenblick ſchnellen beide unter dem beſtändig angewachſenen Waſſerauftrieb in die Höhe; das heberartig wirkende Abflußventil *b, c, d, e* öffnet ſich, und der geſamte Inhalt bes Behälters *a* wird in bekannter Weiſe abgeſaugt. Mit dem Abſturz des Waſſers kehren infolge der Schwimmerſenkung alle Arbeitsorgane wieder in die gezeichnete Ruhelage zurück. Die jedesmal abzuführende Flüſſigkeitsmenge kann, wie bereits erwähnt, dadurch verringert oder vergrößert werden, daß man durch Verſtellen der Ringe *o, o* den Schwimmer *m* tiefer oder höher einſtellt.

450. Zwangsſpülung mittels der Aborttür.

Eine der älteſten, wenn nicht die älteſte Vorrichtung für ſelbſttätige Spülung iſt diejenige mittels der Aborttür, wobei, wie bei jener vom Abortſitze, bei gewiſſen Spülweiſen eine Doppeltätigkeit: das Füllen und das Entleeren des Spülkaſtens, eintreten kann oder nur das Entleeren erfolgt. Fig. 756 veranſchaulicht eine amerikaniſche Anordnung, bei der ſich durch die an der Tür befeſtigte Knagge *c* die bei *A* darunter montierte Kettenſcheibe durch den Mitnehmerzapfen *B* in Umdrehung verſetzt, wodurch der Kettenzug, der in einem Rohr zum Spülkaſten geführt wird, in Bewegung kommt.

Fig. 756.



Einrichtung für Zwangsſpülung mittels der Aborttür der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Eine etwas abweichende Einrichtung hierfür iſt die einer Schere, welche dieſe Bewegung ähnlich derjenigen bei ſelbſttätigen Türſchließern angewandten vollführt. — Natürlich iſt die Anordnung verſchieden, je nachdem ſich die Tür nach innen oder außen öffnet. (Vergl. auch Art. 410.)

Die Firma *Keſſelring & Röthenbacher* in Straßburg hat ſich eine Einrichtung patentieren laſſen, bei der die Zwangsſpülung vom Türſchloß ausgeht, und zwar nur bei ſeiner Verriegelung unter Einſchalten gewiſſer Bewegungsmechanismen erfolgt, um zu verhindern, daß beim jedesmaligen Öffnen und Schließen der Tür eine Spülung eintritt, was nach unſerem Ermeſſen allerdings wenig ſchaden könnte, da der Abort, wenn nicht Waſſerſparſamkeit beſonders nötig iſt, nicht oft genug geſpült werden kann.

Die periodiſche Spülung, die nur bei Maſſenaborten und -Piſſoiren vorkommt, wird in Art. 483 u. 520 behandelt werden.

3) Nach der Art des Waſſerverſchluſſes.

451. Allgemeines.

Hierbei kommen die Art des Waſſerverſchluſſes und ſeine Lage in Betracht. Bezüglich der Konſtruktion haben wir zu unterſcheiden: durch einen Mechanismus hergeſtellte und Siphon-Waſſerverſchlüſſe. Bezüglich der Lage kommt in Frage, ob der Waſſerverſchluß mit dem Gebrauchsgefäß ein einziges Stück bildet oder aus einem Teil für ſich beſteht und angehängt erſcheint, ob er nach vorn, nach hinten oder nach der Seite gelegen, ob er über oder unter dem Fußboden angeordnet iſt.

Die durch Mechanismen hergeſtellten Geruchverſchlüſſe decken ſich mit den unter 1, α beſprochenen; diejenigen mit Siphon und die ſelbſt gebildeten Waſſerverſchlüſſe ſtimmen mit den unter 1, β bis δ vorgeführten Einrichtungen überein. Unter α haben wir faſt durchweg Doppelwaſſerverſchlüſſe kennen gelernt, unter β ſolche nur ausnahmsweiſe. Bei den in Rede ſtehenden Anlagen erreicht man eine große Sicherheit gegen Ausſiphonieren beſſer durch die Tiefe des Verſchluſſes, bezw. durch die Größe der darin ſtehenden Waſſermenge.

452. Einfache Waſſerverſchlüſſe.

Ob der Waſſerverſchluß mit dem Beckengefäß ein Stück bildet oder geteilt auftritt, iſt für die Wirkſamkeit gleichgültig; dieſer Umſtand beſitzt nur Einfluß auf Montage und Preis. Bei Vereinigung beider Beſtandteile iſt das Abortgefäß in der Form abgerundeter, bequemer aufzuſtellen und hat eine zu dichtende Verbindung weniger, während man bei Trennung beider Teile für viele Fälle eine bequemere Montage und beſſeres Auskommen mit dem Raum erreichen kann. Auch der Preis der geteilten Konſtruktion iſt meiſt niedriger. Die größere Beweglichkeit, die dadurch entſteht, daß das Becken über den Waſſerverſchluß beliebig gedreht werden kann, mag aus der Gegenüberſtellung mit der verwickelten Rohrführung bei Becken und Waſſerverſchluß in einem Stück (Fig. 767 bis 770) erhellen.

Die Lage des Waſſerverſchluſſes zum Becken hängt zum Teile von der Art der Spülung ab, zum Teil von der Lage des Ableitungsrohres, da bequem günſtiges Gefälle erreicht werden muß, ohne das Abortgefäß zu hoch zu ſtellen.

Für die Art der Anſchlüſſe geben wir noch die folgenden Beiſpiele.

a) Oberhalb des Fußbodens: Anſchluß nach vorn Fig. 596, 628, 634 und 733; in der Mitte unter dem Becken Fig. 631; nach rückwärts Fig. 628, 660 u. 740. — Anſchluß in der Mitte: Führung nach vorn Fig. 610; nach rückwärts Fig. 611, 615 u. 660. — Anſchluß nach rückwärts: Führung nach vorn Fig. 718; nach der Mitte Fig. 630, 633, 657, 661, 717 u. 720; nach rückwärts von oben oder unten in verſchiedener Richtung Fig. 605, 624, 627, 629, 635 u. 724; ſeitlich vom Becken Fig. 604, 624, 625, 643, 669, 670 u. 680.

b) Unterhalb des Fußbodens: Fig. 603, 626, 651 u. 791; letztere Anordnung kommt nur bei Abortbecken in Kelchform vor.

Wie Fig. 605 zeigt, kann die Trennung der anzuſetzenden Teile auch mitten im Waſſerverſchluß erfolgen; ſomit braucht nicht der ganze Waſſerverſchluß aus einem Stück angeſetzt zu ſein, ſondern er wird nur durch ein gebogenes Rohr vervollſtändigt.

453. Doppelte Waſſerverſchlüſſe.

Die Anlage mit Doppelwaſſerverſchluß wird erforderlich, wenn Gefahr des Ausſiphonierens entſtehen kann und das einfache Lüftungsrohr II. Ordnung (vergl. Art. 114, S. 118) nicht genügen würde, oder wenn eine große Waſſerhaltung aus irgend welchem Grunde untunlich iſt. Daß bei den unter c, 1, α vorgeführten Spülaborten ein zweiter Waſſerverſchluß zur Verhinderung des Gasdurchtrittes durch den erſten ungenügenden erforderlich wurde, wurde bereits auseinandergeſetzt. Die Anlage mit doppeltem Waſſerverſchluß war bei den älteren Beckenformen beliebt, um über dem mit Ausſcheidungen geſchwängerten Waſſerverſchluß einen ſolchen mit reinem Waſſer zu haben, ſo daß die Ausdünſtung der Gaſe in die Abortzelle ausgeſchloſſen war, wobei gleichzeitig eine große Sicherheit gegen Siphonage erreicht wurde. Erſt die neueſten Spülaborte verſuchen, mit nur einem Waſſerverſchluß auszukommen unter der Vorausſetzung vollſtändiger Erneuerung ſeines Inhaltes bei jedesmaliger Spülung.

Eine große Widerſtandsfähigkeit gegen Ausſiphonieren kann durch die Art der Führung des Waſſerverſchluſſes gegeben werden, indem entweder ſeine Tiefe oder Länge dementſprechend groß bemeſſen iſt. So zeigt z. B. Fig. 719, bezw. 720, auch 724 einen gedrungenen tiefen Waſſerverſchluß mit viel Waſſerhaltung, während Fig. 680 dieſen Zuſtand beim unteren Waſſerverſchluß durch die Länge, bezw. beim oberen durch Einbeziehen der Beckenerweiterung erſetzt. Daß hier zu erhöhter Sicherheit ein Doppelwaſſerverſchluß angeordnet wurde, erſcheint faſt überflüſſig, ſchadet aber inſofern nicht, als die Entfernung beider Verſchlüſſe ſo groß iſt, daß durch den Abſturz des oberen in den unteren letzterer hinaus-

getrieben wird. Aber man darf nicht vergeſſen, daß dieſe beiden Waſſerverſchlüſſe zuſammen einen großen Widerſtand bilden, ſo daß eine ſehr große Waſſermenge aus dem Spülkaſten abſtürzen oder ein anderes Hilfsmittel angewendet werden muß, um ihn zu überwinden. (Siehe auch weiter unten.) Bei doppelten Waſſerverſchlüſſen liegt der zweite meiſt unter dem Fußboden (Fig. 717 u. 734). Bei Fig. 628, 680 u. 718 liegen beide darüber.

In den meiſten Fällen wird die Rückſicht auf die Örtlichkeit und bequeme Montage die Führung des Waſſerverſchluſſes zu beſtimmen, d. h. die Wahl des Gefäßes dementſprechend zu erfolgen haben. So gehen z. B. in Fig. 719 u. 721 die Waſſerverſchlußſchenkel hinten gerade abwärts, in Fig. 720 aber wieder nach vorn; hier muß alſo beim rückwärts gelegenen Abfallrohr die Verbindung nach hinten geführt werden, um das Einführen in das Abfallrohr der Hausleitung zu ermöglichen, wofür die Konſtruktion eigentlich nicht geplant war; die Führung zur Mitte nach vorn wie in Fig. 719 oder 721 bringt das Gefäß an ſich ſchon genügend vom Abfallrohr ab, um an der Wand ſtehen zu können.

454. Sicherung gegen Ausſiphonieren und Verſtopfen.

Der Waſſerverſchluß bedarf des Schutzes gegen Ausſiphonieren, ſobald er nicht hiergegen in ſich ſelbſt die nötige Sicherheit darbietet, was durch ſeine Höhe oder durch einen zweiten Waſſerverſchluß geſchehen kann.

Für die meiſten Fälle kommt man wohl infolge der Waſſermenge mit einfachen Verſchlüſſen aus. Nur bei ſehr hohen Häuſern, wo der Luftdruck im angeſchloſſenen Abfallrohr groß werden kann, werden Doppelverſchlüſſe oder eine ſonſtige Sicherung nötig und in der in Art. 235 u. 239 (S. 230 u. 231) beſchriebenen Weiſe mit Hilfe von Lüftungsrohren II. Ordnung, die bei doppelten Waſſerverſchlüſſen unbedingt erforderlich ſind, angewendet. Daher wird an den Abortgefäßen über dem Waſſerverſchluß oder bei geteilter Einrichtung am Gefäß ſelbſt die Anſchlußöffnung für dieſe Entlüftungsrohre vorgeſehen, wie z. B. in Fig. 643 (S. 451). Falls ſie für dieſen Zweck nicht gebraucht wird, iſt ſie zu verſchließen oder kann ſtatt deſſen zum Beſeitigen von Verſtopfungen zum Öffnen eingerichtet werden, wofür ſonſt neben jener eine zweite Öffnung vorgeſehen zu werden pflegt.

Aus Fig. 680 (S. 481) iſt erſichtlich, wie bei geſchloſſenem Spülkaſten durch das Abſtürzen des Spülwaſſers in der Kammer ein Vakuum entſteht und das Anſaugen der Luft des Rohres zwiſchen den Waſſerverſchlüſſen beſorgt wird, ähnlich dem in Art. 440 (S. 493) bezüglich Fig. 717 u. 718 gezeigten Vorgang. Die hier abgeſaugten Gaſe miſchen ſich mit dem Waſſer der zweiten Kammer und werden unſchädlich gemacht. Die Luftmenge im Spülkaſten genügt, um gegen Siphonage wirkſam zu ſein, indem ſie ſich ausdehnen oder zuſammenpreſſen kann. Dies iſt ein Beiſpiel von Entlüftung II. Ordnung mit abgekürzter Leitung.

Eine gut gebaute und geſpülte Aborteinrichtung ſollte einer Reinigung nicht bedürfen, da ſie ſolche ſelbſt beſorgt. Da wohl aber gelegentlich Gegenſtände in den Waſſerverſchluß fallen, die man wieder heraushaben möchte, ſo kann das Anbringen einer Reinigungsöffnung erwünſcht ſein. Letztere beſteht meiſt aus einer auf dem Waſſerverſchluß aufgedichteten oder mit Bügeln befeſtigten Schale, Kapſel oder einem ſolchen Deckel (Fig. 606 [bei *B*], 632, 643, 655 u. 680 [bei *H*]). Öfters ſitzen dieſe Reinigungsöffnungen als verlängerte Stutzen am Abortgefäß, z. B. Fig. 658 bei *G* mit Stutzen bei *F*; *D* iſt die durch Deckel geſchloſſene Öffnung für die Entlüftung. Da in Fig. 606 durch ungenügende Dichtung die Gaſe der Leitung unmittelbar in den Abortraum austreten können (bei der Einrichtung in Fig. 680 iſt dieſe Gefahr durch die Lage zwiſchen Waſſerverſchlüſſen nicht vor-

handen), ſo kommen auch Anordnungen vor, die auf dieſe Gefahr aufmerkſam machen. So wird z. B. beim Alemania-Abort (Fig. 780) der Alemania-Cloſett Co. in Dresden der Sitz an der Bügelverſchraubung ſo befeſtigt, daß er nur funktioniert, wenn der Bügel feſtgeſchloſſen iſt.

In den allermeiſten Fällen wird man aber vom Becken aus ſo an den Waſſerverſchluß ankommen können, daß die Reinigungsöffnung überflüſſig wird. Bei den Aborten der erſten Gruppe (ſiehe unter c, 1, α), die mittels eines Kolbenventils den oberen Waſſerverſchluß herſtellen, iſt eine Reinigungsöffnung nicht erforderlich, da der untere Waſſerverſchluß von dieſem Kolbenventil aus zugänglich iſt. (Siehe z. B. Fig. 624, 625, 665 u. 666.) In Fig. 605 läßt ſich der ganze obere Metallteil des Waſſerverſchluſſes, der durch Schraubenmuffen befeſtigt iſt, löſen.

d) Zubehörteile und ihre Verbindungen mit dem Abortgerät, ſowie mit ſeinen Teilen.

455. Allgemeines.

Unter Zubehörteilen des Spülabortes ſind die für Zuleitung des Spülwaſſers erforderlichen Rohre, die Spülvorrichtungen ſelbſt mit ihren verſchiedenen Teilen, die Ableitungs- und die Entlüftungsrohre mit ihren Anſchlüſſen zu verſtehen.

Aus den Darlegungen unter c ergibt ſich, welch verſchiedener Art die Spülung ſein kann und wie infolge dieſer Verſchiedenheit auch die Zubehörteile voneinander abweichen müſſen. Wir werden daher, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die dortigen Ausführungen verweiſen können und beſchränken uns hier auf die Verbindung der Spülrohre mit dem Becken, bezw. des Ableitungsrohres mit letzterem, ſowie auf die Verbindung der Einzelteile bei zuſammengeſetzten Abortgefäßen.

Bezüglich dieſer Verbindungen gilt als Regel, daß die unterhalb des Waſſerverſchluſſes gelegenen zuverläſſig gegen das Austreten von Kanalgaſen hergeſtellt werden müſſen, während die innerhalb des Waſſerverſchluſſes oder darüber befindlichen dieſen Erforderniſſen nicht zu entſprechen brauchen; hierbei können Dichtungsmaterialien, wie Gummiringe, Mennigekitt und ähnliches, Anwendung finden. Bei dieſen letzteren Dichtungen iſt auch darauf Rückſicht zu nehmen, daß ſie behufs Ausbeſſerung gelegentlich gelöſt und wieder hergeſtellt werden können; daher werden bei allen neueren Einrichtungen dieſer Art mit Vorteil Schraubenverbindungen gewählt, die ohne Erſchütterung des Ganzen leicht zu löſen ſind, ſo daß Lockerung und Gasdurchläſſigkeit vermieden werden.

Zum ſonſtigen Zubehör des Abortes gehört weiterhin der Zugmechanismus zum Entleeren des Spülkaſtens oder für die Bewegung des Spülhahnes. Dieſe Einrichtung beſteht gewöhnlich nur aus einer Zugkette, wie aus den meiſten Abbildungen der Spülaborte erſichtlich iſt. Reichere abweichende Beiſpiele ſind in Fig. 757 bis 759 dargeſtellt. Hierbei wird ein Geſtänge in polierten Führungsknäufen mit verzierten Befeſtigungsplatten geführt, das unten im Zughandgriff, der ebenfalls aus poliertem Metall oder Porzellan hergeſtellt zu werden pflegt und oben in der eigentlichen Zugkette endigt, die auch in eleganter Ausführung aus polierten ſtärkeren Drähten oder aber in einer einfachen Kette irgendwelcher Art beſtehen kann.

Fig. 760 gibt eine Anordnung der Führung der Kette durch die Wand, wenn der Spülkaſten in einem benachbarten Raume z. B. froſtſicher untergebracht wird.

1) Zu- und Ableitung.

456. Zuleitung.

Für die Zuleitungen kommen, wie in Art. 424 (S. 475) bereits gesagt war, verschiedene Rohrstärken in Betracht, je nachdem unmittelbare Spülung, Sammelbehälterspülung mit abgemessener Wassermenge oder Reservoirhahnspülung (Flushometer, Aquameter; vergl. Art. 445 [S. 502]) angewandt werden. Es ist zu unterscheiden zwischen der Zuleitung zur eigentlichen Spülquelle und der Weiterleitung der Spülung von da bis an das Becken; diese letztere kommt hier nur in Betracht. Sie ist bei der unmittelbaren Spülung von der gleichen Weite wie die jenseitige Zuleitung, ebenso beim Flushometer, bei der Sammelbehälter-Spülleitung dagegen von wesentlich erweitertem Querschnitt. Das Rohr ist in möglichst schlankem Bogen einzuführen, weshalb der Abstand des Gerätes von der Wand groß genug sein muß, wie aus Fig. 613, 659 u. 706 ersichtlich ist.

Fig. 757 bis 759.

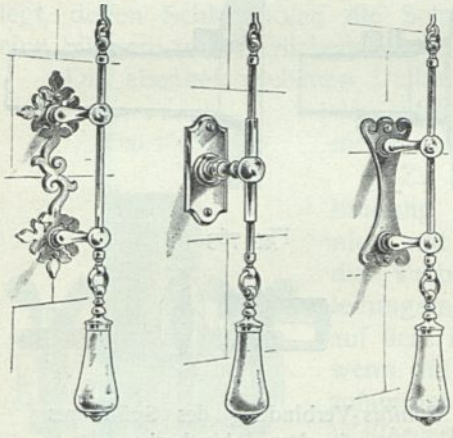
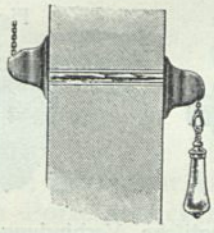


Fig. 760.



Zugkettenvorrichtungen für Spülaborte.

Für dieses 4 bis 5 cm weite Spülrohr wird gewöhnlich Blei gewählt; bei eleganterer Ausstattung bedient man sich hierfür edlerer Metalle. Da dieses Rohrstück keinem Wasserdruck ausgesetzt ist, so können dünnwandige Rohre von Blechstärke, die sich in edlerem Metall, bezw. Überzug mit solchem, verhältnismäßig billig herstellen lassen, angewendet werden. Solches geschieht mit Vorliebe bei den Spülkasten für elegantere Einrichtungen, bei den Windkesseln und Zisternenbehältern, bei denen ein weites Rohr von längerer Ausdehnung sichtbar ist und durch sein Äußeres zur Verzierung des Raumes mit herangezogen werden kann.

Die Fallrohre für Spülkasten werden entweder aus dünnem Messingblech, vernickelt oder versilbert, mit Hochglanzpolitur, aus einem Stück gebogen hergestellt und mit verzierten Rohrschellen, bezw. Bändern an der Wand befestigt. Oder man wählt Rohre aus etwas dickerem Metall; alsdann werden die Bogenstücke und Schwanenhälse am geraden Rohrstück besonders angeschraubt oder angelötet, wie aus Fig. 726 ersichtlich ist, wo der obere Schwanenhals angelötet, der untere angeschraubt ist. Diese Art der Erzeugung hat den Vorteil, daß die geraden Rohrstücke in großen Längen gezogen und dann für den Einzelfall auf Maß geschnitten werden und ebenso die Bogenstücke und Schwanenhälse den Ausmaßen des Spülkastens, bezw. des Beckenabstandes von der Wand entsprechend auf Lager gehalten und dann angelötet, bezw. angeschraubt werden können. Wo die Steigleitung den eben beschriebenen Spülrohren entsprechend ebenfalls in eleganterer Ausstattung gewählt wird, bedürfen diese Rohre die dem Wasserdruck entsprechenden Wandstärken. Die Verbindung erfolgt in gleicher Weise wie eben beschrieben (Fig. 726). Für die Verbindung mit Spülkasten und Becken werden

dieſe dünnen Blechrohre, die beim Anſchluß an den beiden Enden zart zu behandeln ſind, ſtets mit einem Lötſtutzen zur Verſchraubung verſehen, wie Fig. 641, 647, 648 u. 733 zeigen. Eine Verkleidung der Spülrohre veranſchaulicht Fig. 722.

Beim Anſchluß von Bleirohren (die eine rauhere Behandlung vertragen, ſodaß die Schwanenhälſe und Bogenſtücke bei der Montage angeformt werden können) bedient man ſich der Mennigekittdichtung, die zwiſchen den ausgebördelten Rand des erweiterten Bleirohres und den Porzellanring der Spülkammer gebracht wird. Über die Dichtung zieht man einen Gummihut, der ſowohl am Rohr, wie am Beckenanſatz mit Draht feſt aufgeſchnürt wird. Dieſe Dichtungsweiſe bedingt die eben erwähnte Spülkammer, welche bei allen älteren Beckenformen ja auch immer noch vorhanden iſt. Die für obige Abbildungen beſchriebene Dichtungsweiſe mit der Verſchraubung bedarf dieſer Kammer nicht, macht ſomit die Beckenkonſtruktion einfacher und, was die Hauptſache iſt, wird hierdurch froſtſicher, da ja, wie in Art. 408 (S. 464) geſagt iſt, dieſer Anſatz bei ſchlechter Glaſierung, die im Inneren ſchwierig iſt, das Abplatzen des Stutzens beim Auftauen faſt regelmäßig herbeiführt und damit den Abort wertlos macht.

Fig. 761.

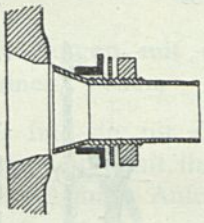


Fig. 762.

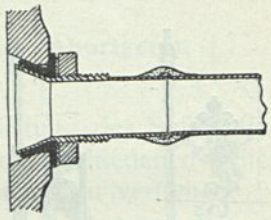
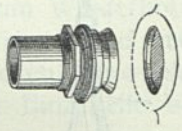


Fig. 763.



Sanitas-Verbindung des Spülrohres mit dem Abortbecken von *Smith & Anthony* zu Boſton.

Die in Fig. 761 bis 765 dargeſtellten Anſchlußverbindungen an das Becken bilden heute die Regel, wenigſtens bei beſſerer Ausſtattung, bei der vernickelte Blech-, bezw. Meſſingrohre, die mit einem Lötſtutzen verſehen ſind, Anwendung finden. Der Lötſtutzen erhält häufig, wie die Konſtruktion von *Putmann* der *Sanitas-Company* zu Boſton (Fig. 761 bis 763) zeigt, eine koniſche Erweiterung und dahinter ein Schraubengewinde. Die erſtere iſt gerade ſo groß bemeſſen, daß ſie in die Öffnung des Beckens, die ſich nach innen ebenfalls koniſch erweitern muß, hineinpaßt. Über ſie wird ein im Querſchnitt hakenförmiger Gummiring gebracht und mit dem Lötſtutzen in die Öffnung des Beckens geſchoben. Beim Aufſchrauben der Mutter zieht ſich der Konus zurück und preßt den Gummiring innen gegen die ſchiefe Fläche und außen mittels der Unterlagſcheibe dergeſtalt gegen das Becken, daß eine vollkommene Dichtung enſteht, wie Fig. 762 veranſchaulicht. Durch die koniſche Erweiterung wird eine ſehr günſtige Spülwirkung erreicht.

Fig. 764.

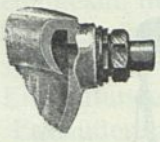
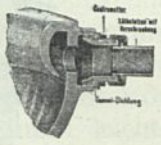


Fig. 765.



Engliſche Verbindung des Spülrohres mit dem Abortbecken.

Etwas abweichend in der Anordnung ſind die Konſtruktionen in Fig. 764 u. 765, eine engliſche Dichtungsweiſe, die von der Firma *Flügge* zu Hamburg bei uns in den Handel gebracht wird.

Hier wird der vorerwähnte Konus als beſonderes Mundſtück eingeführt und auch die gleiche hakenförmige Gummiſcheibe verwendet. Dann wird aber auf das überſtehende Gewinde eine Hakenmutter, welche den Lötſtutzen, der mit einer Scheibe und einem runden Gummiring verſehen iſt, trägt, gegen dieſes Mundſtück gegengeſchraubt. Somit iſt eine doppelte Dichtung nötig. Auch

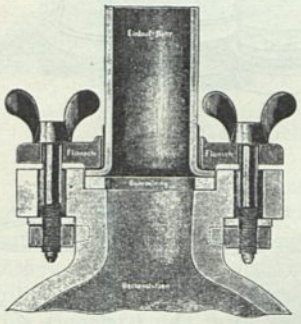
fehlt hier der innere Konus am Beckenanſatz, ſo daß ſich das Ganze herausziehen kann. Ein weiterer Mangel iſt, daß ſich die Öffnung zum Spülrande verengt, wodurch die Spülwirkung beeinträchtigt wird; überdies verbleibt im Gummiring ein Waſſerſack, der dem Einfrieren Vorſchub leiſtet.

Eine etwas ſchwerfälligere Dichtung des Spülrohres, die für Bleirohre und ausnahmsweiſe auch für vernickelte Rohre Anwendung finden kann, ſtellt die Dichtung von *Heinrich Spörke* zu Dresden dar (Fig. 766). Sie verlangt eine Flanſchverbreiterung des Anſatzſtutzens am Porzellanbecken und beſteht aus einem Gegenflanſch aus Metall, der über das umzubördelnde Rohr übergeſchoben iſt, zwiſchen beiden eine Gummi- oder Metallhülſe hat und einen Gummiring, der ſich zwiſchen das Einlaufrohr und den Beckenſtutzen legt. Mittels Flügelſchrauben wird die Verbindung hergeſtellt.

Vereinfacht iſt dieſe Dichtung neuerdings, indem man unter Fortfall des am Becken angeformten Flanſches eine Rille vorſieht, in die ſich ein ſtarker Drahtring legt, deſſen Schleifenöſen die Schraubenbolzen aufnehmen. Hierdurch entſteht eine billigere und zierlichere Konſtruktion.

Die ebenbeſchriebenen Dichtungen finden in verſchiedener Weiſe auch für den Verbindungsſtutzen zwiſchen Hahn, bezw. Fluſhometer und dem Becken Anwendung.

Fig. 766.



Verbindung des Spülrohres mit dem Abortbecken von *Heinrich Spörke* zu Dresden.

457. Ableitung.

Zu den Ableitungen gehört hinſichtlich der Verbindung der Waſſerverſchluß, wenn das Abortgefäß nicht mit dieſem aus einem Stück hergeſtellt iſt; ferner die Verbindung zwiſchen Waſſerverſchluß und Ableitungsrohr, ſowie die Befeſtigung des ganzes Gerätes auf dem Fußboden. Dieſe fällt häufig, und zwar ſtets, wenn die Ableitung unter dem Gefäß erfolgt, mit jener zuſammen. Die Verbindung zwiſchen Becken und Waſſerverſchluß wurde bereits in Art. 459 (S. 519) behandelt; wir fügen daher hier nur noch einige Beiſpiele für die verſchiedenen Möglichkeiten der Führung der Ableitung bei einem und demſelben Abortgefäß an (Fig. 767 bis 770) und verweiſen für die ähnliche Anwendung von fein polierten kupfernen Waſſerverſchlüſſen auf Fig. 605 (S. 445). Wie bereits mehrfach erwähnt wurde, ſind in England für die Ableitung 100 mm weite Bleirohre üblich; geben wir hierzu ein Beiſpiel einer gelöteten Verbindung unmittelbar in ein Porzellanbecken, bezw. Porzellanwaſſerverſchluß in Fig. 771, die ſog. Metallo-Keramik-Dichtung von *Doulton & Co.* zu London, welche eine vollkommene Gasdichtigkeit zwiſchen beiden Stoffen ſichert. (Siehe auch den in Fig. 721 [S. 495] dargeſtellten Abort.) Beim Entlüftungsrohr iſt in Fig. 771 (oben) das Ende des Bleirohres in rippenförmiger Umbördelung auseinandergetrieben, in die Porzellanrillen der Muffe eingeführt und ausgegoſſen, während bei der Abführung des Waſſerverſchluſſes eine wulſtartige Erweiterung des Bleirohres mit ähnlicher Rippenausfranſung über das Schlichtende des Waſſerverſchluſſes übergreift und dort verlötet worden iſt.

Die Dichtung des Waſſerverſchluſſes, wenn er gleichzeitig den Aufſtand für das Abortbecken bildet, kann auf verſchiedene Weiſe hergeſtellt werden. Eine der älteren Dichtung dieſer Art iſt, daß ein Metallring, der die Fußſchrauben für das Becken enthält, auf den Fußboden konzentriſch mit dem Abfallrohrſtutzen gelegt wird (Fig. 772 bis 774). Dieſe Fußſcheibe hat Wulſte und einen abgeſchrägten

Innenrand, in welchen der Ablaufſtutzen, meiſt aus Blei beſtehend, unmittelbar einpaßt (Fig. 772). Nachdem die Schrauben von unten durch die Löcher der Scheibe geſteckt ſind, wird der Zwiſchenraum zwiſchen dem Stutzen *P* und der Scheibe *F* mit Blei ausgegoſſen und verlötet, ſo daß der Stutzen im Fußboden feſtſteht; alsdann werden nur die Schrauben auf dem Rande, bezw. Fuße des Abortgefäßes angezogen, und die Dichtung iſt fertig. Dieſes Verfahren rührt von der *Meyer-Sniffen Co.* zu New York her.

Eine andere Dichtungsweiſe iſt in Fig. 775 dargeſtellt. Auf einer Porzellan- oder Steinunterlagsplatte, ähnlich der eben gezeigten metallenen, wird ein Meſſing-

Fig. 767.

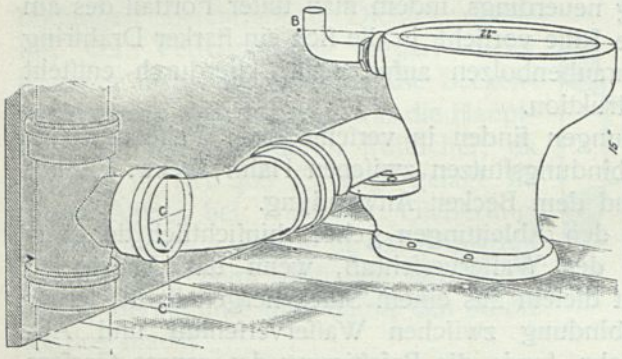


Fig. 768.

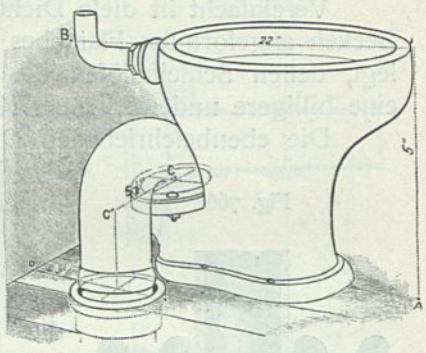


Fig. 769.

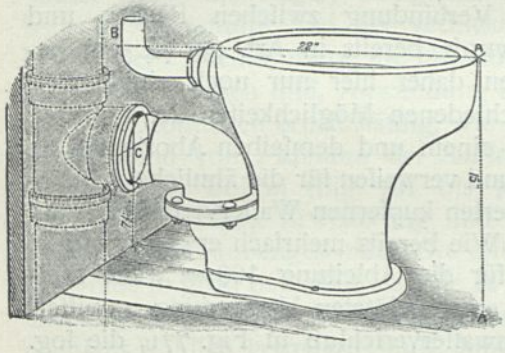
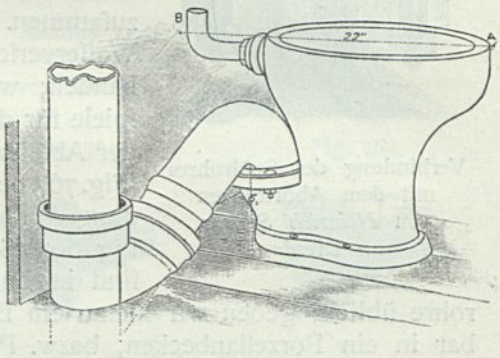


Fig. 770.



Verſchiedene Waſſerverſchlußführungen von *Doulton & Co.* zu London.

ring gelegt, in welchem, wie eben erwähnt, die Schrauben zum Befeſtigen des Beckens untergeſteckt werden. Über dieſen Ring wird das durchgeſchobene Bleirohr umgebördelt, auf dem Meſſingring ein Wulſt von Mennigekitt aufgebracht und auf dieſen das Becken aufgeſetzt und die Schrauben angezogen.

Zwei neuere Vereinfachungen ſind die Anordnungen der *J. L. Mott Iron Works* zu New York (Fig. 776 bis 778), bei denen Kitt nicht erforderlich iſt.

Bei der Dichtung in Fig. 776 wird ein Lötſtutzen mit Schraubengewinde durch eine Unterlagsplatte geſchoben und auf dieſe ein Meſſingring, der die Schraubengewinde für die Fußbefeſtigung enthält, aufgebracht. Beide faſſen genau um das etwas koniſch gebildete Porzellanſchlichtende des Waſſerverſchluſſes um, wobei ſich beim Einſchrauben des Ringes der Stutzen feſt an das Schlichtende anlegt. Durch das Anziehen der Fußbodenſchrauben wird dann der feſte Stand des Gerätes bewerkſtelligt.

Fig. 771.

Fig. 772.

Fig. 773.

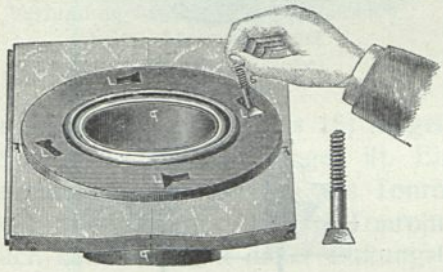
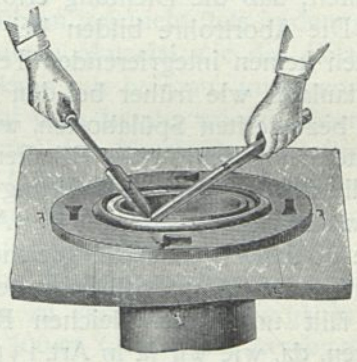


Fig. 774.



Metallkeramiſche Verbindungen von *Doulton & Co.* zu London.

Etwas abweichend hiervon iſt die Dichtung in Fig. 778. Dieſe enthält im Fuß des Abortgefäßes eine Schraubenvorrichtung aus Meſſing, die in ihn mit Zement und Blei eingedichtet wird und mit einem Schraubengewinde des Ablaufrohres zuſammengeſchraubt werden kann. Der bleierne Ablaufſtutzen wird durch die Unterlagsplatte hindurchgeſteckt, ſo daß er gerade ſo weit übertritt, damit genügend Aufſtand für den Fuß verbleibt. Dann wird der Rand umgebördelt, der Schraubenring eingeſetzt und beide miteinander (durch die ſchwarz markierte Lötſtelle) zuſammengelötet.

Die untere Anſicht der ſo vorgenommenen Dichtung zeigt Fig. 777.

Es erübrigt noch, eine Bemerkung bezüglich der Dichtung der Reinigungsöffnungen des Waſſerverſchluſſes, die ja fälſchlich meiſt über dem Waſſerſpiegel angeordnet zu werden pflegen und dadurch, wenn nicht genügend dicht, dem Austreten der Kanalgaſe in den warmen Raum Vorſchub leiſten. Die Dichtung ſolcher Reinigungsöffnungen im allgemeinen iſt in Art. 209 (S. 212: Reinigungsöffnungen) des genaueren angegeben. Hier wollen wir nur ein beſonderes Beiſpiel anführen, wo eine gewiſſe Sicherheit gegeben werden ſoll, daß die Dichtung ordnungsmäßig erfolgt iſt. Dieſes will der Alemania-Abort von *Johannes Schnitzler* zu Dresden (Fig. 779) erreichen. Bei dieſem iſt eine Verbindung zwiſchen Abortſitz und Reinigungsöffnung derart hergeſtellt, daß erſtere nur in Tätigkeit iſt, wenn letztere ordnungsmäßig feſtgeſchraubt wurde. Die Dichtung der Reinigungsplatte geſchieht hierbei in der üblichen Weiſe durch einen Bügel und Anziehen

Fig. 775.

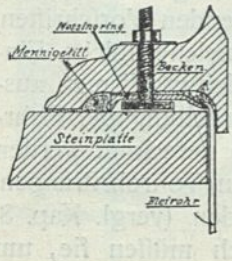
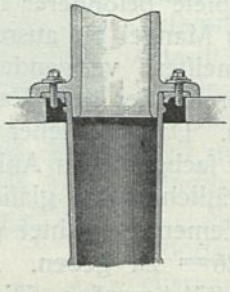


Fig. 776.



Verbindungen des Abortrohres mit dem Fußboden.

der zugehörigen Schraube. Die Bügelhaken ſind unter angegoſſenen Zapfen des Waſſerverſchluſſes untergehakt und verlängern ſich nach oben in eine Verbindung mit dem hinteren Sitzteil, an welchen ſie feſtgeſchraubt werden. Dieſes Feſtſchrauben mit Flügelmuttern bringt die erforderliche Spannung hervor, um den Deckel mit ſeinem Ring auf die Gummiunterlage ſo aufpreſſen zu laſſen, daß die Dichtung erfolgt.

458. Abortrohre.

Die Abortrohre bilden bei Spülaborten keinen integrierenden Teil der Abortanlage, wie früher bei den Trokken-, bezw. erſten Spülaborten, wo getrennte Leitungen für die Fäkalien und für die übrigen Haushaltsabgänge üblich waren. Die Ausführung der Abortrohre iſt daher genau die gleiche wie diejenige der geſamten übrigen Leitung und fällt unter die gleichen Bedingungen, da, wie wir ja in Art. 13 (S. 18) geſehen haben, die menſchlichen Ausſcheidungen in ihrer Vergaſung nicht ſchlimmer wie die ſonſtigen Auswurfſtoffe des Haushaltes ſind. Zudem erfolgt ihre Abführung und Vereinigung mit den übrigen Spülwaſſern, ſelbſt bei Einführung in Abortgruben, ſo raſch, daß eine Unterſcheidung zwiſchen verſchiedenen Rohren dieſer Art heute nicht mehr in Frage kommt; in Breslau ſind 75 mm vorgeſchrieben. Wir verweiſen daher bezüglich des Materials und der Verbindungen auf Kap. 8 (unter a, 1 bis 4).

Fig. 777.

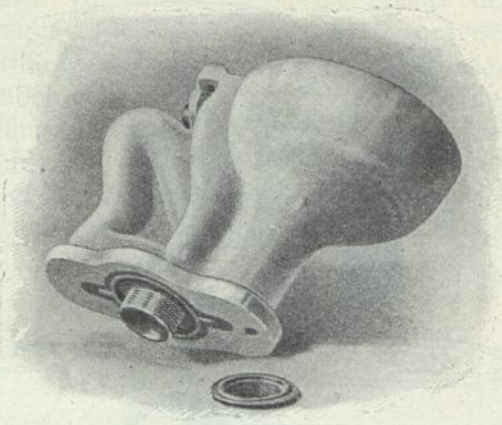
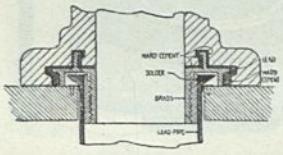


Fig. 778.

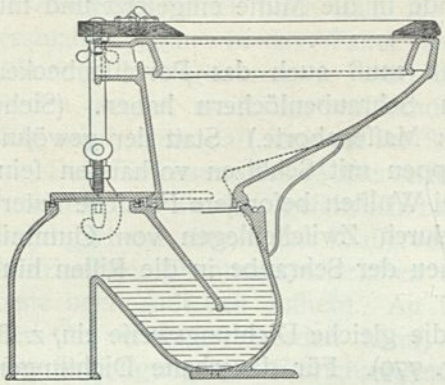


Verbindung des Abortgefäßes mit dem Fußboden mittels Einſchraubung der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

In Deutſchland kommen zunächſt nur gußeiſerne Rohre mit Durchmeſſern von 75 bis 100 mm, unter welches Maß nicht heruntergegangen werden ſollte, was aber für alle Fälle genügt, in Frage. Über das Dichten ſolcher Rohre ſiehe Kap. 8 (unter c, 1).

Wie bereits mehrfach angegeben wurde, werden in England auch die Abortrohre, ſowie die ſonſtigen Leitungen in größeren Abmeſſungen aus Blei hergeſtellt. Über die Ausführung ſolcher vergl. Kap. 8 (unter a, 4 u. unter c, 3) ſowie die im vorigen Artikel vorgeführten Beiſpiele beſonderer Dichtungen. Nur ausnahmsweiſe werden auf dem Lande, aus Mangel an ausreichenden Vorſchriften, glaſierte Tonrohre von den Handwerksmeiſtern verwendet, welche ſolche Einrichtungen, die ſonſt von den Inſtallateuren oder den Waſſerleitungsfirmen ausgeführt würden, wohl noch ſelbſt machen. Da bei ſolcher Herſtellung der Rohrleitung durch die Maurer nicht mit einer ſachgemäßen Anlage gerechnet werden darf, ſo iſt es vielleicht ſicherheitshalber rätlich, dieſen glaſierten Tonrohrſträngen, die genau im Lot aufgeführt und in Zement gedichtet werden (vergl. Kap. 8, c, 4 u. 5), einen Durchmeſſer bis zu 125 mm zu geben. Auch müſſen ſie, um Sackungen zu vermeiden, zuverläſſig aufgeſtützt werden. Die Anwendung weiterer Rohre iſt nur dort nötig, wo Trocken- oder veraltete Spülaborte, wie ſie unter

Fig. 779.



Verbindung der beiden Geräteteile beim Alemania-Abort (mit Reinigungsklappe).

c, 1, α dieſes Kapitels angegeben wurden, benutzt werden oder wo mit einer ſehr geringen und unzuverläſſigen Waſſermenge für die Spülung zu rechnen iſt. Bei den unter c, 1, γ u. δ angeführten Spülarten braucht über 100 mm Rohrweite nicht hinausgegangen zu werden.

Daß die Abortrohre über Dach geführt werden müſſen, iſt, wie in Kap. 7, a (unter 1) geſagt und im beſonderen in Art. 112 (S. 115) ausgeführt wurde, ſelbſtverſtändlich. Das Überdachführen geſchieht ſtets in dem gleichgut gedichteten Material wie die Abfallrohre ſelbſt und kann nur bei ganz untergeordneten Anlagen auf dem Lande, wo mit einem großen Luftraum der Abortzelle oder ihrer genügenden Lüftung gerechnet werden kann, aus Zinkblech (Nr. 16 bis 18) hergeſtellt werden, wobei auf eine gute Verlötung beſonderes Gewicht zu legen iſt. Eine ſolche Lüftungsleitung aus Zinkrohr würde beſonders bei im übrigen aus Tonrohr gebildeten Leitungen angebracht ſein, um die große Laſt, die glaſierte Tonrohre darſtellen, zu vermehren. (Vergl. Art. 460.) Auch kann hier mit dieſer Lüftungsleitung auf 100 mm Querſchnitt herabgegangen werden, keinesfalls aber unter dieſes Maß.

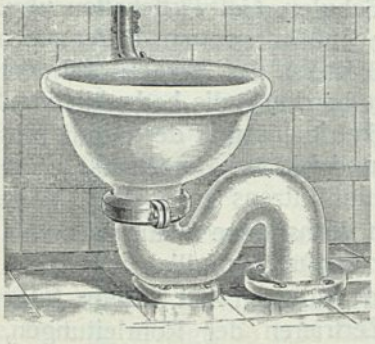
Die Abortrohre bedürfen, abweichend von der übrigen Leitung, keinerlei beſonderen Froſtſchutzes, da in Rückſicht auf ihre lotrechte Stellung Waſſer kaum darin ſtehen bleibt. (Vergl. Art. 460.)

2) Verbindung der Abortgefäßteile.

459. Dichtung.

Bei zuſammengeſetzten Abortgefäßen werden Metall- oder Tonteile aufeinander oder auf das gleiche Material aufgeſetzt und verbunden. Meiſt ſetzt ſich ein Becken aus einem dieſer Stoffe auf einen Waſſerverſchluß aus dem gleichen oder einem anderen Stoffe. Da die Dichtung über dem Waſſerverſchluß erfolgt, alſo nicht gasdicht zu ſein braucht, iſt nur ihre Undurchläſſigkeit gegen Waſſer erforderlich. Daß ein Porzellanbecken auf einen Porzellanwaſſerverſchluß zu ſtehen kommt, iſt ſelten der Fall. Hierbei wird die Dichtung meiſt ſo vorgenommen, daß das Becken mit einem Eingriff in den Falz des Waſſerverſchluſſes paßt, in Mennigekitt verſetzt, zur Sicherung eine Metallrohrſchelle umgelegt und zuſammengeſchraubt wird (Fig. 780). Bei Doppelfalz iſt ein genügender Aufſtand auch ohne Rohrſchelle geſichert, ſo fällt letztere fort. Dichtungen mit Zement oder Eiſenkitt ſind nicht zu empfehlen, weil unlösbar, werden aber dort gemacht, wo ſie dauerhaft ſein ſollen.

Fig. 780.



Dichtung Porzellan auf Porzellan mit Metallſchelle.

Sehr häufig, ja als Regel, wird bei geteiltem Abortgefäß das Porzellanbecken auf einen gußeiſernen Waſſerverſchluß geſetzt. Die Dichtung geſchieht alsdann in der gleichen Weiſe, wenn das

Gußſtück nicht mit Muffe oder Flanſch verſehen iſt. Bei Muffenverbindung wird das mit Rillen ausgeſtattete Porzellanſchlichtende in die Muffe eingeſetzt und mit Kitt gedichtet.

Bei Flanſchenbildung am Waſſerverſchluß muß auch das Porzellanbecken einen entſprechenden Flanſch mit paſſenden Schraubenlöchern haben. (Siehe Fig. 790 und einige Abbildungen in Kap. 18: Maſſenaborte.) Statt der gewöhnlichen Flanſche können auch Flanſchanſatzlappen mit Schlitzen vorhanden ſein, in welche die Schrauben hineinfaſſen, oder bei Wulſten beſondere Flanſche untergelegt werden; die Dichtung erfolgt auch durch Zwiſchenlegen von Gummi- oder flachen Bleiringen, die ſich beim Anziehen der Schraube in die Rillen hineinpreſſen.

Bei Verbindung zwiſchen Gußeiſen tritt die gleiche Dichtungsweiſe ein, z. B. Gummiringe, wie beim Alemannia-Abort (Fig. 779). Für dauerhafte Dichtungen iſt aber bei Gußeiſen, das mehr Widerſtand als Porzellan bietet, Bleidichtung vorzuziehen und beſonders die in Art. 171 (S. 174) bei den Rohrdichtungen beſchriebenen Sternbleiringe zu empfehlen.

e) Einrichtungen für beſondere Zwecke.

1) Froſtſchutzanordnungen.

460. Allgemeines.

Wie wiederholt ausgeführt wurde, iſt der Froſt einer der größten Feinde der Aborte mit Waſſerſpülung. Nicht nur, daß hierdurch der Betrieb in verhängnisvollſter Weiſe geſtört wird; es entſtehen durch Auftauen der Leitung und Spülanlagen auch große Koſten, ſowie Reparaturen, da beim Auftauen die Zerſtörung der ganzen Anlage oder ihrer Teile verurſacht werden kann. Daher iſt ein Schutz gegen Einfrieren bei allen Spülaborten, deren Lage eine ſolche Möglichkeit zuläßt, unbedingt erforderlich. Warme Lage des Abortraumes, dauernde oder periodiſche Erwärmung ſind innerhalb des Hauſes die einfachſten und ſicherſten Mittel hiergegen, die ſich ſchon aus Rückſicht auf die bequeme Benutzung und Lüftung empfehen. Iſt aber eine dauernde Erhaltung über den Gefrierpunkt ausgeſchloſſen, ſo muß zu anderen Hilfsmitteln geſchritten werden, wie weiterhin gezeigt werden wird. Dies iſt z. B. bei den außerhalb der Häuſer oder in exponierten Ausbauten angeordneten Anlagen der Fall. Beim Aborthäuschen auf dem Hofe — von dem wir bereits in Art. 389 (S. 423) geſagt haben, daß unverſtändige Polizeivorſchriften hier durch das Verlangen der Einrichtung von Spülaborten das größte Unheil anrichten könnten — trifft dies ganz beſonders zu, ſowohl für Einzel-, als auch für Maſſenaborte in Schulen, Gaſtwirtſchaften uſw.

Bei Spülaborten ſind die Waſſerzuleitung, der Spülkaſten (wo dieſer vorhanden iſt), der Waſſerverſchluß und der Anſchlußſtutzen des Beckens für das Einleiten der Spülung in das Gefäß bezüglich der Froſtwirkung die bedenklichſten Punkte. Beſonders letztere Stelle iſt der Gefahr des Einfrierens und des damit verbundenen Sprengens des Anſchluſſes ſehr ausgeſetzt und tritt bei Porzellan-, bezw. Steingutbecken, bei denen die Glaſur dieſes Anſchlußſtutzens mangelhaft oder riſſig iſt, beſonders leicht ein. Der an dieſen Stellen vorhandene Waſſerſack veranlaßt das Eindringen des Waſſers in den unter der Glaſur befindlichen poröſen Ton, ſo daß das Abſprengen dieſes Stutzens beim Auftauen faſt immer folgt und damit das ganze Becken wertlos wird. Das Zerfrieren der Rohrleitungen, beſonders derjenigen aus Blei, iſt eine bekannte Tatſache, indem beim Auftauen, wenn es nicht ſehr vorſichtig geſchieht, die Rohre platzen.

Iſt der Spülkaſten eingefroren, ſo hat ſich meiſt nur eine Eiskruſte gebildet, die den Schwimmer oben hält, ſo daß dieſer beim Ablaſſen des Waſſers nicht herabfallen kann. Iſt das Waſſer des Kaſtens aber faſt ganz vereiſt und auch das Ablaufventil feſtgefroren, ſo muß dieſes oder der ganze Waſſerinhalt aufgetaut werden, wobei meiſt das vollſtändige Auseinandernehmen der Spüleinrichtung nötig wird, ohne daß ſonſt an ihr Schaden entſtände.

Das Einfrieren des Waſſerverſchluſſes iſt bei Steingut bedenklicher als bei Gußeiſen und weniger gefährlich bei zuſammengeſetztem Aufbau, wenn die Verbindungsebene durch den Waſſerverſchluß hindurchgeht, weil hier eine gewiſſe Elaſtizität der Dichtungsmaterialien die Ausdehnung ſenkrecht zur Verbindungsebene beim Auftauen aufhebt. An ſich geht das Einfrieren, was durch Glyzerin oder Öl verhindert werden kann, und Auftauen des Waſſerverſchluſſes meiſt ohne Schädigung der Einrichtungen vor ſich, verhindert aber natürlich die Benutzung des Abortes.

Zum Schutz gegen die Froſtwirkung empfiehlt es ſich, die Zuflußrohre mit Filz zu umwickeln und bei eingebautem Gefäß den ganzen Raum innerhalb des Sitzkaſtens mit Sägeſpänen auszufüllen. Räume mit freiſtehenden Aborten ſind zur Vermeidung des Einfrierens der Zuflußrohre kaum anders als durch Heizen zu ſchützen. Um die Temperatur des Raumes über dem Gefrierpunkt zu halten, genügt meiſt ſchon eine Gas- oder Petroleumflamme.

Das Auftauen geſchieht meiſt durch Eingießen kochenden Waſſers, durch Einlegen glühender Bolzen bei ſtarker Eisſchicht uſw. Heißes Waſſer allein genügt zum Auftauen nicht; man ſtelle vielmehr eine geſättigte Salzlöſung von 1 kg Salz und 3 l Waſſer her, bringe ſie nahezu zum Kochen und gieße ſie in das Becken. In dieſem Falle ſteigt die durch Löſen des Eiſes unten verdünnte Flüſſigkeit auf, und die konzentrierte ſchwere Flüſſigkeit ſinkt von oben nieder. Zeigt ſich das Gefrieren des Rohres in mehreren Stockwerken, ſo muß mit dem Auftauen von unten begonnen werden, da im anderen Falle die niederſinkende Flüſſigkeit aus dem Abort, bis zu welchem aufgetaut iſt, überläuft.

Im Grundgedanken kommt es beim Schutz gegen Froſt darauf an, daß die Zuleitung und die Betriebsvorrichtung für die Spülung, ſowie der Waſſerverſchluß froſtfrei verlegt werden und die dem Froſt ausgeſetzten waſſerführenden Teile waſſerfrei bleiben.

Als Radikalmittel empfiehlt ſich daher das Entleeren der der Kälte ausgeſetzten Leitungen durch Abſtell- und Entleerungshähne, beſonders wenn die Leitung während der Nacht abgeſtellt bleiben kann. Auch bei leerſtehenden Häuſern, bezw. Stockwerken, Sommerhäuſern, Saiſonhotels, Penſionshäuſern uſw., wo den Winter über die Leitungen nicht gebraucht werden, ſollte dies ſtets geſchehen und auf den Waſſerverſchluß, der nicht geleert werden kann, Glyzerin oder Öl gegoſſen werden, um das Ausfrieren zu verhindern, was man auch durch einen Zuſatz von Salz zum Waſſer erreicht. Letzteres verhindert aber nicht das Verdunſten des Waſſers und damit das Brechen des Verſchluſſes, wie Öl dies tut.

Wenn nur ein einzelner Teil der Leitung für die Kältewirkung offen liegt, ſo z. B. ein Ausguß auf Fluren in der Nähe der Haustür, wo durch das begierige Einſaugen der kalten Luft in das warme Haus eine ſtändige Abgabe von Kälte an die Leitung erfolgt, ſo läßt ſich die Abſtell-, bezw. Entleerungsvorrichtung unter dem Fußboden des betreffenden Raumes anbringen, wenn der darunter befindliche Raum genügend warm iſt, was bei geheizten Häuſern faſt immer anzunehmen

iſt. Alsdann genügt es ſchon, im Fußboden eine Klappe anzuordnen, unter der ſich der Entleerungshahn, aber auch der Waſſerverſchluß befinden.

461. Froſtſichere Aborte.

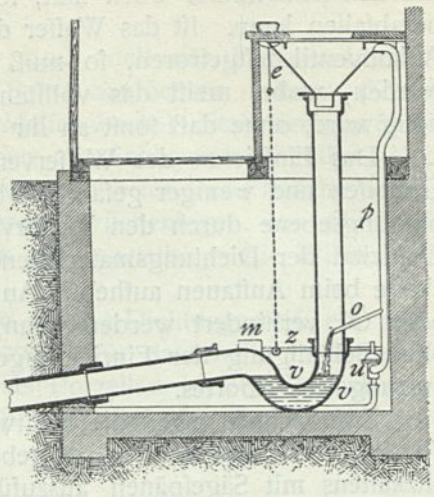
Die ebenvorgeführte Anordnung bildet den Grundgedanken der Einrichtung froſtſicherer Spülaborte. Alle waſſerhaltenden Teile werden in froſtfreier Lage unter der Erde angebracht und die zur Spülung nötigen über der Erde entleert, ſolange ſie nicht im Gebrauch ſind. Sollen ſie benutzt werden, ſo müſſen ſie erſt von neuem gefüllt werden.

Für ſolche Anlagen kommen drei Einrichtungen in Betracht:

1) unmittelbare Hahnſpülung;
2) ſolche durch Spülkaſten, und
3) Windkeſſelſpülung.

Die in Art. 445 (S. 502) beſchriebenen Fluſhometer rechnen hierbei zu den Hahnſpülungen.

Fig. 781.



Ältere froſtfreie Aborteinrichtung.

Beim Entfernen des Betriebsmechanismus vom Abortgefäß müſſen die froſtſicheren Spülaborte ſtets ſelbſttätig eingerichtet werden, was durch das Niederlaſſen auf den Sitz geſchieht. Ausnahmsweiſe kommt aber auch die freiwillige Spülung vor, wobei ein längeres Druck- oder Zuggeſtänge zum Öffnen und Schließen der Hähne erforderlich wird.

Eine der älteren Anordnungen froſtſicherer Spülaborte iſt in Fig. 781 dargeſtellt, wie ſie ſeit langem bei den Aborten auf den Höfen in Berlin üblich iſt.

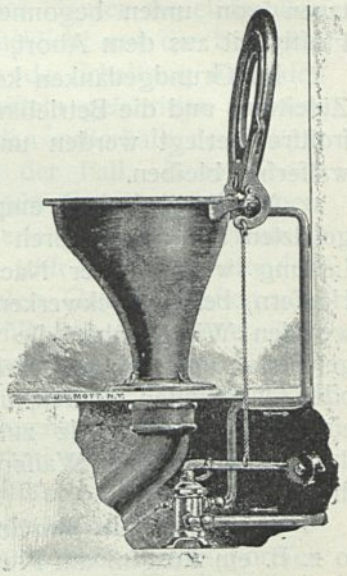
Siphon *v* und Spülhahn *u* liegen in einem gemauerten und gut abgedeckten Schacht mindeſtens 1,50 m unter Hofoberkante. Beim Anziehen der Griffſtange *e* wird der Hebel *z* gehoben und der Spülhahn *u* geöffnet. Beim Nachlaſſen der Stange ſchließt das Gegengewicht *m* den letzteren. Damit im Spühlrohr *p* kein Waſſer (wegen Einfrierens) ſtehen bleibe, iſt das kleine Röhrchen *o* vorhanden.

Die Einrichtung mit Zwangsſpülung weicht hiervon nur wenig ab und iſt faſt immer die folgende.

In einem in der Erde unter dem Abort eingemauerten Schacht, der gut gegen Kältewirkung abgedeckt iſt, liegen der Waſſerverſchluß des Abortes, ſo daß das Becken auf einem längeren Rohrende, wie in Fig. 616, 782 u. 786 frei ſchwebt, die Zuleitung zur Spülung und die Hahnvorrichtung mit der Entleerung. Durch Niederdrücken des Sitzes öffnet eine Kette oder Stange das Zulaufventil des Hahnes zum Spülkaſten oder unmittelbar zum Becken (Fig. 782 bis 785) und erfolgt die Spülung.

Fig. 782 u. 783 veranſchaulichen die Anordnung der *J. L. Mott Iron Works* zu New York und zeigen einen eigenartig geformten Hahn auf Füßen mit einem Entleerungsrohr (bezw. einer Lufteinſaugvorrichtung) nach dem Waſſerver-

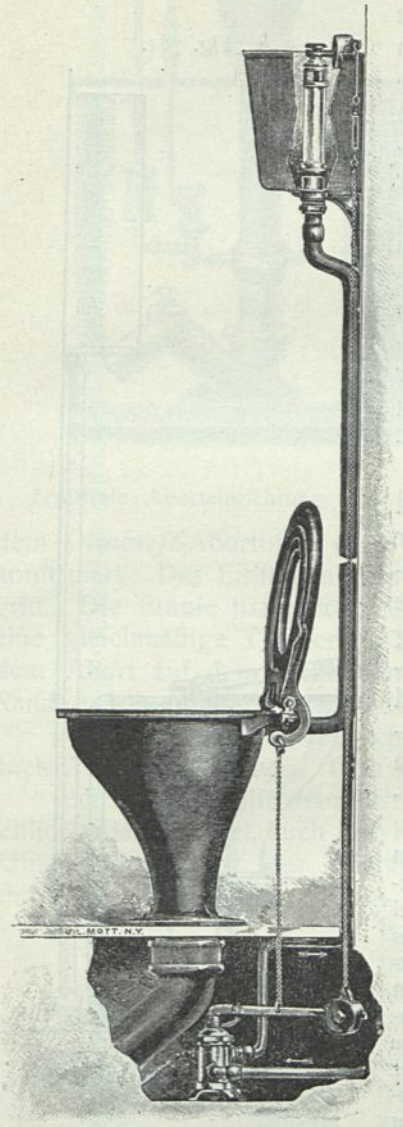
Fig. 782.



Froſtfreie Aborteinrichtung mit Spülhahn der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

ſchluß, um das nicht in das Becken gelangende Waſſer aus dem Spülrohr abzulaſſen. – In Fig. 782 bewirkt das Öffnen des Ventils die unmittelbare Spülung des Beckens, in Fig. 783 das Füllen des Spülkaſtens. Beim Freigeben des Sitzes fällt das Gegengewicht, welches das Ventil wieder ſchließt, herab und zieht ſelbſttätig an der Kette des Spülkaſtens, ſo daß die Spülung bewirkt wird. Der Spülkaſten füllt und entleert ſich alſo nur für die jedesmalige Benutzung. Einfrieren kann daher nicht eintreten, da kein Waſſer in den Rohren vorhanden iſt.

Fig. 783.



Froſtfreie Aborteinrichtung mit Spülkaſten der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Der Spülkaſten iſt hier von einfachſter Konſtruktion: ein Überlauf-Standrohrventil (vergl. Art. 429, S. 479) und ein einfacher Hebel mit Kette; letzterer zum genauen Einſtellen auf Länge. Ein Schwimmer mit zugehörigem Einlaufventil iſt natürlich nicht nötig.

Abweichend hiervon iſt die Anordnung in Fig. 784, ebenfalls von den *J. L. Mott Iron Works* zu New York. Ein Luftdruckkeſſel (vergl. Art. 439, S. 492) wird beim Anheben des Gegengewichtes beim Niederlaſſen auf den Sitz durch Öffnen der Druckleitung gefüllt und das Spülrohr geſchloſſen. Beim Niederfallen des Gewichtes ſchließt ſich der Hahn wieder, und das Waſſer aus dem Windkeſſel ſpült durch das nun wieder geöffnete Spülrohr, in dieſem aufſteigend, das Becken. Das im aufſteigenden Spülrohr verbleibende Waſſer fließt durch das Verbindungsrohr in den Waſſerverſchluß ab, ſo daß die ganze Anlage über der Erde entleert bleibt. Das etwas verwickelte Ventil beſteht aus einem Verſchlußventil auf langer Stange, an der ein zweites Kegelventil ſitzt, das während des Hinganges beim Öffnen des erſteren die Verbindung zwiſchen den beiden Rohren zum Windkeſſel und Becken abſchließt und während des Zurückgehens wieder freigibt.

Zur Gruppe der Fluſhometer (vergl. Art. 445, S. 502) gehört die Anordnung von *Tobias Forſter & Co.* zu München in Fig. 785 u. 786.

Bei der Konſtruktion in Fig. 785 erfolgt Zwangsſpülung beim Niederſetzen, indem durch eine Stange der Hebel des Fluſhometers bewegt und die Vorrichtung in Betrieb geſetzt wird, während in Fig. 786 (S. 525) die freiwillige Spülung durch Aufdrücken auf einen Knopf, der an der Stange befeſtigt iſt, geſchieht.

Die beiden *Forſter*'ſchen Anordnungen ſind mit einer Lufteinſaugvorrichtung ausgeſtattet, die beim Entleeren der Waſſerleitung durch Anſaugen das Eindringen von Kanalgaſen in die Waſſerleitung oder beim Verſtopfen des Beckens das Einſaugen von Schmutzwaſſer in die Leitung verhindern ſollen. Einfacher wäre wohl geweſen, dieſes Entleeren des ſteigenden Spülarmes durch Ablaufen in den Waſſerverſchluß, wie bei den vorgenannten Einrichtungen, zu bewirken.

Bei den Fluſhometern wenden *Tobias Forſter & Co.* zu München als Sicherungsmittel gegen Froſt den Froſtmitlauf an (vergl. Art. 445 u. Fig. 742 [S. 503]), bei dem durch ſchwaches Laufen des Waſſers ſein Einfrieren verhindert wird. Der Froſtmitlauf wird natürlich nur bei Froſtgefahr geöffnet, da ſonſt ein großer Waſſerverbrauch die Folge ſein würde.

2) Spüleinrichtungen bei hohem Waſſerdruck.

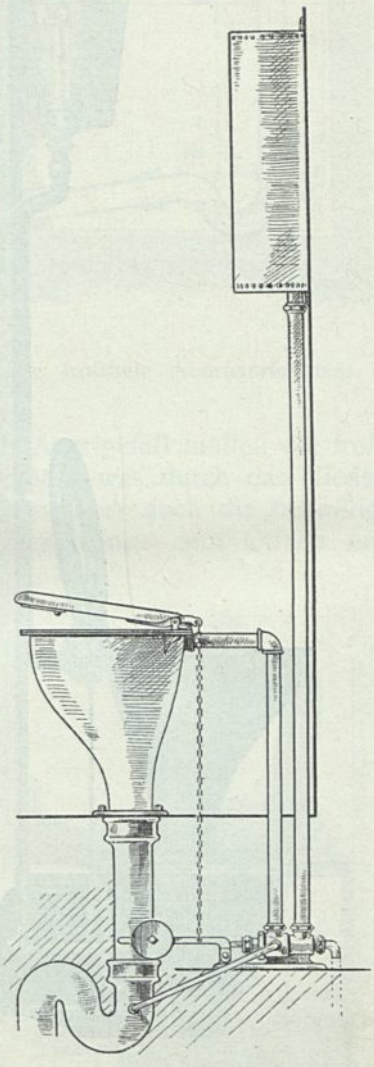
462. Anlagen bei hohem Waſſerdruck.

Waren die eben angegebenen abweichenden Einrichtungen für Froſtſchutz im allgemeinen bei Aborten der verſchiedenſten Konſtruktionen im Gebrauch, ſo kommen auch Abweichungen bei ſehr ſtarkem Waſſerdruck vor, um den regelmäßigen und vollkommenen Betrieb aufrecht zu erhalten. Ebenſo mangelhaft wie zu geringer kann zu großer Leitungsdruck werden. Dies tritt beſonders beim Spülkaſtenbetrieb in Erſcheinung, wo der Druck durch den Schwimmer bewältigt werden muß. Da ſeine ſchließende Wirkung von der Länge des Hebelsarmes abhängt (vergl. Art. 428, S. 478), ſo wird bei hohem Leitungsdruck ein ſehr langer Spülkaſten erforderlich, und viele der früher angegebenen Konſtruktionen werden nur unvollkommen funktionieren. Bei Windkeſſelſpülung (vergl. Art. 439, S. 492) müßte der Keſſel ſtärkere Wandungen erhalten. In beiden Fällen wird daher das Einſchalten eines Druckminderers nötig.

Wo ſtarker Leitungsdruck vorhanden iſt (z. B. in den meiſten Gebirgsorten, Gebirgshotels oder in den unteren Geſchoſſen von ſehr hohen Stadthäuſern), bietet der Fluſhometer eine vorzügliche Aushilfe, da er durch den Druck nicht ungünſtig beeinflußt wird, ſondern ſich durch engere Zuleitungsrohre in der Anlage billiger ſtellt, während er bei geringerem Druck weſentlich weitere Leitungen als die Kaſtenſpülung erfordert. Fig. 742 bis 745 (S. 503) geben die verſchiedenen Hahnarten der Fluſhometer.

Bei dieſen letzteren wird der Ventilſitz, der den Durchgang des Waſſers regelt, anſtatt durch einen Niederſchraubhahn durch einen Hebel niedergedrückt. Dieſer Hebel trägt am langen Hebelsarme ein verhältnismäßig ſchweres Gewicht, das dem Drucke entſprechend verſchoben und feſtgeſchraubt werden kann. Das Öffnen des Hahnes beſteht alsdann darin, daß man den ſich um ein Scharnier drehenden Hebelsarm aufſchlägt und nach der Spülung wieder zurückfallen läßt. Beide Hahnarten werden in ſehr hübſcher Ausſtattung, vernickelt und in verhältnismäßig zuſammengedrängter Form, von der Firma *Tobias Forſter & Co.* zu München geliefert.

Fig. 784.



Froſtfreie Aborteinrichtung mit Windkeſſel der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

3) Aborte für beſondere Zwecke.

463. Bidetſpülaborte.

In Privathäuſern oder Anſtalten, wo an die Leitung angeſchloſſene Bidets (ſiehe Art. 379, S. 413) im Gebrauche ſind, können ſie bei beſchränktem Raume mit dem Spülaborte vereinigt werden. Dies geſchieht meiſt derart, daß im Schüſſelbecken ein Unterleibs-Brauſerohr ſo beweglich eingebaut wird, daß das Rohr, wenn außer Benutzung, zur Seite unter den Spülrand bewegt werden kann, wie in 552 u. Fig. 788, oder

Fig. 785.

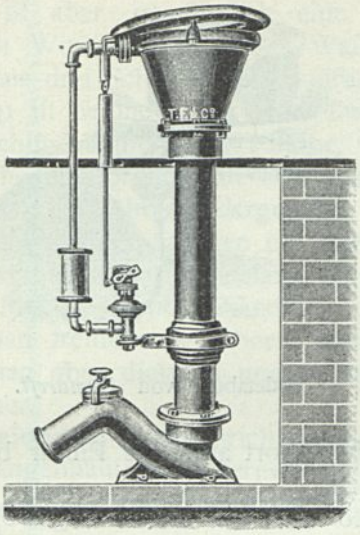
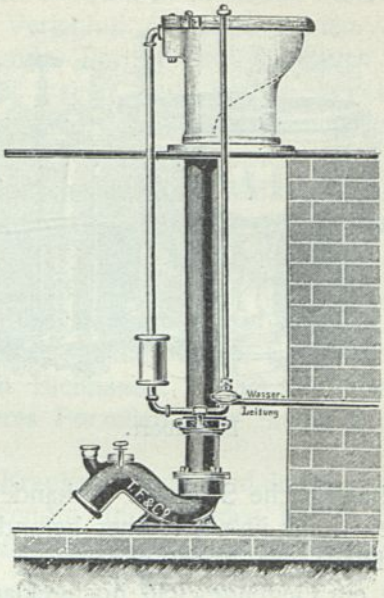


Fig. 786.



Froſtfreie Aborteinrichtung mit Fluſhometer von *Tobias Forſter & Co.* zu München.

dem *Demareſt*-Abortbidet (Fig. 789), von den *J. L. Mott Iron Works* zu New York konſtruiert. Das Einſtellen zum Gebrauch der Brauſe erfolgt durch einen Hebelgriff. Die Brauſe hat Kalt- und Warmwaſſer-Zuführung nebſt Miſchkammer, um eine gleichmäßige Temperatur zu ſichern; die Zuleitungsgarnitur wird neben dem Abort auf dem Fußboden oder an der Wand montiert. Die ſonſt übliche Randerwärmung der *Bidets* läßt ſich hierbei nicht anbringen.

464. Eiſenbahn- und Schiffs-Spülaborte.

In Fahrzeugen, worin ſich längere Zeit Menſchen aufhalten, ſind natürlich auch Aborte vorzuſehen. Dies gilt beſonders von Eiſenbahnwagen und Schiffen. Bei erſteren hilft man ſich meiſt mit Trockenaborten mit ſelbſttätigem, feſtſchließendem Deckel, auch mit Klappen- und Pfannenverſchluß, um den durch die ſchnelle Bewegung des Eiſenbahnzuges hervorgerufenen ſtarken Luftzug vom entblößten Körper abzuhalten. Ein Geruchverſchluß iſt dabei unnötig. Die Beckenform iſt ſtets diejenige der *Longhopper*, damit die Ausſcheidungen, ohne die Wandungen zu berühren, unmittelbar auf den Bahndamm fallen können. Häufig ſind dieſe Aborte auch mit Spülung verſehen, um das Innere der Becken rein zu halten, bezw. das Anhaften der Ausſcheidungen zu verhindern. Ein Handgriff ſetzt Spülung und Klappe in Bewegung (ſiehe Fig. 811 u. 812), ähnlich wie bei den Pfannen- und Klappenaborten (ſiehe Art. 419 u. 420, S. 472 u. 473). Dieſe Bahnzugaborte ſind gewöhnlich mit Sitzbrille und Deckel verſehen, die beide gleichzeitig oder einzeln gehoben und durch eine Reibfläche oder einen Schnepper offen gehalten werden können. Spülung und Verſchluß der Klappe werden auch häufig zwangsweiſe durch die Tür, an der ein Hebelgeſtänge angebracht iſt, beſorgt. Iſt

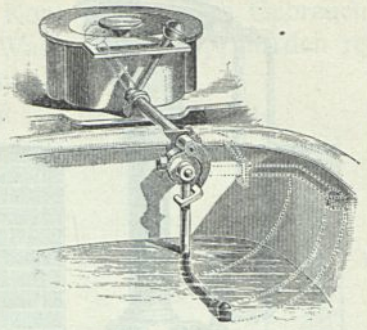
Fig. 787.

Bidetabort.

Fig. 788.

Bidetabort.

Fig. 789.



Bidetabort von *Demareft.*

eine bewegliche Sitzbrille vorhanden, ſo kann der Abort auch als Piſſoir benutzt werden; ſonſt iſt ein ſolches beſonders vorzuſehen.

Dient der Abort gleichzeitig als Piſſoir, ſo wird die Sitzbrille gewöhnlich durch ein Gegengewicht hochgeklappt gehalten. Es iſt meiſt ſeitlich an der Brille angebracht und gegenüber ein Handgriff zu ſeinem bequemeren Herabdrücken. Der neben dem Gegengewicht angebrachte Hahn zur Zwangsſpülung bewirkt dieſe ſo lange, als der Sitz niedergedrückt iſt. (Vergl. Fig. 603, S. 444.)

Während bei Bahnwagen Spülaborte einen Waſſerſammelbehälter benötigen, kann er auf Schiffen, die ja im Waſſer ſchwimmen, entbehrt und durch eine Pumpe erſetzt werden. Auf großen Schiffen (Ozeandampfern uſw.) ſind die gewöhnlichen Spülaborte üblich.

Wenn die in Rede ſtehenden Aborte unter dem Waſſerſpiegel liegen und die Fäkalien in das Waſſer fallen können, iſt ein Waſſerverſchluß nicht erforderlich; höchſtens wird eine Klappe, wie bei Bahnwagenaborten, vorgeſehen; ſie muß aber durch ein Gegengewicht als Verſchluß gegen das Abfallrohr gepreßt werden, da

Fig. 790.

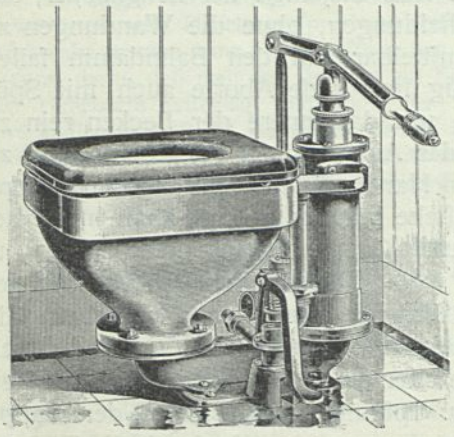


Fig. 791.

Schiffspumpenaborte der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

ſonſt die Wellen hereinſchlagen oder Waſſer einſpritzen könnten. Bei den meiſt ſtilliegenden Schiffshäuſern kann dieſer Verſchluß entbehrt werden. Alsdann iſt aber gewöhnlich eine doppelwirkende Pumpe im Gebrauch mit großem Windkeſſel, um das Waſſer beſſer zu halten und bereits bei zwei, höchſtens drei Schlägen eine kräftige Spülwirkung zu geben. Die Einrichtung in Fig. 791 iſt beſonders für dieſe Zwecke brauchbar.

Schiffsſpülaborte mit Pumpe, welche die Spülung aus dem Waſſer unter dem Schiff heraufhebt, ſind in Fig. 790 bis 791, von den *J. L. Mott Iron Works* zu New York herrührend, dargeſtellt.

Schiffsaborte erhalten bei einfacherer Ausſtattung Gefäße aus Gußeiſen, bei beſſerer ſolche aus Porzellan. Da durch die ſtete Bewegung des Schiffes und durch ſonſtige rauhe Behandlung das Abortbecken Schaden leiden kann, ſo umgibt man freiſtehende Aborte wohl mit einem Bleimantel. Neuerdings bevorzugt man aber dickeres und widerſtandsfähigeres Porzellan oder Steingut, weil reinlicher.

Beſondere Aborteinrichtungen, wie ſie in Krankenhäuſern und Irrenanſtalten, in Gefangenhäuſern, Kaſernen und dergl. notwendig ſind, werden im IV. Teile dieſes „Handbuches“ (beim Vorführen der betreffenden Gebäudearten) beſchrieben werden.

17. Kapitel.

Aborte ohne Waſſerſpülung.

(Trockenaborte.)

Von F. Rudolf Vogel[234]).

Nachdem in den beiden vorhergehenden Kapiteln die allgemeinen Anforderungen an den Abortraum mit all ſeinem Zubehör und die Einrichtungen für die Aborte mit Waſſerſpülung gegeben ſind, ſollen nunmehr die Aborte ohne ſolche behandelt werden. Es wurde bereits von ihnen geſagt, daß ſie zu den unhygieniſchen und veralteten Einrichtungen gehören, die, wenn irgend möglich, durch Spülaborte erſetzt werden ſollten. Letzteres kann faſt immer geſchehen, weil keine menſchliche Wohnſtätte und kein Haushalt ohne Waſſer, bezw. ohne Waſſerleitung ſein wird, ſo daß ein Grund für Abſtandnahme von Spülaborten kaum denkbar iſt. Dieſer wäre höchſtens Unkenntnis; denn der Koſtenpunkt kann wenig in Betracht kommen, weil ſelbſt auf dem Lande, wo Arbeitskräfte billig ſind, deren Erſparnis die Zinſen und Amortiſation der Anlage bald decken werden ganz abgeſehen von der Bequemlichkeit. Die Koſtenerſparnis einer ſolchen Leitung wäre kaum zu rechtfertigen und kurzſichtig, da ſie auch indirekte Nachteile und ſogar Krankheiten mit ſich bringen kann. (Vergl. Art. 385, S. 420). Ob die beſſere Ausnutzung des Dungwertes der Fäkalien für die Landwirtſchaft über die Hygiene geſtellt werden darf, iſt zu bezweifeln.

465. Weſen und Anwendungsgebiet.

Es ſoll zugegeben werden, daß der Trockenabort auf dem Lande für die Geſundheit weniger gefährlich iſt als in der Stadt, daß die Ausnutzung und die bequeme Verwendung der Ausſcheidungen als Dung mitſpricht und auch die geringeren Koſten der Anlage noch hinzuzurechnen ſind, daher hier Abſtandnahme vom Spülabort gerechtfertigt erſcheinen mag. Dann ſollte aber immer

[234]) In 1. und 2. Auflage bearbeitet von Geh. Baurat Profeſſor Dr. E. Schmitt in Darmſtadt.

die am wenigſten für den Anblick und den Geruchsſinn anſtößige und für die Geſundheit unbedenklichſte Form gewählt werden, deren Anbringen innerhalb des Hauſes unbeſchadet zugelaſſen werden kann. Hierher gehören in erſter Linie die Aborte mit tragbaren Fäkalbehältern, die täglich entleert und gereinigt, am bequemſten für die Landwirtſchaft nutzbar gemacht und billig beſchafft werden können.

Der Abortraum bei Trockenaborten bedarf, wie bereits in Art. 391 (S. 425) ausgeführt wurde, wegen der mangelhaften Reinhaltung, der einſtrömenden Verweſungsgaſe der Fäkalien und der flüſſigen Ausſcheidungen, im weit höheren Grade einer guten Entlüftung als bei Spülaborten. Er verträgt ſchon aus dieſem Grunde keine ſo anſpruchsvolle Ausſtattung wie jener, da die beizenden Gaſe zerſtörend wirken, und wird immer einen zweifelhaften Eindruck machen: den des Notbehelfes gegenüber dem Spülabort.

Zu den Aborten ohne Waſſerſpülung gehören alle Konſtruktionen ohne Spülung des Abortbeckens oder der Ableitungsvorrichtungen behufs Wegſchwemmens der Fäkalien und Reinhaltung der Wandungen. Die Abortarten, bei denen die Fäkalien unmittelbar in eine ſtehende Waſſerrinne oder in einen Waſſerbehälter fallen, ſind mit hierher zu rechnen, aber auch nur dann, wenn letztere Anordnung nicht mit einem Waſſerverſchluß verſehen iſt und durch beſondere Spülvorrichtungen reingehalten wird. Solche Anlagen werden weiterhin (in Kap. 18: Maſſenaborte) noch vorgeführt werden.

Die Aborte ohne Waſſerſpülung, zu denen auch Streuaborte (ſiehe Art. 474, 489 u. 544), ferner die beweglichen oder Tragaborte (vergl. Art. 473) zu rechnen ſind, und die noch in Kap. 21 zu beſprechenden Fäkaltonnenaborte werden in der Regel unter dem Namen „Trockenaborte“ zuſammengefaßt. Welch große Verbreitung dieſe Aborte heute noch in Deutſchland haben, geht allein ſchon aus der großen Zahl ſog. verbeſſerter und hygieniſch vervollkommneter Trockenaborte hervor, die täglich auf den Markt gebracht werden, durch ihr den Spülaborten nachgebildetes Äußere zu beſtechen ſuchen und marktſchreieriſch als den Spülaborten in jeder Hinſicht überlegen hingeſtellt werden. Viele von ihnen bilden geradezu eine ernſte Gefahr für die Geſundheit der Bewohner des Hauſes, in dem ſie Aufſtellung finden. Es handelt ſich hierbei oft um elegant ausgeſtattete Aborteinrichtungen, deren Anſchaffung ſich ebenſo hoch, ja meiſt ſogar höher als derjenige der Spülaborte ſtellt, ohne daß ſie auch nur im entfernteſten techniſch und hygieniſch letzteren gleichwertig ſind.

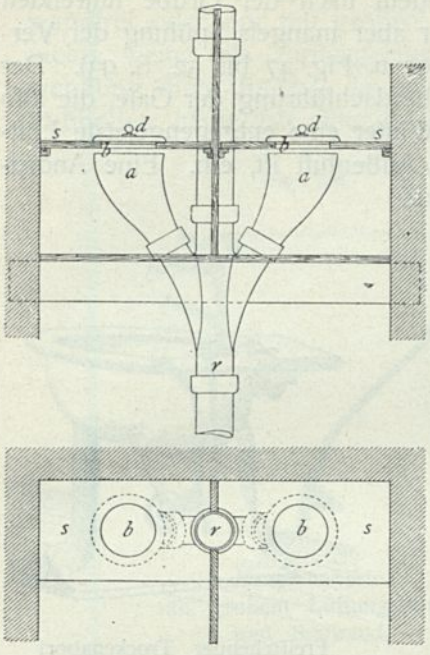
Bei der großen Verbreitung der Aborte ohne Waſſerſpülung ſind wir genötigt, zum wenigſten eine Überſicht der verſchiedenen Einrichtungen zu geben, können aber nicht umhin, nochmals den Wunſch auszuſprechen, daß ſie möglichſt wenig Anwendung finden möchten.

466. Arten. Die Trockenaborte laſſen ſich einteilen in ſolche ohne verſchließbare Mündung des Abortbeckens (offene Aborte) und diejenigen mit einem nicht hydrauliſchen Geruchverſchluß (Aborte mit Verſchlußvorrichtung).

a) Offene Aborte.

467. Aborte ohne Geruchverſchluß. Bei der einfachſten und älteſten Form der offenen Aborte gelangen die menſchlichen Ausſcheidungen im freien Falle in eine unmittelbar unter dem Abortſitz angeordnete offene oder gewölbte Grube oder in einen dieſe vertretenden ſonſtigen Behälter. (Vergl. Fig. 46 bis 53, S. 92 bis 94.) Solche Einrichtungen, die nur aus einem auf einem Geſtell angebrachten Sitzbrette beſtehen (Fig. 20 u. 23,

Fig. 792.



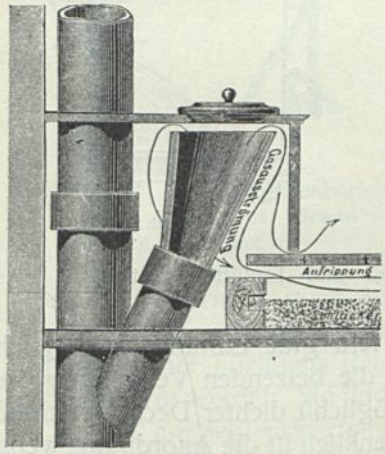
1/40 w. Gr.

S. 46), finden im Grundgedanken noch auf dem Lande, in mittleren Städten auf Höfen, auch wohl in mehreren Stockwerken bei Mietwohnungen Anwendung. Eine vervollkommnete Form bedient ſich (bei Stockwerkswohnungen) eines Abortſtranges aus Tonrohr und auch wohl bereits eines freiſtehenden Abortgefäßes aus Ton, meiſt als Erweiterung des Rohrſtranges (Fig. 792 u. 792).

Der Tonrohrleitung ſind hierbei ganz erhebliche Abmeſſungen zu geben, um ihre Verſtopfung zu verhindern, da die Fäkalien mangels Spülung an den Wänden anhaften und antrocknen, wobei die Entwickelung der Gaſe und ihr Eintreten in den Abortraum geſteigert werden. Eine ſolche Rohrleitung ſollte nie unter 160 bis 200 mm weit genommen werden, und es muß unter allen Umſtänden das Überdachführen des Rohrſtranges zur Abführung der Gaſe erfolgen, wie denn auch der Abortraum der Entlüftung in hohem Maße bedarf.

Ein luftdichter Abſchluß gegen Austreten von Gaſen iſt ohne Waſſer undenkbar, und der Auftrieb nach dem Abortraum bedeutend. Verſchlimmert wird der Zuſtand dadurch, daß in den meiſten Fällen aus Sparſamkeit ſämtliche übereinander liegende Aborte mittels Abzweigen (Y-Stücken) in ein gemeinſames Fallrohr münden, ſo daß die Fäkalien unmittelbar auf die Rohrwandung fallen, dort haften bleiben und in Verweſung übergehen. Die Gaſe treten in ſolcher Weiſe unmittelbar in den Abortraum aus; ja, wo der Deckelverſchluß nicht dicht iſt, müſſen ſie auch allmählich die Balkenlage mit ihrem Füllmaterial verſeuchen, wie aus Fig. 793 erſichtlich wird. Das Durchführen der Zwiſchendecken um das Rohr herum ändert hierbei gar nichts und die von mancher Seite vorgeſchlagene Gummidichtung unter dem Deckel der Einſatztrichter mit Klappenverſchluß nur wenig.

Fig. 793.



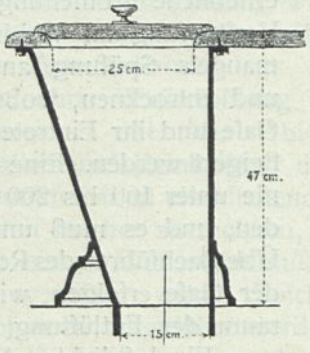
Schematiſche Darſtellung der Verſeuchung einer Balkendecke durch Abortgaſe.

Man verſieht wohl die Grube durch Einführen eines Regenfallrohres oder der Spülwaſſer mit Waſſerfüllung, um die Entwickelung der Gaſe und ihr Entweichen in den Abort zu verringern, was aber die Gaſe ſelbſt durch ihre chemiſchen Verbindungen gefährlicher macht. Alle dieſe Anordnungen ſind primitiv, unreinlich und geſundheitsgefährlich, wenn ſie nicht über offener Dunggrube angeordnet ſind, die ſich bildenden Gaſe in die Atmoſphäre freien Abzug haben oder ſonſt für ſehr ausreichenden Zutritt friſcher Luft in der Abortgrube geſorgt iſt.

Um übrigens bei Aborten mit Fallrohr das Aufſteigen der Gaſe und der Zugluft herabzumindern, ſieht man wohl an dem nach der Grube führenden Rohrende eine Art Siphon-Kotverſchluß vor, der aber mangels Spülung der Verſtopfungsgefahr ausgeſetzt iſt (vergl. Art. 94, S. 92 u. Fig. 47 bis 52, S. 93). Der hier entſtehende Kotverſchluß unterbricht die Überdachführung der Gaſe, die alſo nicht entweichen können; daher tritt wohl im Winter eine entgegengeſetzte Luftſtrömung in die Abortzelle, die wärmer als die Außenluft iſt, ein. Eine Anordnung wie in Fig. 955 vermeidet dieſen Übelſtand.

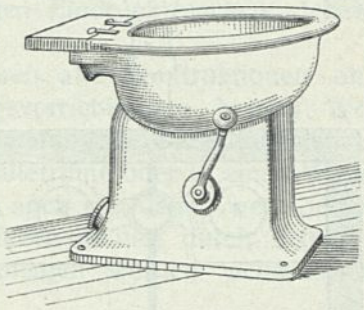
Sind die offenen Aborte mit Aufnahmegefäßen ausgeſtattet, ſo finden die in Art. 401 (S. 449) angeführten Materialien für das Becken, das häufig nur ein erweitertes Abortrohr iſt — innen emailliertes Gußeiſen, meiſt aber glaſiertes Steingut — Anwendung. Die Becken müſſen trichterartig geformt ſein und können als freiſtehende Gefäße ausgebildet werden, wie z. B. in Fig. 617, 794 bis 798 u. 817, auch mehrteilig ſein (Fig. 800 u. 813). Sie erhalten wohl einen Entlüftungsſtutzen, wie in Fig. 796, oder beſſer in Fig. 798, der unmittelbar an die Überdachführung angeſchloſſen iſt. Wenn die Aborte gleichzeitig als Piſſoire dienen ſollen, ſo iſt die Sitzbrille aufklappbar. Dies iſt aber nur angängig, wenn eine ſehr gute Lüftung (womöglich künſtliches Abſaugen der Gaſe) vorgeſehen iſt, da die beizenden Verweſungsgaſe des Harnes ſonſt die Zelle füllen. Oder es iſt ein möglichſt dichter Deckelverſchluß auf feſtem Sitz anzuordnen (Fig. 958). Beſonders bedenklich iſt die Anordnung, wenn das Abortgefäß für ſpätere Umwandelung in einen Spülabort bereits mit Randſpülung oder dergl. verſehen iſt (Fig. 796, 798 u. 811), da das Reinhalten erſchwert wird; ſolche Becken für den Übergang vom Trocken- zum Spülabort ſind, wenn ſie

Fig. 794.



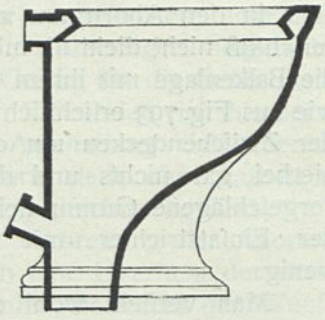
Freiſtehender Rohrtrichterabort.

Fig. 795.



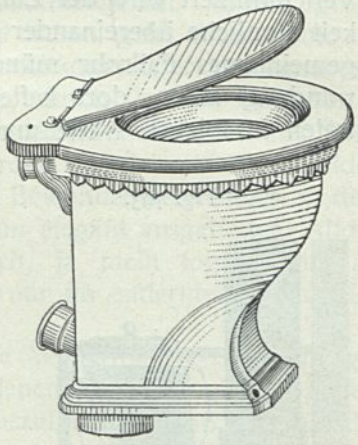
Freiſtehender Trockenabort mit Klappenverſchluß.

Fig. 796.



Schnitt.

Fig. 797.



Anſicht.

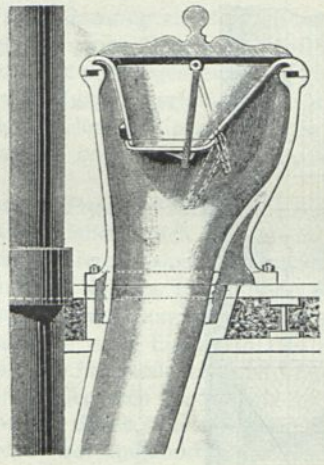
Trockenabort mit Spülrand und Entlüftungsſtutzen.

auch durch ihr Ausſehen beſtechen, ſchon deshalb nicht zu empfehlen, da ihnen auch der ſpäter nötige Waſſerverſchluß fehlt, der ſich nicht zweckdienlich und einwandfrei oder nur mit großen Koſten einſchalten läßt. Solche Abortbecken ſind nichts weiter als zurückgeſetzte Spültrichteraborte, die als ſolche keine Verwendung mehr finden, da man den Spülaborten mit Waſſerverſchluß über dem Fußboden heute faſt überall den Vorzug gibt. Deshalb iſt kaum zu verſtehen,

Fig. 798.

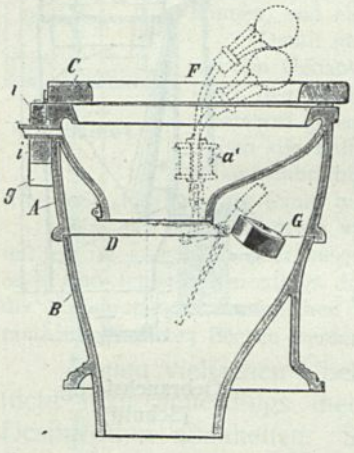
Trockenaborte
mit großem Lüftungsſtutzen
und Spülrand.

Fig. 799.



Trockenabort mit Klappe
unter der Trichteröffnung.

Fig. 800.



Zweiteiliger Einſatztrockenabort
„Unicum“ von *J. A. Braun*
zu Stuttgart.

Fig. 801.

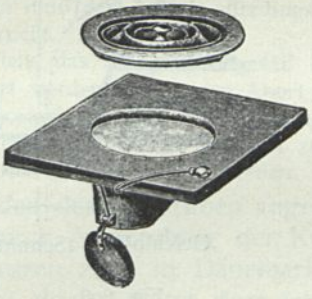
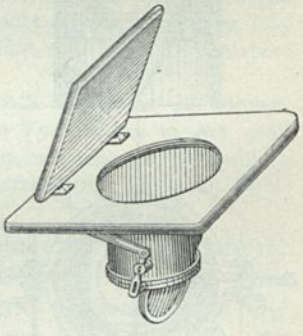


Fig. 802.

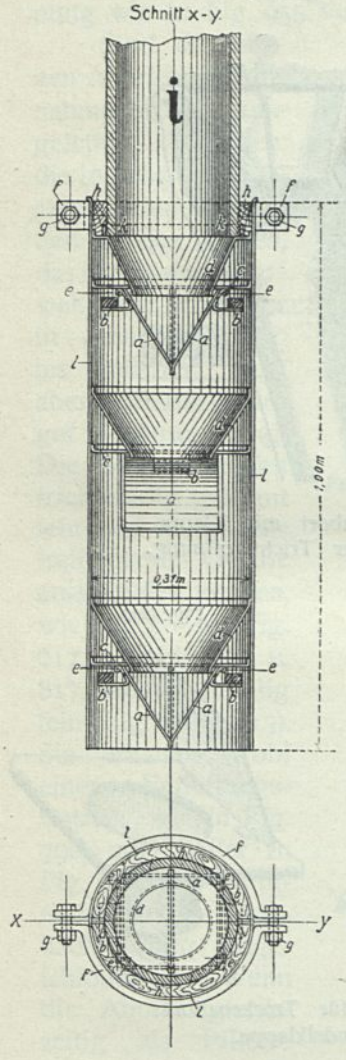


Einſatztrichter für Trockenaborte
mit Pendelklappe.

daß dieſe Formen noch angefertigt werden, um ſie zu ſolch hohen Preiſen als verbeſſerte Trockenaborte abzuſetzen. Daher muß vor dieſen Trichteraborten mit Spülrand, der höchſtens den Zweck der Randverbreitung als Sitzring haben kann, nur gewarnt werden. Sie ſind teuerer, ohne auch nur den geringſten Vorteil zu bieten.

Am empfehlenswerteſten ſind die offenen Aborte ohne Spülrand, wie z. B. derjenige in Fig. 813, oder aber mit möglichſt großem Entlüftungsſtutzen (Fig. 798), der, im Anſchluß an die Überdachführung der Leitung, das Abführen der Grubengaſe auch ohne künſtliches Abſaugen leidlich erfüllt.

Fig. 803.

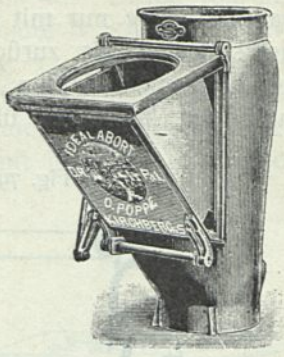


Klappenverſchlüſſe im Abortrohr bei Trockenaborten von *Gneiding* zu Eßlingen.

Fig. 804.

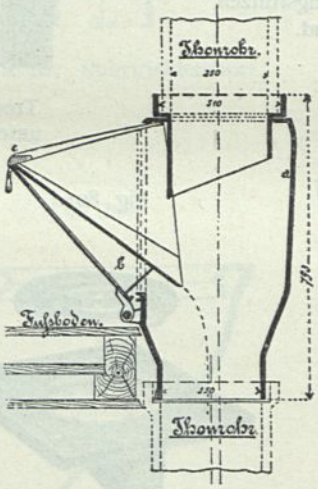
Geſchloſſen (Anſicht).

Fig. 805.



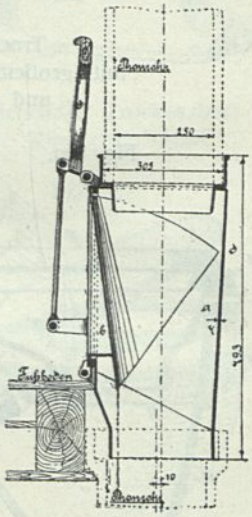
Gebrauchsfertig (Anſicht).

Fig. 806.



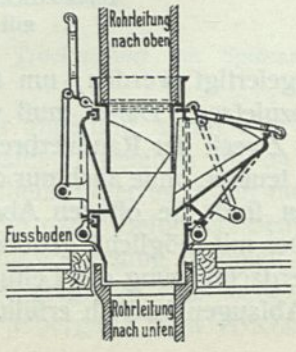
Geſchloſſen (Schnitt).

Fig. 807.



Gebrauchsfertig (Schnitt).

Fig. 808.



Doppelabort.

Einklappbarer Trockenabort von *Otto Poppe* zu Kirchberg i. S.

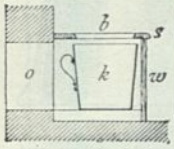
Da der entblößte Körper des den Abort Benutzenden der Zugluft, die ſtets in der Abfalleitung herrſcht, ausgeſetzt iſt, bringt man wohl eine drehbare Gummi- oder Metallklappe unter der Trichteröffnung, wie in Fig. 795 u. 811, an, oder man legt zu dieſem Zwecke auch Einſätze ein (Fig. 799, 801 u. 802), was aber ohne Waſſerſpülung unreinlich iſt. 468. Beſondere Anordnungen.

Auf welch abenteuerliche Weiſe bei Trockenaborten man den Übelſtänden, beſonders dem üblen Geruch, abzuhelfen beſtrebt iſt, mögen die nachfolgenden Beiſpiele lehren.

Den „ſelbſttätigen Abortabſchluß Hygienie“ der Firma *Gneiding* zu Eßlingen zeigt Fig. 803. Um den Luftzug unter dem Sitz zu verhindern und angeblich einen Geruchverſchluß herzuſtellen, iſt eine Gruppierung von drei Klappenpaaren *a* vorgeſehen, die mit Gegengewichten gegeneinander gepreßt werden und gleichzeitig die Fallrichtung der Ausſcheidungen nach der Mitte lenken ſollen. Daß dieſe verwickelte, teuere Einrichtung bald vollſtändig verſchmutzen muß und den Gasauftrieb nicht hindern kann, liegt auf der Hand, da weder die Klappen, noch der Holzring *h*, der am Rohrende zuſammentrocknet, dicht ſchließen.

Ebenſowenig ideal dürfte der Abort „Ideal“ der Firma *P. Poppe* zu Kirchberg i. S. (Fig. 804 bis 808) ſein, bei dem die ſchiefe Fläche, auf welche die Fäkalien fallen, nach dem Gebrauch lotrecht geklappt wird und der zwiſchen die Tonrohrleitung gebaute gußeiſerne Kaſten wie die Tür mit Gummi abgedichtet, abſchließt, ſo daß die Gaſe nicht in den Raum treten können. Es muß bezweifelt werden, daß eine wirkliche Gasdichtung erfolgt, wenn der Raum warm iſt und ſaugend wirkt. Der Fabrikant empfiehlt die Anlage dieſes vollgeſchmutzten Frontteiles ſogar zum Einbau in das Boudoir der Hausfrau! Man denke, die Mühewaltung des Herausziehens und Hineinſchiebens des zuſammenklappbaren Abortes in einem eleganten Wohnhauſe als Ideal. Daß dieſer Abort aber nicht ganz geruchlos iſt, dürfte daraus hervorgehen, daß er auch mit Torfmull-Streuanordnung, bezw. als Spülabort angeboten wird. Ein Spülabort in dieſer Form, deſſen Wandungen und Ecken nicht geſpült werden können, und ohne Waſſerverſchluß iſt rückſtändig.

Fig. 809.



Kübelabort.

Damit nicht vergeſſen wird, den Abort aufzuklappen, verfällt der Fabrikant auf den Gedanken, die Zellentür ſo anzuordnen, daß ſie hierzu zwingt, da man ſonſt den Raum nicht verlaſſen kann. Der Abortraum muß alſo nach dieſem Idealabort gebaut werden. Übrigens ſteht auch zu befürchten, daß der gußeiſerne Kaſten die Laſt der Tonrohre mehrerer Geſchoſſe nicht zu tragen vermag und zuſammenbricht. Man muß dem „Ideal“ allerdings laſſen, daß er als Doppelabort (Fig. 808) „ideal“ wenig Raum beanſprucht.

Um bei dieſen Aborten wenigſtens das innere Abortgefäß leidlich reinhalten zu können, müſſen ſie ausgeſpült oder ausgeſpritzt werden (vergl. den Abort von *Toepelmann* in Art. 476), oder man ſchließt neuerdings das Abortgefäß wohl an die Leitung an, um eine leichte Spülung der Wandungen zu ermöglichen und das Anhaften der Fäkalien zu verringern. Dieſe mit Spülrand ausgeſtatteten Becken werden in Art. 471 beſprochen werden.

Dieſen vielfachen Übelſtänden der an Gruben angeſchloſſenen Trockenaborte ſucht man neuerdings mehr durch Anwendung der Kübelaborte mit und ohne Desinfektion abzuhelfen. Sie waren z. B. in Dänemark und Schweden bis vor kurzem allgemein im Gebrauch; doch kommt dort jetzt der Spülabort für alle beſſeren Anlagen in Aufnahme.

Zu den offenen Aborten gehören auch alle Abortanlagen, bei denen unter den Abortſitz ein Gefäß geſtellt wird, das ausgewechſelt, geleert und gereinigt werden kann. Hierdurch begegnet man dem Übelſtand der ſchädlichen Zugluft bei offenen Aborten und der vermehrten Gasbildung. Beim Kübelabort kommt nur der eingebaute Sitzkaſten in Anwendung, da unter ihm das Auffangegefäß ſtehen muß. Die Herausnahme des Kübels geſchieht entweder nach Aufklappen der Frontwand des Sitzes, alſo nach der Zellenſeite zu oder, beſſer, wenn die Örtlichkeit es zuläßt, durch eine Klappe an der Außenwand (Fig. 809). Hierdurch wird verhindert, daß der übelriechende Kübel mit ſeinem wenig äſthetiſchen Inhalt durch das Haus getragen werden muß. 469. Kübelaborte.

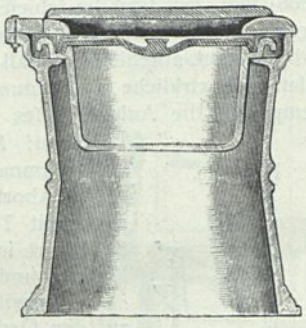
Über die Trennung von feſten und flüſſigen Ausſcheidungen beim Kübelſyſtem wurden Angaben in den früheren Auflagen des vorliegenden Bandes gemacht.

Kübelaborte ſind ihrer einfachen Anordnung wegen ſehr viel in Gebrauch. Bei ihnen iſt die Gasbildung, weil größtenteils nur friſche Fäkalſtoffe im Kübel lagern, geringer und kann in Abſaugſchlote abgeführt werden. Um das Abholen des Kübelinhaltes weniger anſtößig zu machen, werden die Gefäße wohl durch Deckel luftdicht verſchloſſen.

Solche Kübelaborte ſind neuerdings auch in eleganter Ausſtattung als ſog. „Zimmerkloſetts“ im Gebrauch, wie z. B. Fig. 810 darſtellt.

Ein abortgefäßartiger Porzellanzylinder als Mantel mit verbreitertem Fuß und oberem Rande bildet die äußere Form. In den Zylinder ſetzt ſich der Porzellankübel ein, der durch einen Einſatzdeckel dadurch luftdicht verſchloſſen wird, daß ihn die daraufklappende Sitzbrille, bezw. der Holzdeckel in einen entſprechenden Ringfalz einpreßt. Im Ringfalz kann Waſſer ſtehen, um einen beſſeren Geruchverſchluß zu bilden, was aber wegen des bei Herausnahme des Deckels abtropfenden Waſſers nicht gerade praktiſch ſein dürfte. Am Rande des Porzellanmantels iſt der polierte Klappſitz, bezw. Deckel, wie bei den Spülaborten, aufklappbar befeſtigt. Der umgebogene Rand des Einſatzkübels ſoll ſein Herausnehmen erleichtern.

Fig. 810.



Zimmerabort aus Steingut mit geruchſicherem Verſchluß.

470. Waſſerſtandsaborte.

Der ſtarke Geruch der offenen Aborte läßt ſich nur dann gänzlich vermeiden, wenn die menſchlichen Ausſcheidungen unmittelbar in ein ſtehendes oder fließendes Waſſer fallen. Dieſe Waſſeraborte werden wir in Art. 483 (bei den Maſſenaborten, als welche ſie allein Anwendung finden können) beſprechen. Bezüglich der für alle ſolche Abortanlagen ſehr wünſchenswerten Desinfektionseinrichtung ſiehe Kap. 20.

Weiteres über ſolche Anlagen möge in den vorhergehenden Auflagen dieſes Bandes[235]) Art. 286, 287, 288 u. 290 nachgeleſen werden.

b) Aborte mit Verſchluſsvorrichtungen.

471. Verſchlußvorrichtung.

Die zu dieſer Gruppe gehörigen Aborte ſind mit Vorrichtungen ausgeſtattet, welche verhindern ſollen, daß die in dem Sammelbehälter, in welchen die Fäkalien gelangen, ſich bildenden Gaſe in den Abortraum eindringen. Dies geſchieht, wie bei gewiſſen Spülaborten (ſiehe Art. 419 u. 420), durch eine Klappe, die alſo nicht nur zum Abhalten der Zugluft, wie in Art. 464 (S. 525) vorgeführt worden iſt, ſondern auch als Geruchverſchluß, der durch die flüſſigen Ausſcheidungen gebildet wird, dient. Einen ähnlichen Zweck verfolgt die bereits in Art. 468 (S. 533) beſchriebene und in Fig. 779 bis 802 dargeſtellte Einrichtung, während ſich die Konſtruktionen in Fig. 803 bis 808 zur Herſtellung des Geruchverſchluſſes mit Gummidichtung behelfen.

Dieſe Aborte mit durch die flüſſigen Ausſcheidungen hervorgebrachtem Geruchverſchluß ſind ſtets mit einem Becken ausgeſtattet und an ein Abortfallrohr angeſchloſſen, welches die geregelte Abführung der Fäkalien in einen Behälter vermittelt. Der Verſchluß beſteht entweder aus einer Klappe oder einem Schieber; dieſe Verſchlußteile ſind unter der Beckenmündung angeordnet und können ſelbſttätig oder durch Menſchenhand bewegt werden; oder der Verſchluß iſt ein ſog. Kotverſchluß von der Art eines Waſſerverſchluſſes (ſiehe Fig. 955), ähnlich

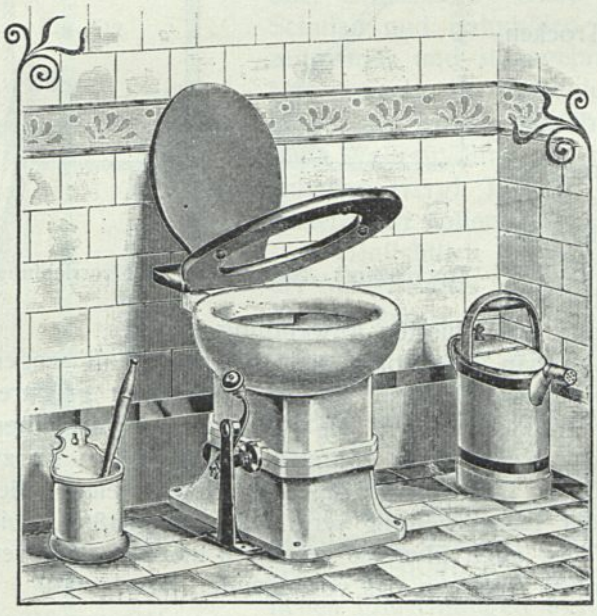
[235]) 1. Aufl.: Art. 262 bis 266 (S. 215 bis 218); 2. Aufl.: Art. 286 bis 290 (S. 260 bis 263).

den Einrichtungen in Fig. 663 bis 666 (S. 472). In dieſem ſollen die Ablagerungen von Kot und Urin den Abſchluß herſtellen und das Ausſtrömen der Gaſe aus der gefährlichen Abortgrube verhindern.

Statt eines ganzen Trockenabortgefäßes benutzt man auch wohl ſog. Trockenaborteinſätze mit Klappenverſchluß (Fig. 801 u. 802), die in die Tonabortrohre unmittelbar eingeſetzt werden.

Die Verſchlußklappen zum Abhalten des Luftzuges haben meiſt die gleiche Form, wie die im vorigen Artikel erwähnten. Sie werden als Pendelklappen eingerichtet, die ſich durch die auffallenden Ausſcheidungen öffnen und durch ein Gegengewicht ſelbſttätig wieder ſchließen (Fig. 799). Oder das Öffnen kann durch Hand-, bezw. Fußhebel oder durch den Deckel bewirkt werden (Fig. 800 bis 802 u. 811). Iſt ein Schieber vorhanden, der den Verſchluß bewirkt, ſo ſitzt er vor dem nach hinten geneigten Beckenſtutzen im Abfallrohr und kann durch Verbindung mit dem Abortdeckel geöffnet und geſchloſſen werden. Wo Doppelklappen vorhanden ſind, ſitzen ſie an zwei Töpfen übereinander und werden meiſt ſelbſttätig bewegt, indem ſich eine Fußbodenplatte durch die Belaſtung des Benutzenden vor den Sitz ſenkt, den Sitz herabdrückt und durch ein Geſtänge die Klappe öffnet. Auch bei dieſen Trockenaborten ſollten die Abortrohre behufs leidlicher Lüftung unter allen Umſtänden über Dach geführt werden.

Fig. 811.



Schwediſcher freiſtehender „Suevia"-Trockenabort mit Handſpülung.

Da alle dieſe Einrichtungen noch unreinlicher, anſtößiger und geſundheitsgefährlicher als die unmittelbar vorher vorgeführten und als durchaus veraltet zubetrachten ſind, ſo wird vom weiteren Eingehen auf ſie Abſtand genommen und auf die bezüglichen Ausführungen in den beiden vorhergehenden Auflagen des vorliegenden Bandes[236]) verwieſen.

In Erkenntnis der gänzlichen Unzulänglichkeit der Klappen-, bezw. Kotverſchlußaborte geſtaltet man ſie neuerdings zu Spülaborten um, wobei die Spülung durch Anſchluß an die Waſſerleitung oder durch Eingießen von Waſſer mittels Gießkanne erreicht wird. Natürlich hängt dieſes Reinhalten gänzlich vom guten Willen der Bedienung ab. Solche Aborte werden unter dem Namen Trockenaborte in den Handel gebracht, ſind aber eigentlich minderwertige Spülaborte, nämlich die an die Waſſerleitung angeſchloſſenen und mit Spülrand verſehenen Trichter. Als Waſſerſparer bezwecken ſie nur das Nachſpülen der Wandungen durch eine geringe Waſſermenge ohne Bildung eines Waſſerverſchluſſes.

[236]) 1. Aufl.: Kap. 16, unter b u. c (S. 218 bis 223); 2. Aufl.: Kap. 16, unter b u. c (S. 263 bis 268).

Fig. 812 ſtellt einen ſolchen Abort dar, wie wir ihn bei den Eiſenbahnaborten kennen gelernt haben, oder wie z. B. der ſchwediſche „Suevia“-Trockenabort mit Waſſerverſchluß in Fig. 811. Dies iſt ein freiſtehender Steingutabort mit Klappenverſchluß, der durch einen Hebel bewegt wird; das Reinhalten des Beckens geſchieht durch Eingießen von Waſſer und bedarf des Reinigens mittels Abortbürſte. Eine ſolche Erfindung iſt eigentlich nicht zu verſtehen, da ſie gegenüber dem einfachſten Spülabort, der weniger koſtet, als minderwertig angeſehen werden muß.

Über die Entlüftung der Trockenaborte ſiehe Kap. 20, unter a, 1.

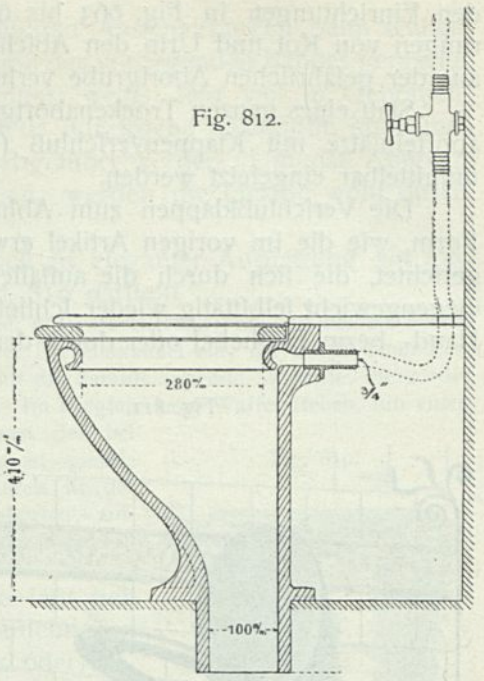


Fig. 812.

Trockenabort „Sahara“ mit Spülvorrichtung.

c) Abortrohre.

472. Abortrohre.

An anderer Stelle wurde bereits geſagt, daß die Abortrohre nicht als beſondere Rohre aufzufaſſen ſind, ſondern allgemein zu den in Kap. 7 beſprochenen gehören und die in Kap. 8 (unter a, 1) gemachten allgemeinen Bemerkungen auch hierfür Anwendung haben.

Bei Trockenaborten bevorzugt man Abortrohre aus glaſiertem Ton wegen der größeren Glätte und des billigeren Preiſes. Sie bedürfen aber größerer lichten Weiten als diejenigen für Spülaborte, weil die Fäkalien meiſt an ihnen haften bleiben und eine allmähliche Verſtopfung eintreten könnte, wenn ſie zu eng wären. Auch ſichert der größere Durchmeſſer die Möglichkeit freien Falles der Fäkalien. Über den Aufbau der Tonrohrleitung vergl. Art. 159 (S. 186), ſowie Kap. 8 (unter a, 6, b u. c, 5). Vergl. auch über die veralteten hierher gehörigen Einrichtungen in den vorhergehenden Auflagen des vorliegenden Bandes[237]).

d) Tragbare Aborte.

473. Tragbare Aborte.

Die tragbaren Aborte gehören eigentlich nicht mit zur Hausentwäſſerung. Sie ſind nur als Notbehelf aufzufaſſen und entweder bloß vorübergehend, wie die Nachtſtühle (die wohl auch in eleganterer Ausſtattung vorkommen), oder für ſtändigen Gebrauch als Streuaborte in Anwendung, die in Art. 544 beſprochen werden. Wir verweiſen daher hier nur auf die vorhergehenden Auflagen des vorliegenden Bandes[238]).

474. Streuaborte.

Das Abhalten der üblen Gerüche vom Abortraum, was bei den im vorhergehenden beſchriebenen Einrichtungen durch Verſchlüſſe aller Art bewerkſtelligt wird, ſucht man bei den Streuaborten durch Überſtreuen, bezw. Miſchen der Ausſcheidungen mit Desinfektionsmitteln und dadurch deren Geruchlosmachen zu erreichen. Die Streuaborte ſollen daher in Kap. 18 (unter c) u. Kap. 20 (unter b, 3) beſprochen werden.

[237]) Kap. 21 (1. Aufl.: S. 289 ff.; 2. Aufl.: S. 342 ff.).
[238]) Kap. 20 (1. Aufl.: S. 286 ff.: 2. Aufl.: S. 338 ff.).

18. Kapitel.

Maſſenaborte.

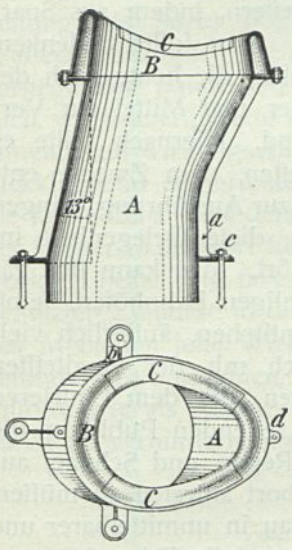
Von F. Rudolf Vogel[239]).

a) Allgemeines.

475. Überſicht.

Durch das Aneinanderreihen mehrerer Aborte entſtehen Maſſenaborte: Anlagen, die gleichzeitig durch mehrere Perſonen benutzt werden können. Sie finden bei allen Gebäuden mit größerem Menſchenverkehr Anwendung, nämlich bei allen öffentlichen und dem Verkehr dienenden Gebäuden und Einrichtungen: Krankenhäuſern, öffentlichen und privaten Unterrichtsanſtalten, Gaſthöfen, Speiſehäuſern, Kaſernen, Fabriken, Waren- und Geſchäftshäuſern uſw. Die Maſſenaborte ſind entweder in den Gebäuden ſelbſt untergebracht, als Sonderbauten angefügt oder benachbart. Dieſe letztere Lage war bisher in Schulen und Bahnhöfen meiſt üblich, iſt aber als unzeitgemäß und unangebracht zu bezeichnen und das Unterbringen im Gebäude ſelbſt vorzuziehen (vergl. das in Art. 385 [S. 421] hierüber Geſagte). Nur bei Aborten ohne Waſſerſpülung und bei ſog. öffentlichen Bedürfnisanſtalten (vergl. Teil IV, Halbband 9) iſt die Anlage letzterer Art iſoliert über oder unter der Erde anzuordnen.

Fig. 813.



Abortgefäß von *Göhmann & Einhorn* zu Dresden-Kaditz, bezw. Dortmund.

Hinſichtlich Anwendung, Lage und Ausſtattung der Maſſenaborte ſei auf Kap. 15 (unter a u. b) verwieſen, da das dort im allgemeinen Geſagte auch hier Gültigkeit behält, ja in noch höherem Maße Anſpruch auf Beachtung verdient, da ſich unter Umſtänden bei der großen Zahl der Aborte und ihrer häufigeren Benutzung die Übelſtände naturgemäß ſteigern müſſen. Zu dieſen Mißſtänden gehört in erſter Reihe die vermehrte Entwickelung übler Gerüche, deren Verhinderung oder Beſeitigung daher beſondere Maßnahmen erfordert, die bei Einzelaborten wohl entfallen können. Die bezüglichen Einrichtungen werden in Kap. 20 beſonders behandelt werden.

Die Maſſenaborte ſind infolge ihrer häufigen Benutzung, auch durch Unverſtändige, einer rauheren Behandlung ausgeſetzt und erfordern dementſprechend kräftigeren Bau, ſolideſte Ausführung und allerbeſtes Material.

Auf welche Weiſe die Verſtärkung der Aborttrichter bei Trockenaborten erfolgt, möge Fig. 813, ein Trichter von *Göhmann & Einhorn* zu Dresden-Kaditz, bezw. Dortmund, dartun.

Dies iſt ein ſehr ſtarkwandiges Steingutrohr *A* mit einer Verſtärkung des Randes *B*, welche durch Schrauben auf dem Rohr befeſtigt wird. In den Rand iſt bei *C* Hartholz oder ſonſt nichtkältendes Material eingeſetzt. Die Neigung des Trichters nach vorn iſt ſo gewählt, daß die abfallenden Fäkalien ihren Weg in der Mitte des Rohres nehmen.

Dabei zeigt der Trichter die für Trockenaborte ſehrbeachtenswerte Verbeſſerung, nämlich oben eng und unten weit, ſtatt der gewöhnlich umgekehrten Form; hierdurch wird das Beſchmutzen der Wandungen faſt unmöglich gemacht.

Da bei derlei Aborten eine Benutzung durch Fremde oder der Bedienung

[239]) In 1. und 2. Auflage bearbeitet von Geh. Baurat Profeſſor Dr. Eduard Schmitt in Darmſtadt.

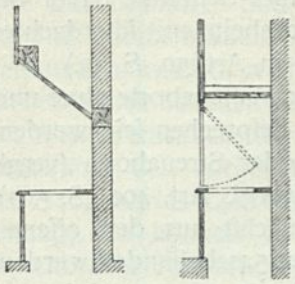
Ungewohnte vorliegt, ſo iſt größte Einfachheit in bezug auf die Art der Handhabung, welche im Notfall durch Anſchläge bekannt zu machen iſt, erforderlich. Dies bezieht ſich hauptſächlich auf die Einrichtung der Spülung bei Spülaborten, da ſie auch von Perſonen benutzt werden, denen die Kenntnis der Bewegungsvorrichtung für die Spülung abgeht. Beſonders trifft dies auf Bahnhöfen, in Gerichtshäuſern und in Gaſthöfen zu, wo Perſonen vom Lande, bei denen Spülaborte vielleicht unbekannt ſind, zu verkehren haben. Andererſeits werden ſolche öffentliche Aborte auch von Menſchen, denen Erziehung zur Reinlichkeit abgeht, oder von Ängſtlichen, die ſich vor Beſchmutzung oder Anſteckung fürchten, mißbräuchlich benutzt, wobei der Verunreinigung Vorſchub geleiſtet wird. Daher werden wohl beſondere Vorkehrungen, die mißbräuchliche Benutzung zu verhindern, getroffen (ſiehe Art. 476), was aber weniger zum gewünſchten Ziele führt als die Einführung von Einrichtungen, welche zur ordentlichen Benutzung und zur Reinlichkeit erziehen würden. In dieſer Hinſicht iſt es ſehr bedauerlich, daß z. B. die kleinen und mittelgroßen Bahnſtationen in ſehr unzeitgemäßer Weiſe ſolche veraltete Einrichtungen beibehalten oder in rückſtändiger Weiſe verbeſſern, indem aus Sparſamkeit längſt veraltete „Neuanlagen“ ausgeführt werden. Man ſollte bedenken, daß gerade die Verkehrseinrichtungen, wie Eiſenbahnen uſw., die heute auch der entlegenſte Hinterwäldler benutzt, die geeignetſten Erzieher und Mittel zur Verbreitung von Kultur und der Fortſchritte der Technik ſind. Hiernach ſollte es geradezu Pflicht der Eiſenbahnverwaltung ſein, die neueſten, dem Zwecke entſprechendſten Spülabortanlagen auch auf kleinen Stationen zur Ausführung bringen zu laſſen. Der Spülabort würde ohnehin dazu zwingen, dieſe Gelegenheit im Stationsgebäude ſelbſt unterzubringen, wohin ſie allein gehört. Man kann ſich gar nicht genug darüber wundern, daß ſtatt deſſen auf unzähligen Bahnhöfen, ſelbſt großen Knotenpunkten, beſondere neue Aborthäuschen entſtehen, äußerlich vielleicht mit großen Mitteln anſprechend, aber innen doch mit der veraltetſten Trockenabort-Einrichtung ausgeſtattet, oder mit Spülaborten, die dem Einfrieren ausgeſetzt ſind. Zudem legen ſolche Aborthäuschen dem reiſenden Publikum die Unbequemlichkeit auf, auch bei ungünſtiger Witterung, Regen und Schnee, aus den Warteſälen den langen Weg nach dem entlegenen Abort antreten zu müſſen. In ſehr vielen Fällen würde ein weniger koſtſpieliger Anbau in unmittelbarer und bequemer Nähe der Warteſäle möglich und bei weitem zweckdienlicher ſein.

476. Reinlichkeits-Schutzvorrichtungen.

Leider iſt es auch nötig, für unſere deutſchen Verhältniſſe Maßregeln zu berühren, die nicht gerade erfreulich ſind und zeigen, wie tief noch ein Teil unſerer niederen Bevölkerung in bezug auf die Reinhaltung öffentlicher Aborte ſteht, wodurch Schutzmaßregeln gegen das Beſchmutzen erforderlich werden. Solche kennt man weder in England, noch in Amerika, wo vielleicht die elegantere Ausſtattung ſolcher öffentlicher Gelegenheiten als erziehliches Moment gewirkt haben mag. Noch ſchlimmer als in Deutſchland ſieht es in dieſer Hinſicht allerdings in Frankreich und Italien aus, wo gewiſſe Einrichtungen für derartige öffentliche Anlagen, beſonders auf Bahnhöfen, die ſog. Hockaborte [240]), die von einem anſtändig fühlenden Menſchen kaum benutzbar waren, noch nicht lange zurück die Regel bildeten. Es mögen wohl in Italien auch die Gewohnheiten des Orients, wo Einrichtungen über Flußläufen, ähnlich den Trogaborten, bereits im Altertum üblich waren, um die bei dem warmen Klima erhöhte Schädlichkeit der menſchlichen Ausſcheidungen möglichſt herabzumindern, von Einfluß geweſen ſein. Man ſollte glauben, daß auch bei uns in Deutſchland durch Erſatz der veralteten und

[240]) 1. Aufl.: Fig. 253 u. 254 (S. 209), ſowie Fig. 290 (S. 222); 2. Aufl.: Fig. 311 u. 312 (S. 253), ſowie Fig. 348 (S. 266).

Fig. 814. Fig. 815.



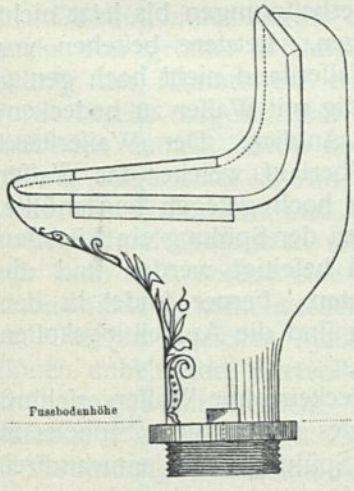
1/50 w. Gr.

Fig. 816.

wenig reinlichen Anlagen durch freiſtehende Aborte mit Waſſerſpülung, möglichſt in guter Ausſtattung, ſowie durch ihre gute Reinhaltung durch Angeſtellte mehr für die allgemeine Erziehung zur Reinlichkeit beigetragen werden könnte als alle Maßnahmen zur Verhinderung der Beſchmutzung der Aborte und ihrer widerſinnigen Benutzung.

Dieſe Schutzmaßregeln beſtehen meiſt in Einbauten und Vorrichtungen, welche das Hocken oder Stehen auf dem Abortſitz verhindern ſollen, wozu durch vorhergehende Beſchmutzung veranlaßt werden könnte. Bei Trockenaborten wird meiſt ein Vorbau der Rückwand über den Sitz (Fig. 814 u. 815) oder die Schrägſtellung des Sitzes (Fig. 634 [S. 448] u. 816) vorgeſehen. Wir verweiſen des Weiteren bezüglich dieſer Einrichtungen auf die vorhergehenden Auflagen des vorliegenden Bandes[241]). Freiſtehende Aborte mit möglichſt ſchmalem Sitzringe, auch wo Waſſerſpülung nicht vorhanden iſt, werden den vorerwähnten Mißbrauch ohnehin auf wirkungsvollſte Weiſe verhindern, beſonders, wenn der Sitz ſelbſttätig rückklappend eingerichtet wird, ſodaß er im nicht benutzten Zuſtande lotrecht in die Höhe ſteht. Eine derartige Einrichtung ſtellt (außer Fig. 578 u. 595, S. 438 u. 442) der Dienerſchaftsabort für herrſchaftliche Wohnungen von *W. S. Carr & Co.* zu New York[241]) bezw. (Fig. 603 (S. 444) dar, bei dem durch ein Gewicht der Sitz im nichtbenutzten Zuſtande in die lotrechte Stellung gerückt und durch das Körpergewicht des Menſchen jene Wirkung aufgehoben wird. Dieſe Vorrichtung iſt auch dort beſonders zu empfehlen, wo Aborte gleichzeitig als Piſſoire, und zwar häufiger als Piſſoire wie als Aborte, benutzt werden, um eine Verunreinigung des Sitzes dadurch zu verhindern, daß der Sitzring nicht erſt aufgeklappt zu werden braucht.

Fig. 817.



Trockenabortgefäß von *Richard Toepelmann* zu Mügeln.

Um das Aufſteigen auf den Abort unmöglich zu machen, kann man die Sitzbrille ſchräg ſtellen (Fig. 816) oder ganz weglaſſen, und es dient alsdann der Beckenrand, wie z. B. bei dem in Fig. 572 (S. 436) dargeſtellten *Mott*'ſchen Becken mit einem erbreiterten Wulſt des Porzellangefäßes als Sitz. Ein anderes Beiſpiel iſt außer Fig. 604 u. 813 noch Fig. 817: der freiſtehende Abortſitz von *Richard Toepelmann* zu Mügeln bei Dresden.

Hier wird eine mißbräuchliche Benutzung in noch wirkungsvollerer Weiſe durch eine Verlängerung des Beckens in Geſtalt einer Rückwand verhindert, die zu der vorgenannten Form hinzutritt. Hölzerne, in den erbreiterten Steingutrand eingeſetzte Sitzleiſten mindern das Kältegefühl herab. Als Abort ohne Spüleinrichtung iſt dieſer Sitz ſogar behufs bequemen Reinhaltens unten mit Spülöffnungen verſehen, aus denen das Spülwaſſer beim Ausſpritzen der Becken abläuft. Der billige Preis (18 Mark) dürfte dieſe Aborte beſonders für den öffentlichen Gebrauch, wo Spülaborte nicht Anwendung finden können, empfehlen.

[241]) 1. Aufl.: Art. 256 (S. 207); 2. Aufl: Art. 280 (S. 252).

477. Entwickelung und Anwendungsgebiet.

Maſſenaborte ſind eine alte Einrichtung, die es zu allen Zeiten gegeben hat, von der nur dürftigen Biwaklatrine aus Erdgräben mit einer Schranke davor bis zu der in Fig. 23 (S. 46) dargeſtellten Kloſterlatrine in Hildesheim mit überdachter Abortgrube. (Weiteres über ſämtliche Abortanlagen ſiehe in Art. 50, S. 43.)

Heute haben wir zwei Hauptgruppen zu unterſcheiden: Maſſenaborte ohne und ſolche mit Waſſerſpülung. Die erſteren, welche unter c zu beſprechen ſein werden, ſind entweder offene Aborte über einer großen Grube oder Streuaborte (vergl. Art. 489, S. 558) oder aber Tonnenabort-Einrichtungen (vergl. Art. 490, S. 561).

Die unter b zu beſprechenden Spülaborte waren zunächſt aus den offenen Aborten mit Waſſerſtand hervorgegangen; ſie werden in Art. 541 behandelt werden. Aus dieſen entwickelten ſich die Trog-, bezw. Röhrenaborte mit gemeinſamem Waſſerverſchluß und aufgeſetzten Einzeltrichtern (vergl. Art. 483 u. 484). Schließlich erwieſen ſich die getrennten Spülaborte mit gemeinſamem Spülbehälter als die ſachgemäßeſte Form der Maſſenaborte, über denen nur noch, auch bezüglich des Preiſes, diejenigen mit Einzelſpülbehälter als die beſte Einrichtung ſtehen.

Das Anwendungsgebiet dieſer verſchiedenen Arten von Maſſenaborten wird teils durch die örtlichen Verhältniſſe beſtimmt, teils durch die an eine ſolche Anlage zu ſtellenden Koſten und Anſprüche. Spülaborte werden, wo Schwemmkanaliſation vorhanden iſt, immer, aber auch in vielen anderen Fällen die Regel bilden. In Kaſernen und beſonders in Fabriken werden die Trog- und Röhrenaborte die häufigere Erſcheinung bleiben, da ihre Anlage die billigſte iſt und weniger Wert auf die äſthetiſche Seite gelegt zu werden braucht. Da nur Aborte mit Spülung eine Ausſtattung für verwöhntere Anſprüche zulaſſen, wird in vielen Fällen, wo hierauf Wert zu legen iſt, die Anlage von Einzelaborten in Frage kommen, wie ſie in Fig. 560 bis 564 dargeſtellt ſind. Auf dem Lande und für kleine Schulen, Fabriken und ähnliches werden Trockenaborte über der Grube mit und ohne Rohrführung noch viel gebraucht, während die Tonnenaborte auch bei ſtädtiſchen Gebäuden da Anwendung finden werden, wo ſich das Heidelberger Syſtem feſt eingebürgert hat oder die Rückſicht auf die Verwertung des Dunges für die Landwirtſchaft beſonders in Frage kommt; in dieſem Falle ſind auch Streu- und Torfmullaborte zweckdienlich.

478. Wertſchätzung.

Beim Trogabort iſt es trotz der angebrachten Verbeſſerungen bis jetzt nicht gelungen, alle Mängel dieſer Einrichtung zu beſeitigen. Letztere beſtehen vor allem darin, daß in den gußeiſernen Trögen der Waſſerſtand nicht hoch genug gehalten werden kann, um die Auswurfſtoffe vollſtändig mit Waſſer zu bedecken; zeitweilig entſteht übler Geruch und ein häßlicher Anblick. Der Waſſerſtand kann nicht höher gehalten werden, weil ſonſt der Überlauf, welcher das Waſſer zurückhält, bevor es in das Ablaufrohr gelangt, zu hoch gelegen ſein müßte. Würde man den Überlauf höher machen, ſo könnte bei der Spülung ein Rückſtau ſtattfinden; die Auswurfſtoffe würden nicht genügend beſeitigt werden und die Reinigung nicht in dem beabſichtigten Maße eintreten. Ferner findet in den Trogaborten ein großer Waſſerverbrauch ſtatt; endlich ſind die Aufſtellungskoſten bei den Trogaborten höher als bei den Einzelaborten.

Auch der Röhrenabort, bei dem die einzelnen Becken ohne Waſſerverſchluß an das gemeinſame Rohr angeſchloſſen ſind und dieſes mittels eines Siphons in das Ablaufrohr mündet, ſind ſogar bei ſelbſttätiger Spülung nicht einwandfrei. Er leidet an den gleichen Übelſtänden wie der Trogabort.

Die für Maſſenaborte am meiſten zu empfehlende Einrichtung iſt der Einzelabort mit Einzelſpülung, wie er in den meiſten Wohngebäuden üblich iſt, oder

mit gemeinſamem Spülkaſten für mehrere Becken. Solche Einrichtung hat ſich ſtets gut bewährt, und ſelbſt die Kinder gewöhnen ſich leicht an die Handhabung. Beim Maſſenabort dieſer Art darf nur nicht zu ſteifes und dickes Papier genommen werden, weil ſonſt Verſtopfungen verurſacht werden. Die Vorteile des Einzelabortes beſtehen darin, daß nach jedesmaligem Gebrauche geſpült wird, daß der Waſſerverbrauch ſehr gering, ein Geruch kaum zu bemerken iſt und die Koſten gegenüber den vorgenannten Einrichtungen geringer ſind. Während die Koſten des Trogabortes 140 bis 150 Mark für jeden Sitz betragen (einſchl. der Rohrleitung), ſo können die einzelnen Aborte zum Preiſe von 120 bis 130 Mark, einſchl. aller Rohrleitungen, hergeſtellt werden.

Aber es muß darauf hingewieſen werden, daß die freiwillige Spülung jedes Einzelabortes bloß in den beſſeren Gebäuden, wo man ſich auf deſſen richtigen Gebrauch verlaſſen kann, ſtatthaft iſt. In Schulen, Fabriken und Kaſernen iſt anzuraten, für eine ſelbſttätige Spülung zu ſorgen. Da aber alle jene Einrichtungen, bei denen die Spülung durch den Sitz oder die Aborttür erfolgt (vergl. Art. 449 u. 450, S. 506 bis 509), verwickelt ſind und oft in Unordnung geraten können, ſo zieht man meiſt eine ſelbſttätige periodiſche Spülung vor. Dabei kann entweder jeder Einzelabort einen beſonderen Spülkaſten erhalten, oder man ordnet über einer Gruppe von Sitzen einen gemeinſamen Spülbehälter an und verteilt dann das Spülwaſſer nach allen Becken durch paſſend angeordnete Teilung des Spülrohres.

In geſundheitlicher und äſthetiſcher Hinſicht tiefer als die eben genannten ſtehen die Aborte für Maſſenbetrieb ohne Spülung. Sie erfordern in noch höherem Grade eine gute und wirkungsvolle künſtliche Entlüftung, da ihre Gaſe und Dünſte kondenſierter ſind als bei Spülabortanlagen. Die einfachen Trockenaborte über offener Grube ſind vielleicht die am wenigſten ſchädlichen. Die Streuaborte erfordern eine Desinfektionseinrichtung, entweder nach jedesmaligem Gebrauch oder im Sammelbehälter (Grube), und die Tonnenaborte ſehr häufiges Entleeren, bezw. oftmaliges Wechſeln der Unterſatzgefäße. Dieſe letzteren ſind einander ziemlich gleichwertig, der Torfſtreuabort aber in Anlage und Betrieb die billigere Einrichtung.

479. Abortraum.

Da die Reinlichkeit für die öffentlichen Abortanlagen wegen der Anſteckungsgefahr von größter Wichtigkeit iſt, ſo muß auch auf eine diesbezügliche Ausſtattung des Raumes ein erhöhtes Gewicht gelegt werden. In Art. 394 (S. 427) wurde bereits dargetan, daß die Ausſtattung hinſichtlich der Wände, Decken und Fußböden zumeiſt davon abhängt, ob die Abortanlage mit oder ohne Waſſerſpülung eingerichtet iſt. Im erſteren Falle iſt auf Waſſerdichtigkeit der Zwiſchendecke, des Fußbodens und des unteren Teiles der Wände zu halten, um ſie im Notfalle durch Abſpritzen reinigen zu können (vergl. Art. 394, S. 427). Andererſeits kann mit Vorteil eine elegante Ausſtattung, wozu meiſt die Mittel vorhanden ſind, gewählt werden, da ſie nicht dem zerſtörenden Einfluß der beizenden Gaſe im gleichen Maße ausgeſetzt iſt wie bei Trockenaborten. Hiernach können unbeſchadet wertvolle Materialien, die gleichzeitig das Reinlichkeitsgefühl erhöhen, gewählt werden: Fußböden aus Hochglanz- oder Majolikafliеſen oder Marmor, Wandbelag und Zwiſchenwände aus letzterem Material, blanke Metalle als Verbindungs- und Konſtruktionsteile. Daß die Türen und Scheidewände nicht bis zum Fußboden herabreichen ſollen, wurde bereits in Art. 396 (S. 433) durch Beſchreibung und Abbildungen dargetan (vergl. Fig. 560 bis 564), die gute Beiſpiele für elegantere Ausſtattung geben, wie ſie in beſſeren Gaſthöfen, Reſtaurants,

öffentlichen und Verwaltungsgebäuden, Bahnhöfen uſw. heute überall im Gebrauch ſind. Im übrigen verweiſen wir auf das in Kap. 15 (unter b) bereits Ausgeführte, auch bezüglich der natürlichen und künſtlichen Beleuchtung, ſowie Lüftung. Letztere wird noch beſonders in Kap. 20 (unter a) behandelt werden, da ſie bei Maſſenaborten unbedingt erforderlich iſt. Solch künſtliche Lüftung wird bei größeren Anlagen leicht zu beſchaffen ſein und ihre Koſten ſich immer bezahlt machen, da in ſolchen Gebäuden Wärmequellen, die dafür meiſt in Frage kommen, oder Betriebskraft ſtets vorhanden ſind. Andererſeits wird aber bei guter Entlüftung die Möglichkeit gegeben, den Abort im Keller oder an ſonſt wenig nutzbarer Stelle unterzubringen, wodurch wertvoller Bauraum geſpart werden kann. Solche Kelleranlagen in amerikaniſchen Gaſthöfen zeigen Fig. 562 bis 564. Unſere deutſchen Baupolizeivorſchriften geſtatten ſolche Raumausnutzung mit ſo wenig natürlichem Licht und ſo ſparſamer Lüftung allerdings kaum, weil ſie zu wenig Rückſicht auf die Güte der Aborteinrichtung nehmen und die urſprünglichſte widerlichſte Trockenabortanlage mit der vollſtändig geruchfreien, reinlichen und eleganten Einrichtung der beſſeren Spülaborte auf eine Stufe ſtellen. Selbſtverſtändlich verbietet ſich in derartiger Kellerlage auch bei beſter Lüftung jede Art von Maſſentrockenaborten. Dieſe ſollten unter allen Umſtänden in Sondergebäuden, wie dies die in Fig. 842 bis 847 und auf der Tafel bei S. 561 dargeſtellten Anlagen dartun, untergebracht werden und ſo viel Licht und natürliche Lüftungsgelegenheit wie möglich erhalten, wozu ſich offene Dachreiter, wenn angängig, mit Unterſtützung künſtlichen Abſaugens durch Schornſteine (z. B. der Ofen in Fig. 848 u. 849) eignen. Dieſe Abortgebäude können und ſollen ſo leicht wie möglich gebaut werden, um den atmoſphäriſchen Druck für den Luftzug ausnutzen zu können, was ſtets angängig iſt, da für die Anlage Froſtgefahr nicht vorhanden iſt. Der oder die Schornſteine können gleichzeitig für das Abſaugen der Gaſe der hier ſtets unter dem Gebäude befindlichen Abortgrube benutzt werden. Bezüglich der Bauart letzterer vergl. Kap. 6 (unter c [beſonders Art. 91] oder bei Klärgruben und biologiſchem Syſtem). Bei Anlagen auf dem Lande, bei Anſtalten aller Art können Schwind-, bezw. Verſickerungsgruben Anwendung finden (ſiehe Art. 90, S. 88).

Beim Tonnenſyſtem tritt an Stelle der Abortgrube der Kellerraum oder die ſonſtige Tonnenkammer, worin ſich der oder die Fäkalbehälter befinden, die entweder abgefahren oder ausgepumpt werden.

Bei Streuaborten (am üblichſten iſt Torfmull) iſt entweder eine Grube zur Aufnahme der Ausſcheidungen (Fig. 842) oder ein hohes Kellergeſchoß oder im Sonderraum für fahrbare Sammelbehälter im Gebrauch (Fig. 843).

Die Konſtruktion des Abortes bedingt die Grundrißbildung, alſo die Lage des Raumes oder Sondergebäudes. Bei Einrichtungen ohne Spülung muß das Unterbringen der Aufnahmegefäße, bezw. Fäkalbehälter und die Gruppierung der Sitze darüber, bei den Reihenaborten mit Waſſerſpülung die ſtarre Form der Aufnahmerinne berückſichtigt werden, während bei Einzelaborten mit Einzelſpülung derartige Rückſicht nicht nötig iſt. Auch die Art der Entlüftung des Raumes oder der Einzelſitze können auf die Anordnung und Grundrißgeſtaltung von Einfluß ſein.

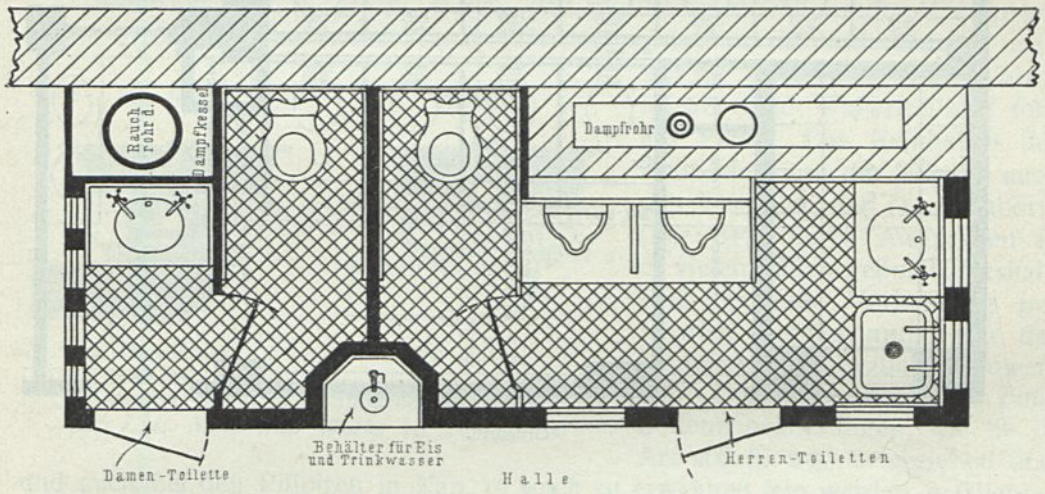
In den meiſten Fällen wird für den Abortraum die rechteckige Grundrißform zur Anwendung kommen, die ſich dem Aneinanderreihen der Aborte am beſten anpaßt; aber auch polygonale Anlagen ſind, beſonders bei Streuaborten und wo zentrale künſtliche Entlüftung möglich iſt, ſehr am Platze.

Daß eine Trennung der Aborte für das männliche und weibliche Geſchlecht

aus Schicklichkeitsgründen verlangt werden muß, iſt ſelbſtverſtändlich. Hierbei iſt aber erwünſcht, daß die Zugänge zu beiden nicht, wie es bei uns ſo häufig geſchieht, nebeneinander gelegt werden, ſondern möglichſt ſo, daß ſchon der Weg zu ihnen getrennt iſt. Es empfiehlt ſich hierbei, daß die beiden Aborträume für Frauen und Männer möglichſt mit den Langwänden gegeneinander liegen (wie in Fig. 819 u. 960) und zwiſchen ſich die Lüftungsanlage beſitzen (vergl. den Schnitt in Fig. 820).

Die Abmeſſungen der Räume, bezw. die Zahl der darin aufzuſtellenden Aborte für die verſchiedenen Geſchlechter richten ſich nach den Anſprüchen und danach, ob auch Piſſoire und Waſchtiſcheinrichtung im Raume oder im Vorraume untergebracht werden ſollen. Im allgemeinen kann man annehmen, daß der Flächenraum für beide Geſchlechter gleich groß zu wählen iſt. Das Mehr an Aborten bei Anlagen für das weibliche Geſchlecht gleicht ſich aus durch die Piſſoiranlagen

Fig. 818.



Herren- und Damentoilettenzimmer in einem amerikaniſchen Geſchäftshaus.

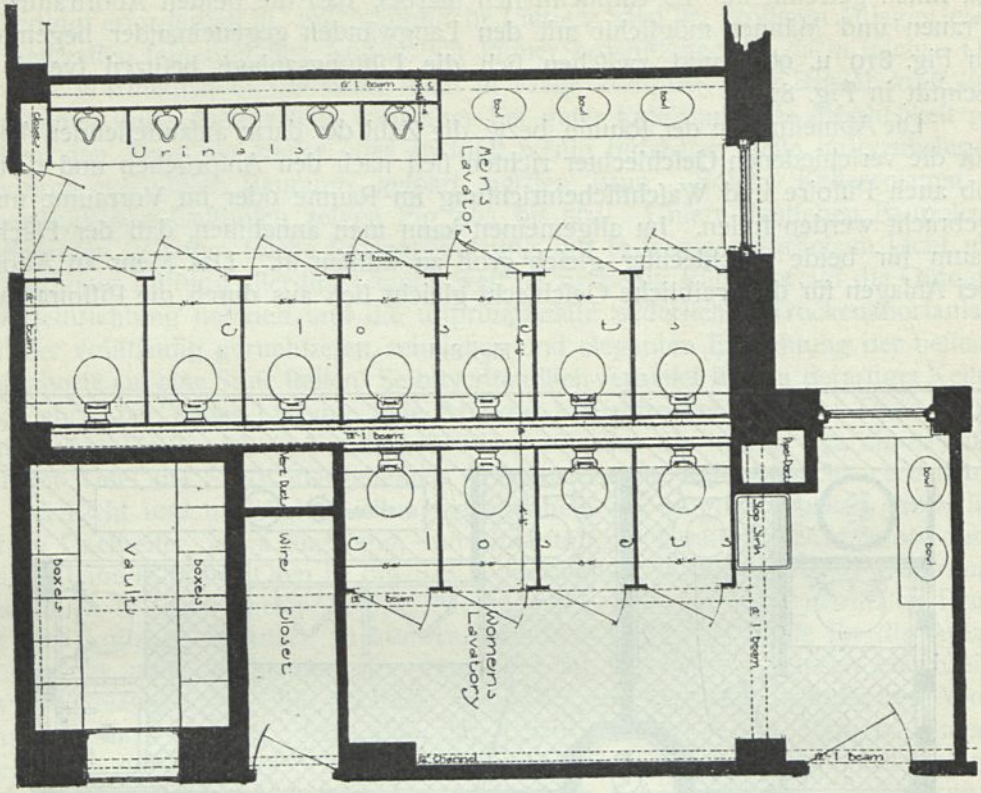
beim männlichen. In Fabriken, Kaſernen und ähnlichen Gebäudearten können Maſſenabortanlagen nur für ein Geſchlecht in Frage kommen; indes treten dann meiſt die beſſer ausgeſtatteten Sonderaborte für höhere Angeſtellte, bezw. Chargen hinzu, z. B. Fig. 565 (S. 432).

Die Pläne in Fig. 818 bis 820 dürften inſofern das Intereſſe des Architekten beſonders in Anſpruch nehmen, als beide Anlagen einer Gebäudeart angehören, die neuerdings auch in Deutſchland feſten Fuß gefaßt hat und häufig zur Anwendung kommt, nämlich dem großen Geſchäftshaus bezw. Warenhaus, worin eine große Zahl Angeſtellter oder Beamter beiderlei Geſchlechtes tagsüber ſich aufhält. Im Geſchäftshauſe ſind meiſt bei jeder Firma, die Geſchäftsräume innehat, eine Gruppe von Aborten, nach Geſchlechtern getrennt, zugeteilt, wie z. B. in Fig. 818.

Dieſe Abbildung zeigt im Grundriß die Anlage der Männer- und Frauentoilettezimmer eines Geſchäftshauſes, wobei auf gute Lüftung ein beſonderes Augenmerk gerichtet wurde. An jedem Abort iſt ein Luftſchacht angelegt, durch den die Rohre für den Dampf des Perſonenaufzuges, der Heizung oder ähnlicher Wärmequellen, ſowie die Rauchſchlote der Heizung und der Dampfkeſſel hindurchgeführt ſind. Bei der Lage der Aborte in ſämtlichen Geſchoſſen übereinander kommt der Schacht allen als Abſaugvorrichtung zugute.

Im Flurgang findet auch noch ein Waſſerbehälter mit Eiskühler für Trinkwaſſer Aufſtellung. Fig. 555 gibt ein anſchauliches Bild der inneren Einrichtung eines ſolchen kleineren Toilettezimmers.

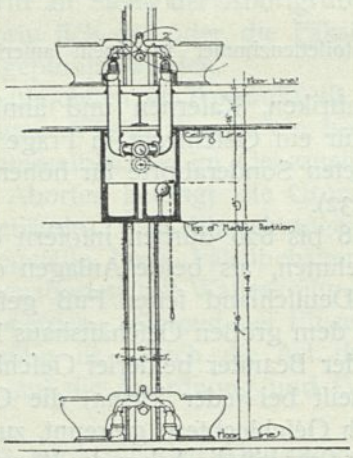
Fig. 819.



Grundriß.

Fig. 820.

Schnitt zu Fig. 819.



Maſſenſpülabortanlage im Kolonialgebäude zu Boſton [242]).

Fig. 819 ſtellt die Maſſenabortanlage des Kolonialgebäudes zu Boſton (Arch.: *Blackall*) dar, ein vielgeſchoſſiges Geſchäftshaus in Eiſenfachwerk-Konſtruktion, in deſſen 6 oberen Geſchoſſen ſich Geſchäftszimmer befinden. Die hierzu gehörigen Aborte ſind, wie die Abbildung zeigt, in

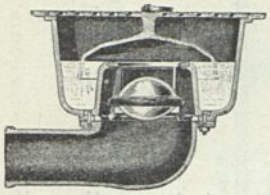
[242]) Nach: *American architect*, Nr. 1320.

zwei Gruppen getrennt: links für Männer 7 Aborte, 5 Piſſoire und 3 Waſchtiſcheinrichtungen, neben der Tür ein Beſenraum; rechts für das weibliche Geſchlecht 4 Aborte, 2 Waſchtiſcheinrichtungen und ein Wirtſchaftsausguß (ſiehe Kap. 11, unter a, 2). Die Zugänge ſind hier weit auseinandergelegt. Hinter dem Ausguß iſt ein Schacht für die ſämtlichen Abfallrohre eingebaut. Ein Aufbewahrungsraum, bezw. derjenige für elektriſche Leitungen mit dem anſtoßenden geräumigen Lüftungsſchacht befindet ſich zwiſchen der Frauentoilette und dem feuerfeſten Gewölbe, worin in jedem Geſchoß die Geſchäftsbücher, Gelder uſw. der einzelnen Bureaus aufbewahrt werden können. Im unteren lotrechten Schnitt iſt beſonders beachtenswert, wie hier die wagrechten, 150 mm weiten Ableitungsrohre der Aborte geſchickt in einem Kaſten verſteckt ſind, worin auch die Spülkaſten Aufſtellung gefunden haben, ſo daß ſie im Abortraum, der auf das eleganteſte ausgeſtattet iſt, nicht zu ſehen ſind. Dieſer Einbaukaſten, der ſich vor die Wand nach beiden Seiten in den Raum vorſchiebt, iſt dadurch weniger auffällig gemacht, daß die Marmorverkleidung der Außen- und der Trennwände mit ihm abſchneidet und der darüber umlaufende Fries gerade die Höhe der Kaſten ausmacht, dieſe alſo als Fries erſcheinen. Im oberen Querſchnitt iſt auch die Lage des 50 mm weiten Entlüftungsrohres II. Ordnung zur Sicherung der Waſſerverſchlüſſe, die in ſolch hohen Häuſern ſelbſt bei Aborten erforderlich iſt, und darunter das Lüftungsrohr der Becken aus galvaniſiertem Eiſen von 75 mm Durchmeſſer eingezeichnet. Die Abortzellen ſind 90 cm breit und 1,35 m lang, die Trennwände 2,10 m hoch.

480. Fußbodenentwäſſerung.

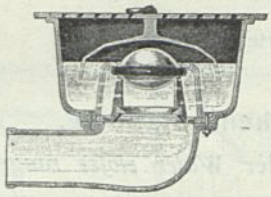
Wenn in Kap. 15 geſagt wurde, daß Fußbodenentwäſſerungen für Aborträume im allgemeinen kaum erforderlich ſind, ſo ſind ſie für Maſſenbetrieb, nicht nur für Aborte mit, ſondern auch ſolche ohne Waſſerſpülung ſehr am Platze. Das Reinhalten der Fußböden und der Wände, auch das Ausſpülen der Trockenaborte (Fig. 817) durch Ausſpritzen iſt in vielen Fällen geboten, weshalb eine bequeme Vorkehrung geſchaffen werden muß, um das ſchmutzige Spülwaſſer loszuwerden. Dies kann nur durch Fußbodenentwäſſerungen, wie ſie in Art. 268 (S. 255) beſchrieben ſind und auch bei den Piſſoiren in Kap. 19 noch zu erwähnen ſein werden, geſchehen.

Fig. 821.



Im Dauerzuſtand

Fig. 822.



Bei Rückſtau.

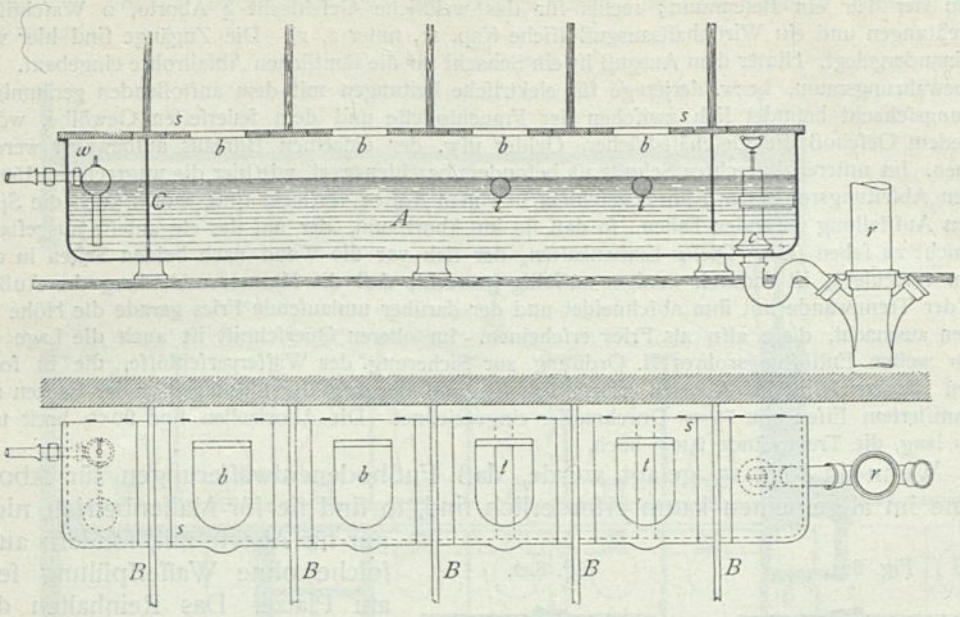
Demareſt-Rückſtau-Fußbodenentwäſſerung der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Eine Anordnung, wobei die Fußbodenentwäſſerung mit dem Sammelrohr der Spülaborte in Zuſammenhang gebracht iſt, zeigt Fig. 841. Wenn die Abortanlagen, wie ſo häufig, wegen Raumerſparnis im Keller angeordnet werden müſſen, ſo wird häufig eine Fußbodenentwäſſerung mit Rückſtauverſchluß erforderlich (vergl. Art. 270, S. 257). Unter den vielen, meiſt wenig brauchbaren Einrichtungen ſoll hier nur der *Demareſt*-Rückſtauverſchluß (Fig. 821 u. 822) der *J. L. Mott Iron Works* zu New York angeführt werden; ſie zeigen den gewöhnlichen Zuſtand und denjenigen bei Stauwaſſer. Einrichtungen für Fußbodenentwäſſerung ſind ſelbſtverſtändlich ſo zu konſtruieren, daß ſie ſtets mit Waſſer gefüllt und gegen Ausſiphonieren und Verdunſten geſichert ſind.

b) Maſſenaborte mit Waſſerſpülung.

Spülabortanlagen für größeren Bedarf werden als Reihen- oder als Einzelaborte angelegt. Die Einzelaborte treten mit willkürlicher Spülung durch die Benutzenden oder mit periodiſcher Geſamtwaſſerſpülung, die Reihenaborte mit letzterer oder mit beſchränkter Waſſerbenutzung auf. (Vergl. die Wertſchätzung in Art. 478.)

Fig. 823.



Trogaborte. — 1/40 w. Gr.

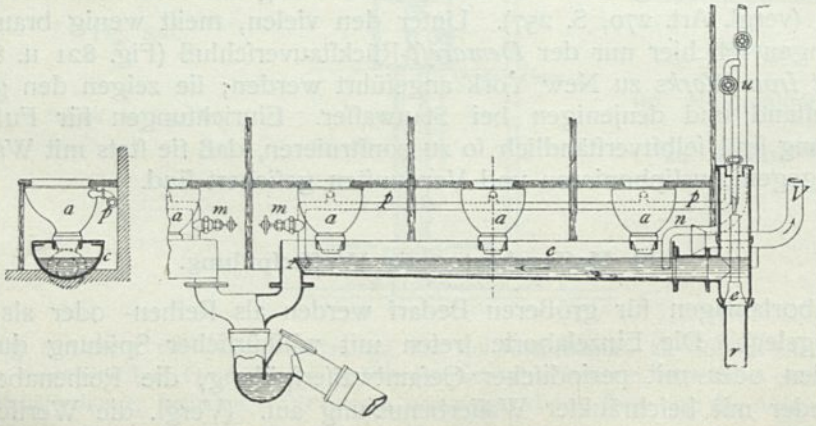
1) Reihenſpülaborte.

(*Privy-ſink* oder *Water cloſet range*).

481. Reihenſpülaborte.

Wenn eine Abortanlage aus einer Anzahl von Sitzgelegenheiten, die miteinander durch den Aufnahmebehälter für die Fäkalien verbunden ſind, beſteht, ſo nennt man ſie Reihenabort, bisweilen auch (fälſchlich) Latrine. Der Aufnahmebehälter iſt ſtets mehr oder weniger mit Waſſer gefüllt, das in längerer oder kürzerer Zeit abgelaſſen werden kann, um die Fäkalien, deren Gasbildung im Waſſer unſchädlich gemacht wurde, hinwegzuſchwemmen. Für das Füllen mit Waſſer iſt am einen Ende des Behälters eine Vorrichtung zum Aufſtau des Waſſers, bezw. zum Entleeren vorgeſehen.

Fig. 824.



Schwemmabort von *Faas & Co.* zu Frankfurt a. M. — 1/40 w. Gr.

Der die Einzelſitze verbindende und tragende Beſtandteil kann Trog- oder Röhrenform haben. Im erſteren Falle befinden ſich die Sitze unmittelbar auf dem Trog; im zweiten ſtehen ſelbſtändige Becken auf einem Rohr. Ältere Anlagen ſind in Fig. 823 bis 825 dargeſtellt.

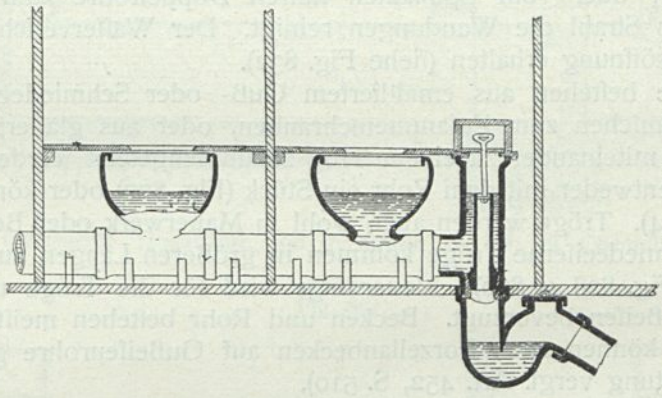
Die neueſten Trogaborte erhalten Trennwände aus Holz oder, beſſer, aus emailliertem Gußeiſen oder aus Schieferplatten. Sie ſollten nicht ganz bis auf den Fußboden reichen, um beſſeres Reinhalten zu ermöglichen, ſowie um die Luftbewegung zu befördern. Die Sitze werden aus Holz hergeſtellt.

Dieſe Reihenſpülaborte mögen aus dem offenen Maſſenabort über einem Flußlauf oder einem Graben mit fließendem Waſſer hervorgegangen ſein. (Vergl. Art. 384, S. 419.) Da ſolche Anlage möglich, aber nur ſehr ausnahmsweiſe vorhanden iſt (wie z. B. in Flußbadeanſtalten), ſo nahm man ſeine Zuflucht zu den Trögen, die man mit Waſſer gefüllt hält und ab und zu ſpült.

482. Waſſerſtandsgruben.

Die alte Einrichtung dieſer Art waren gemauerte Gruben, die mit Waſſer gefüllt waren und über denen man dann gewöhnlich offene Aborte anordnete, ſo

Fig. 825.



Maſſenſpülabort mit Kolbenventil.

daß die Ausſcheidungen in das Waſſer fielen und daß man das letztere von Zeit zu Zeit in einen Behälter, z. B. in eine größere Abortgrube, abfließen ließ. Die unter dem Abortſitz angebrachte Grube wird am beſten als eiſerner Behälter ausgeführt, und da dieſer allſeitig geſchloſſen ſein kann, läßt ſich auch der von unten kommenden Zugluft begegnen.

In amerikaniſchen Volksſchulhäuſern liegt unter den Abortſitzen eine in Zement waſſerdicht gemauerte Grube, welche aus der Waſſerleitung ſtets bis zu einer beſtimmten Höhe mit Waſſer angefüllt gehalten wird; auch das Regenwaſſer der Regenfallrohre wird in dieſe Grube geleitet. Das Regeln des Waſſerſtandes wird durch einen etwa 18 cm ſtarken, innen hohlen Holzſtopfen bewirkt, welcher eine Abflußöffnung am tiefſten Punkte der Grubenſohle verſchließt. Dieſe Verſchlußvorrichtung kann mittels eines oben angebrachten eiſernen Bügels gehandhabt werden und wird alle 8 bis 10 Tage emporgezogen, um den Inhalt der Grube in den Kanal abfließen zu laſſen[213]).

Goldner in Baden-Baden hat zu Anfang der 80er Jahre eine hiermit verwandte Abortanlage eingerichtet. Das Abortrohr mündet in einen mit reinem Waſſer gefüllten Behälter und taucht etwa 5 bis 10 cm in die Waſſerfüllung ein (ſiehe Fig. 970). Die herabfallenden Abgangsſtoffe lagern ſich, weil ſpezifiſch ſchwerer, auf dem Boden des Behälters und verdrängen eine ihrem Rauminhalt gleiche Waſſermenge, welche durch ein Überlaufrohr abfließt. Iſt der Behälter ſo weit mit Fäkalien

[213]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 48.

gefüllt, daß ſich Fäulnisgaſe entwickeln, ſo muß er entleert werden, was durch Ausfließen, Auspumpen oder Wegtragen (nach Art des Tonnenſyſtems) geſchehen kann[244]).

483. Trogaborte.

Auf dieſem urſprünglichen Gedanken der offenen Maſſenaborte über mit Waſſer gefüllter Grube bauen ſich die Trogaborte auf, die mit viel geringerer Waſſermenge auskommen und ſehr viel einfacher herſtellbar ſind. Sie beſtehen in der Regel aus einem Kaſten oder Trog mit abgerundeten Kanten, von ca. 30 cm Waſſertiefe, an deſſen einem Ende die Stau- und Entleerungsvorrichtung angebracht ſind, während der Zulauf am anderen Ende oder durch das auf den Trog aufgeſetzte Becken erfolgt. Die Art der Stauung, bezw. Entleerung iſt verſchieden. Erſtere kann einfach durch Ventile oder in einen einfachen oder doppelten Waſſerverſchluß beſtehen. Das Entleeren dagegen geſchieht durch Kolben- oder Glockenventile oder durch Saugheberwirkung, meiſt als Vakuumeinrichtung (wie bei den pneumatiſchen Aborten [ſiehe Art. 440, S. 493] ausgeführt). Die Ventile werden durch Handgriff (Fig. 823) oder Hebelmechanismus bewegt; der Saugheber (ſiehe Fig. 228, S. 263) wirkt dagegen ſelbſttätig.

Aufgeſetzte Abortbecken erhalten in der Regel eine kräftige Randſpülung. Trogaborte können durch an der oberen Kante angebrachte Rohre (vergl. Fig. 829) geſpült werden; oder vom Spülkaſten führen Doppelrohre zum Troge (ſiehe Fig. 831), deren Strahl die Wandungen reinigt. Der Waſſerverſchluß muß ſtets eine Reinigungsöffnung erhalten (ſiehe Fig. 832).

Die Tröge beſtehen aus emailliertem Guß- oder Schmiedeeiſen, mit entſprechenden Flanſchen zum Zuſammenſchrauben, oder aus glaſierten Tonrohren, die waſſerdicht miteinander zu einem Trog zuſammengeſetzt werden. Die Aborttrichter bilden entweder mit dem Rohr ein Stück (Fig. 827) oder können aufgeſetzt werden (Fig. 834). Tröge werden auch wohl in Mauerwerk oder Beton hergeſtellt (Fig. 826). Schmiedeeiſerne Tröge kommen in größeren Längen aus einem Stück gebildet vor (Fig. 828 u. 830). Neuerdings wird für die Tröge und die Rohre emailliertes Gußeiſen bevorzugt. Becken und Rohr beſtehen meiſt aus gleichem Material; doch können auch Porzellanbecken auf Gußeiſenrohre geſetzt werden. (Über die Dichtung vergl. Art. 452, S. 510).

Die Tröge ſind auf dem Fußboden meiſt auf Füßen aufgelagert oder in Mauerwerk oder Beton mit ihnen in einem Stück hergeſtellt. Der Querſchnitt der Tröge iſt rechteckig oder von ſphäriſcher Kelchform mit mehr oder weniger Tiefe, mit lotrechten Wandungen oder nach vorn geneigt.

In Fig. 823 iſt eine Trogabortanlage im Grundriß und Längenſchnitt dargeſtellt. *B* ſind die Wände, welche die nebeneinander gelegenen Abortzellen trennen; *s* ſind die Sitzbretter und *b* ihre Brillenöffnungen. Der Behälter oder Trog *A* iſt mit Waſſer gefüllt und nimmt die Ausſcheidungen unmittelbar auf. Durch eine Scheidewand *C* iſt an dem einen Ende dieſes Behälters ein Raum abgetrennt, worin ſich ein Schwimmkugelhahn ω befindet; am unteren Ende wird das in beſtimmten Zeiträumen ſtattfindende Ablaſſen des Waſſers durch Heben eines Ventils *c* bewirkt, deſſen Handgriff nur für den mit der Beaufſichtigung der Anlage Betrauten zugänglich iſt.

Das Ventil iſt ein Überlauf-Standrohrventil, wie wir es bei den Spülkaſten (ſiehe Art. 430, S. 481) kennen gelernt haben. Es ermöglicht den Ablauf des überſchüſſigen Waſſers, falls das Schwimmerventil nicht funktionieren ſollte, ſo daß das Überlaufen des Waſſers über die Trogränder vermieden wird.

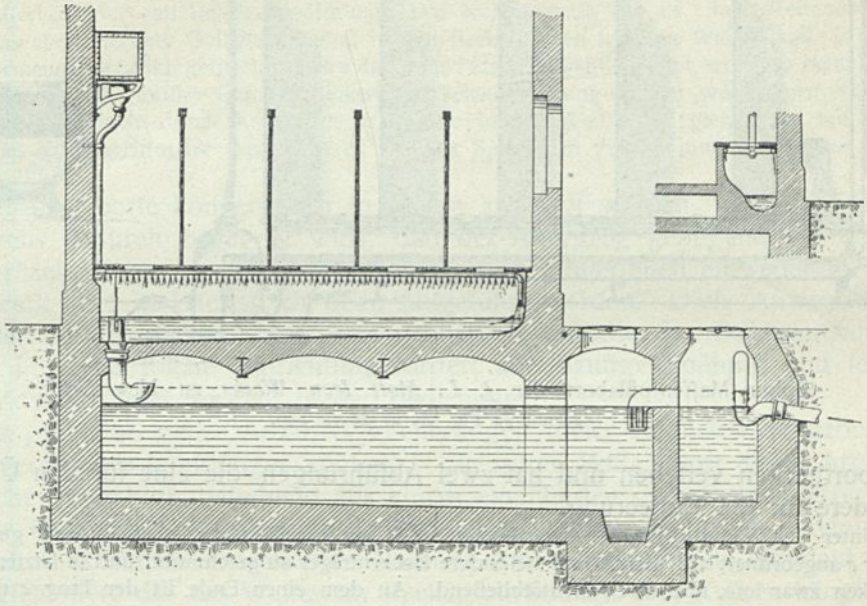
Will man das Aufſpritzen des Waſſers beim Einfallen der Ausſcheidungen in den Behälter vermeiden, ſo bringe man in der Achſe jeder Brillenöffnung eine drehbare Porzellanwalze *t* in ſolcher Höhe an, daß ſie gerade noch vom Waſſer überdeckt wird (ſog. Walzenaborte[245]). Nach jedesmaligem Entleeren des Troges *A* wird das Waſſer durch den Schwimmkugelhahn ſelbſttätig erſetzt.

[244]) Siehe hierüber Näheres in: Baumeister, R. Zur Städtereinigungsfrage. Deutſche Bauz. 1882, S. 451. — *Blum*'s Entgegnung ebendaſ., S. 481.

[245]) Siehe D. R.-P. Nr. 4160: Vorrichtung zur Vermeidung des Aufſpritzens bei Waſſerclooſetts von *M. Friedrich* in Plagwitz.

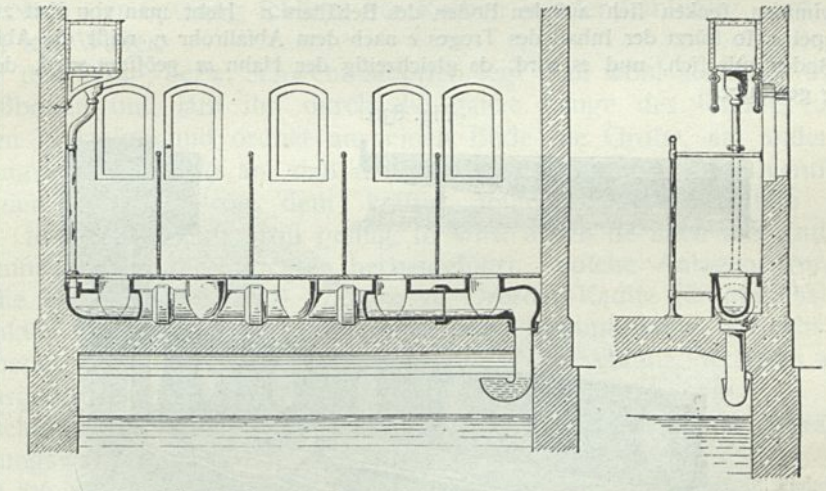
Eine verwandte Einrichtung haben nach *Durant-Claye*'s Angaben die Aborte in der Kaſerne Schomberg und in andern öffentlichen Anſtalten zu Paris erhalten[246]). – Auch die in der unten genannten Quelle[247]) für öffentliche Bedürfnisanſtalten empfohlene Einrichtung iſt hier einzureihen, desgleichen die von *Bowes, Scott & Read* zu London konſtruierten *Patent ſelf cleanſing trough cloſets*.

Fig. 826.



Gemauerte Troganlage von *J. Braun & Co.* zu Chemnitz.

Fig. 827.



Selbſttätige Schwemmabortanlage von der gleichen Firma.

Erheblich umſtändlicher iſt die Einrichtung des ſog. Schwemmabortes von *Faas & Co.* zu Frankfurt a. M. (Fig. 824). Der trogförmige Eiſenbehälter iſt hier

[246]) Siehe hierüber: *Nouv. annales de la conſtr.* 1885, S. 88.
[247]) Nach Metallarbeiter: Deutſches Baugwksbl. 1889, S. 439.

Fig. 828.

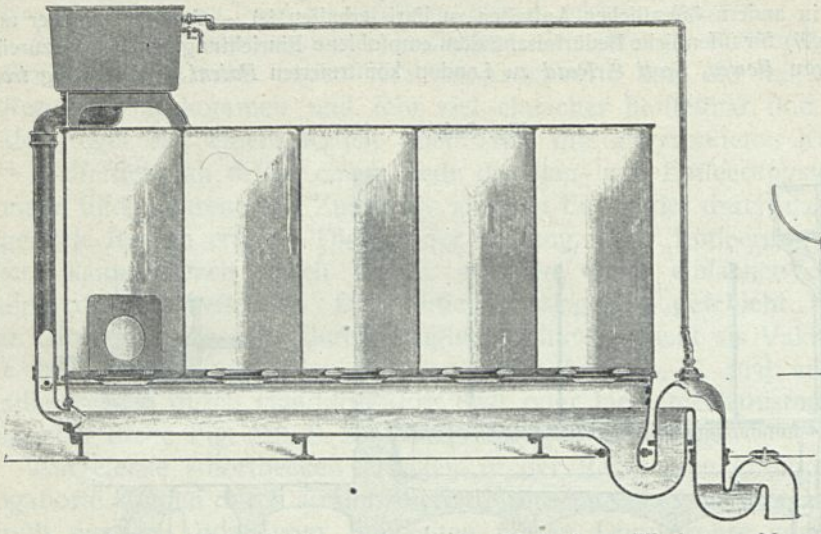
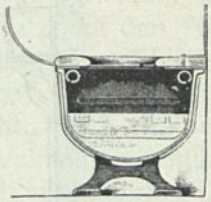


Fig. 829.

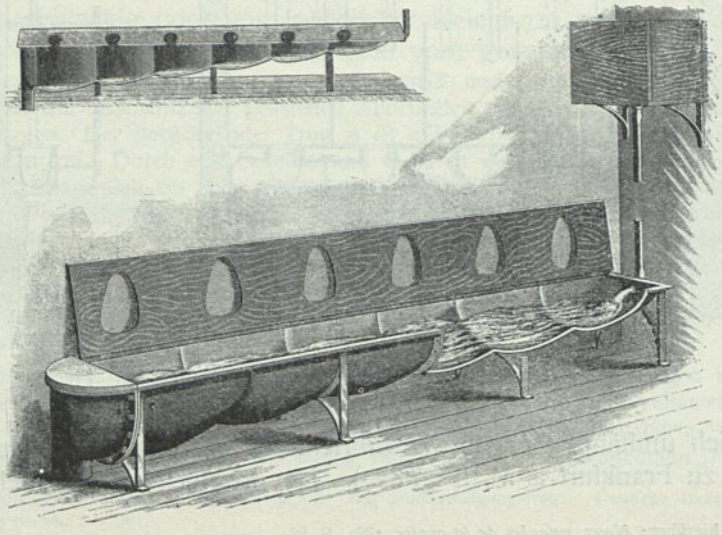


Siphon-Maſſenſpülabort der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.
Schnitt zu Fig. 565 u. 566 (S. 432).

mit Abortbecken verſehen und hat zwei Abführungen, die eine für den Überlauf, die andere für die Entleerung.

Unter den Mündungen der Abortbecken *a* iſt ein trogförmiger, oben offener, gußeiſerner Behälter *c* angeordnet; auf dieſen ſind beſondere Beckenträger aufgeſchraubt, und in letzteren ruhen die Becken zwar loſe, aber doch dichtſchließend. An dem einen Ende iſt der Trog *c* durch die ſchräge Wand *z* abgeſchloſſen, bis zu deren Oberkante der Trog ſtets mit Waſſer gefüllt bleiben muß, ſolange der dichtſchließende Ventilſtempel *e* in ſeinem Sitz ruht. Das Rohr *n* führt fortwährend Waſſer zu und bewirkt eine ununterbrochene Strömung im Sinne des Pfeiles nach *z*, wodurch die in das Becken fallenden ſchwimmenden Stoffe alsbald weggeführt werden. Stoffe, welche nicht ſchwimmen, ſenken ſich auf den Boden des Behälters *c*. Hebt man von Zeit zu Zeit den Ventilſtempel *e*, ſo ſtürzt der Inhalt des Troges *c* nach dem Abfallrohr *r*, reißt die Ablagerungen auf dem Boden mit ſich, und es wird, da gleichzeitig der Hahn *m* geöffnet wird, der Behälter vollſtändig gereinigt.

Fig. 830.



Parſon's Trogwaſſerabort von *Meyer-Sniffen Co.* zu New York.

Zur beſonderen Spülung der Abortbecken *a* hat jedes eine Waſſerzuleitung *p*, welche durch Öffnen des Spülhahnes *u* in Tätigkeit tritt. Ein Lüftungsrohr *V* ſaugt beſtändig friſche Luft durch die Becken in den Raum unter ihnen.

Eine etwas abweichende, ſchon zu den Röhrenaborten gehörige ältere Einrichtung der *J. L. Mott Iron Works* zu New York zeigt Fig. 825. Hierbei ſind auf ein glaſiertes Tonrohr Becken aufgeſetzt, welche an den Reihenzwiſchenſtücken angeformt ſind. Den Abfluß an einem Ende bildet ein vorgehängter Zylinderbehälter aus gebranntem Ton mit einem Kolbenventileinſatz über dem Waſſerverſchluß mit Reinigungsöffnung. Das Kolbenventil, das als Überlauf-Standrohr dient (vergl. das eben hierüber Geſagte) bedingt in den Becken einen höheren Waſſerſtand, ſo daß hier an Waſſermenge nicht nur geſpart, ſondern das Rohr ſtets ganz gefüllt bleibt, wodurch beim Entleeren Vollauf des Rohres günſtige Geſchwindigkeit und Scheuerwirkung an den Wandungen erzielt wird. Die Spülung geſchieht durch Angeſtellte, und zwar in der Weiſe, daß gleichzeitig mit dem Anziehen des Kolbengriffes für das Entleeren ſich der Spülkaſten zur Spülung der Becken und des Rohres vollfüllt.

Solche Aborte können auch in Höfen angelegt werden, wo der Gefahr des Einfrierens dadurch begegnet wird, daß der Aborttrog genügend tief unter der Erdoberfläche angeordnet und die Vorder- und Hinterſeiten entweder in Ziegelmauerwerk oder in Eiſen nach oben aufgeführt werden. Dieſe Anwendung hat aber den Mißſtand, daß eine weit größere Rohrfläche der Beſchmutzung ausgeſetzt iſt; eine ſolche Einrichtung fordert alſo häufige Spülung und ſehr viel Aufmerkſamkeit und Sorgfalt in der Bedienung.

Es gibt eine ganze Anzahl Verbeſſerungen dieſer veralteten Trogaborte mit gut angeordneter ſelbſttätiger Spülung. Ein guter Maſſenabort dieſer Art iſt der *Hyde*'ſche Trogabort, beſtehend aus einem emaillierten gußeiſernem Trog, deſſen einzelne 60 cm lange Abteilungen waſſerdicht mit Schraubenbolzen vereinigt ſind. Der Abfluß iſt mittels eines hohlen Kolbens, um gleichzeitig als Überlauf zu dienen, geſchloſſen, der das Waſſer im Becken zurückhält. Der Kolben hängt mittels Kette an einem Hebel, an deſſen anderem Ende im Spülkaſten ein Eimer befeſtigt iſt, der, mit Waſſer gefüllt, das Übergewicht bekommt und ſomit den Kolben hebt. Dabei entleert ſich der Trog und zugleich der eigentliche Spülkaſten. Nach der Spülung ſchließt der Kolben wieder ſelbſttätig, und der Trog füllt ſich mit Waſſer.

Bei den Trog-, bezw. Schwemmaborten legt man wohl auch den Trog unter den Fußboden und läßt ihn durch die ganze Länge des Raumes unter den Sitzreihen hinlaufen und ordnet am einen Ende die Grube, am anderen einen Entlüftungsſchornſtein ſo an, daß die Kanalgaſe über das Ablaufventil hinweg durch den Schwemmtrog dem kräftig abſaugenden Schornſtein zugeführt werden. Iſt die Saugkraft groß genug, ſo wird durch ſie auch das Entlüften des Abortraumes durch die Trichter herbeigeführt. Solche Anlagen werden z. B. durch die Firma *Göhmann & Einhorn* zu Dresden-Kaditz für Maſſenaborte mit beſchränkter Waſſerbenutzung ausgeführt; man kommt dabei mit ſehr geringer Waſſermenge aus, indem der Trog nur mit Waſſer gefüllt, letzteres abgelaſſen dann ausgeſpritzt und wieder gefüllt wird.

Nachfolgende Abbildungen kennzeichnen die verſchiedenen gebräuchlichen Ausführungsweiſen.

Fig. 826 (von *J. Braun & Co.* zu Chemnitz) ſtellt eine gemauerte, bezw. in Zementbeton im Zuſammenhang mit dem Gewölbe der Klärgrube ausgeführte Anlage dar. In dieſe hinein reicht das Ablaufrohr des Kolbenventils und endigt in einen Krümmer als Geruchverſchluß.

Der ältere *Mott*'ſche Ventil-*Waſhout*-Trogabort beſteht aus einem gußeiſernen, gewöhnlich emailliertem Trog, an deſſen Ausfluß an einem Ende eine kleine Überhöhung angebracht iſt, welche den Zweck hat, eine Waſſermenge von geringer Waſſertiefe (25 bis 50 mm) im Boden des

218) Näheres in: Polyt. Journ., Bd. 228, S. 151.

Troges zurückzuhalten. Ein ſelbſttätiger Spülkaſten mit Glockenheber bewirkt die Spülung mittels paſſend großen Spülrohres. Für die Spülung der Vorder- und Rückwand ſind noch beſondere durchlöcherte Rohre angebracht. Die Spülung dieſer Art von Trogaborten hat den Nachteil einer zu geringen Waſſertiefe.

Fig. 831.

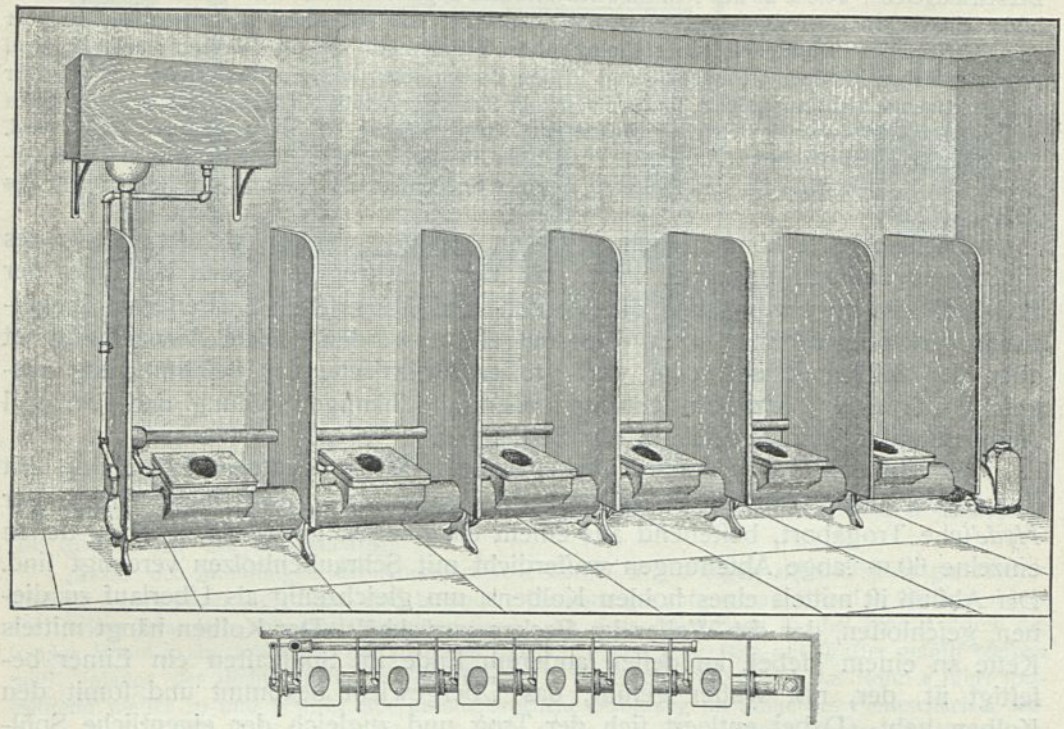
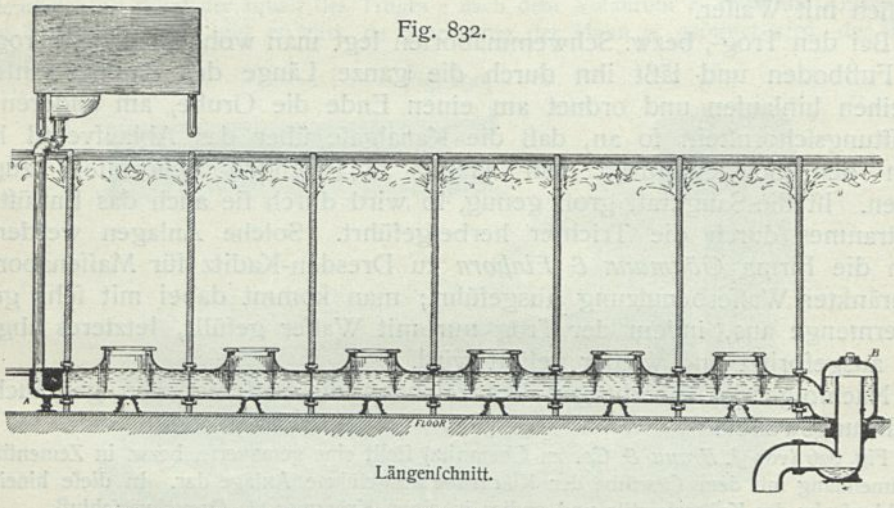


Schaubild und Grundriß.

Fig. 832.



Längenſchnitt.

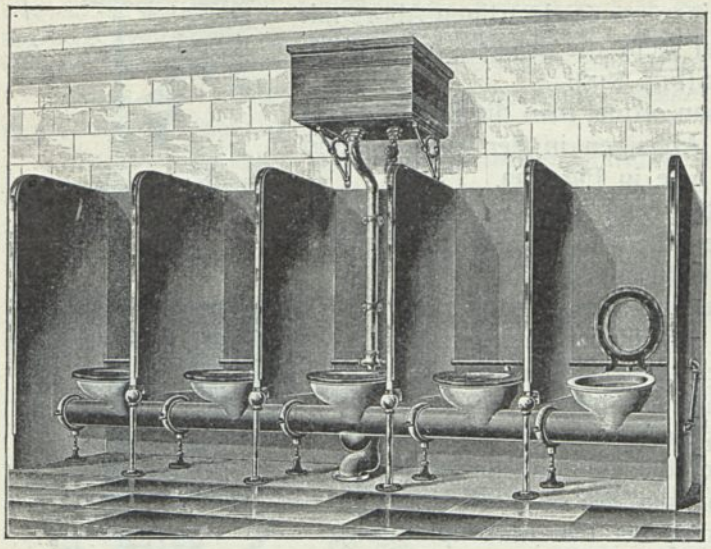
Eduction-Trogſpülabort der *Fluſh Tank Co.* zu Chicago.

Parſon's Trogabort von *Meyer-Sniffen Co.* zu New York (Fig. 830) beſteht aus einer Reihe von muldenförmigen Becken, von denen ein jedes etwas Waſſer enthält und eines immer etwas tiefer als das andere gelegen iſt. Die Spülung geſchieht ähnlich wie beim vorherigen Trogabort, hat aber

ein viel zu enges Spülrohr. Ein weiterer Nachteil beſteht darin, daß die Spülung beim Eintritt in den Trog leicht aufwärts ſpritzt und den abwärts gelegenen Sitz naß hält.

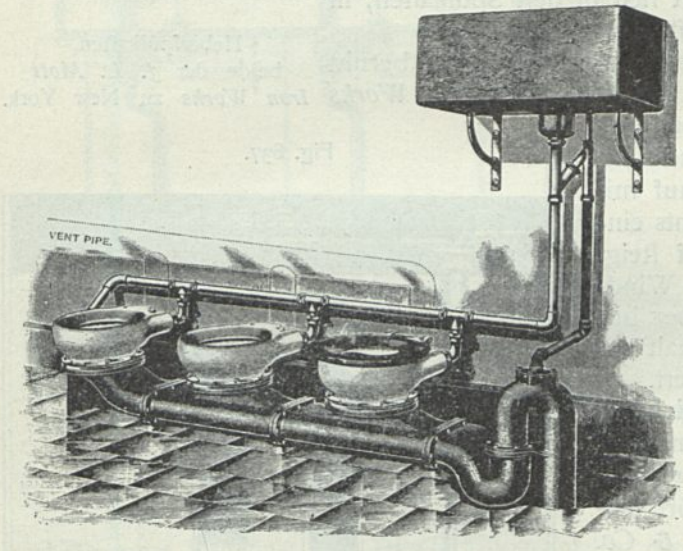
Eine in vieler Beziehung beſſere Anordnung der gleichen Firma zeigt der Vakuum- oder Siphon-Trogabort (Fig. 828 u. 829). Hier hält der Trog viel mehr Waſſer als bei den bisher genannten Einrichtungen. Das Entleeren geſchieht wie folgt. Der luftdicht geſchloſſene Spülkaſten entleert ſich, wenn er voll wird, durch das große Spülrohr links am Trog; im Spülkaſten entſteht hierbei ein teilweiſes Vakuum, welches ſich mittels des Luftrohres auf den Raum zwiſchen den zwei Waſſerverſchlüſſen überträgt. Das Entleeren des Troges geſchieht alſo durch ſiphonartiges Ausſaugen (vergl. Art. 440 [S. 493], auch Fig. 680 [S. 481]), während gleichzeitig die Spülung vor ſich geht. Vorder- und Rückſeiten des Troges werden durch beſondere Spülrohre (Fig. 829) rein gewaſchen. Nachdem der Heber gebrochen iſt, füllt ſich der Trog wieder mit Waſſer, und der Spülkaſten beginnt ſich abermals zu füllen.

Fig. 833.



Maſſenſpülabort der *Standard Manufacturing Company* zu Pittsburgh.

Fig. 834.



Röhren-Reihenabort von *Smith & Antony* zu Boſton.

484. Röhrenaborte.

Immerhin beſitzen alle Aborttröge ſo viele der Beſchmutzung ausgeſetzte Wandflächen, daß ihre Reinhaltung nur unter Ausüben der größten Sorgfalt möglich iſt. Unzweifelhafte Vorteile haben daher diejenigen Einrichtungen, die anſtatt eines großen Troges ein geſchloſſenes Rohr mit aufgeſetztem Einzelbecken als gemeinſamem Abflußrohr anwenden. Zu dieſen gehört außer den älteren, ſchon zu Fig. 824 u. 825 beſchriebenen der einfache ſelbſttätige Schwemmrohrabort in Fig. 827 von *J. Braun & Co.* zu Chemnitz, bei dem ſich die Becken nur ein weniges aus dem Rohr erheben und dieſes ſeitlich verbreitern, und Fig. 831 bis 834. Sämtliche ſind mit gemeinſamem Waſſerverſchluß durch das meiſt über dem Fußboden gelegene Sammelrohr gekennzeichnet.

Das Rohr, zylindriſch oder oval, ſteht auf Füßen, zu denen meiſt die

Rohrflanſche ausgebildet ſind, wie der *Eduction*-Rohrabort der *Chicago Fluſhtank Company*, in Grundriß, Schaubild und Vertikalſchnitt in Fig. 831 u. 832 veranſchaulicht. Ein ähnlicher Abort wird von der *Standard Manufacturing Company* zu Pittsburg hergeſtellt und iſt durch Fig. 833 vorgeführt. Auch *Smith & Anthony* zu Boſton und New York haben vor kurzem einen neuen derartigen Abort mit breitgedrücktem Rohr, auf dem die Becken bequem zu befeſtigen ſind, ausgeführt (Fig. 845).

485. Spülung.

Bei ſehr langen Reihen ordnet man die Spülung und das Entleeren, bezw. das Abſaugen in der Mitte an und gibt nach ihr das Gefälle, wie in Fig. 833.

Bei den Reihenaborten muß die Spülung naturgemäß periodiſch geſchehen: ſie tritt entweder ſelbſttätig ein oder wird durch Angeſtellte bewirkt. Das erſtere Verfahren iſt das zuverläſſigere und muß nach dem Gebrauch durch Stellen des Abſchlußhahnes am Waſſerleitungsrohr geregelt werden können. Man nennt ſie periodiſche oder intermittierende Spülung. Sie kann auf verſchiedene Weiſe hervorgerufen werden: durch Heberwirkung, durch Kippgefäße oder auf ähnliche Art (vergl. Art. 412 [S. 466], 520 [S. 591] und die diesbezügliche Anordnung in Kap. 19 [unter b] bei den Maſſenpiſſoiren).

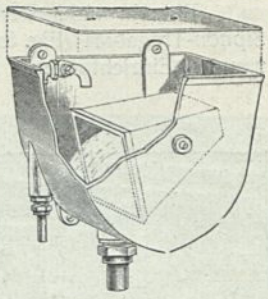
Ein Spülkaſten mit Kippgefäßeinbau iſt in Fig. 835 dargeſtellt. Sobald ſich das Gefäß bis zu einer gewiſſen Höhe gefüllt hat, kippt es, da ſich der Schwerpunkt verſchiebt, über und entleert ſich in den Spülkaſten, in den es drehbar eingebaut iſt.

Auf der Heber-, bezw. Vakuumwirkung beruht der Spülkaſten in Fig. 836 der *J. L. Mott Iron Works* zu New York. In den oben geſchloſſenen Spülkaſten ſind ein Glockenheber und der Zulauf mit dem einſtellbaren Hahn rechts eingebaut. Durch den Zulauf ſteigt das Waſſer bis zur Höhe des Windkeſſels, ſo daß ſich ein Heber bildet, der nun den ganzen Inhalt des Spülkaſtens auf einmalentleert.

Hiervon etwas abweichend, aber auch zu den pneumatiſch ſelbſttätig intermittierend wirkenden Spüleinrichtungen gehört diejenige von *Tobias Forſter & Co.* zu München (Fig. 837).

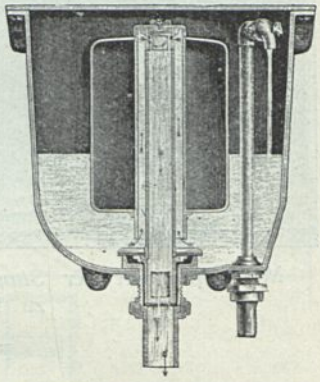
Sie hat den Vorteil, keinerlei bewegliche Teile, die in Unordnung geraten könnten, zu haben, und iſt daher in ihrer Wirkung ſehr zuverläſſig. Da ſie weder Schwimmer noch Dichtungsflächen hat,

Fig. 835.



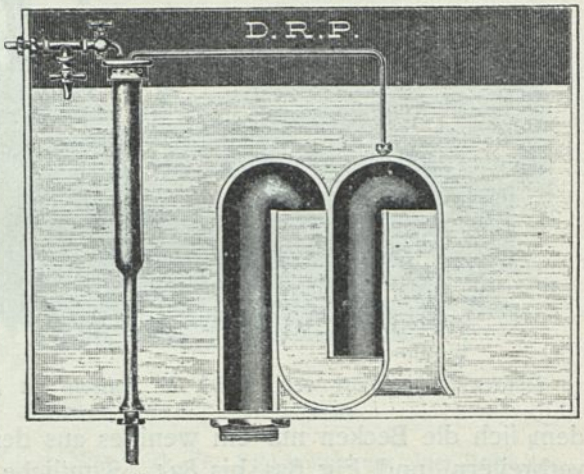
Spülkaſten mit Kippgefäß.

Fig. 836.



Heberſpülkaſten, beide der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 837.



Pneumatiſche intermittierende Spülvorrichtung von *Tobias Forſter & Co.* zu München.

findet auch kaum eine Abnutzung ſtatt. Das Einſtellen für das Wiederholen der Spülung läßt einen ſehr weiten Spielraum von wenigen Minuten bis einigen Stunden zu, wodurch die Anwendung für große und kleine Anlagen möglich wird, wozu ſie auch der ſparſame Waſſerverbrauch geeignet macht. Bei dieſem Spülkaſten ſteht das Waſſer hoch über dem doppelten Siphon. Nachdem durch Anſaugen des kleinen Hebers im Zylinder das Entweichen der Luft aus dem großen Siphon eingeleitet wird, geſchieht die Hauptwirkung durch den Druck des über dem Siphon ſtehenden Waſſers, was die Spülfunktion äußerſt rapid geſtaltet und ein Verſagen vollſtändig ausſchließt. Durch einen in die Waſſerleitung einzuſchaltenden Abſperrhahn kann die Vorrichtung bei Nichtgebrauch abgeſtellt werden. Bei abermaligem Gebrauch iſt nur der Abſperrhahn wieder ganz zu öffnen, und die Vorrichtung funktioniert in der urſprünglich eingeſtellten Weiſe.

Auch die in Fig. 753 (S. 507) dargeſtellte *Butzke*'ſche intermittierende Spüleinrichtung iſt hier am Platze.

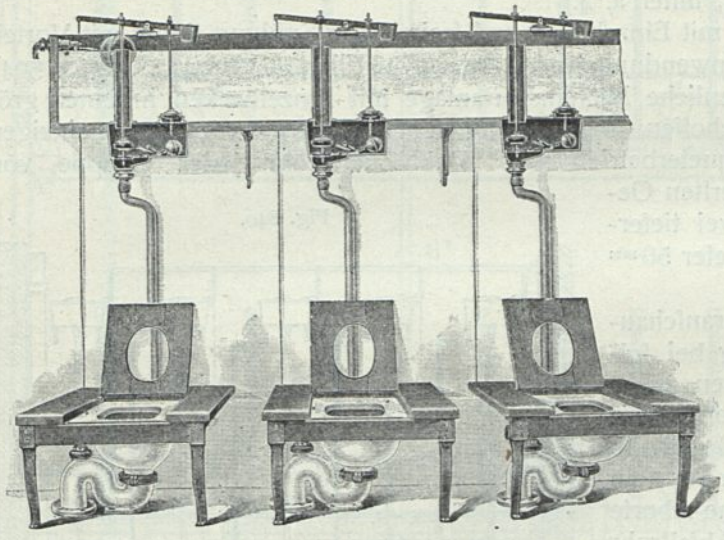
Da die Spülkaſten große Waſſermaſſen abſtürzen müſſen, alſo großen Inhalt und daher ein großes Gewicht haben, bedürfen ſie meiſt einer Unterſtützung, die durch Konſolen nicht mehr bewirkt werden kann; die Kaſten werden daher wohl auf den Trennwänden der Sitzplätze aufgeſtellt (Fig. 828).

2) Einzelmaſſenaborte.

Über die Einzelaborte, wie ſie bei Maſſenbetrieb vorkommen, iſt nicht viel zu ſagen, da die verſchiedenen Formen der Becken und ſonſtigen Einrichtungen bereits in Kap. 16 eingehende Erörterung erfahren haben. Bei ihnen liegt das Sammelrohr ſtets unter dem Fußboden, kann aber auch, wie in Fig. 968, angeordnet werden. Es erübrigt höchſtens ein Wort über die Spülung und die Ableitung.

486 Einzelmaſſenaborte.

Fig. 838.



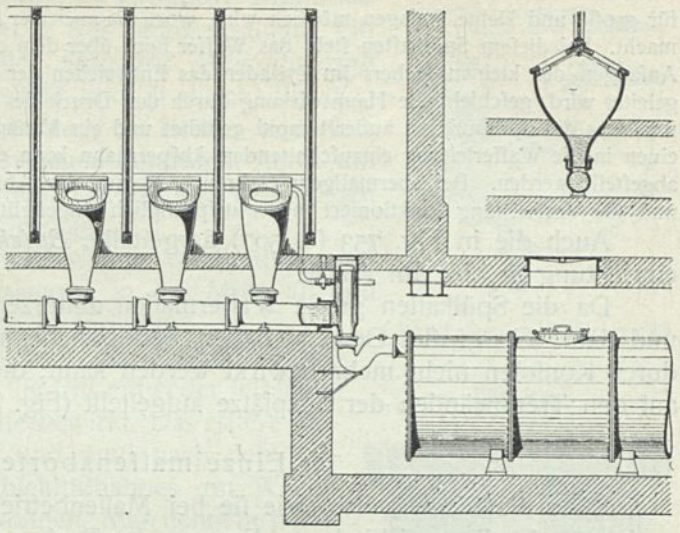
Gemeinſamer Spülkaſten für Einzelaborte der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Zur Spülung ſind meiſt Spülkaſten, wie ſie in Kap. 16 (unter c, 1, α, a) beſprochen wurden, im Gebrauch, und zwar Einzelſpülkaſten über jedem Abort, wie z. B. in Fig. 560 bis 564, die durch Zwangsſpülung oder von den Benutzenden entleert werden; aber auch gemeinſame Spülkaſten für alle Sitze kommen vor Fig. 838.

An einem langen Spülbehälter ſind unter jedem Sitz kleine Spülkammern untergehängt, welche den ſelbſttätigen Verſchluß nach Entnahme des für die Spülung erforderlichen Waſſers regeln. Somit entleert ſich nicht der ganze Waſſerinhalt des Dienſtbehälters, ſondern nur ein beſtimmt abgemeſſener Teil. Der gemeinſame Spülkaſten braucht daher nur ein Schwimmerventil, um das Nachfüllen nach dem Gebrauch eines Abortes zu bewirken.

Die Einrichtung ähnelt in etwas dem Kaſten in Fig. 700 u. 701 (S. 488). Einen anderen gemeinſamen Kaſten zeigt Fig. 560, wo zwei Einzelaborte an einen Spülkaſten angeſchloſſen ſind, der in abgemeſſenen Zeiträumen ſelbſttätig die Spülung durch Kippſchale beſorgt. Statt zweier Aborte kann auf gleiche Weiſe eine größere Zahl intermittierend geſpült werden.

Fig. 839.



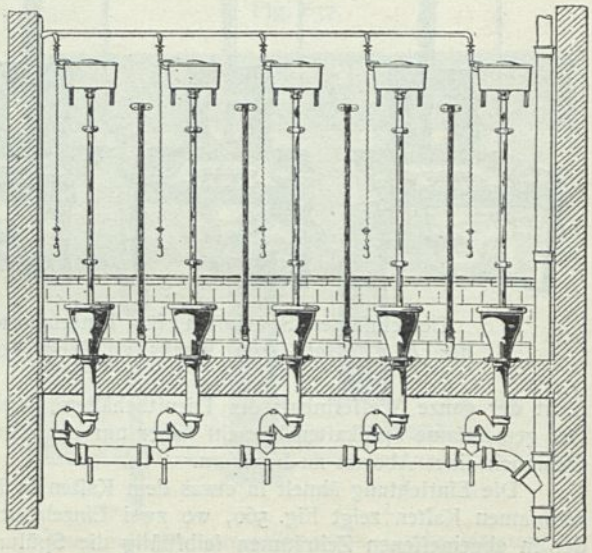
Schwemmabortanlage mit Doppeltrichter und Fäkalbehälter.

Eine ſehr einfache Anlage eines Maſſenabortes mit Doppeltrichter der Firma *J. Braun & Co.* zu Chemnitz iſt in Fig. 839 dargeſtellt. Sie iſt bemerkenswert durch die gedrängte Form, indem hier eine Art Doppeltrichter beſteht, auf deſſen Mitte die Trennwand ſo aufgebracht iſt, daß die Abortſitze daran befeſtigt werden konnten. Der Doppeltrichter ſitzt auf dem Sammelrohr, wie auch bei den anderen Rohreinrichtungen. In der Mitte der Beckenhälfte unter der Trennwand liegt das Spülrohr, von dem aus der Beckenſpülrand das Waſſer erhält. Die Abbildung zeigt auch ein Beiſpiel für die ſeltene Anlage mit Sammeltonnen bei Waſſerſpülung ſtatt Gruben- oder Kanalanſchluß. Die Tonnen werden dann durch Pumpen entleert oder abgefahren. (Vergl. Kap. 21, unter a, 4.)

Bei Maſſenaborten mit Einzelſitzen und freiwilliger Spülung findet mit Vorteil auch der Fluſhometer Anwendung (vergl. Art. 445 u. Fig. 743 bis 747, S. 503 u. 504).

Eine ſehr zweckdienliche Maſſenabortanlage mit Einzelbecken in einer größeren Anzahl von Geſchoſſen übereinander führt Fig. 830 mit einem einzigen Spülkaſten und Fluſhometerbetrieb vor. Das Zulaufrohr jeder Gruppe von Fluſhometern iſt im oberſten Geſchoß 75 mm, in den zwei tieferliegenden 62 mm, noch tiefer 50 mm weit.

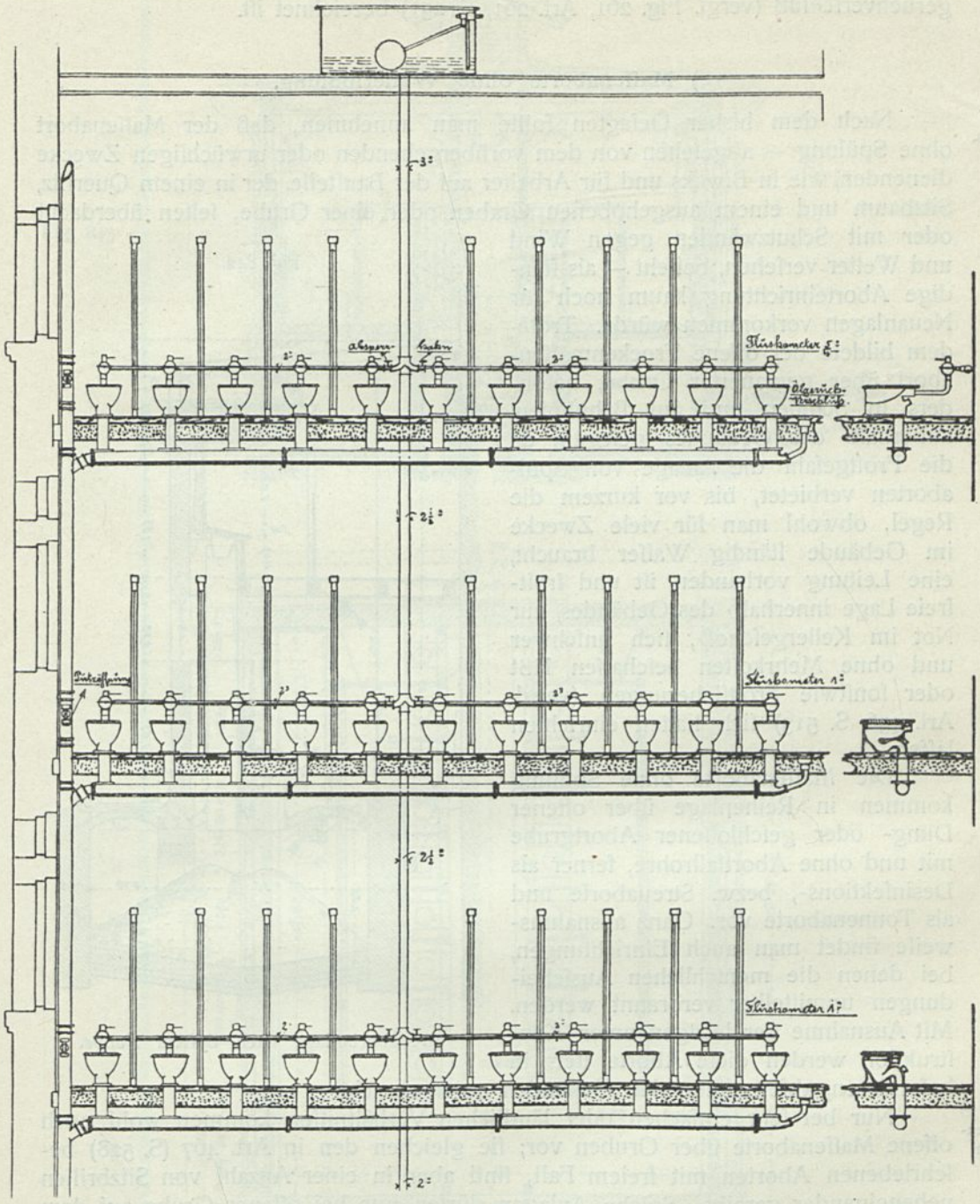
Fig. 840.



Maſſenabortanlage mit Einzeltrichtern.

Dieſe Abbildung veranſchaulicht, wie die Ableitung bei ſolchen Einzelmaſſenaborten meiſt geſchieht. Da jeder Abort ſeinen eigenen Waſſerverſchluß hat, ſo iſt nur unter der Decke ein Sammelrohr für ſämtliche Aborte vorzuſehen, das in das Abfallrohr geleitet wird. Nur bei den *Longhopper*-Becken, die den Waſſerverſchluß unter dem Fußboden haben, muß dieſer, wie in Fig. 840, vor Eintritt des Ablaufrohres in das wagrechte Leitungsrohr eingeſchaltet werden, da es nicht angängig iſt, daß nur ein gemein-

Fig. 841.



Maſſenabortanlage mit Einzeltrichtern.

ſamer Waſſerverſchluß die ganze Abortgruppe abſchließt. Es empfiehlt ſich, wie auch aus Fig. 841 erſichtlich iſt, eine beſondere gelegentliche Spülung des Sammelrohres durch Angeſtellte erfolgen zu laſſen. Sie kann zweckdienlich mittels der

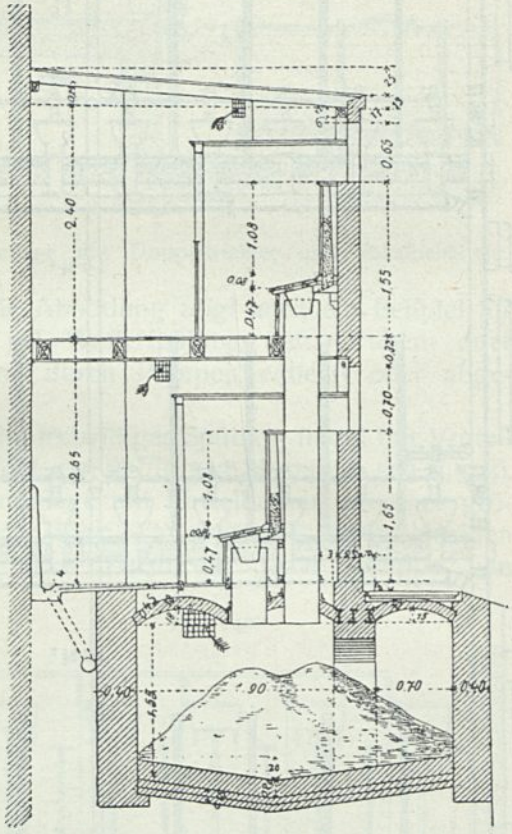
Reinigungsöffnung oder der Fußbodenentwäſſerung geſchehen, die hier als Ölgeruchverſchluß (vergl. Fig. 261, Art. 261, S. 251) bezeichnet iſt.

c) Maſſenaborte ohne Waſſerſpülung.

487. Allgemeines.

Nach dem bisher Geſagten ſollte man annehmen, daß der Maſſenabort ohne Spülung — abgeſehen von dem vorübergehenden oder urwüchſigen Zwecke dienenden, wie in Biwaks und für Arbeiter auf der Bauſtelle, der in einem Querſitz, Sitzbaum und einem ausgehobenen Graben oder einer Grube, ſelten überdacht oder mit Schutzwänden gegen Wind und Wetter verſehen, beſteht — als ſtändige Aborteinrichtung kaum noch für Neuanlagen vorkommen würde. Trotzdem bildete der offene Trockenmaſſenabort über gemauerter Grube, beſonders in Schulen und auf Bahnhöfen, außerhalb des Gebäudes gelegen, da die Froſtgefahr die Anlage von Spülaborten verbietet, bis vor kurzem die Regel, obwohl man für viele Zwecke im Gebäude ſtändig Waſſer braucht, eine Leitung vorhanden iſt und froſtfreie Lage innerhalb des Gebäudes, zur Not im Kellergeſchoß, ſich unſchwer und ohne Mehrkoſten beſchaffen läßt oder ſonſtwie Froſtſicherungen (vergl. Art. 456, S. 513) ſich hätten einrichten laſſen.

Fig. 842.



Streuabortanlage nach Syſtem *Poppe*.

Die Maſſenaborte ohne Spülung kommen in Reihenlage über offener Dung- oder geſchloſſener Abortgrube mit und ohne Abortfallrohre, ferner als Desinfektions-, bezw. Streuaborte und als Tonnenaborte vor. Ganz ausnahmsweiſe findet man auch Einrichtungen, bei denen die menſchlichen Ausſcheidungen unmittelbar verbrannt werden. Mit Ausnahme der letztgenannten Konſtruktion werden dieſe Aborte ſtets in beſonderen, abſeits ſtehenden Gebäuden untergebracht.

488. Offene Maſſenaborte über Grube.

Nur bei ſehr einfachen oder ländlichen Verhältniſſen kommen wohl noch offene Maſſenaborte über Gruben vor; ſie gleichen den in Art. 467 (S. 528) beſchriebenen Aborten mit freiem Fall, ſind aber in einer Anzahl von Sitzbrillen nebeneinander gereiht. Solche Anlagen dürfen nur bei offener Grube auf dem Lande ohne Entlüftung des Raumes, bei geſchloſſener Grube aber nur mit ausreichender Entlüftung ausgeführt werden.

489. Maſſenſtreuaborte.

Den eben genannten verwandt ſind die Streuaborte, bei denen durch Desinfektionsmittel die geſundheitsgefährliche Wirkung der Gaſe herabgemindert werden ſoll. Die gebräuchlichſten ſind der Erd- oder Torfmull-Streuabort.

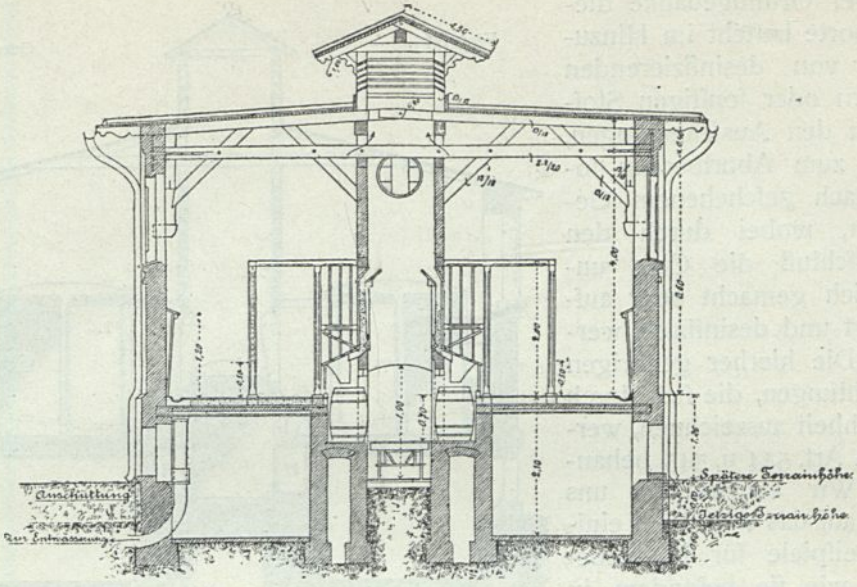


Fig. 843. Querschnitt.

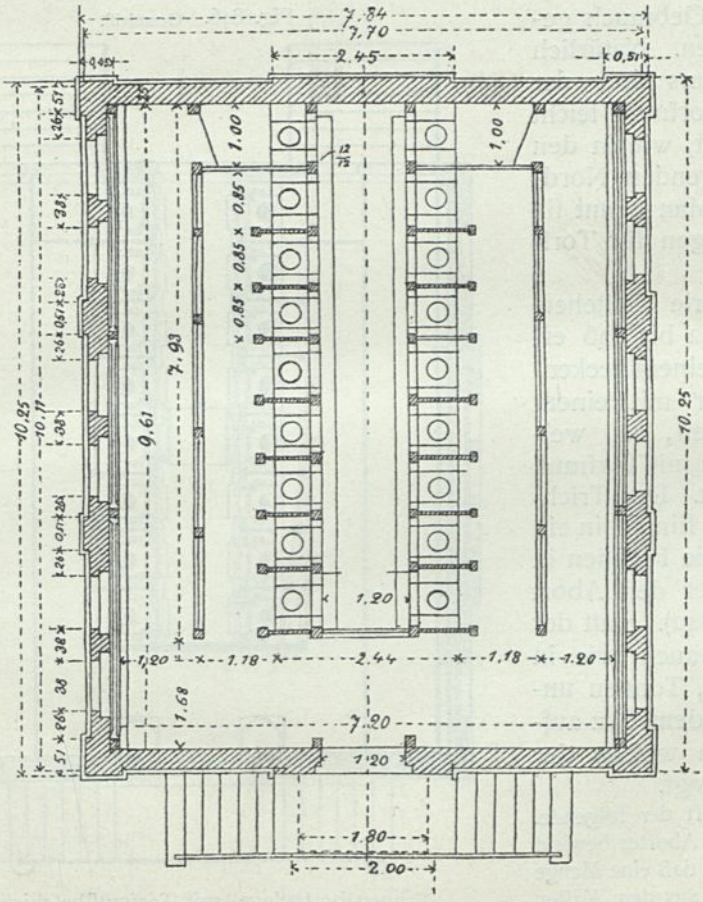


Fig. 844. Grundriß.

Streuabortanlage von *C. Maquet* zu Berlin.

Der Grundgedanke dieſer Aborte beſteht im Hinzufügen von desinfizierenden Pulvern oder ſonſtigen Stoffen zu den Ausſcheidungen, bezw. zum Abortbecken ſofort nach geſchehenem Gebrauch, wobei durch den Luftabſchluß die Gaſe unſchädlich gemacht oder aufgeſaugt und desinfiziert werden. Die hierher gehörigen Einrichtungen, die ſich durch Einfachheit auszeichnen, werden in Art. 544 u. 545 behandelt. Wir beſchränken uns daher auf das Vorführen einiger Beiſpiele für Maſſenbetrieb, wie ſie beſonders in manchen Städten mit Vorliebe für Schulen in Gebrauch genommen werden. Natürlich iſt dies beſonders dort der Fall, wo der Torfmull leicht zu beſchaffen iſt, wie in den torfreichen Gegenden Norddeutſchlands. Man nennt ſie auch Abortanlagen für Torfmullbindung.

Dieſe Aborte beſtehen, wie aus Fig. 842 bis 846 erſichtlich iſt, aus einem beckenartigen Trichter mit einem Zuführungsſtutzen, an welchen der Kaſten mit Torfmull angeſchloſſen iſt. Der Trichter bildet einen Einſatz in ein Rohr, welches die Fäkalien in die Grube unter den Abort befördert (Fig. 842). Statt der Grube können auch, wie in Fig. 843 bis 846, Tonnen unmittelbar unter dem Sitz aufgeſtellt ſein, in welche der Trichter hineinragt.

Der Betrieb iſt der folgende. Bei Benutzung des Abortes bewirkt der bewegliche Sitz, daß eine Menge des Streumaterials aus dem Kaſten in den Trichter und mit den Fäka-

Fig. 845. Querſchnitt.

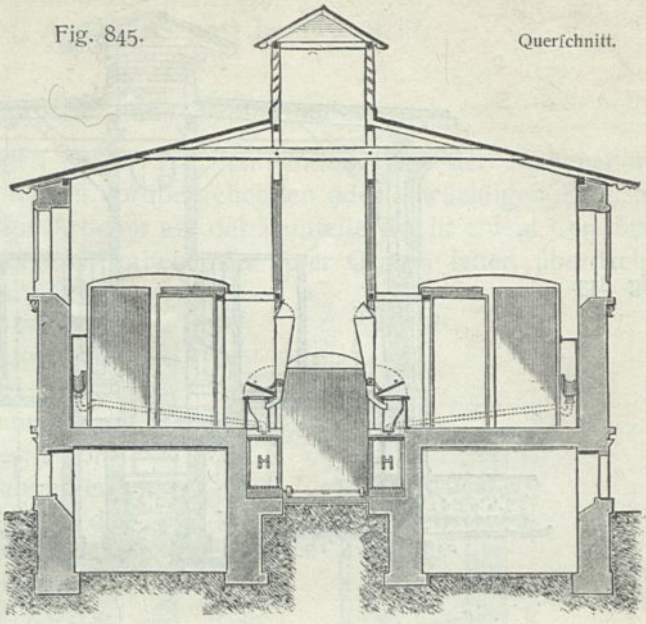
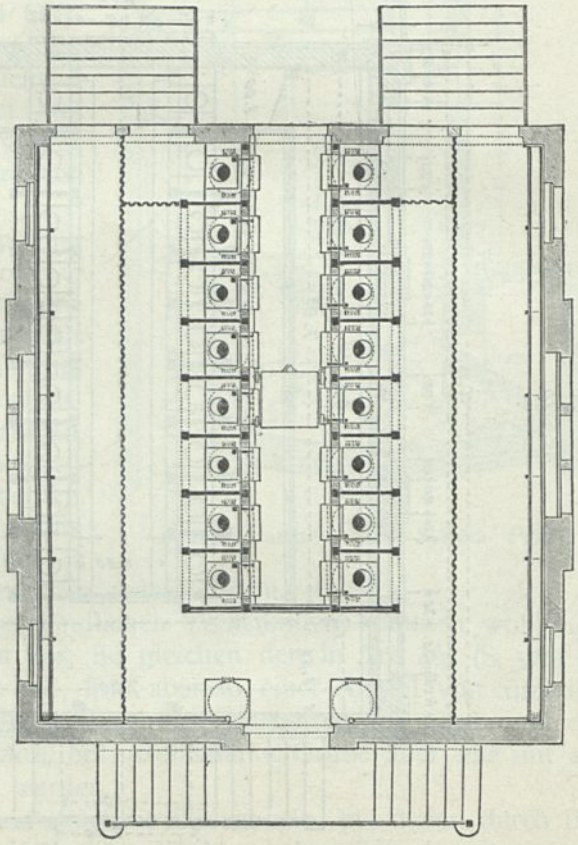
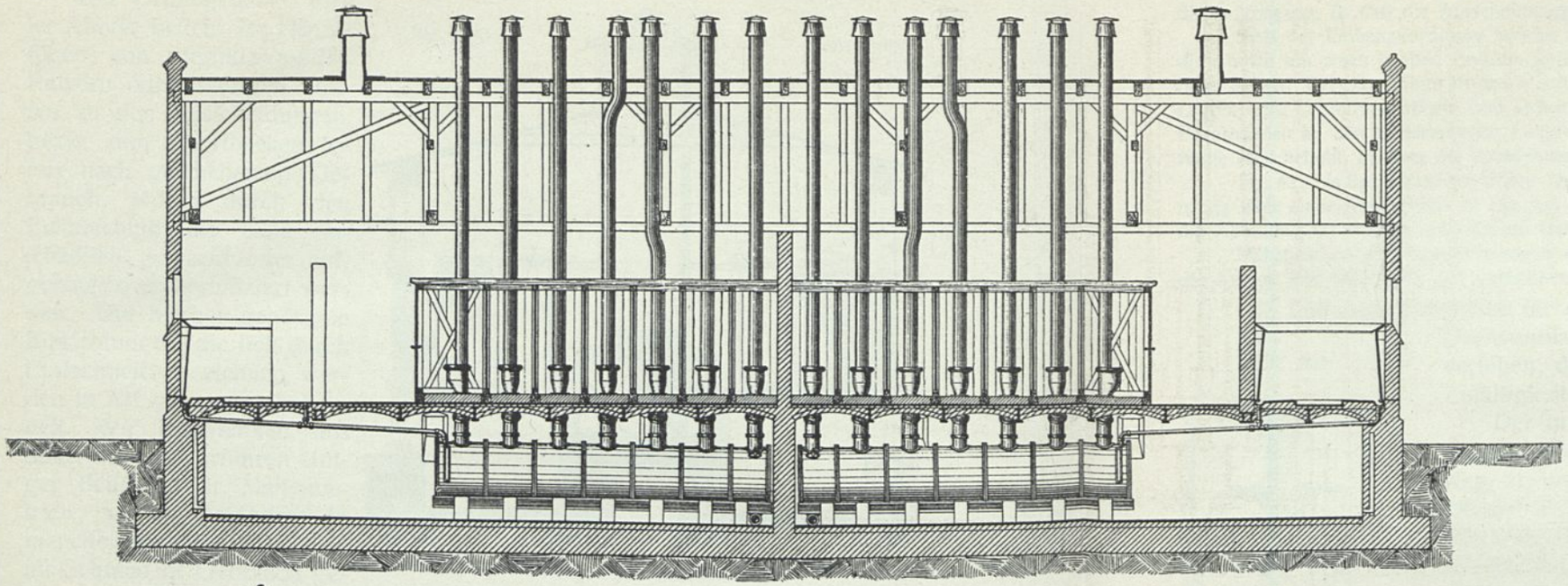
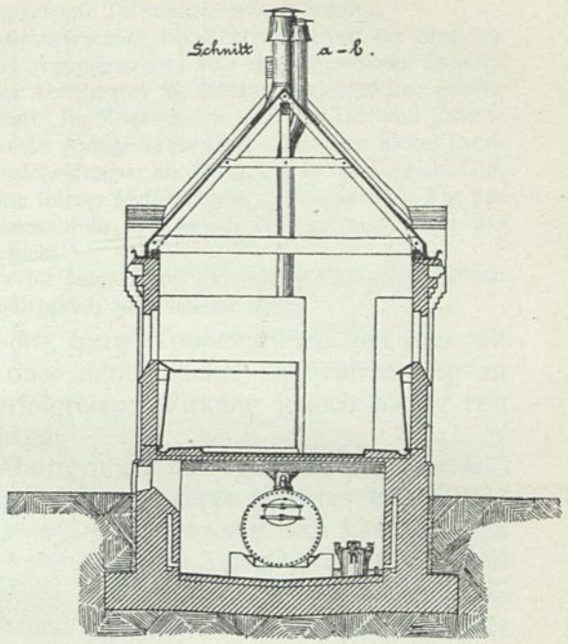


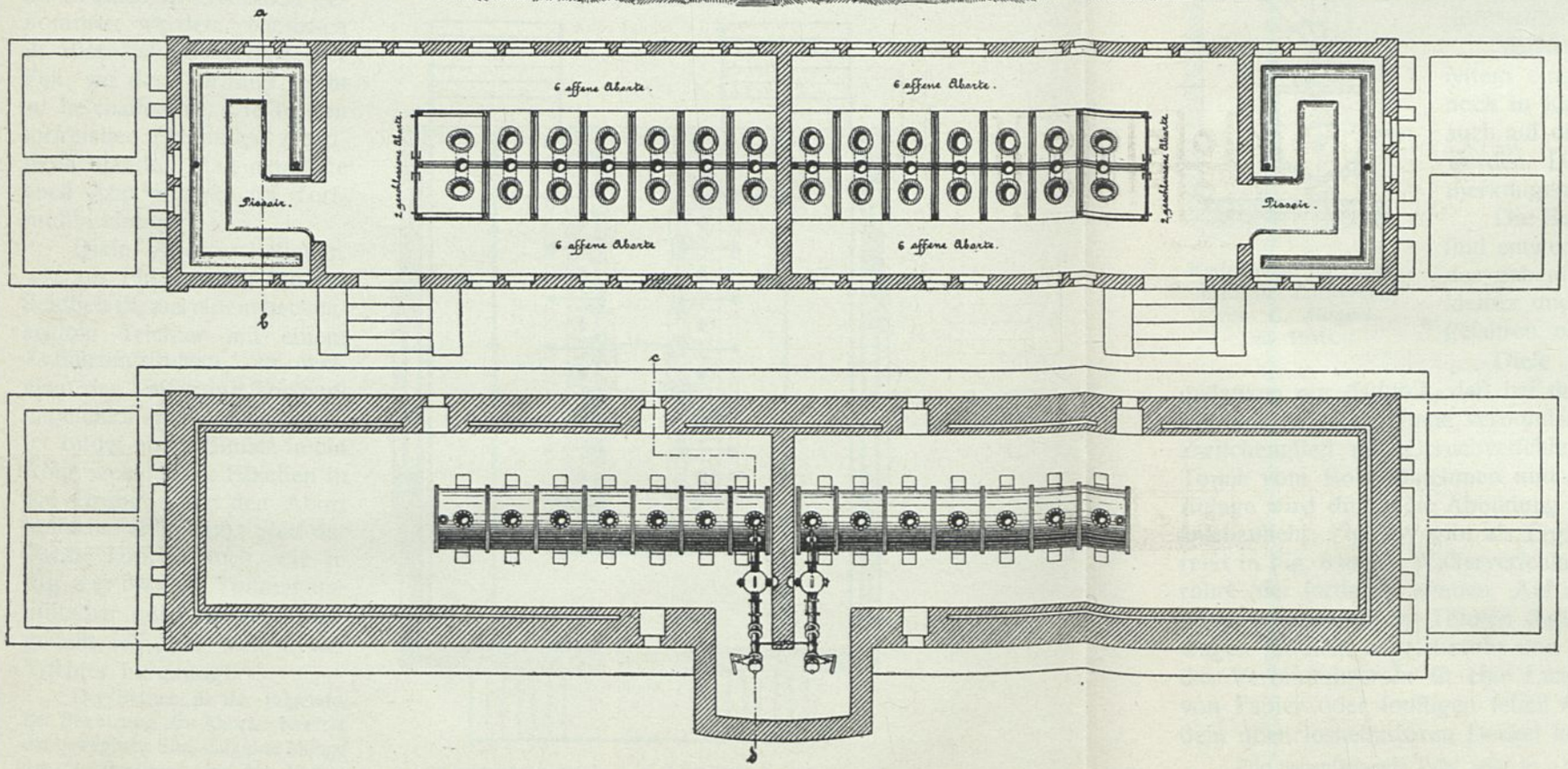
Fig. 846. Grundriß.

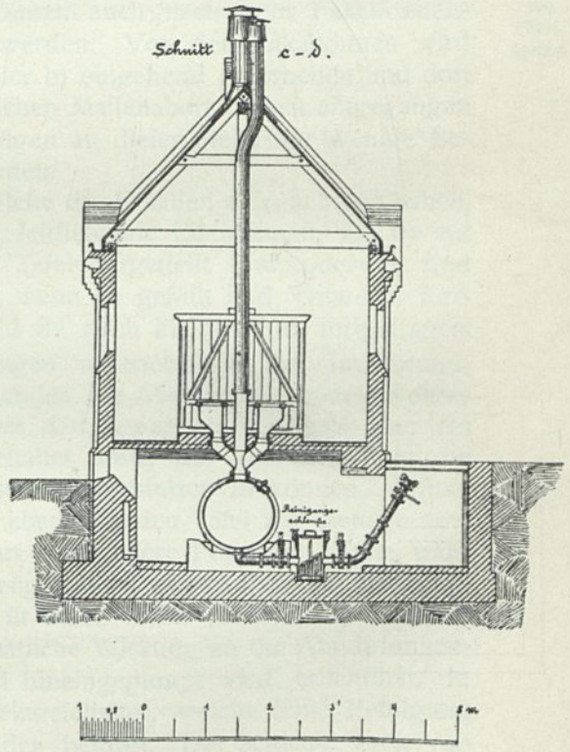


Tonnenabortanlage mit Torfmullbeſchickung nach Syſtem *Poppe*.









Mannſchafts-Abortanlage von *Müllenbach & Zilleſſen* zu Hamburg.

lien zuſammen in die Grube oder Tonne rutſcht. Beim Erheben vom Sitz wiederholt ſich meiſt dieſer Vorgang, ſo daß die Ausſcheidungen genügend mit Torfmull überdeckt werden.

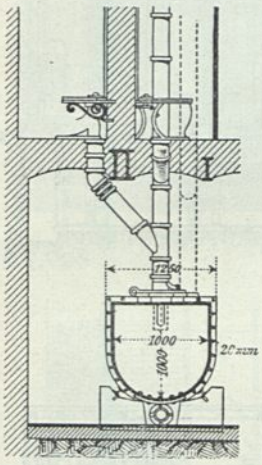
Statt der Reihenanordnung kommt bei Schulaborten auch der Achteckbau vor, bei dem ſich die Aborte um einen großen Entlüftungsſchornſtein gruppieren und über einem gewölbten Tonnenraum ſtehen. Der Abortraum iſt durch Schranken in Abteilungen für Knaben und Mädchen geteilt; Lehrer- und Lehrerinnenaborte ſind außen angehängt. Im Knabenraum ſind mit Torfmull gefüllte Piſſoirrinnen an den Außenwänden vorgeſehen. Solche Anlage iſt für Dorfſchulen und kleine Landſtädte ſehr beliebt, da dort die Verwertung der Ausſcheidungen als Dung ſehr in das Gewicht fällt.

Fig. 842 bis 846 veranſchaulichen Querſchnitte ſolcher Maſſenaborte für Fabriken: in Fig. 842 u. 844 über einer Abortgrube, in Fig. 843 mit Tonnenabfuhr, welche auf dem mittleren Gleis, das die Abteilung für Männer und Frauen trennt, geſchieht.

Mehrgeſchoſſige Streuabortanlagen erfordern für jeden Abort ein eigenes Fallrohr, wodurch die Anlage ſehr verwickelt und gegenüber den Spülaborten auch teuerer wird.

Die Lüftungsſchornſteine für die Abort-, bezw. Tonnengruben ſind ſtets mit Dachventilatoren oder umſtändlicher Saugvorrichtung zu verſehen, deren erfolgreiche Wirkung jedoch häufig von Zufälligkeiten abhängt.

Fig. 847.



Keſſeltonne für pneumatiſche Entleerung von *C. Maquet* zu Paris.

Der in den Abortgruben mit Torfmull gemiſcht aufgeſpeicherte Dung wird abgefahren (näheres hierüber in Kap. 21, unter a, 4) und gibt einen ziemlich kondenſierten Dünger ab. Das Aufſpeichern in Torfmulltonnen erfordert Wechſelgefäße, welche nach dem Entleeren gründlich gereinigt, ausgeſpült und desinfiziert werden müſſen; dieſes Spülwaſſer dient zur Verbeſſerung von Kompoſthaufen.

Maſſenaborte können auch nach dem Fäkaltonnenſyſtem eingerichtet werden. Von den Fäkaltonnen wird noch in Kap. 21 (unter b) eingehend geſprochen und dort auch auf die bezüglichen Maſſenabortanlagen eingegangen werden. Deshalb mögen an dieſer Stelle nur wenige Bemerkungen Platz finden. 490. Fäkaltonnen.

Die Behälter, welche die Fäkalien aufzunehmen haben, ſind entweder große, feſtſtehende Eiſentonnen, wie ſie auf der nebenſtehenden Tafel dargeſtellt ſind, oder ſie ſind kleiner und werden, wenn ſie gefüllt ſind, entweder fortgefahren oder, ſobald ſie noch kleiner ſind, fortgetragen.

Dieſe Einrichtungen unterſcheiden ſich im Grundgedanken nur dadurch, daß bei den feſtſtehenden die Abortgefäße mittels Rohres feſt mit der Keſſeltonne verbunden ſind, bei den beweglichen Tonnen aber ein Zwiſchenglied mit Geruchverſchluß eingeſchaltet wird, das löslich iſt, um die Tonne vom Rohr abnehmen und durch eine andere erſetzen zu können. Erſtere Anlage wird durch die Abbildung auf der nebenſtehenden Tafel zur Genüge veranſchaulicht; Fig. 847 gibt als Ergänzung nur eine andere Form der Tonne, während in Fig. 839 ein Waſſerverſchluß zwiſchengeſchaltet iſt, weshalb die Lüftungsrohre hier fortfallen können. Auf der Tafel iſt unten rechts (Schnitt *cd*) das Rohr für das Entleeren der Tonnen durch pneumatiſche Wirkung an die Abfuhrtonnenwagen luftdicht angeſchraubt und der Inhalt hineingepumpt wird, erſichtlich. In das Verbindungsrohr iſt eine Luftſchleuſe eingeſchaltet, welche ſeine Reinigung von Papier oder ſonſtigen feſten Gegenſtänden beſorgt. Die Schleuſe kann von dem oben losnehmbaren Deckel her gereinigt, bezw. ausgeſpritzt werden.

Die nebenſtehende Tafel zeigt in 3 Schnitten und 2 Grundriſſen die Mannſchafts-Abortanlage für eine Kaſerne, die in zwei Abteilungen zu je 14 Aborten zerlegt iſt, von denen je zwei mit

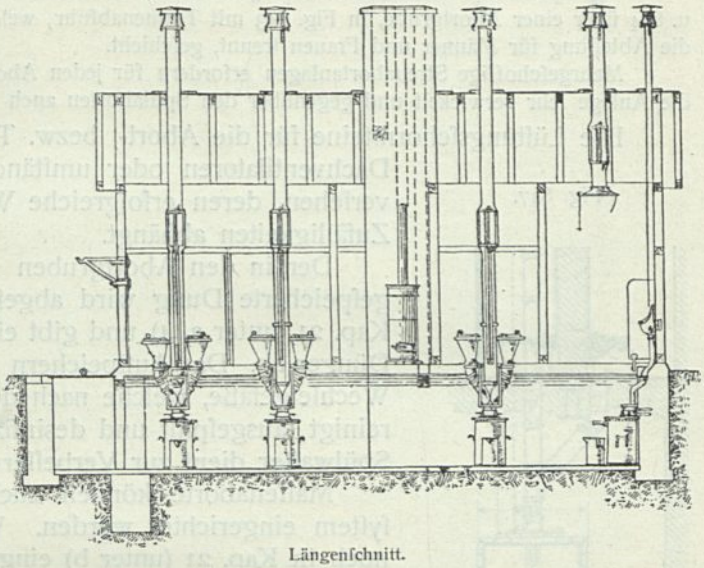
geſchloſſenen Zellen für höhere Chargen verſehen ſind. Vor die Stirnſeite des Gebäudes ſind Piſſoire angehängt, deren Abgänge durch beſondere Rohrleitungen den Keſſeltonnen zugeführt werden (Schnitt nach *a b*). Jedes Abortpaar hat ein Entlüftungsrohr über Dach, und die beiden Abteilungen haben Dachreiterentlüftungen mit Saugkappen erhalten.

Fig. 848 u. 849 veranſchaulichen eine Anlage mit kleinen tragbaren Fäkaltonnen.

491. Maſſenaborte mit Kotverbrennung.

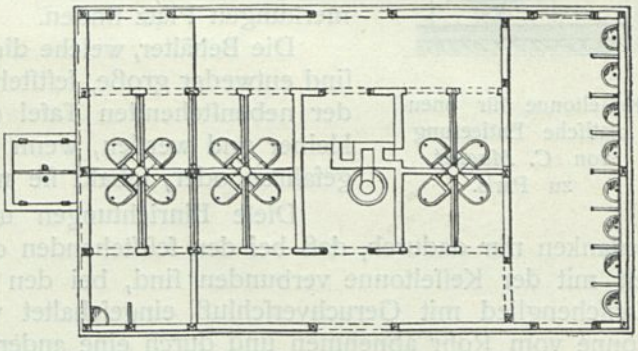
Eine bis jetzt ſelten oder nur für Sonderzwecke gebräuchliche Art des Beſeitigens von Fäkalſtoffen iſt die Verbrennung. Ihr iſt ſeither von den Hygienikern noch verhältnismäßig wenig Aufmerkſamkeit geſchenkt worden. Ohne Frage iſt ſie aber für viele Fälle vom geſundheitlichen Standpunkte von großer Bedeutung, z. B. für Krankenhäuſer, wo anſteckende, durch die Fäkalien ſich verbreitende Krankheiten durch ſofortiges Beſeitigen unſchädlich gemacht werden können. Dieſe Verbrennungsaborte würden für viele Arten von Krankenhäuſern und bei Epidemien, wie z. B. Cholera, von unſchätzbarem Wert ſein. Wo möglichſtes Abſchließen eines Gebäudekomplexes zur Sicherung von Geſchäftsgeheimniſſen oder bei Strafanſtalten erforderlich iſt, dürfte, falls Anſchluß an eine Schwemmkanaliſation nicht vorhanden iſt, das Verbrennen der menſchlichen Ausſcheidungen ebenfalls Wichtigkeit haben.

Fig. 848.



Längenſchnitt.

Fig. 849.



Grundriß.

Abortanlage mit kleinen Fäkaltonnen von *C. Maquet* zu Paris.

Das Verbrennen kann durch Gas- oder Kohlenfeuerung erfolgen; doch ſcheinen die Koſten der Verbrennung heute noch zu hoch gegenüber denjenigen anderer Verfahren. Wo dieſe aber nicht in Frage kommen, ſind die nachfolgenden ausgeführten amerikaniſchen Einrichtungen zu empfehlen.

Die Anforderungen, welche an einen ſolchen Verbrennungsabort geſtellt werden müſſen, ſind: Trennung der feſten und flüſſigen Stoffe, ſofortiges Vorwärmen, bezw. Austrocknen der Fäkalien beim Einfallen in den Aufnahmebehälter, und weiter das ſchnelle vollſtändige Verbrennen, bezw. Auflöſen der getrockneten und geruchlos gewordenen Auswurfſtoffe, alles bei möglichſter Verkür-

zung der Zeit für diese Vorgänge, damit eine Geruchentwickelung so gut wie ganz ausgeschlossen ist; ferner das sofortige Abführen aller etwa sich doch bildenden Gase in den Verbrennungsschornstein. Hand in Hand hiermit muß das Absaugen der Luft aus dem Abortraum in die Verbrennungsvorrichtung gehen, so daß dort stets reine Luft herrscht. Hierdurch wird auch gleichzeitig das Überhitzen des Raumes selbst verhindert, was als weitere Bedingung festzuhalten ist. Alle Teile müssen aus nichtaufsaugendem Material bestehen.

Fig. 850.

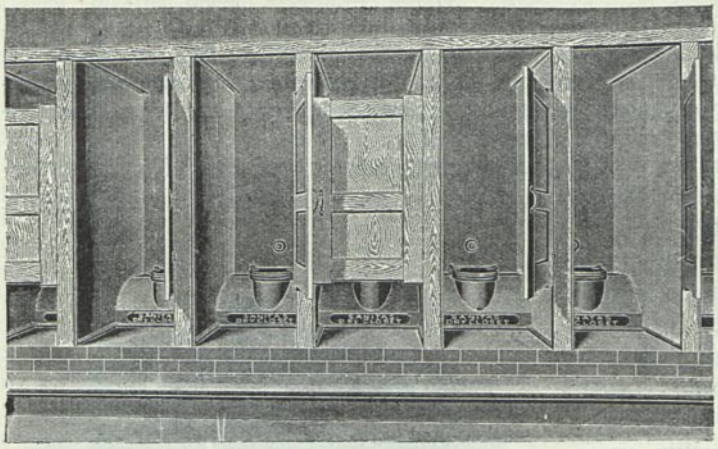
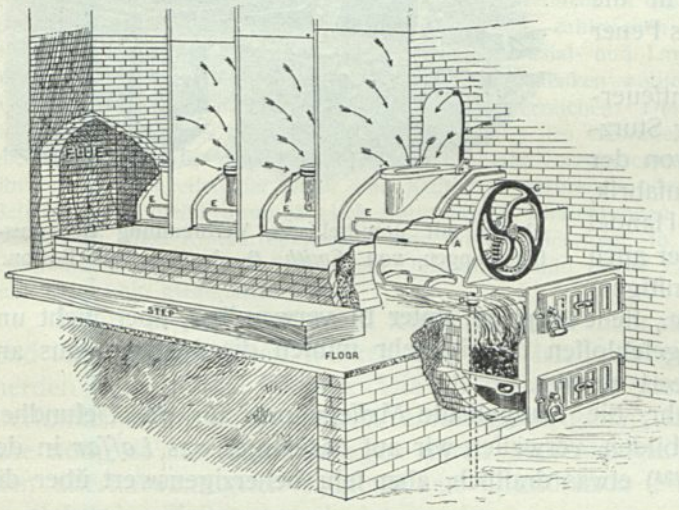


Fig. 851.



Abortanlage mit unmittelbarer Verbrennung der Ausscheidungen von *Smith & Anthony* zu Boston.

Eine solche Anlage, in Amerika *Sanitas dry closet* genannt, ist in Fig. 850 bis 852 dargestellt. Fig. 850 zeigt die Gesamtansicht einer im Gebrauch befindlichen Anlage.

Alle Teile bestehen aus Gußeisen, das unverwüstlich ist, also Reparaturen oder Ersatz ausschließt. Der Verbrennungsabort ist eine ungemein einfache Einrichtung, die aus drei Teilen besteht dem Abortraum, der Verbrennungsvorrichtung und dem Lüftungsschacht; außerdem die Abführung der flüssigen Fäces in eine Grube. Mit Ausnahme der vorhandenen Eisenteile ist alles übrige in Zement gemauert, um die Anlage nach dem Abortraum hin feuersicher zu machen. Die Feuerung befindet sich an einem der Lüftungs-, bezw. Rauchschornsteine am anderen Ende des Abortraumes. In diesem und zwischen den vorgenannten Räumen sind die Sitze auf einem gußeisernen, halbkreisförmigen Sitzgestell *E* (Fig. 851 u. 852), das auf dem Fußboden aufsteht und sich hinten an die Wand legt, angeordnet. Unter dem halbkreisförmigen Gestell, auf dem die Sitze ruhen, ist der abgerundete, angehitzte Aufnahmebehälter *A* aus Gußeisen, auf den die Fäkalien auffallen, sofort trocknen und durch die Klappe *B* in das Innere fallen, drehbar angebracht. Der Harn fließt auf der Rundung des Zylinders ab, sammelt sich in einer Rinne und wird durch *D* nach der Grube weiter geleitet. Um die vollkommene Verbrennung der hartgetrockneten Fäkalien vornehmen zu können, werden sie mit durch Kreosot getränkten Sägespänen überschüttet und dann der Hohlzylinder durch eine Drehung des Handrades *c* umgestürzt (Fig. 851), so daß der ganze Inhalt (die Sägespäne unten, die Ausscheidungen darauf) in den Verbrennungsraum abfällt, wo er angezündet und vollkommen verbrannt wird. Etwaige Asche und Rückstände werden in den Aschenfall gekehrt.

Der Vorgang ist also der folgende. Die an dem einen Ende des Raumes befindliche Heizung führt die heiße Luft im Rohr *A* entlang unter dem Sitze hindurch nach dem Schornstein, wobei *A*

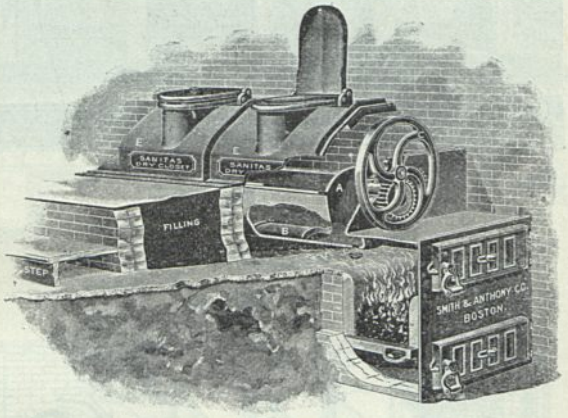
den Rauchkanal abſchließt, ſo daß weder Hitze noch Rauch nach oben gegen die Sitzöffnungen hin austreten können, wohl aber das Gußeiſen ſo erhitzt wird, daß die darauf fallenden feſten Abgänge ſofort erhärten und zuſammentrocknen, ſo daß ſie geruchfrei werden. Zwiſchen Sitz und Deckel bleibt ein ſchmaler Schlitz, durch den alle Gaſe aus dem Raum in den erwähnten Sammelſchacht abgeſaugt werden.

Die ganze Anlage ruht auf einer gemauerten Eſtrade von ca. 35 bis 40 cm Höhe über dem Fußboden des Kellers, wo gewöhnlich ſolche Aborte Platz finden. Der nur geringe Abmeſſungen erfordernde Heizofen ſteht auf dem Kellerfußboden, ſo daß in ihn nur der Aſchenfall eingelaſſen zu werden braucht.

Dieſe „Sanitäts-Trockenaborte“ von *Smith & Anthony* zu Boſton haben vor anderen Konſtruktionen den Vorzug, daß die Verbrennung von unten nach oben erfolgt, da die teergetränkten Sägeſpäne unten liegen. Bei anderen Einrichtungen werden ſie nur aufgeſtreut, wodurch das Verbrennen der Fäkalien meiſt unvollkommen erzielt wird. Ebenſo bedürfen die meiſten anderen Verbrennungsaborte beſonderen Erwärmens des Abſaugeſchachtes.

Scheiding bringt im Kellergeſchoß unmittelbar unter den übereinandergelegenen Aborten eines Hauſes den Abortofen an. Das 16 cm weite tönerne Abortrohr führt die feſten Auswurfſtoffe dieſem Ofen unmittelbar durch Fall zu. Der Ofen beſteht aus dem Verbrennungsofen für die feſten Stoffe und der damit zuſammenhängenden Vorrichtung zum Abdampfen des Urins; letzterer gelangt aus der im Abortſitz angebrachten Auffangeſchale mittels eines beſonderen Rohres in die Abdampfpfannen, welche das Feuer beſtreicht [251]).

Fig. 852.



Aborte mit unmittelbarer Verbrennung der Ausſcheidungen von *Smith & Anthony* zu Boſton.

Ein deutſcher Patentfeuerabort [252]) mit *Löhnhold*'ſcher Sturzflammenfeuerung [253]) wird von der Armaturen- und Maſchinenfabrik, A.-G. zu Nürnberg, in den Handel gebracht. Es iſt ein Ofen, der auch für die Verbrennung von ſonſtigem häuslichen Abfall (Müll uſw., ſiehe Kap. 22, unter b) verwendbar, aber nicht unmittelbar an den Abort angeſchloſſen iſt; vielmehr müſſen die Abgänge aus anderen Gefäßen in ihn entleert werden.

492. Schlußbemerkung.

Bei der großen Gefahr, die mangelhafte Maſſenaborte für die Geſundheit ganzer Bevölkerungskreiſe bilden, verweiſen wir auf dasjenige, was *Laſſar* in der unten bezeichneten Quelle [254]) etwas draſtiſch, aber ſehr beherzigenswert über die Hygiene der Kurorte ſagt:

„Sechs Jahre ſind verſtrichen, ſeit die Choleraepidemie in Hamburg alle Gemüter in Erregung verſetzte. Unwillkürlich muß an jene Zeit zurückdenken, wer heute in einer der vielbeſuchten kleinen deutſchen Sommerfriſchen die primitivſten Latrinenverhältniſſe antrifft. Wenn jetzt die glühende Auguſtſonne dieſes oder ein anderes epidemiſches Krankheitsgift ausbrüten wollte, nirgends könnte ſich eine empfangsbereitere Verbreitungsſtätte finden wie hier, wo dicht gedrängt die Menſchen in hygieniſch vollſtändig unzureichenden Verhältniſſen zuſammenwohnen.

---

[251]) Siehe: SCHEIDING, A. Das Feuerkloſett mit Kloſettofen und Abdampfapparat (D. R.-P. Nr. 7177). Deutſche Baugwks.-Ztg. 1880, S. 184.

[252]) D. R.-P. Nr. 73395.

[253]) D. R.-P. Nr. 73395. – Siehe auch: Geſundh.-Ing. 1894, S. 75.

[254]) Siehe: Hygieniſche Rundſchau 1898, S. 12.

Es wäre leicht, eine ganze Anzahl von klimatiſch angeprieſenen Ortſchaften zu nennen, welche keine noch ſo koſtſpielige Anzeige ſcheuen, um ſich bekannt zu machen, und wo doch in Gaſthöfen und Privathäuſern eine beklagenswerte Notdürftigkeit in bezug auf die eigentliche Notdurft herrſcht. Aber dieſe Zeilen ſollen nicht dazu dienen, Einzelnen, die man herausgreifen würde, zu ſchaden, ſondern ſie wollen lieber Vielen einen Nutzen bringen. Und ein ſolcher wäre leicht gewonnen, wenn in allen den kleinen Städten und Fremdenorten ein größeres Gewicht auf die Herſtellung reinlicher und reichlicher Aborte gelegt würde. Der jetzige Zuſtand, faſt durchweg mangelhaft und in jeder Beziehung geſundheitswidrig, könnte mit wenig Mühe und geringen Unkoſten überall abgeändert werden. Zwar wird nicht durchweg Waſſerleitung und Kanaliſation ohne weiteres gefordert werden können; aber die ländlichen Formen der Abfuhr ließen ſich doch wohl zweckentſprechender regeln, als dies gegenwärtig meiſt der Fall iſt. Für die gewöhnlichen Bedürfniſſe der Bewohner mögen die bisherigen Einrichtungen ausgereicht haben. Die wenigen Inſaſſen eines größeren Bauernhofes, die ſpärlichen Gäſte eines dörflichen Wirtshauſes ſtellen geringe Anſprüche an Komfort und Hygiene. Anders aber, wenn ein ſolcher Platz viele Hunderte, ja Tauſende von Paſſanten und Kurgäſten in ſich verſammelt. Dann wird die Abortfrage zu einer peinlichen und geſundheitswidrigen Kalamität. Die meiſten Abtritte ſind mitten in die Wohnungen hineingebaut; ſie ventilieren in die Korridore und ſtrömen einen entſetzlichen Geruch in die dichtbeſetzten Schlafſtätten aus. Ihre Inſtallation iſt gewöhnlich ſo ärmlich und unſauber, daß Überwindung dazu gehört, ſich ihrer zu bedienen. Die Abfuhrverhältniſſe ſind ungenügend. Maſſen von Kot lagern und faulen wochenlang, bis ſie fortgeräumt werden. Die Zahl der Aborte iſt ſo gering, daß ſie bereits hoch erſcheint, wenn nur einer auf je ein Dutzend Zimmer kommt. Andererſeits aber zwingt die gleichartige Lebensgewohnheit der Gäſte dieſelben auch zu einer gewiſſen Gleichzeitigkeit in der Benutzung, und der geduldige Beobachter wird von Mitleid erfüllt mit der Verzweiflung, in welcher dann des Morgens ein Staatshämorrhoidarius auf den andern wartet. Der Hinweis auf dieſe Mißſtände würde wirkungslos ſein, wenn nicht zum Schluß auf ein Mittel hingewieſen werden könnte, um gründlich und für alle Zeiten abzuhelfen. Nicht Staat und Gemeinden, nicht behördliche Vorſchriften und Exekutivmaßregeln brauchen angerufen zu werden, um Änderung zu bewirken. Vielmehr iſt das eigenſte Intereſſe aller Wirte und Unterſtandsgeber direkt zu erwecken. Wenn die zahlreichen großen und kleinen Reiſehandbücher, die Bädeker, Gſell-Fels, Meyer, die Provinzial- und Landſchaftsführer jeden Gaſthof und jedes Logierhaus mit einem ! Ausrufungszeichen bedenken wollten, wo gute, geſunde, einladende Kloſetteinrichtungen beſtehen, ſo wäre viel zu erreichen. Die fragwürdigen Stätten der Abfuhr bekämen dann ein ? Fragezeichen und die ganz des Gebrauchs unwürdigen eine o Null. Und ebenſo werden dann die für Winter und Frühjahr vorzubereitenden Annoncen, die ſich über alle übrigen Herrlichkeiten der Natur und Kultur zu verbreiten pflegen, ein kleines Streiflicht auf die Beſchaffenheit dieſer unumgänglich notwendigen Einrichtungen fallen laſſen, um durch ihr gutes Beiſpiel in allen Konkurrenzplätzen eine willige Heerfolge in das Leben zu rufen. Das liebe Publikum würde aber ſchließlich ein Übriges tun und ſolche Orte und Häuſer bevorzugen, wo man ſich ruhig niederlaſſen kann.“ –

Kaum beſſer, wenn nicht ſchlimmer, ſind meiſt die Maſſenaborte in Fabriken und ſelbſt auf größeren Werken, die ſich leicht zu gemeingefährlichen Seuchenherden herausbilden können. Die für die Fabrik oder das Werk verantwortlichen Perſönlichkeiten können nicht eindringlich genug darauf hingewieſen werden, wie nötig es iſt, ſolche Anlagen durch Maſſenaborte zu erſetzen, die wenigſtens den allernotwendigſten hygieniſchen Grundſätzen entſprechen, wie ſie in den vorſtehenden Zeilen angedeutet wurden.

Bei Spülaborten reicht für die Geruchloserhaltung ſelbſt die beſte Spülung nicht aus, wenn nicht für ihre fortwährende Reinhaltung Sorge getragen wird. Jeder Abort ſollte mehrmals wöchentlich mit heißem Waſſer, Seife und Bürſte gereinigt werden. Der Sitz insbeſondere ſollte zur Vermeidung des üblen Geruches des leicht in Zerſetzung übergehenden Urins öfter abgewaſchen werden.

Ein Spülabort, welcher mit gutem Geruchverſchluß verſehen iſt, welcher kräftige Spülung von einem geeigneten Spülbehälter erhält, welcher im oberen Beckenrand eine Spülrinne hat, welcher in einem gut beleuchteten, etwas erwärmten und gut gelüfteten Raum aufgeſtellt iſt, welcher gut benutzt und ſorgfältig im Stand gehalten iſt, ſtets reinlich bleibt – kann weder den Geruchſinn, noch den

Geſichtsſinn beleidigen und, falls alle dieſe Bedingungen erfüllt ſind, niemals geſundheitgefährdend ſein. Den beſten Beweis bietet der Umſchwung in den beſſeren Badeorten, wo man ſich das oben erwähnte Urteil Dr. *Laſſar*'s ſchnell zunutze gemacht hat.

---

19. Kapitel.

Piſſoire.

Von Dr. phil. u. Dr.-Ing. EDUARD SCHMITT.

493. Allgemeines.

Wie bereits in Art. 387 (S. 422) angedeutet wurde, ſollte ein Abort, inſofern er nicht beſondere Einrichtungen hierzu erhält, nicht zugleich als Piſſoir benutzt werden; vielmehr ſollte in jeder von männlichen Perſonen zu benutzenden Abortanlage entweder eine beſondere Piſſoireinrichtung angeordnet oder die Abortkonſtruktion ſelbſt in ſolcher Weiſe ausgeführt ſein, daß ihre Benutzung als Piſſoir möglich iſt, ohne daß man den Abortſitz uſw. verunreinigt. Ganz abgeſehen davon, daß hierdurch die Reinlichkeit befördert wird, gewähren Piſſoiranlagen auch noch den Vorteil, daß durch ſie zum nicht geringen Teile die feſten von den flüſſigen Ausſcheidungen getrennt werden.

Leider hat ſich in neueren Wohnhäuſern das Anbringen beſonderer Piſſoireinrichtungen nur wenig Eingang verſchafft; bloß in Gebäuden, in denen eine größere Zahl von Perſonen verkehrt, pflegt man beſondere, von den Aborten getrennte Piſſoiranlagen auszuführen.

In reicheren amerikaniſchen Wohnhäuſern hat man früher im Waſch- oder Toilettezimmer des Hausherrn ein Piſſoir aufgeſtellt. In neuerer Zeit ſieht man aber, beſonders auf Anraten erfahrener Geſundheitsingenieure, davon ab. Bei der gegenwärtig faſt allgemein eingeführten offenen Anlage der Spülaborte und dem Vermeiden der früher gebräuchlichen Kaſtenſitze kann in den Privathäuſern der Spülabort ſtets als Piſſoir dienen.

Während Aborte zu den älteſten einſchlägigen Einrichtungen gehören, entſtammen Piſſoire, und zwar ebenſowohl die Einzelanlagen wie die Maſſeneinrichtungen, der neueren Zeit und ſind wohl aus dem verfeinerten Gefühl für Anſtand und gute Sitte entſtanden.

494. Einteilung.

Die Piſſoiranlagen, auch Urinals genannt, laſſen ſich zunächſt als ſolche für den Einzelgebrauch und ſolche für gleichzeitige Benutzung durch mehrere Perſonen unterſcheiden; erſtere werden als Einzelpiſſoire, letztere als Maſſenpiſſoire bezeichnet.

In England und in den Vereinigten Staaten hat man in letzterer Zeit auch für das weibliche Geſchlecht Piſſoire mit Erfolg ausgeführt. Dieſe beſtehen aus ſog. Urinettes oder Porzellan-Sitzbecken mit ſelbſttätiger Spülung und werden beſonders in den Aborten von Eiſenbahn-Warteſälen, in Geſchäftshäuſern, wo viele Mädchen beſchäftigt ſind, in Theater- und Zirkusgebäuden, wo ein großer Chor und großes Ballett beſtehen, uſw. eingerichtet.

495. Piſſoirraum.

Wie bei allen übrigen Gebrauchsgefäßen empfiehlt ſich auch für Piſſoire die freie offene Anordnung. Deshalb gilt für den Piſſoirraum im allgemeinen das gleiche wie für den Abortraum, ſo daß in dieſer Beziehung vor allem auf Kap. 16 (unter b), insbeſondere auf Art. 391 bis 397 (S. 424 bis 435) verwieſen werden kann.

Auch der Piſſoirraum ſollte, um die Reinlichkeit zu unterſtützen, tunlichſt unmittelbares Licht erhalten; aus gleichem Grunde muß der hellen Färbung von

Wänden und Decke der Vorzug gegeben werden. Da ſich der Harn noch leichter zerſetzt als die feſten Ausſcheidungen, ſo ſind nur Bauſtoffe in Anwendung zu bringen, die weder Urin, noch die aus ihm ſich entwickelnden Gaſe aufzuſaugen vermögen. Alles Holzwerk iſt, ſoweit als irgend möglich, zu vermeiden, und wenn es ſich, wie z. B. bei Türen und Fenſtern, nicht ausſchließen läßt, ſo muß es mit ſehr gutem Ölfarbenanſtrich verſehen werden. Konnte bei Aborten zugegeben werden, daß bei neuzeitlicher Ausführung darauf verzichtet werden kann, den Fußboden waſſerdicht herzuſtellen, ſo iſt dies für Piſſoire ausgeſchloſſen, da das Beſchmutzen durch abtropfenden Harn und dergl. ſich gar nicht vermeiden läßt.

In noch höherem Maße wie in Abortzellen muß bei Piſſoirräumen darauf geſehen werden, daß Fußboden, Wand- und Deckenflächen leicht abwaſchbar, bezw. ſpülbar ſind, zum mindeſten in ſolchem Umfange, als beim Gebrauch des Piſſoirs ein Beſchmutzen vorkommen kann. Daß in ängſtlichſter Weiſe dafür geſorgt werden muß, damit nirgends Schmutzwinkel entſtehen können, iſt nahezu ſelbſtverſtändlich.

Alle Bauſtoffe, welche an der obenangegebenen Stelle des vorliegenden Heftes als für Aborträume geeignet mitgeteilt wurden, ſind auch für die Piſſoirräume in Anwendung zu bringen. Und auch für letztere hat das über die in neuerer Zeit immer häufigere reiche Ausſtattung und Ausſchmückung der Aborträume Geſagte hier ſeine volle Gültigkeit. Piſſoirräume, in denen Marmor und Porzellan (oder Fayence) die vorherrſchenden Materialien ſind, in denen für Ständer, Wandfüße, Ventile, Beſchlagteile uſw. nur edlere Metalle Verwendung finden und in denen die Leitungen aus vernickelten oder verſilberten Rohren gebildet werden, ſind nichts Seltenes mehr.

Für die Zeit der Dunkelheit ſind Einrichtungen zur ausgiebigen künſtlichen Beleuchtung vorzuſehen. Ebenſo findet man Waſchgelegenheiten, entweder im Piſſoir ſelbſt oder in einem geeigneten Vorraume, untergebracht.

496. Spülung.

Während der Ausſcheidung verbreitet der Urin nur wenig übeln Geruch; dagegen verunreinigt der aufgetrocknete Harn, der an den Becken-, Rinnen- und Piſſoirwandungen haften blieb, wegen ſeiner leichten Zerſetzbarkeit die Luft in hohem Grade. Deshalb muß verhütet werden, daß Urinteile an den genannten Konſtruktionsteilen haften bleiben, was nur durch Spülung, in der Regel durch Waſſerſpülung, erreicht werden kann. Piſſoire mit ſtarkem Verkehr geruchlos zu erhalten, iſt, ſelbſt bei wirkſamer Lüftungseinrichtung, ohne Spülung geradezu unmöglich. Eine energiſche Spülung iſt einer ſtändigen Berieſelung der Piſſoirwandungen entſchieden vorzuziehen. Die hier und da übliche Einrichtung, das Regenfallrohr in die Urinrinne einzuführen, ſo daß das Regenwaſſer ihre Spülung zu bewirken hat, iſt deshalb ganz ungenügend.

Von ganz beſonderer Wichtigkeit iſt bei Piſſoiranlagen auch die ſog. Nachſpülung (vergl. Art. 409, S. 464). Nach vollendeter Ausſcheidung des Urins müſſen die davon benetzten Flächen mindeſtens noch einige Zeitlang vom Waſſer beſpült werden, um alle Urinteile fortzuſchwemmen.

Die Spülung der Piſſoire kann eine ſtändige (kontinuierliche) oder eine zeitweiſe (periodiſche) ſein. Die erſtere iſt die vollkommenere, erfordert aber eine große Spülwaſſermenge; letztere kann bei ſtarkbenutzten Anlagen leicht für einen Piſſoirſtand bis auf 1000 cbm jährlich ſich ſteigern. Will man die ſtündlich verbrauchte Waſſermenge bei Beckenpiſſoiren auf 50 l für einen Stand, bei einem Rinnenpiſſoir auf 200 l für 1 m der berieſelten lotrechten Fläche oder gar noch

unter dieſe Ziffern herabmindern, ſo zieht ſich das Spülwaſſer in einzelnen Fäden nach unten, ohne die ganze zu ſpülende Fläche zu benetzen, ſo daß die Spülung ungenügend iſt.

Die zeitweiſe Spülung erfordert eine geringere Waſſermenge; ſie kann in verſchiedener Weiſe durchgeführt werden:

1) Sie iſt eine freiwillige, d. h. der das Piſſoir Benutzende ſetzt ſie ſelbſt in Tätigkeit und unterbricht ſie nach geſchehenem Gebrauch. Hier liegt die Gefahr vor, daß die Spülung entweder ganz unterlaſſen oder doch in ungenügender Weiſe ausgeführt, namentlich die ſo wichtige Nachſpülung nicht vollzogen oder daß unterlaſſen wird, den Spülhahn wieder zu ſchließen.

2) Die Spülung kann ſelbſttätig erfolgen dadurch, daß der Piſſoirbeſucher auf ſeinem Aufſtellungsplatze eine Trittplatte niederdrückt, wodurch der Ausfluß des Spülwaſſers erfolgt. Es wird noch ſpäter dargetan werden, daß die Konſtruktion ſolcher ſelbſttätiger Einrichtungen mancherlei zu wünſchen übrig läßt; auch muß dafür Sorge getragen werden, daß die Vorrichtung die Nachſpülung gleichfalls ſelbſttätig beſorgt.

3) Die Spülung kann endlich unabhängig von der Benutzung des Piſſoirs geſchehen; ſie kann eine unterbrochene (intermittierende) ſein, d. h. ſie wird in regelmäßigen Zeiträumen unterbrochen und wieder in Tätigkeit geſetzt. Sie kann z. B. (je nach der Lufttemperatur und der Häufigkeit der Benutzung) in Zwiſchenräumen von 5 bis 10 Minuten unterbrochen ſein, worauf man dann während $^1/_2$ bis 1 Minute das Spülwaſſer niederrieſeln läßt uſw.

Dieſes Verfahren ſteht der ſtändigen Spülung am nächſten; doch iſt es nicht ſo vollkommen wie dieſe. Die erforderliche Spülwaſſermenge kann dabei auf $^1/_5$ bis $^1/_{20}$ der bei ſtändiger Spülung notwendigen herabgemindert werden.

Aus dem Geſagten geht hervor, daß freiwillige und ſelbſttätige Spülung nur für kleinere und weniger benutzte Anlagen, deren geſchickten Gebrauch man vorausſetzen kann, bezw. eine mutwillige Beſchädigung nicht zu befürchten iſt, zu empfehlen iſt, daß für ſtarkbenutzte Maſſenpiſſoire die ſtändige Spülung allein vollkommen genügen kann und daß unter Umſtänden das Unterbrechen der letzteren (in nicht zu langen Zeiträumen) ihre hohen Koſten ohne weſentlichen Nachteil herabmindern kann.

Man hat auch ſchon Ölkompoſitionen zur Spülung von Piſſoirbecken und Piſſoirrinnen verwendet. Das Öl ſoll an die Stelle des Waſſers treten, wo letzteres nur ſchwer oder nur mit großen Koſten zu beſchaffen iſt.

497. Desinfektionseinrichtungen. In Kap. 20 (unter b) wird über die Desinfektionsanlagen bei Piſſoiren das Erforderliche geſagt worden; daß ſie namentlich bei Maſſenpiſſoiren notwendig wird, iſt bereits geſagt worden.

498. Verhüten des Einfrierens. Zur Winterszeit iſt auf den Piſſoiren Vorſorge zu treffen, damit das Spülwaſſer nicht einfriere. Wird der Piſſoirraum während der kalten Jahreszeit geheizt, ſo iſt, inſofern die Waſſerzuleitungsrohre gegen Froſt geſchützt ſind, eine weitere Vorkehrung nicht notwendig; ſonſt iſt für das Vorwärmen des Spülwaſſers Sorge zu tragen.

a) Einzelpiſſoire.

499. Beckenpiſſoire. Wenn man von den ganz einfachen Piſſoireinrichtungen, bei denen ein kurzes Stück Holz- oder Zinkblechrinne zur Aufnahme des Urins dient, abſieht, ſo werden Einzelpiſſoire, insbeſondere ſolche, die im Abortraume angebracht ſind, faſt ausſchließlich durch an der Wand befeſtigte Becken gebildet.

Die Einzelpiſſoire ſind entweder unbeweglich eingerichtet, oder ſie ſind als Klappenpiſſoire ausgebildet, oder ſie ſind tragbar ausgeführt.

Für die Piſſoirbecken verwende man nur ſolches Material, welches nicht roſtet und vor allem keine Flüſſigkeit und keinerlei Gaſe aufſaugt; letztere Eigen-

Fig. 853.

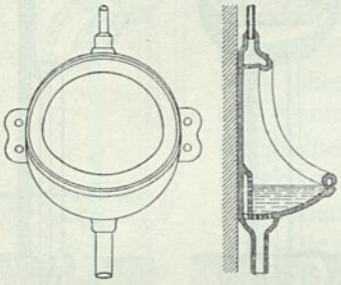


Fig. 854.

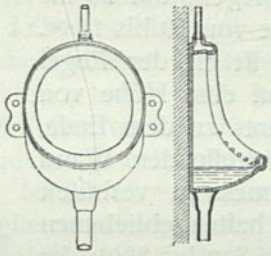


Fig. 855.

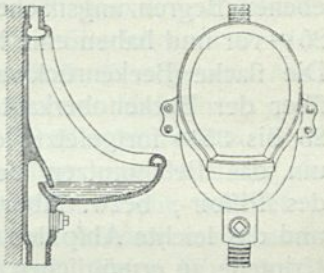


Fig. 856.

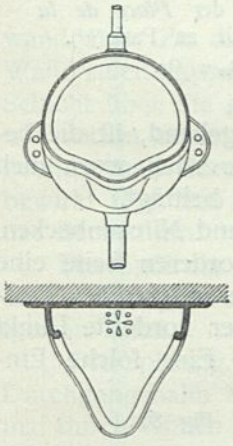


Fig. 857.

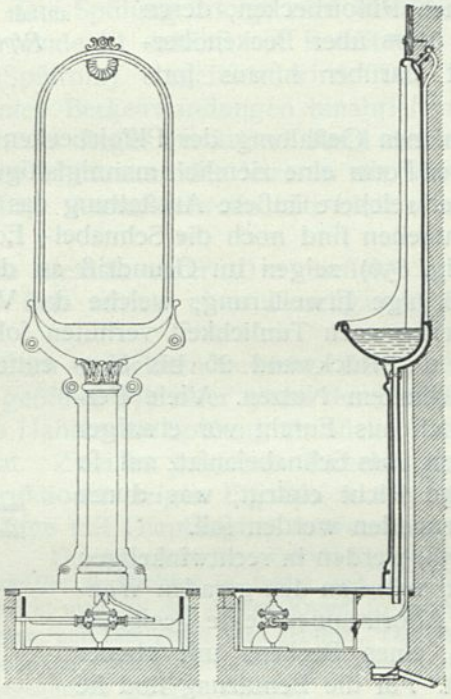


Fig. 858.

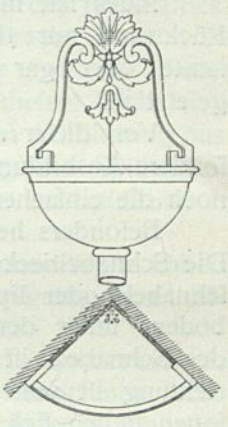


Fig. 859.

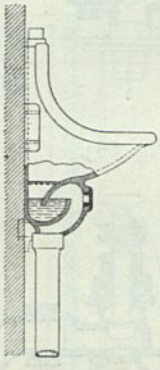
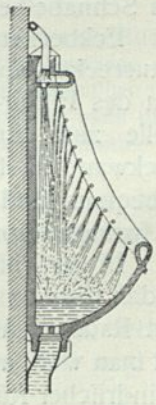


Fig. 860.



Piſſoirbecken.

1/20 w. Gr.

ſchaft iſt bei Piſſoiren von noch höherer Wichtigkeit wie bei Aborten. Am beſten ſind Glas und Schiefer; auch Porzellan, Fayence und glaſiertes Steingut eignen ſich dafür, und endlich auch gut emailliertes Gußeiſen. Holz iſt von vornherein

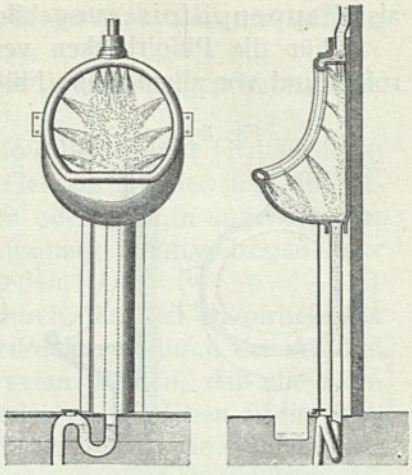
als gänzlich untauglich zu erachten; ebenſo iſt eine Bekleidung mit Zinkblech durchaus nicht dauerhaft.

500. Piſſoirbecken.

Die Piſſoirbecken erhalten meiſt eine D-förmige Grundrißgeſtalt; ſie ſind 30 bis 40 cm breit, ſpringen vor der Wand, an der ſie mit der ebenen Begrenzungsfläche anliegen, um 20 bis 25 cm vor und haben eine Höhe von 10 bis 14 cm. Die flache Beckenrückwand iſt in der Regel über der Beckenoberkante auf eine Höhe von 25 bis 35 cm fortgeſetzt, letzteres zu dem Ende, um das Beſchmutzen der betreffenden Wand des Piſſoir-, bezw. Abortraumes zu verhüten und das leichte Abſpülen der haftengebliebenen Urinteile zu ermöglichen (Fig. 853 bis 860); die Geſamthöhe der Rückwand beträgt alsdann 35 bis 45 cm und darüber.

Indes hat man auch Piſſoirbecken, deren Rückwand nur 10 bis 15 cm über Beckenoberkante oder gar nicht darüber hinaus fortgeſetzt iſt.

Fig. 861.

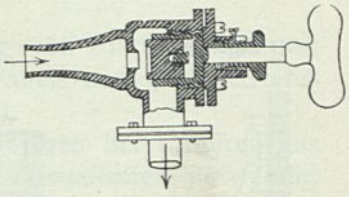


Von der öffentlichen Bedürfnisanſtalt auf der *Place de la République* zu Paris[255]).
1/20 w. Gr.

Von dieſer allgemeinen Geſtaltung der Piſſoirbecken ausgehend, iſt die beſondere Ausbildung ihrer Form eine ziemlich mannigfaltige geworden, wozu auch noch die einfachere oder reichere äußere Ausſtattung das Ihre beiträgt.

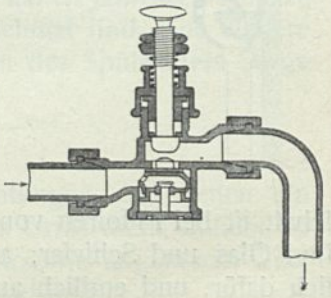
Beſonders hervorzuheben ſind noch die Schnabel-, Eck- und Niſchenbecken. Die Schnabelbecken (Fig. 856) zeigen im Grundriß an der vorderen Seite eine ſchnabel- oder lippenförmige Erweiterung, welche das Verunreinigen des Fußbodens unter dem Becken nach Tunlichkeit verhüten ſoll; der vorderſte Punkt des Schnabels iſt von der Rückwand 25 bis 55 cm entfernt. Eine ſolche Einrichtung iſt von zweifelhaftem Nutzen. Viele Perſonen ſtellen ſich nämlich aus Furcht vor etwaiger Berührung etwas entfernt vom Schnabelanſatz auf, ſo daß beſonders dasjenige leicht eintritt, was durch das Schnabelbecken vermieden werden ſoll.

Fig. 862.



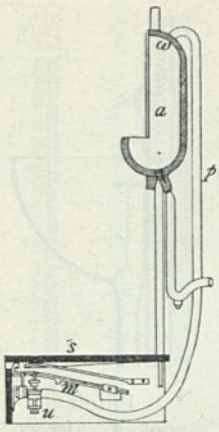
Eckbecken (Fig. 858) werden in rechtwinkeligen Mauerecken angebracht, wenn an den geraden Wänden des Piſſoir-, bezw. Abortraumes keine geeignete Stelle zum Anbringen eines Beckens mit ebener Rückwand zu finden iſt. Für die Benutzung ſind ſie unbequem und ſollten möglichſt vermieden werden; ſie ſpringen vor der Ecke um 40 bis 55 cm vor.

Fig. 863.



Iſt der Piſſoir-, bezw. Abortraum ſehr beſchränkt, ſo daß das vor der Wand vorſpringende Piſſoirbecken den Raum in unzuläſſiger Weiſe verengen würde, ſo hat man wohl auch Niſchenbecken *(Urinal cradle)* mit zylindriſcher Rückwand (Fig. 857, ſowie Fig. 921 u. 922 angewendet, welche indes gleichfalls nur in Fällen der äußerſten Notwendigkeit gewählt werden ſollten; ſie führen auch den Namen „Piſſoirs Wiegeform“.

Fig. 864.



Piſſoir von *George Jennings* zu London[256]).

Um das Becken an der Wand befeſtigen zu können, ſind entweder im glatten Rande der Beckenrückwand Löcher vorgeſehen (Fig. 860), oder es ſind an letzterer zu dieſem Ende beſondere Lappen mit den erforderlichen Löchern angebracht (Fig. 853 bis 857).

Die Becken werden in ſolcher Höhe angeordnet, daß ihre Oberkante (für Erwachſene) 60 bis 70 cm über dem Fußboden gelegen iſt. Letzteres Maß ſollte niemals überſchritten werden; man ſollte ohne triftigen Grund nicht über 65 cm gehen. Manche Konſtrukteure halten auch noch letzteres Maß für zu groß; für kleine Perſonen und für Knaben ſei dies nämlich zu hoch, daher unbequem; gewöhnlich erfolge dann eine Benäſſung des Fußbodens. 50 bis 55 cm werden als größte Höhe erachtet.

Die Seitenwandungen der Becken werden meiſt wulſtförmig ausgebildet und der Hohlraum dieſes Wulſtes zur Beckenſpülung verwendet; in Fig. 854 u. 860 iſt dies beſonders deutlich veranſchaulicht.

501. Spülung.

Die Spülung erfolgt vom oberſten Teile der Beckenrückwand aus. Zu dieſem Ende iſt daſelbſt ein Rohrſtutzen angebracht, in den das Waſſerzuleitungsrohr (Spülrohr) eingeführt wird. Das Waſſer ſoll in dünner Schicht über die geſamten Beckenwandungen hinabrieſeln; zu dieſem Ende wird, wie vorhin bemerkt, in der Regel der äußere Rand der letzteren wulſtförmig ausgebildet und durch den Hohlraum des letzeren die Verteilung des Spülwaſſers bewirkt (Fig. 860 u. 861). Ausnahmsweiſe tritt bloß von oben ein Spülſtrahl in das Becken ein.

Das Spülrohr ſollte niemals unter 10 mm, beſſer 12,5 mm lichter Weite haben; der Waſſerzufluß muß ſich mittels eines Durchgangshahnes regeln, bezw. abſperren laſſen.

Die Spülung wird am einfachſten bewirkt, wenn man den zuletzterwähnten Durchgangshahn ſtets geöffnet hält oder wenn der das Piſſoir Benutzende jedesmal durch Öffnen jenes Hahnes die Spülung einzuleiten, bezw. wieder zu ſchließen hat. Zwei zu letzterem Zwecke ganz geeignete Hahnkonſtruktionen zeigen Fig. 862 u. 863; doch können auch Spülhähne mit Diaphragma Anwendung finden.

Fig. 865[256]).

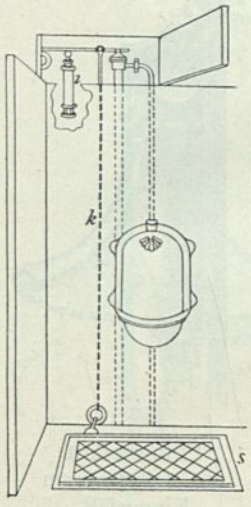


Fig. 863 ſtellt das „Extrakt-Kloſett-Ventil“ der Aktien-Geſellſchaft *Schäffer & Walcker* in Berlin mit bemeſſener Spülwaſſermenge dar. Drückt man auf den oberen Knopf, ſo bewegt ſich der Lederkolben nach unten, und das Ventil wird geöffnet. Die Dauer der Spülung kann durch Anziehen oder Lockern der Spiralfeder mittels der oberen Mutter und Gegenmutter geregelt werden.

Endlich kann die freiwillige Spülung auch mit Hilfe eines Spülkaſtens, ähnlich wie bei den Aborten (vergl. Kap. 16, unter c, 1, γ, α) vorgenommen werden.

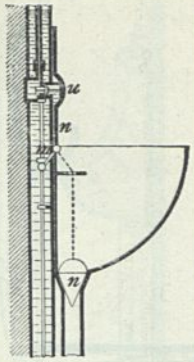
Die ſelbſttätige Spülung eines Piſſoirs wird durch Niederdrücken einer Trittplatte *s* (Fig. 864) bewirkt, welche vor dem Piſſoirbecken *a* im Fußboden verlegt iſt und auf welche der Piſſoirbeſucher tritt.

Durch das Gewicht des letzteren werden Trittplatte *s*, ſowie ein

[255]) Fakſ.-Repr. nach: *Annales des ponts et chauſſées* 1885, Pl. 40.
[256]) Nach: *Building news*, Bd. 42, S. 444, 445; Bd. 43, S. 474.

Hebel *m* niedergedrückt und dadurch der Spülhahn *u* geöffnet. Das Spülwaſſer tritt durch das Spülrohr *p* bei *ω* in das Becken. Wenn der Druck auf die Trittplatte aufhört, hebt ſie eine Feder empor, und die Spülung wird unterbrochen. Das in Fig. 857 dargeſtellte Piſſoir iſt mit einer ähnlichen Einrichtung verſehen.

Fig. 866.



Piſſoir von *A. Sievers* zu Straßburg[257]).

Da die eben beſchriebenen Mechanismen im Fußboden des betreffenden Raumes untergebracht ſind, ſo ſind ſie dem zerſtörenden Einfluß der daſelbſt nicht zu vermeidenden Feuchtigkeit in hohem Maße ausgeſetzt. Durch Einroſten der Konſtruktionsteile uſw. hört die ſichere Wirkſamkeit der Anlage bald auf. Deshalb hat man ſolche Mechanismen wohl auch in die Nähe der Decken der Piſſoirräume oder in Beckenhöhe verlegt.

Bei der in Fig. 865 dargeſtellten Einrichtung bringt das Niederdrücken der Trittplatte *s* das Anziehen der Kette *k* hervor; hierdurch wird der Spülhahn geöffnet. Der Regler *i* verhindert das zu raſche Schließen des Spülhahnes und bewirkt ſo die Nachſpülung.

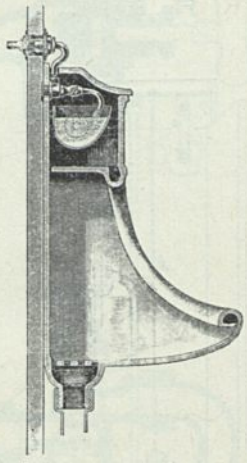
Statt der Zugkette kann auch mittels Hebelverbindung die Verbindung zwiſchen Trittplatte und Spülventil hergeſtellt werden, wie dies u. a. beim *Sievers*'ſchen Piſſoir (Fig. 866) der Fall iſt.

Wird die Trittplatte betreten, ſo wird durch den Hebelmechanismus der Winkelhebel *m* gedreht und infolgedeſſen eine damit verbundene Klappe geöffnet, ſowie das Ventil *n* geſchloſſen. Durch Öffnen der Klappe wird die Ventilſtange des als Selbſtſchlußventil ausgebildeten Spülhahnes *u* zurückgedrückt, ſo daß die Spülung eintritt. Beim Verlaſſen der Trittplatte ſchließen ſich Klappe und Hahn *u*, während das Ventil *n* geöffnet wird.

Die ſelbſttätige Spülung kann auch unter Verwendung eines Spülkaſtens durchgeführt werden; letzterer hat alsdann die gleiche Einrichtung wie bei den Spülaborten (ſiehe Kap. 16, unter b u. c). Am einfachſten iſt es, wenn die Spülkaſten von der Waſſerleitung gefüllt werden und ſich dann in zweckmäßig angeordneten Zwiſchenräumen ſelbſttätig entleeren (Fig. 867). Doch können auch Mechanismen in Anwendung kommen; Fig. 868 zeigt eine ſolche Anordnung.

Unter der Trittplatte *s* iſt ein zweiarmiger Hebel *m n* angeordnet; auf dem kürzeren Arm *m* ruht die Platte *s*; am Ende *n* des längeren Armes greift eine Stange *l* an, die mit dem Zughebel des Spülkaſtens *D* verbunden iſt. Durch Niederdrücken der Trittplatte *s* wird der Zughebel gehoben und hierdurch das Ausfließen des Waſſers aus dem Behälter bewirkt; wird die Trittplatte entlaſtet, ſo kehrt durch das am Zughebel angebrachte Gegengewicht der ganze Mechanismus in ſeine Ruhelage zurück.

Fig. 867.



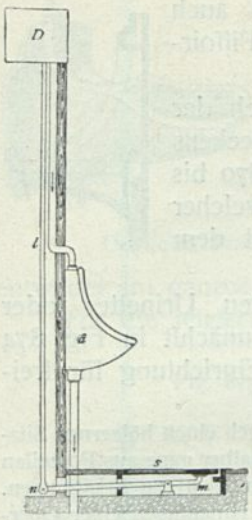
Piſſoirbecken mit ſelbſttätigem Kippgefäß.

502. Abfluß.

Spülwaſſer und Urin fließen bei den meiſten Piſſoireinrichtungen durch den Boden des Beckens ab. Zu dieſem Ende iſt in ſeinem tiefſten Teile ein weiterer Rohrſtutzen (ſiehe S. 569) angebracht, der in das Ablaufrohr eingeführt wird. Damit das letztere durch feſte Körper nicht verſtopft werde, iſt der Beckenboden über dem Rohrſtutzen mit ſiebartigen Löchern verſehen. Damit aber auch durch die vom Urin herrührenden Ablagerungen eine Verſtopfung nicht leicht eintrete, ſoll das Abflußrohr nicht unter 40 mm lichter Weite erhalten. Bei ſtärkerer Benutzung des Piſſoirs und knappbemeſſener Spülung ſollte man nicht unter 50 mm lichter Weite gehen. Wo zufällige oder mutwillige Beſchädigungen des Abflußrohres zu befürchten ſind, ſchütze man es durch eine leichtabnehmbare Verkleidung (Fig. 861).

[257]) D. R.-P. Nr. 18515.

Fig. 868.

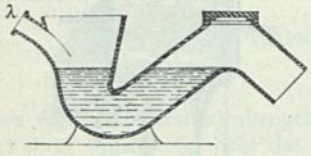


1/25 w. Gr.

Iſt das Piſſoirbecken in einer Abortzelle angebracht und iſt die betreffende Aborteinrichtung mit einem Siphonverſchluß (vergl. Art. 247, S. 238) verſehen, ſo kann man die Abführung des mit Urin vermengten Spülwaſſers am einfachſten dadurch bewirken, daß man ſtatt der in Kap. 9 (unter d) dargeſtellten Siphons einen gleichfalls im Handel vorkommenden gußeiſernen, innen emaillierten Siphon mit Piſſoireinlauf λ (Fig. 869) anwendet. In dieſen iſt das Abflußrohr des Beckens einzuführen; da ſeine Einmündung oberhalb der abſchließenden Waſſerſchicht ſtattfindet, ſo iſt das Emporſteigen übelriechender Gaſe aus dem Urinrohr verhütet.

Bei verſchiedenen Piſſoireinrichtungen befindet ſich im Becken ſtets eine — bald geringere, bald größere — Waſſermenge, die darin nach der Spülung zurückbleibt; durch die Form des Abfluſſes (ſiehe den nächſten Artikel) wird dies hervorgebracht. Der Urin berührt dann die Beckenwandungen nur wenig, fällt zum großen Teile in das Waſſer und beſchmutzt den Beckenboden gar nicht. Viele Konſtrukteure wollen hierin einen großen Vorteil erblicken, weil der Urin ſofort durch das Waſſer verdünnt wird. Dem ſoll auch nicht ganz widerſprochen werden; allein es muß doch bemerkt werden, daß bei nicht zu ſtarker Benutzung des Piſſoirs der im Becken vorhandene Waſſerſpiegel infolge eingeworfener Zigarrenreſte und anderer nicht hingehöriger Dinge nicht immer einen angenehmen Anblick darbietet.

Fig. 869.



Siphon mit Piſſoireinlauf.
1/20 w. Gr.

Beiſpiele ſolcher Piſſoirbecken ſind in Fig. 853, 854, 870 bis 872 zu erſehen.

Wenn jedoch das Abflußrohr des Piſſoirbeckens unmittelbar in ein Abortrohr oder einen ſonſtigen Fallſtrang (was namentlich vorkommt, wenn die flüſſigen Stoffe von den feſten geſchieden werden ſollen) eingeführt wird, ſo iſt in das Abflußrohr ein Geruchverſchluß einzuſchalten. In der Regel iſt dies ein bleierner, nach Fig. 216 (S. 239) geſtalteter Siphon von minde-

Fig. 870.

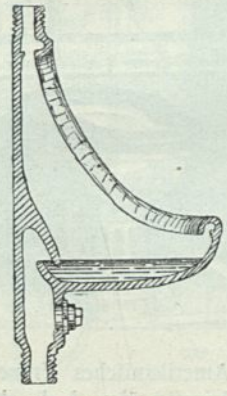


Fig. 871.

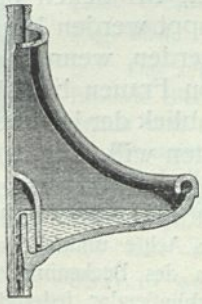
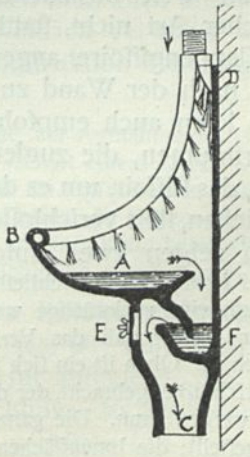
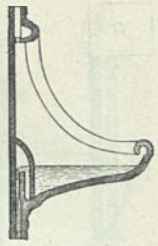


Fig. 872.



ſtens 50 mm lichter Weite, den man am beſten unmittelbar unter das Piſſoirbecken ſetzt. Man kann indes einen Waſſerverſchluß auch nach Fig. 859 oder 873 einrichten, wobei dieſer und das Piſſoirbecken aus einem Stück Fayence hergeſtellt ſind.

Fig. 873.



Bei Piſſoirbecken mit offenem Waſſerſpiegel vollzieht ſich der Flüſſigkeitsabfluß in der Regel im rückwärtigen Teile des Beckens oberhalb der tiefſten Stelle des Bodens, wie Fig. 853, 854, 870 bis 873 zeigen. Aus dieſen Abbildungen iſt auch erſichtlich, in welcher Weiſe der Waſſerverſchluß erzielt wird und daß dieſer mit dem Becken aus einem Stück beſteht.

503. Frauenpiſſoire.

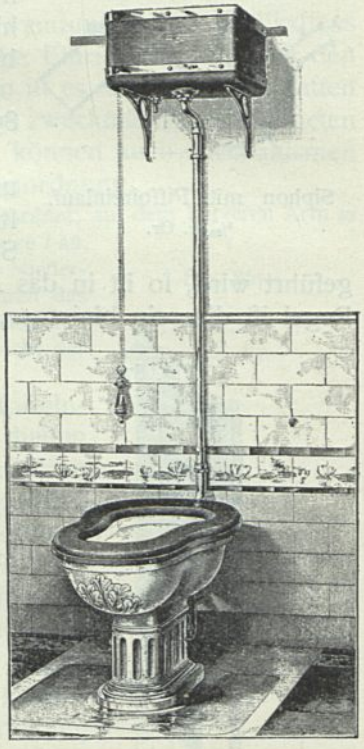
Bezüglich der bereits in Art. 494 (S. 566) erwähnten Urinettes oder Frauenpiſſoire ſei hier, im Anſchluß an die Beckenpiſſoire, zunächſt in Fig. 874 ein amerikaniſches Beiſpiel aufgenommen; es iſt mit einer Einrichtung für freiwillige Spülung verſehen.

Das Becken beſteht aus ſtarkwandigem Porzellan und erhält gewöhnlich einen hölzernen Sitzrand; doch gibt es auch Porzellanbecken, deren Oberkante der Reinlichkeit halber ganz aus Porzellan beſteht; nur ſind dieſe beim Daraufſitzen weniger angenehm und führen leicht zu Erkältungen. Die ganze Einrichtung iſt den Bidets (ſiehe Art. 379, S. 413) ähnlich, mit Hinzufügen einer Oberkante, die als Spülrinne *(Flufhing rim)* ausgebildet iſt, und eines Spülkaſtens, der entweder ſelbſttätig oder durch Griff und Zugkette (Fig. 873) nach Belieben der Benutzenden in Tätigkeit tritt.

Auch in Deutſchland hat man bereits angefangen, Frauenpiſſoire anzufertigen (Fig. 875 u. 876).

Solche Urinettes haben den großen Vorteil, daß ſie dort aufgeſtellt werden können, wo ein 50 mm weites Abflußrohr vorhanden iſt, während die gewöhnlich von Frauen zum Urinieren benutzten Spülaborte ein mindeſtens 75 mm weites Abfallrohr verlangen. Immerhin bleibt die Gefahr, daß ſolche Frauenpiſſoire bei Unkenntnis ihres eigentlichen Zweckes von Frauen falſch benutzt werden; deshalb iſt es ratſam, durch paſſende Warnungstafeln auf den alleinigen Zweck dieſer Einrichtung aufmerkſam zu machen, da bei falſcher Benutzung eine Verſtopfung eintreten würde.

Fig. 874.



Amerikaniſches Frauenpiſſoir (*Urinette*) der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

504. Klappenpiſſoire.

Iſt wegen Raumenge das Anbringen eines immerhin weit ausladenden Piſſoirbeckens gewöhnlicher Art nicht ſtatthaft, ſo hat man wohl auch Klappenpiſſoire angewendet, bei denen das Becken nach der Wand zu geklappt werden kann. Solches kann auch empfohlen werden, wenn man in Aborträumen, die zugleich von Frauen beſucht werden, das Piſſoir, um es dem Anblick der letzteren zu entziehen, ſtets verſchloſſen halten will. Fig. 877 bis 879 zeigen zwei einſchlägige Einrichtungen.

Bei *Kommerell*'s verſchließbarem Klappenpiſſoir iſt das Becken um eine rückwärtige wagrechte Achſe umklappbar, und zwar derart, daß das Verſchütten des Beckeninhaltes unmöglich iſt. Oben iſt ein ſich ſelbſt ſchließender, federnder Hakenverſchluß angebracht, der durch Anziehen eines Knopfes geöffnet werden kann. Die ganze Vorrichtung iſt aus Eiſenguß hergeſtellt; die Innenflächen ſind weiß emailliert.

Fig. 875.

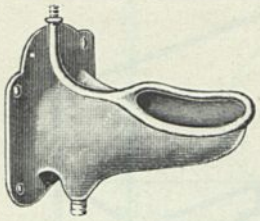
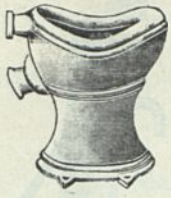


Fig. 876.



Deutſche Frauenpiſſoire.

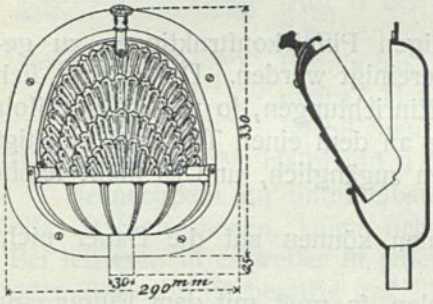
Das Klappenpiſſoir der *J. L. Mott Iron Works* in New York (Fig. 878 u. 879) iſt ähnlich eingerichtet; doch ſteht das klappbare Becken durch eine Stange *m* mit dem Waſſerhahn *u* derart in Verbindung, daß, ſo lange das Becken *a* offen iſt, fortwährend ein kräftiger Waſſerſtrahl von oben hineinſtrömt. — Bei der Piſſoireinrichtung in Fig. 880 u. 881 tritt der Spülſtrahl zwar auch an der Rückwand des Beckens, aber ziemlich nahe am Boden des letzteren, ein.

505. Tragbare Piſſoire.

Die tragbaren Piſſoireinrichtungen ſind entweder im ganzen beweglich, oder der Urinbehälter iſt allein verſetzbar.

Für die letztere Gattung tragbarer Einrichtungen mögen Fig. 883 u. 886 als Beiſpiele dienen.

Fig. 877.



Kommerell's Urinalkloſett.
1/10 w. Gr.

In Fig. 883 iſt unter dem Piſſoirbecken ein kleines Schränkchen angebracht, worin der Urinbehälter aufgeſtellt iſt. Sobald letzterer gefüllt iſt, wird er hervorgeholt und entleert.

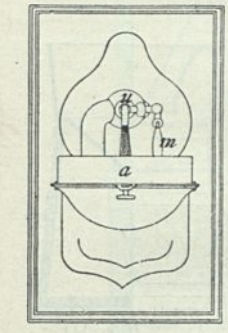
Das in Fig. 886 dargeſtellte, gleichfalls aus Frankreich ſtammende Piſſoir iſt vollſtändig in ein hölzernes Gehäuſe eingeſchloſſen. Es hat zwei Öffnungen: die obere zur Aufnahme des Urins, die untere, um den Urinbehälter hervorholen, bezw. einſetzen zu können.

Zu den vollſtändig beweglichen Piſſoireinrichtungen gehört in erſter Reihe die durch Fig. 884 veranſchaulichte Konſtruktion.

Auf einem gußeiſernen Dreifuß iſt eine Tonne *D* aus Eichenholz und auf dieſer das gußeiſerne Becken *a* angebracht. Letzteres hat den ausgeſchiedenen Urin unmittelbar aufzunehmen und an die Tonne *D* (von etwa 60 l Faſſungsraum) abzugeben. Iſt dieſe gefüllt, ſo ſchafft man die ganze Vorrichtung an den Ort ihrer Entleerung, hebt das Becken ab und ſchüttet die Tonne aus.

Holz widerſteht, wie wiederholt geſagt, dem ätzenden Einfluß des Urins nur auf kurze Zeit; auch wird es im Laufe der Zeit davon derart durchtränkt, daß der Urinbehälter beſtändig übel riecht. Beſſer iſt es daher, für den fraglichen Zweck Metallblech zu verwenden; doch muß auch dieſes durch gutſchützenden Anſtrich verwahrt werden. Eine einfache Konſtruktion dieſer Art zeigt Fig. 884.

Fig. 878.



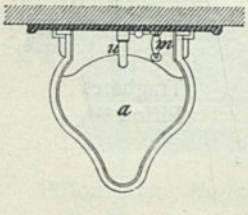


Fig. 879.

Klappenpiſſoir der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Das zylindriſche, zur Aufnahme des Urins beſtimmte Blechgefäß iſt mit einem Deckel verſehen, deſſen eine Hälfte *a* als Piſſoirbecken ausgebildet iſt; die andere Hälfte beſitzt die Entleerungsöffnung, die mit Hilfe eines an einer Kette befeſtigten Ventils in der Regel geſchloſſen gehalten wird.

Bei *Thirion*'s Piſſoireinrichtung (Fig. 882) iſt auf den (ca. 30 l faſſenden) Urinbehälter *D* ein Hut aufgeſetzt, der mittels eines Waſſerverſchluſſes das Austreten übelriechender Gaſe verhüten ſoll.

Fig. 880.

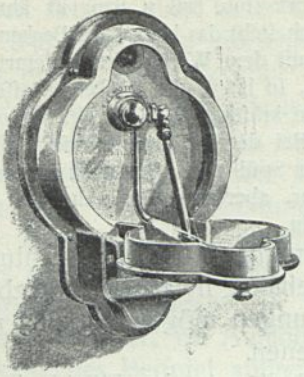
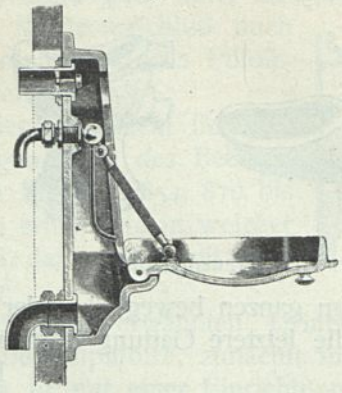


Fig. 881.



Klappenpiſſoire der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

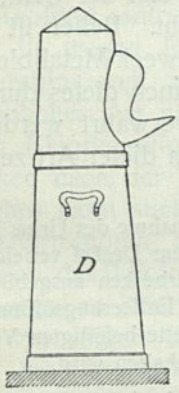
An dieſer Stelle wäre auch noch derjenigen Piſſoirkonſtruktionen zu gedenken, welche mit Waſchtiſcheinrichtungen vereinigt werden. Denkt man ſich eine der mit hölzernem Kaſten umſchloſſenen Einrichtungen, ſo wird das Piſſoir in der Weiſe damit verbunden, daß das Becken an dem einen Türflügel befeſtigt iſt. Offnet man den letzteren, ſo iſt das Becken zugänglich, und es fließt ſelbſttätig Spülwaſſer in das Becken.

Sämtliche bisher vorgeführte Konſtruktionen können auf die Dauer nicht geruchlos erhalten werden.

Will man möglichſte Geruchloſigkeit erzielen, ſo muß mit dem Piſſoir eine geeignete Desinfektionseinrichtung vereinigt werden. *Moſſelmann* verwendet bei dem von ihm angegebenen beweglichen Piſſoir (Fig. 887) pulveriſierten gelöſchten Kalk.

Auch hier iſt auf den eigentlichen, mit dem Kalk gefüllten Urinbehälter ein Hut aufgeſetzt, deſſen Boden vom Piſſoirbecken *a* gebildet wird. Rückwärts, an der tiefſten Stelle des letzteren, fließt der Urin durch ein Sieb nach unten und wird daſelbſt zunächſt in eine Behälterabteilung

Fig. 882.



Tragbares Piſſoir von *Thirion*[258]).

Fig. 883.

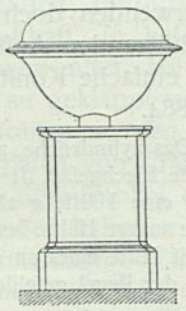
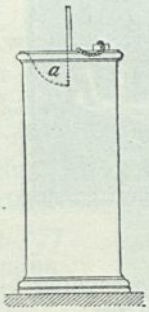
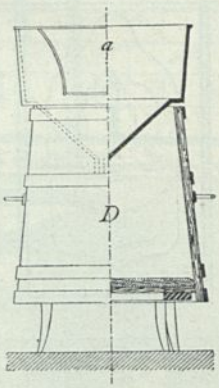


Fig. 884.



Tragbare Piſſoire von *Rogier-Mothes*[258]).
1/20 w Gr.

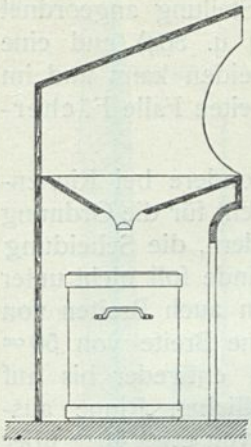
Fig. 885.



Tragbares Piſſoir[259]).

[258]) Nach: LIGER, F. *Foſſes d'aiſances* etc. Paris 1875. S. 313, 321 u. 322.
[259]) Nach: Allg. Bauz. 1865, S. 198.

Fig. 886.



Tragbares Piſſoir[258]).
1/20 w. Gr.

aufgenommen, welche vom Kalkſtaub durch eine ſiebartig durchlöcherte lotrechte Wand abgetrennt iſt. Von hier aus dringt der Urin in die desinfizierende Kalkmaſſe.

Weiteres über die Desinfektion der Piſſoire ſiehe im nächſten Kapitel (unter b).

b) Maſſenpiſſoire.

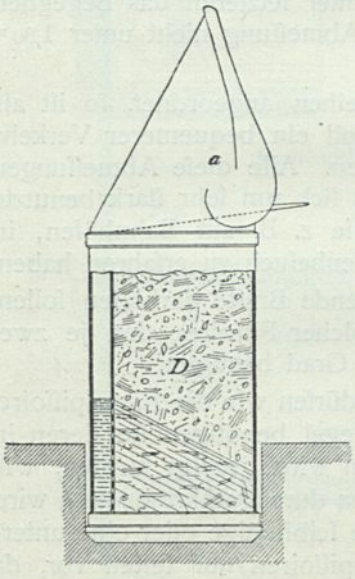
506. Allgemeines.

Die Maſſenpiſſoire, welche von mehreren Perſonen gleichzeitig benutzt werden können, ſollen im vorliegenden nur in allgemeiner Weiſe beſprochen werden. Die beſonderen Einrichtungen, die bei Piſſoiren in Schulen, Kaſernen, Gaſtwirtſchaften, Gaſthöfen, Konzerthäuſern, Zirkusgebäuden, Theatern und ſonſtigen öffentlichen Gebäuden uſw. erforderlich ſind, werden im IV. Teile dieſes „Handbuches“ (Abt. II bis VII) bei den verſchiedenen Gebäudearten zu beſprechen ſein; desgleichen werden die Abortgebäude auf Bahnhöfen, Landungsplätzen uſw. in Teil IV, Halbband 2 dieſes „Handbuches“ (Abt. II, Abſchn. 4, Kap. 4) und die öffentlichen Bedürfnisanſtalten auf ſtädtiſchen Straßen und Plätzen in Teil IV, Halbband 9 (Abt. IX: Städtebau) ihren Platz finden.

Je nachdem zur unmittelbaren Aufnahme des ausgeſchiedenen Urins Rinnen oder Becken dienen, laſſen ſich Rinnen- und Beckenpiſſoire unterſcheiden. Bei letzteren iſt entweder in jedem Piſſoirſtand ein beſonderes Becken angeordnet, oder ſämtliche (fächerartig geſtellte) Stände haben ein gemeinſames größeres Urinbecken. Zwiſchen den Rinnen- und den Beckenpiſſoiren ſtehen die Trogpiſſoire, je nachdem man den bei ihnen vorhandenen Trog als anders geſtaltete und anders angeordnete Urinrinne oder als Piſſoirbecken von anderer Form auffaßt.

Auch Beckenpiſſoire werden in der Regel mit einer unter den Urinbecken angelegten Fußbodenrinne verſehen; doch hat dieſe, wie ſpäter noch gezeigt werden wird, zum nicht geringen Teile eine andere Aufgabe zu erfüllen.

Fig. 887.



Piſſoir von *Moſſelmann*[258]).

Wenn ein Maſſenpiſſoir für ein Publikum beſtimmt iſt, von dem man eine vorſichtige, mit Achtſamkeit und Sinn für Reinlichkeit verbundene Benutzung vorausſetzen darf, ſo ſind Beckenpiſſoire den Rinnenpiſſoiren vorzuziehen; denn erſtere ſind ſowohl in der Herſtellung, als auch bezüglich der Spülung billiger als letztere; auch iſt das Reinhalten bei einem Beckenpiſſoir, ſowie ſeine Überwachung leichter durchzuführen als beim Rinnenpiſſoir.

Bei der Konſtruktion von Maſſenpiſſoiren iſt vor allem darauf zu ſehen, daß nirgends Sammelſtellen für Schmutz dargeboten werden, daß eine leichte Reinigung aller Teile ſtattfinden kann und zu letzterem Zwecke alle Teile erreichbar ſind. Wo es irgend angeht, ſollen Konſtruktion und Ausführung in ſolcher Weiſe geſchehen, daß das Piſſoir in allen ſeinen Teilen zerlegbar iſt und in kurzer Zeit wieder aufgeſtellt werden kann.

507. Anordnung der Stände.

Die einzelnen Stände eines Maſſenpiſſoirs können entweder an einer Wand nebeneinander oder um einen Mittelpunkt in fächerartiger Stellung angeordnet werden, ſo daß man eine Reihenſtellung (Fig. 888, 893 u. 894) und eine Fächerſtellung der Piſſoirſtände (Fig. 889 bis 892) unterſcheiden kann und im erſteren Falle die Anlage Reihen- oder Wandpiſſoir, im zweiten Falle Fächer- oder Rundpiſſoir nennt.

Obwohl man nicht ſelten die einzelnen Stände (insbeſondere bei Rinnenpiſſoiren) voneinander nicht getrennt hat, ſo iſt doch aus Rückſicht für die Ordnung und um neugierige Blicke in die benachbarten Stände zu hindern, die Scheidung durch trennende Wände zu empfehlen. Die Breite ſolcher Wände ſoll nicht unter 40 cm, die Höhe nicht unter 1,40 m betragen; doch findet man auch Breiten von 50 und 60 cm, ſelbſt darüber, und Höhen bis zu 1,60 m. Eine Breite von 50 cm genügt unter allen Verhältniſſen. Dieſe Trennwände reichen entweder bis auf den Fußboden und ſind alsdann über der daſelbſt befindlichen Rinne ausgeſchnitten (Fig. 888); oder ſie reichen nur bis zu einer Höhe von etwa 40 cm über Fußbodenoberkante herab. Es läßt ſich nicht leugnen, daß im erſteren Falle die Trennung der einzelnen Stände voneinander eine vollkommenere iſt; doch wird das Reinhalten des Fußbodens längs der Rinne erſchwert; auch wird die Erhaltung der Trennwand, wenn ſie aus vergänglichem Material hergeſtellt iſt, nicht gefördert.

Um die Bildung von Schmutzwinkeln zu verhüten, hat man die Stände der Wandpiſſoire wohl auch in der durch Fig. 894 angedeuteten Weiſe begrenzt.

508. Abmeſſungen.

Die Breite des Standes in einem Wandpiſſoir ſoll nicht unter 75 cm betragen; bequemere Stände erfordern 80 bis 85 cm Breite; man findet indes auch 90 cm und darüber.

In Wandpiſſoiren ſollte der Abſtand jener Wand, an der die Urinrinne, bezw. die Piſſoirbecken angeordnet ſind und die im folgenden ſtets als Piſſoirrückwand bezeichnet werden ſoll, von der ihr parallelen Begrenzungswand des Piſſoirraumes mit nicht weniger als 1,20 m bemeſſen werden; alsdann iſt das Vorbeipaſſieren hinter den beſetzten Piſſoirſtänden möglich. Soll hinter letzteren das Begegnen von Perſonen ſtatthaft ſein, ſo darf die angegebene Abmeſſung nicht unter 1,80 m betragen.

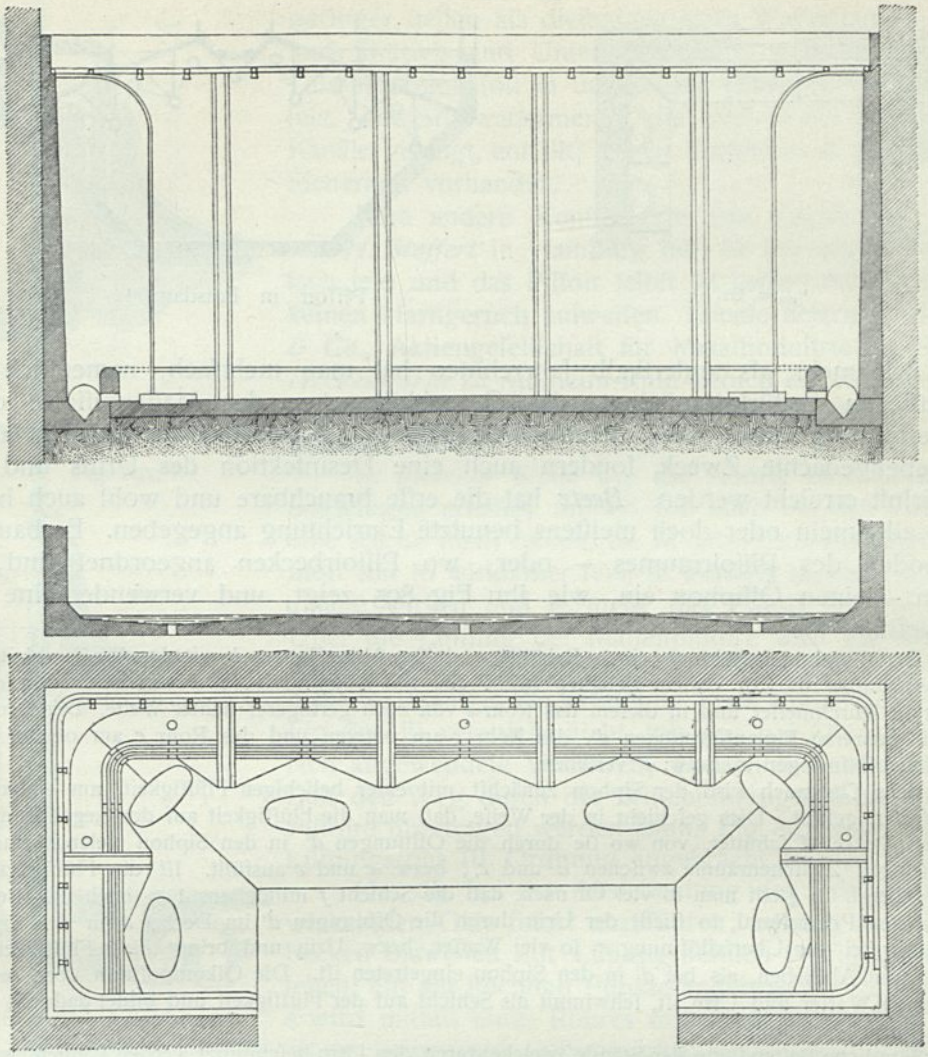
Sind die Piſſoirſtände in zwei parallelen Längsreihen angeordnet, ſo iſt als geringſte Breite des Piſſoirraumes 2,40 m anzuſehen; ſoll ein bequemerer Verkehr darin ſtattfinden, ſo ſollte man nicht unter 3,00 m gehen. Alle dieſe Abmeſſungen werden nicht ſelten weſentlich überſchritten, wenn es ſich um ſehr ſtark benutzte Piſſoire handelt, namentlich um ſolche, welche (wie z. B. auf Bahnhöfen, in Schulen uſw.) zu beſtimmten Zeitpunkten einen Maſſenbeſuch zu erfahren haben.

Wenn in Rundpiſſoiren die Stände die genügende Breite darbieten ſollen, ſo darf der Winkel (bei der üblichen Anordnung ſolcher Piſſoire), den je zwei Trennwände miteinander einſchließen, nicht unter 60 Grad betragen.

509. Waſſerſpülung.

Daß Maſſenpiſſoire ebenſo der Waſſerſpülung bedürfen wie die Einzelpiſſoire, wurde im vorhergehenden bereits geſagt. In der Regel benötigen ſie deren in noch höherem Maße wie letztere. Im nachſtehenden wird gezeigt werden, wie die Spülung bei den verſchiedenen Piſſoireinrichtungen durchgeführt iſt, und wird auch erſichtlich ſein, daß ſie meiſt eine ſtändige, eine ſelbſttätige oder eine unterbrochene iſt; freiwillige Spülung kommt bei Maſſenpiſſoiren nur ſelten vor, da eine ſolche häufig vernachläſſigt werden würde.

Fig. 888.



Rinnenpiſſoir der Badiſchen Staatseiſenbahnen[260]).

Fig. 889.

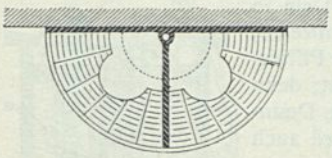


Fig. 890.

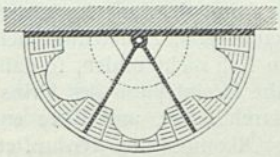


Fig. 891.

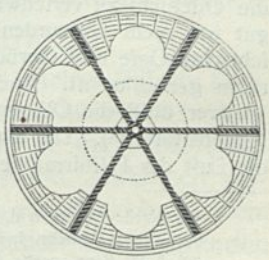
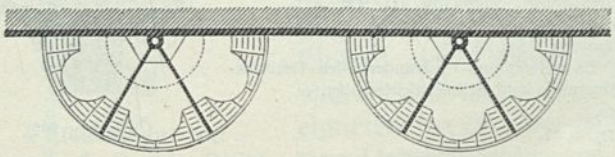


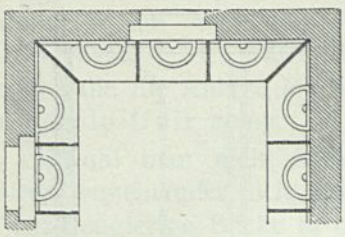
Fig. 892.



Fächerpiſſoire.

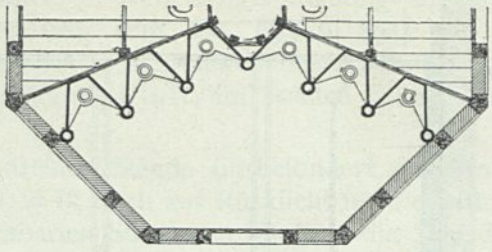
1/40 w. Gr.

Fig. 893.



1/100 w. Gr.

Fig. 894.



Piſſoir in Potsdam[261]).

510. Ölſpülung bezw. -Verſchluß.

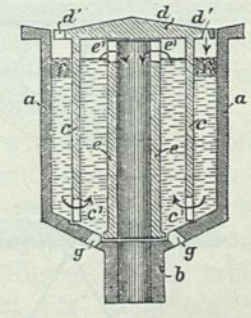
Seit mehr als anderthalb Jahrzehnten hat man mehrfach, namentlich bei öffentlichen Bedürfnisanſtalten, das Geruchlosmachen der Maſſenpiſſoire ohne Waſſerſpülung mittels Öles zu erreichen geſucht. Durch das Öl ſoll nicht allein der ebengedachte Zweck, ſondern auch eine Desinfektion des Urins und der Piſſoirluft erreicht werden. *Beetz* hat die erſte brauchbare und wohl auch heute noch allgemein oder doch meiſtens benutzte Einrichtung angegeben. Er baut im Fußboden des Piſſoirraumes — oder, wo Piſſoirbecken angeordnet ſind, in dieſen — einen Ölſiphon ein, wie ihn Fig. 895 zeigt, und verwendet eine Ölkompoſition[263]).

Der Ölſiphon beſteht aus einem Behälter *a*, deſſen Ablaufſtutzen *b* mit dem Waſſerableitungsrohr verbunden iſt. In dieſem Behälter ſteckt das mit Abſchlußdeckel *d* verſehene Rohr *c* von kleinerem Durchmeſſer und in dieſem das Rohr *e* von noch geringerer lichter Weite. Der Deckel *d* iſt mit mehreren Einlauföffnungen *d'*, das Rohr *c* am unteren und das Rohr *e* am oberen Ende mit Umlaufötſnungen *c'*, bezw. *e'* verſehen.

Beim Gebrauch wird der Siphon zunächſt mit einer beliebigen Flüſſigkeit, am einfachſten mit Waſſer, gefüllt. Dies geſchieht in der Weiſe, daß man die Flüſſigkeit auf den kegelförmig geſtalteten Deckel *d* ſchüttet, von wo ſie durch die Öffnungen *d'* in den Siphon gelangt und die ringförmigen Zwiſchenräume zwiſchen *a* und *c*, bezw. *c* und *e* ausfüllt. Iſt die Flüſſigkeit zur Ruhe gelangt, ſo gießt man ſo viel Öl nach, daß die Schicht *f* mindeſtens 1 cm hoch iſt. Benutzt jemand den Piſſoirſtand, ſo fließt der Urin durch die Öffnungen *d'* im Deckel *d* in den Siphon, verdrängt bei der Überfallöffnung *e'* ſo viel Waſſer, bezw. Urin und bringt dieſe Flüſſigkeit um ſo viel zum Abfließen, als bei *d'* in den Siphon eingetreten iſt. Die Ölkompoſition aber, welche leichter als Waſſer und Urin iſt, ſchwimmt als Schicht auf der Flüſſigkeit und bildet dadurch einen guten Geruchverſchluß.

Sämtliche Beſtandteile der Stände, welche durch den Urin beſchmutzt werden können, werden nicht mit Waſſer gereinigt, ſondern täglich einmal mittels eines Pinſels oder Lappens mit der Ölkompoſition abgerieben. Letztere hat die Eigenſchaft, daß die genannten Konſtruktionsteile ſo viel davon aufnehmen, als erforderlich iſt, um das Anhaften des Urins zu verhindern; letzterer wird gewiſſermaßen gezwungen, in den Siphon unter die Ölſchicht zu verſchwinden. Da ſomit der Luft zugänglicher Urin ſo gut wie nicht vorhanden iſt, ſo kann ſeine Zerſetzung nicht eintreten; ſchlechte Gaſe und Gerüche können ſich nicht bilden, ſo daß der Piſſoirraum geruchlos iſt. Auch findet die Desinfektion des Urins ſtatt; denn letzterer muß die Ölkompoſition durchfließen, und dieſe enthält Desinfektionsſtoffe[264]). Da ein Teil der Ölkompoſition verdunſtet, wird auch die Luft des Piſſoirraumes desinfiziert[265]).

Fig. 895.



Ölſiphon[262]).

260) Nach: Organ f. d. Fortſchr. d. Eiſenbahnw., Suppl.-Bd. III, Taf. XII.

261) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1871, Bl. A.

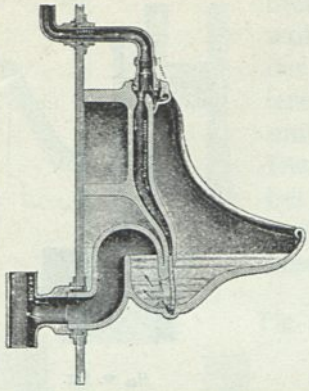
262) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 27.

263) Vom Erfinder „Urinol" genannt. Es beſteht aus 15 Hundertteilen Desinfektionsſtoffen und einem Gemenge ſchwerer Mineralöle und Steinkohlenteerölen.

264) Vor allem Phenol- und Hemologe.

265) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 27.

Fig. 896.

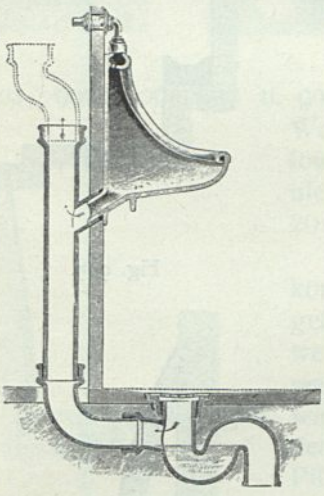


Sanitas Simplicity Urinal.

Die Herſtellungskoſten eines Ölſtandes ſollen ſich geringer ſtellen als diejenigen eines Waſſerſtandes; aber auch Betrieb und Unterhaltung ſind weit billiger; die Ölkompoſition ſoll in nur kleinen Mengen erforderlich ſein. Die Spülwaſſermenge, die ſonſt in die öffentlichen Kanäle gelangt, entfällt; gegen Einfrieren iſt bedeutende Sicherheit vorhanden.

Eine andere Konſtruktion von Ölpiſſoiren rührt von *H. Stoffert* in Hamburg her; ſie ſoll ungemein einfach ſein und das Piſſoir ſelbſt an heißen Sommertagen keinen Harngeruch aufweiſen. Ebenſo liefern *F. Butzke & Co.*, Aktiengeſellſchaft für Metallinduſtrie zu Berlin, *H. Steinfurth* zu Mülheim-Ruhr-Broich einſchlägige und patentierte Einrichtungen, die von verſchiedenen Seiten gerühmt werden.

Fig. 897.

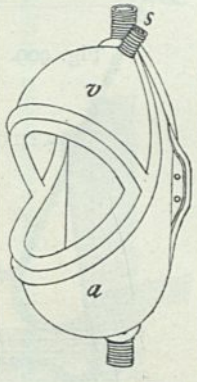


„Stevens“-Piſſoirbecken mit Lüftungsrohr III. Ordnung.

In gleicher Weiſe wie die Aborte eine Lüftungseinrichtung erhalten müſſen, ſoll auch bei den Piſſoiren eine ſolche nicht fehlen; ſie iſt um ſo notwendiger und muß um ſo wirkſamer ſein, je weniger kräftig die Spülanlage wirken und je mehr das Piſſoir benutzt wird. Über die Lüftung der Maſſenpiſſoire wird im nächſten Kapitel (unter a) eingehend geſprochen werden, ſo daß hier nur wenige Bemerkungen Platz finden ſollen. In Fig. 896 iſt veranſchaulicht, wie das bei Aborten mehrfach angewendete Verfahren, wonach die abzuführende Luft den Weg durch die Brillenöffnung nimmt, auf die Piſſoire übertragen werden kann. Fig. 897 zeigt, wie ein Lüftungsrohr III. Ordnung angebracht werden kann. 511. Lüftung.

Um die bei der Ausſcheidung des Urins ſich entwickelnden Gaſe ſofort abzuführen, werden die Piſſoirbecken bisweilen mit Lüftungshelmen *v* (Fig. 898) verſehen; ein am höchſten Punkte angebrachter Rohrſtutzen *s* wird mittels eines Rohres mit einem Schornſtein oder einem beſonderen Lüftungskanal verbunden. Leider iſt dieſe Anordnung mit dem Nachteil verbunden, daß ſich unter dieſem Helm mit Urin beſpritzte, faulende Flächenteile bilden, die durch das Rohr *s* vom Geruch nicht freigehalten werden, ſich auch ſchwer reinigen laſſen.

Fig. 898.

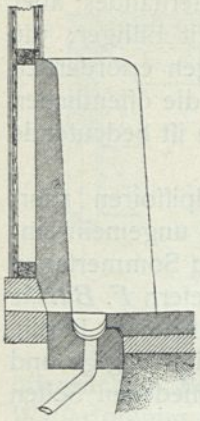


Piſſoirbecken von *Campa & Co.* zu Berlin.

1) Rinnenpiſſoire.

Bei den älteren Einrichtungen ſolcher Piſſoire legte man die Urinrinne in einer Höhe von 50 bis 60 cm über Fußboden-Oberkante an und ſtellte ſie meiſt aus Holz, geteert, mit Pech ausgegoſſen oder mit Zinkblech verkleidet (Fig. 903 u. 910), bisweilen aus Zinkblech allein (Fig. 900) her. Da beide Materialien dem ätzenden Einfluß des Harnes nur verhältnismäßig kurze Zeit widerſtehen, ſo hat man die Rinne wohl auch aus geeignetem natürlichen Steinmaterial ausgeführt und auf eine Untermauerung geſetzt (Fig. 904). 512. Urinrinne.

Fig. 899.



1/40 w. Gr.

Fig. 900.

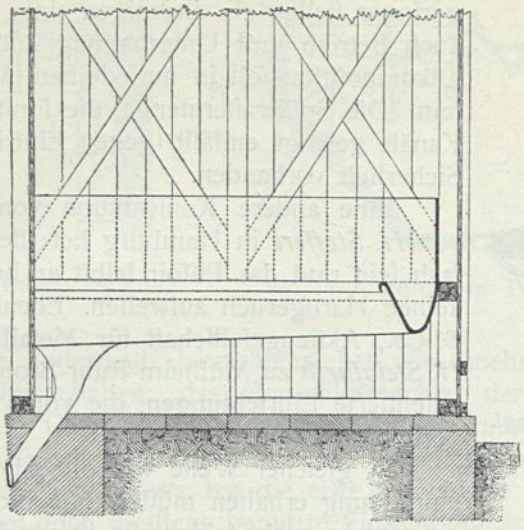
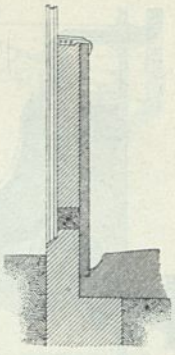


Fig. 901.



1/40 w. Gr.

Fig. 902.

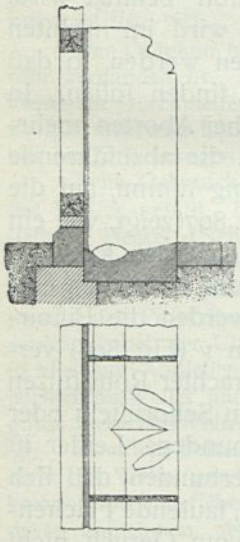


Fig. 903.

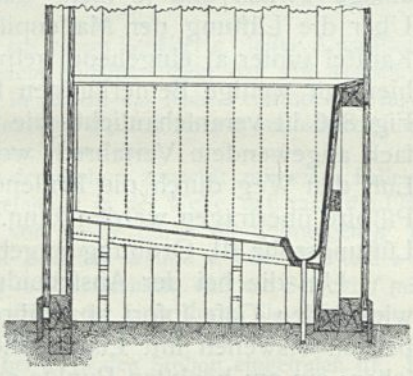


Fig. 904.

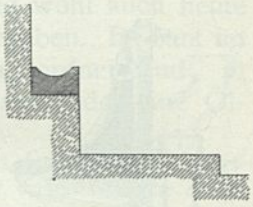


Fig. 905.

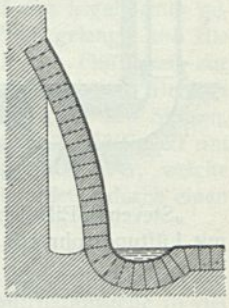


Fig. 906.

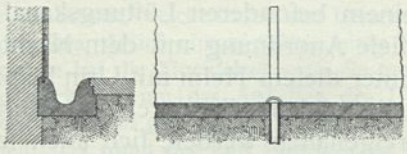


Fig. 907.

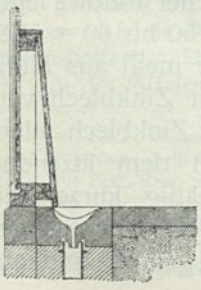


Fig. 908.

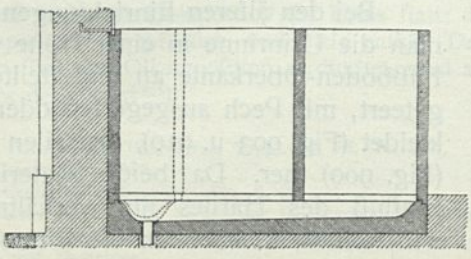
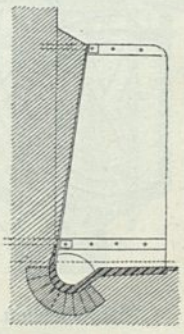
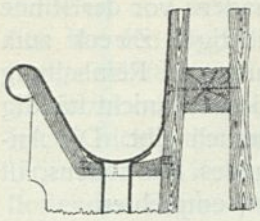


Fig. 909.



Rinnenpiſſoire.

Fig. 910.



1/10 w. Gr.

Solche hochgelegene Rinnen haben ſich nicht bewährt; nicht immer kommt der Urin in die Rinne, ſondern fließt wohl auch an der Untermauerung, unter Umſtänden an der Piſſoirrückwand auf den Fußboden und, weil der letztere zum Schutze der Rückwand nach außen geneigt ſein muß, auf den davor befindlichen Aufſtellungsplatz uſw. Deshalb kommen ſolche Konſtruktionen gegenwärtig nur bei ganz urſprünglichen Piſſoireinrichtungen vor; man verlegt vielmehr zurzeit die Urinrinne faſt ausſchließlich in eine an die Piſſoirrückwand anſtoßende Vertiefung des Fußbodens.

Fig. 911.

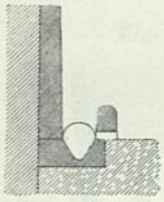
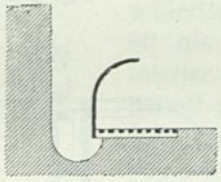
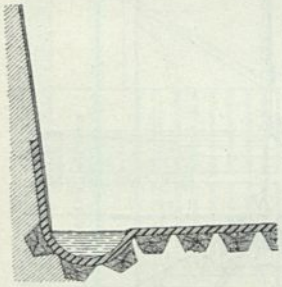


Fig. 912.



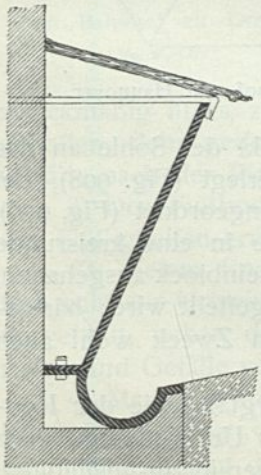
Meiſtens werden derartige Rinnen aus natürlichem Steinmaterial hergeſtellt; dichter Sandſtein, Granit, Granitmarmor, Marmor, Schiefer uſw. eignen ſich hierzu. Diejenigen Materialien, welche ſich möglichſt glatt ſchleifen laſſen, haben den Vorzug, daß ſie ſich leichter reinhalten laſſen; auch erfordern ſie kein ſo großes Rinnengefälle. In Fig. 899, 901, 902, 906, 907 u. 908 ſind verſchieden geſtaltete ſteinerne Urinrinnen für Wandpiſſoire dargeſtellt. Enge Profile, wie das in Fig. 901, ſowie Rinnen von zu geringer Tiefe, wie in Fig. 902, ſind nicht zu empfehlen; ihre obere Breite ſollte nicht unter 20 cm, die mittlere Tiefe nicht unter 10 cm gewählt werden.

Fig. 913.



In Ermangelung geeigneten natürlichen Steinmaterials kommen auch aus Backſteinen gemauerte oder aus Beton geſtampfte Urinrinnen (Fig. 905 u. 909) in Anwendung, welche mit einem Zement- oder Aſphaltüberzug verſehen werden. Ein Zementputz, wenn auch noch ſo hartgeſchliffen, widerſteht den zerſtörenden Einflüſſen weniger gut wie der Aſphalt. Letzterer iſt allemal noch ein Stück an der Piſſoirrückwand emporzuziehen (Fig. 909) und die Deckſchicht der letzteren über den Aſphalt zu legen.

Fig. 914.



1/40 w. Gr.

Iſt die Urinrinne eines Wandpiſſoirs über einem Holzgebälke herzuſtellen, ſo wird eine Mauerung oder eine Betonierung ſich nur ſchwer erhalten. Um in dieſem Falle eine aſphaltierte Rinne auszuführen, lege man die 2 cm ſtarke Aſphaltſchicht auf keilförmig zugearbeitete Latten von 10 cm größter Breite und 5 cm Dicke, welche auf dem Gebälke in geeigneter Weiſe befeſtigt werden (Fig. 913). Indes werden ſolche Anlagen häufig undicht; ſolche, die nach *Monier*'ſcher oder anderer Eiſenbeton-Bauweiſe ausgeführt ſind, ſollen ſich beſſer bewähren.

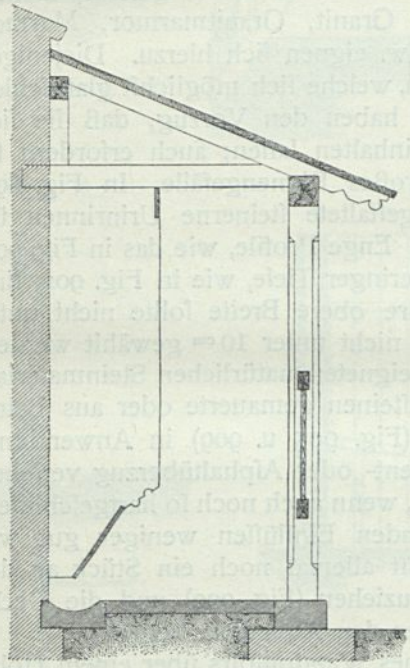
Ausnahmsweiſe kommen bei Wandpiſſoiren auch gußeiſerne Rinnenkonſtruktionen (Fig. 914) zur Anwendung; doch müſſen dieſe durch einen Aſphaltlacküberzug oder einen anderen gutſchützenden Anſtrich ſorgfältig verwahrt werden.

Man hat bisweilen die Fußbodenrinne der Wand-

piſſoire nach außen hin mit einem ſteinernen Vorſatz (Fig. 911) oder einem Auffangeblech (Fig. 912) verſehen, um das Beſchmutzen des Fußbodens vor der Rinne tunlichſt zu verhüten. Wenn nun auch dadurch der beabſichtigte Zweck zum Teile erreicht wird, ſo werden auf der anderen Seite Reinigung und Reinhaltung des ganzen Piſſoirs erſchwert; auch läßt ſich dieſer Konſtruktionsteil nicht ſtändig ſpülen, ſo daß der daran anhaftende Urin Anlaß zu üblem Geruch gibt. Die Anordnung in Fig. 915 geſtattet zwar eine beſſere Reinhaltung des Fußbodens, iſt indes aus den zuletzt angeführten Gründen gleichfalls nicht zu empfehlen.

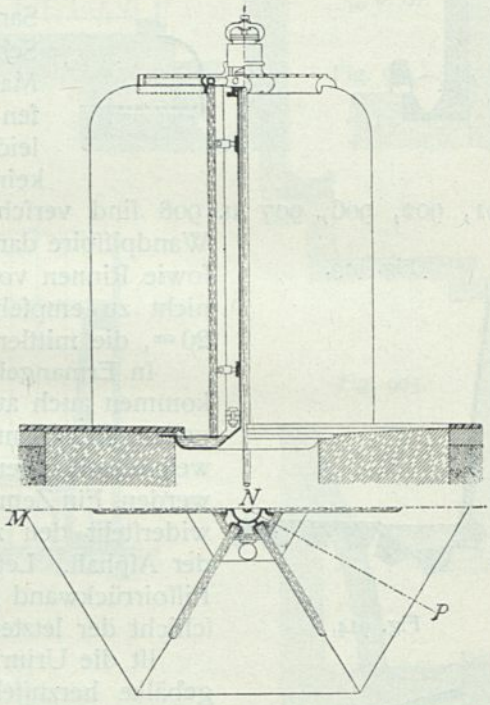
In Wandpiſſoiren ſoll das Längsgefälle der Rinnenſohle mindeſtens $^1/_{40}$ betragen; beſſer iſt es, ein ſtärkeres Gefälle anzuordnen, $^1/_{20}$, ſelbſt $^1/_{15}$; bei glatter Rinneninnenfläche kann es geringer, bei weniger glatten Flächen muß es größer

Fig. 915.



Aus den Elementarſchulen zu Cöln[266]).

Fig. 916.



$^1/_{40}$ w. Gr. Vom Hauptbahnhof zu Hannover.

gehalten werden. Bei kurzen Rinnen wird der höchſte Punkt der Sohle an das eine, der tiefſte Punkt an das andere Ende der Rinne verlegt (Fig. 908); bei längeren Rinnen wird der tiefſte Punkt nach der Mitte zu angeordnet (Fig. 906).

Bei Fächerpiſſoiren (Fig. 916) übergeht die Urinrinne in eine kreisrunde flache Mulde oder Schale, die entweder in einem geeigneten Steinblock ausgehauen, in zementiertem Backſteinmauerwerk oder aus Gußeiſen hergeſtellt wird; hartgebranntes und gutglaſiertes Steinzeug würde ſich für dieſen Zweck wohl auch empfehlen.

513. Fußboden.

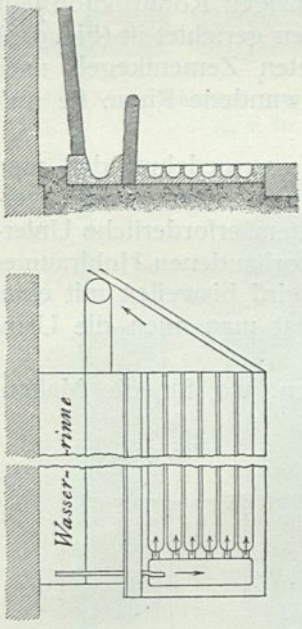
Der Herſtellung der Fußböden iſt nicht geringere Sorgfalt, wie der Konſtruktion der Urinrinne zuzuwenden. Da das Abtropfen des Urins niemals ganz zu vermeiden iſt, ſo iſt jeder hölzerne Fußboden von vornherein ausgeſchloſſen.

[266]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1864, Bd. 44.

Platten aus geeignetem, natürlichem Steinmaterial (dichter Sandſtein, Marmor, Granit, Schiefer) und ſcharfgebrannte Tonflieſen, beide in Zementmörtel verlegt, eignen ſich für den fraglichen Zweck; ebenſo eine Backſtein- oder eine Betonſchicht mit hartgeſchliffenem Zementüberzug oder mit 15 bis 20 mm ſtarkem Aſphaltbelag; Terrazzoboden hat ſich für Piſſoire nicht völlig bewährt, ebenſo von den Tonflieſen ſolche nicht, die gerieft ſind, da ſich ſolche nur ſchwer reinhalten laſſen. Iſt die Urinrinne mit Zement oder Aſphalt ausgekleidet, ſo wird naturgemäß für den anſtoßenden Fußboden der gleiche Belag gewählt; iſt der Aſphalt über einem hölzernen Gebälke zu verlegen, ſo wird auch hier in der auf S. 583 beſchriebenen und durch Fig. 913 (S. 583) veranſchaulichten Weiſe verfahren.

Will man nicht den ganzen Fußboden des Piſſoirraumes aus einem Material herſtellen, welches dem zerſtörenden Einfluß des Urins widerſteht, ſo kann man wohl auch nur einen etwa 50 bis 75 cm breiten Streifen längs der Urinrinne in ſolcher Weiſe ausführen; doch iſt dies nur als ein Notbehelf zu betrachten.

Fig. 917.



Vom Bahnhof zu Dresden. 1/20 w. Gr.

Der Fußboden muß ſtets Gefälle nach der Urinrinne erhalten, und zwar ein um ſo ſtärkeres Gefälle, je weniger glatt ſeine Oberfläche iſt. Hierdurch ſoll erzielt werden, daß der abtropfende Urin nach der Rinne fließt und daß beim Reinigen des Fußbodens das verwendete Spülwaſſer ohne weiteres zum Abfließen nach der Rinne gebracht werden kann.

514. Aufſtellungsplätze.

Derjenige Teil des Fußbodens, der im Piſſoirſtand als Aufſtellungsplatz dient, wird ſtets vom abtropfenden Urin ſtark beſchmutzt, und in vielbenutzten Piſſoiren wird es nicht ausbleiben, daß die Aufſtellungsplätze ungeachtet des nach der Rinne zu geneigten Fußbodens vollſtändig naß ſind. Um nun zu verhüten, daß der das Piſſoir Benutzende einen mit Harnflüſſigkeit bedeckten Platz betreten muß, hat man verſchiedene Einrichtungen getroffen.

α) Es wird ein erhöhter Tritt aus Hauſtein oder ſcharfgebranntem Ton (Schamotte) angeordnet. Er wird meiſt elliptiſch geſtaltet (Fig. 888), etwa (in der Richtung der Urinrinne) 45 cm lang und 25 cm breit. Weniger zweckmäßig iſt es, zwei erhöhte Trittſpuren anzubringen (Fig. 902), obwohl dieſe geſtatten, dem zwiſchen ihnen gelegenen Teile des Fußbodens ein ſehr ſtarkes Gefälle nach der Rinne hin zu geben.

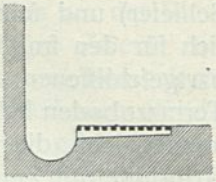
β) Der Fußboden wird mit Riefen verſehen, welche den ſchnellen Ablauf der Flüſſigkeiten ermöglichen.

Zu dieſem Ende hat man entweder geriefte Schamotteplatten, deren Rillen ſenkrecht zur Urinrinne gerichtet ſind, verwendet, oder man legte, wie in Fig. 917 dargeſtellt, neben die Urinrinne eine geſchliffene Marmorplatte, die mit Längsriefen und Gefälle verſehen iſt und in deren Rillen laufendes Waſſer geleitet wird.

γ) Man legt auf jeden Aufſtellungsplatz ein hölzernes Lattengitter oder ein Eiſengitter, bringt wohl auch längs der ganzen Urinrinne ein ſolches Gitter an. Lattentritte ſaugen den Urin an und werden bald zerſtört; beſſer ſind in dieſer Beziehung eiſerne Gittertritte, wenn ſie mit einem gutſchützenden Überzug ver-

ſehen ſind. Beide Anordnungen haben aber den Nachteil, daß unter den Gittern die Flüſſigkeit ſchlecht abfließen kann und deshalb zu nicht geringem Teile ſitzen bleibt. Auch unterläßt es das mit der Reinigung des Piſſoirs betraute Perſonal nicht ſelten, die Gitter abzuheben und den Platz darunter entſprechend abzuſpülen.

Fig. 918.



1/40 w. Gr.

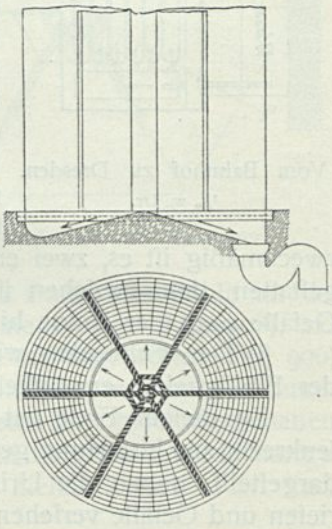
δ) Beſſer iſt es deshalb, unter den Gittertritten einen Hohlraum herzurichten (Fig. 918), deſſen Sohle ſtarkes Gefälle nach der Urinrinne zu hat. Eine ſolche Anordnung empfiehlt ſich nicht nur für Reihenpiſſoire, ſondern auch für Fächerpiſſoire.

Für Fächerpiſſoire haben *Kullmann & Lina* (*Auguſt Faas & Co.* Nachfolger) in Frankfurt a. M. mit Rückſicht auf die noch in Art. 521 zu erwähnende Unterſpülung der Stände inſofern eine andere Anordnung getroffen, als der Hohlraum unter den Gittern mit der Urinrinne zu einem einzigen Konſtruktionsteile verbunden ſind und daß bei dieſem das Gefälle nach außen gerichtet iſt (Fig. 919). Die Flüſſigkeit fließt längs der Flächen des ſo gebildeten Zementkegels nach ſeinem äußeren Umfange, wo eine ſchraubenförmig gewundene Rinne ſie aufnimmt und abführt.

ε) Man hat dieſe Anordnung bisweilen in der Weiſe ausgedehnt, daß man den geſamten Piſſoirraum mit einem eiſernen, hohlgelegenen Gitterfußboden verſehen hat. Mittels T-Eiſen wird die zur Lagerung des Gitters erforderliche Unterſtützung geſchaffen, und die Sohle des unter dem Gitter vorhandenen Hohlraumes erhält ein ſtarkes Gefälle nach der Rinne zu; ja letztere wird bisweilen mit einer ſtändigen Waſſerſpülung verſehen. In manchen Fällen hat man auch die Urinrinne ſelbſt mit dem Eiſengitter überdeckt.

ζ) In den größeren Städten der Vereinigten Staaten, wo für die Maſſenpiſſoire weißer Marmor in weitgehendſtem Maße Anwendung findet, wird auch jeder Aufſtellungsplatz aus einer Marmorplatte gebildet; letztere iſt an ihrer Oberfläche muldenförmig vertieft, und an dem in der Mitte befindlichen tiefſten Punkte iſt eine Abflußöffnung für die Flüſſigkeiten vorhanden, welche vergittert wird.

Fig. 919.



Fächerpiſſoir von *Kullmann & Lina* zu Frankfurt a. M.

1/40 w. Gr.

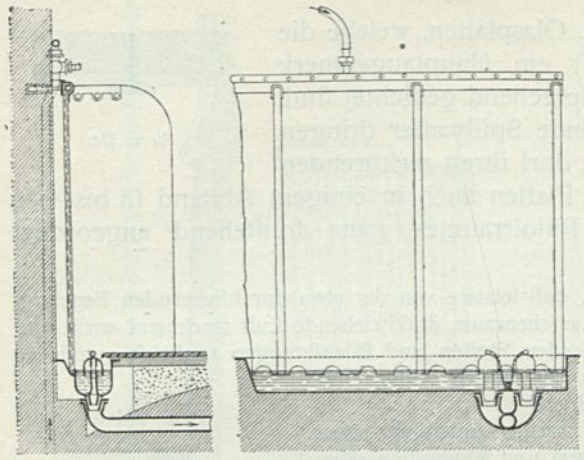
515. Rückwand.

Die Rückwand der Wand- und Rundpiſſoire iſt entweder lotrecht oder nach rückwärts geneigt; ausnahmsweiſe kommen auch nach vorn geneigte Rückwände vor (Fig. 909 u. 914), die indes nur dann ausgeführt werden ſollten, wenn ſie nicht mit einer Spülung verſehen ſind. Die ſchwache Neigung der Rückwände nach hinten bietet bei der Spülung den Vorteil dar, daß das Waſſer etwas langſamer über die Flächen rieſelt.

Die Höhe der Rückwand ſollte nicht unter 1,25 m betragen; beſſer iſt es 1,50 m zu nehmen; man findet ſogar 1,80 m, ja ſelbſt 2,00 m hohe Rückwände. Bei ſo bedeutenden Höhen iſt das mutwillige Beſchmutzen dieſer Wände ſoweit als tunlich verhindert, die Spülung jedoch erſchwert.

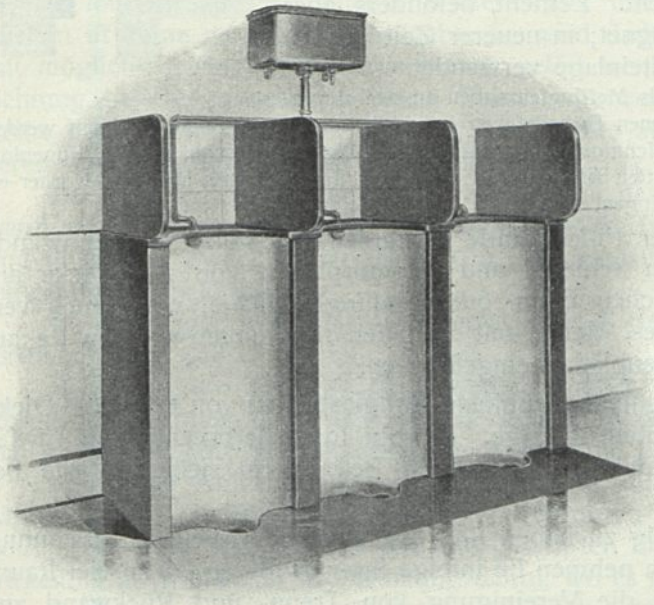
Für die Piſſoirrückwände verwendet man Back-

Fig. 920.



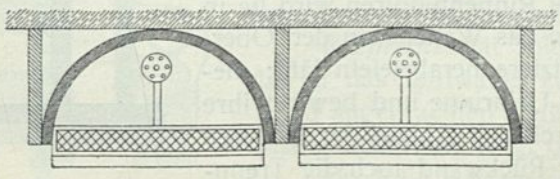
Vom Bahnhof zu Hannover.
1/40 w. Gr.

Fig. 921.



Sanito-Maſſenpiſſoir der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Fig. 922.



Piſſoir von *John Bolding & Sons* zu London.

ſteinmauerwerk mit hartgeſchliffenem Zementputz, Platten aus dichtem Sandſtein, aus Marmor und aus Schiefer, geſchliffene Rohglasplatten und glaſierte Tonplatten.

Zementputz hält ſich nur bei beſtem Material, ſorgfältigſter Ausführung und nicht zu kräftiger Waſſerſpülung längere Zeit hindurch. Sandſteinplatten ſind für ſolche Gegenden zu empfehlen, wo man ſie in den hier erforderlichen Abmeſſungen billig haben kann (Fig. 908); ſonſt ſind Platten aus Marmor, Granitmarmor und Schiefer, die ſich viel glatter ſchleifen laſſen, vorzuziehen. Rohglasplatten ſind für den in Rede ſtehenden Zweck nicht ſelten angewendet worden (Fig. 906 u. 920); tatſächlich eignen ſie ſich trefflich dafür; nur ſind ſie meiſt teuerer als die Steinplatten und auch zerbrechlicher als dieſe.

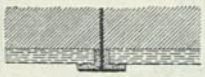
Glaſierte Tonplatten bieten der vielen Fugen wegen zu viele Unebenheiten dar. Wenn man hingegen, wie dies *Bolding & Sons* in London, andere engliſche, ebenſo amerikaniſche und jetzt auch deutſche Fabrikanten tun, jeden Piſſoirſtand durch eine aus einem einzigen Stück Steinzeug hergeſtellte, halbzylindriſche Rückwand von 5 cm Dicke begrenzt (Fig. 921 u. 922), ſo hat man hierdurch eine treffliche Konſtruktion erzielt, die ſich auch noch dadurch auszeichnet, daß ſie die ſonſt an Trennwänden und Rückwand entſtehenden Schmutzanſammlungen vermeidet.

Rinnenpiſſoire mit Rückwänden aus Schieferplatten werden hier und da auch Schieferpiſſoire genannt. Die Dicke der Schieferplatten beträgt 2 bis 4 cm; ihre Befeſtigung geſchieht mit Hilfe von Eiſen- oder Meſſingbeſchlägen. Um die Schieferplatten noch widerſtandsfähiger gegen den Urin zu machen, beſtreicht man ſie wohl auch mit Aſphaltteer.

Rohglasplatten werden in einer Dicke von 10 bis 12 mm angewendet; ſie werden in Kitt gelegt und die Fugen mit Zink-, beſſer mit Meſſing- oder Kupferblech bekleidet (Fig. 923). Um

Spiegelung im Glaſe zu vermeiden, iſt die Rückwand dahinter dunkel anzuſtreichen.

Fig. 923.

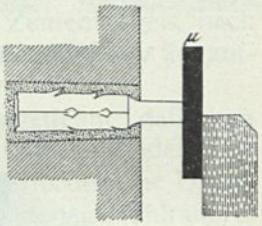


1/5 w. Gr.

Beim Verſetzen der Stein-, bezw. Glasplatten, welche die Rückwand eines Piſſoirs bilden, iſt ein Hauptaugenmerk darauf zu richten, daß die Fugen entſprechend gedichtet ſind. Der Urin ſowohl, als das herabrieſelnde Spülwaſſer dringen ſonſt hinter die Platten ein und üben dort ihren zerſtörenden Einfluß aus. Man hat bisweilen die Platten auch in einigem Abſtand (3 bis 4 cm) von der eigentlichen Mauer des Piſſoirraumes ganz freiſtehend angeordnet (Fig. 920 u. 924).

Man hat hierdurch den Vorteil erzielt, daß letztere von der etwa durchſickernden Feuchtigkeit tunlichſt abgeſondert iſt, daß die den Zwiſchenraum durchziehende Luft trocknend wirkt und durch dieſe Lüftung das Anſetzen von faulenden Stoffen und Pilzbildungen tunlichſt vermieden werden; auch wird das Auseinandernehmen der ganzen Anlage, ſowie ihr Reinigen hierdurch weſentlich erleichtert.

Fig. 924.



Solche freiſtehende Rückwandplatten werden unten in einen Falz oder eine Kröpfung der Urinrinne gelagert und lehnen ſich oben am beſten gegen eine Eiſenſchiene μ (Fig. 924), an welcher ſie mittels Meſſingſchrauben befeſtigt werden.

Ferner hat man auch zwiſchen die Steinplatten und die eigentliche Rückwand des Piſſoirraumes eine waſſerdichte Iſolierſchicht eingebracht. Zement, beſonders aber Aſphalt ſind hierzu wohl geeignet; in neuerer Zeit werden auch Aſphaltplatten mit Drahteinlage verwendet.

Die Aſphaltplatten ſind mittels Meſſingſchrauben an zwei durchgehenden, in die Wand eingelaſſenen Dübellaſchen befeſtigt; die Fugen zwiſchen ihnen werden mittels der Lötlampe zuſammengeſchmolzen, ſo daß eine völlig zuſammenhängende, fugenloſe Wand gebildet wird. Die Steinplatten ſind an den gedachten Latten mittels längerer, vorher erwärmter Meſſingſchrauben zu befeſtigen.

516. Trennwände.

Sobald eine Spülung der Piſſoirwände ſtattfindet, ſind hölzerne Trennwände ausgeſchloſſen. Meiſt werden Schiefer- und Marmorplatten von 2 cm Dicke angewendet, welche oben zwiſchen Eiſen- oder Meſſingbeſchläge, wohl auch vernickeltes oder gar verſilbertes Metall, feſt zu faſſen ſind; unten werden ſie am beſten in Nuten der Fußbodenplatten eingeſchoben.

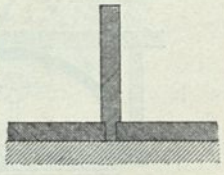
Bisweilen hat man auch mattgeſchliffene Rohglasplatten von etwa 2 cm Dicke angewendet, vielfach mit gutem Erfolge, obwohl die Zerbrechlichkeit dieſes Materials bei den Trennwänden noch mehr in Betracht zu ziehen iſt wie bei der Rückwand.

Wo Sandſteinplatten billig zu haben ſind, hat man auch dieſe zur Trennung der Piſſoirſtände benutzt; doch nehmen ſie infolge ihrer größeren Dicke viel Raum in Anſpruch. Fig. 925 zeigt die Vereinigung von Trenn- und Rückwand aus Sandſtein.

517. Spülung.

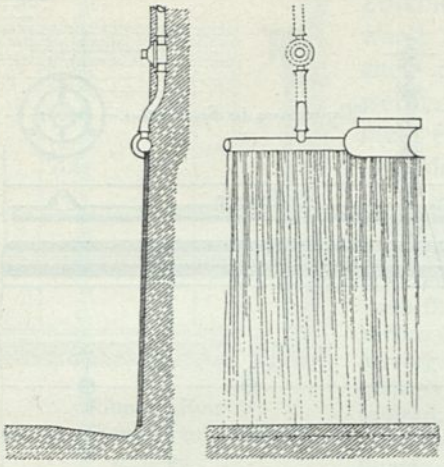
Wie bereits in Art. 387 (S. 422) u. 509 (S. 578) geſagt wurde, iſt für eine geruchloſe Piſſoiranlage eine kräftige Waſſerſpülung ein Haupterfordernis. Bei Rinnenpiſſoiren wird ſie in der Weiſe durchgeführt, daß man das Waſſer von der Oberkante der Rückwand über die letztere herabrieſeln läßt; dieſes Waſſer gelangt alsdann in die Urinrinne und bewirkt ihre Spülung; ſchließlich fließt es durch den Ablauf der letzteren ab. Bisweilen werden außer der Rückwand auch die Trennwände in ſolcher Weiſe geſpült.

Fig. 925.



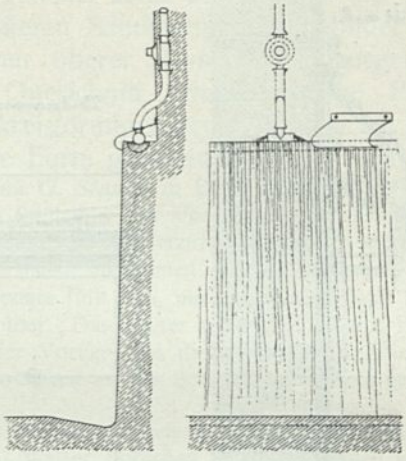
1/30 w. Gr.

Fig. 926.



Piſſoir mit Rieſelrohr.

Fig. 927.



Piſſoir mit Spülrinne.

1/40 w. Gr.

Das Spülwaſſer ſoll nicht in einzelnen Fäden oder Streifen über die Wände rieſeln, ſondern als geſchloſſener Waſſerſchleier über dieſe fließen. Dies zu erreichen iſt keine ganz leichte Aufgabe; ſie wird dadurch um ſo ſchwerer, daß ſie mit möglichſt geringem Waſſerverbrauch gelöſt werden ſoll. Die betreffende Einrichtung beſteht entweder in einem Rohre, aus welchem das Waſſer durch eine Reihe feiner Bohrungen ausfließt (Fig. 926), oder aus einer offenen Rinne, über deren Rand das zuſtrömende Waſſer überfließt (Fig. 927).

518. Rieſelrohre.

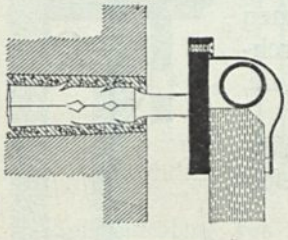
Bei der zuerſt gedachten Konſtruktion iſt für das auf die Oberkante der Rückwand zu verlegende Rieſelrohr nur Meſſing, beſſer Kupfer zu empfehlen; Bleirohre ſind für dieſen Zweck zu weich, und in ſchmiedeeiſernen Rohren roſten die Ausflußöffnungen bald zu.

In der Regel wird das Überdecken der Rieſelrohre mit Spritzblechen erforderlich (Fig. 928).

Will man die Trennwände gleichfalls ſpülen, ſo müſſen vom Hauptrieſelrohr Abzweigungen über dieſe Wände gelegt werden. Bei Rundpiſſoiren ergibt ſich alsdann für die Wandſpülung die Anordnung eines Rohrſternes.

Selbſt bei Anwendung von Meſſing- und Kupferrohren zeigen ſich Übelſtände. Die feinen Bohrungen verſtopfen ſich durch vom Waſſer mitgeführte Sinkſtoffe ganz oder teilweiſe, ſo daß die gebohrten Öffnungen bald ungleichmäßig wirken. Das Spülwaſſer ſtrömt häufig dahin, wo es nicht ſpült, fällt vor der Rückwand herab und beſchmutzt die das Piſſoir Benutzenden. Das Ausſtrömen findet immer unter Druck ſtatt, iſt naturgemäß um ſo ſtärker, je näher die Bohrungen dem Abſperrhahn gelegen ſind, und wird im Verhältnis zur Entfernung vom Abſperrhahn immer ſchwächer.

Fig. 928.

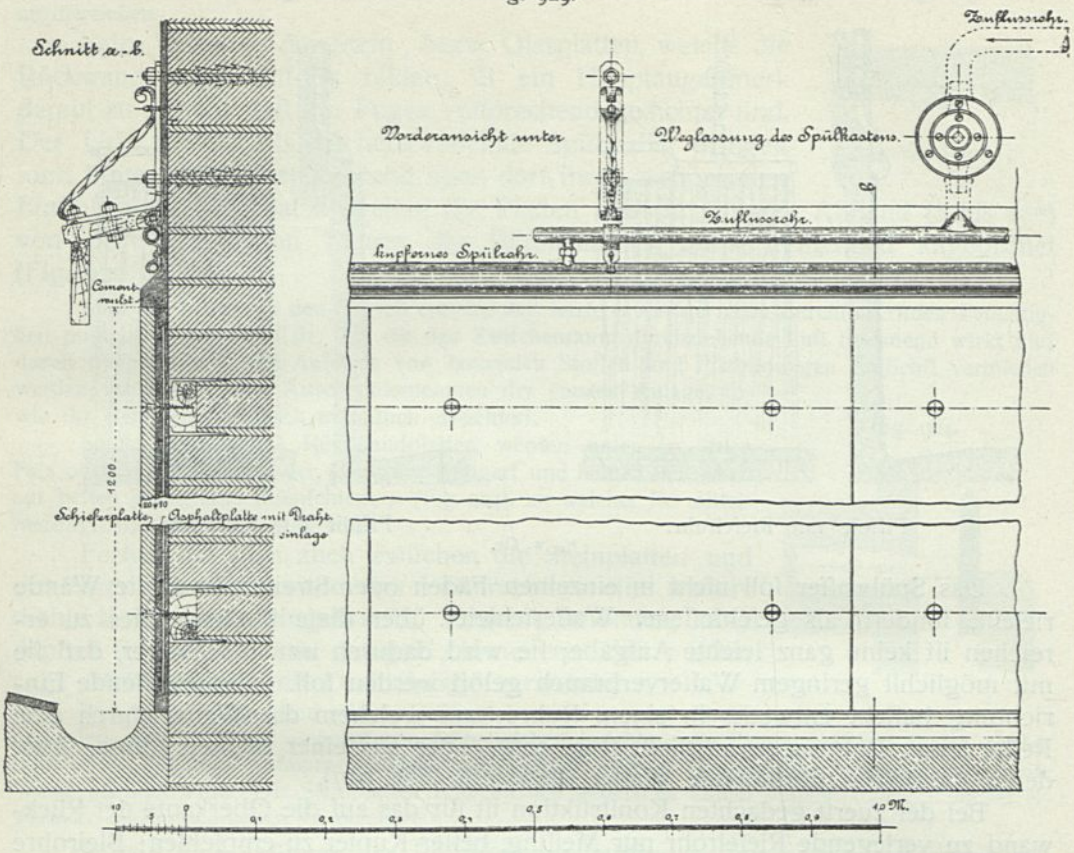


1/5 w. Gr.

Wieprecht hat ſolche Spülungen derart verbeſſert, daß er das Spülwaſſer zunächſt auf einen über der Rückwand angebrachten Wulſt leitet und ſo das Waſſer gleichmäßig ausbreitet (Fig. 929.

Der Wulſt kann aus Zement, gebranntem Ton oder einer nicht zu glatten Maſſe hergeſtellt werden; zu große Glätte hindert die

Fig. 929.



Rinnenpiſſoir von *Wieprecht* [267]).

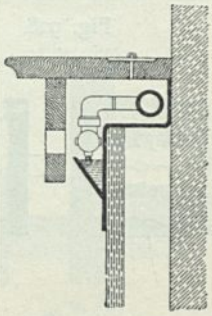
gleichmäßige Verteilung des Waſſers. Der Wulſt darf auch aus verzinktem Eiſenblech getrieben werden. Das eigentliche Spül- oder Rieſelrohr erhält 10 bis 13 mm lichte Weite; das Waſſerzuleitungsrohr muß, um genügenden Druck zu erzielen, etwas weiter gehalten werden.

Um den Wulſt nicht durch Rohrhaken, Bankeiſen uſw. durchbrechen zu müſſen, ſind darüber eiſerne Konſolen angeordnet, an denen das Zuleitungsrohr, das Spülrohr, der Schutzkaſten und erforderlichenfalls die Trennwände derart befeſtigt ſind, daß das Losnehmen aller Teile ohne Beſchädigung der Wand und des Putzes erfolgen kann. — Durch dieſe Einrichtung ſoll eine große Erſparnis an Spülwaſſer erzielt werden.

519. Spülrinnen.

Die erwähnten Mißſtände der Spül- oder Rieſelrohre werden durch Anordnung einer offenen Rinne, der ſog. Spülrinne, auf der Oberkante der Piſſoirrückwand vermieden (Fig. 930). Doch iſt darauf zu ſehen, daß das Waſſer mit möglichſt geringer Geſchwindigkeit in dieſe eintritt, da ſonſt das gleichmäßige Überfließen über ihren Vorderrand nicht möglich iſt. Längere Spülrinnen erhalten mehrere Einläufe, welche ſich mittels eines Durchgangshahnes regeln laſſen; je größer die Zahl der Einläufe, deſto vorteilhafter iſt die Wirkung.

Fig. 930 [268]).

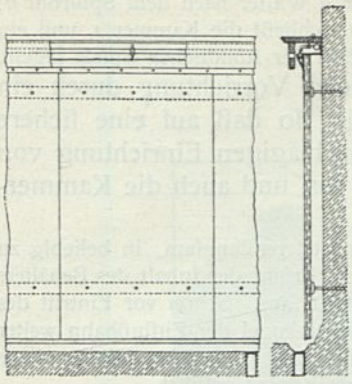


1/10 w. Gr.

Der Waſſerverbrauch muß unter ſonſt gleichen Verhältniſſen bei der Rinnenanordnung geringer ſein als bei Rieſelrohren, weil das Spülwaſſer ohne Druck überfließt.

267) Fakſ.-Repr. nach: Geſundh.-Ing. 1904, S. 330.
268) Nach: Rohrleger 1880, S. 274.

Fig. 931.



Rinnenpiſſoir
von *G. Stumpf* zu Berlin[268]).
1/40 w. Gr.

Die Spülrinne wird meiſt aus Kupfer- oder Zinkblech hergeſtellt, kann aber, wenn die Rückwand aus ſtärkeren Sandſteinplatten gebildet wird, auch auf deren oberer Schmalfläche ausgehauen werden. Im Querſchnitt erhalten ſolche Rinnen meiſt ein halbkreisförmiges Profil; *Stumpf* hat ihnen eine dreieckige Form gegeben (Fig. 930 u. 931).

Bei dem von *G. Stumpf* in Berlin konſtruierten Piſſoir (Fig. 931) iſt die Spülrinne am Vorderrand mit Einſchnitten oder Kerben verſehen; das Waſſerzuleitungsrohr iſt mit kleinen Spitzhähnchen verſehen, aus denen das Waſſer in die Rinne ausfließt. Die letztere füllt ſich, und das Waſſer läuft an den tiefſten Punkten über. Das Waſſer adhäriert, wie aus Fig. 930 hervorgeht, an der Vorderwand dieſer Rinne und fließt mit geringer Geſchwindigkeit an der Schieferplatte, dieſe ganz beſpülend, herab.

Bei einiger Aufmerkſamkeit ſoll ein Piſſoirſtand in der Stunde 45 bis 50 l Waſſer brauchen. Falls die eine oder die andere Kerbe zu hoch ſein ſollte, ſo läßt ſich die Regelung zur vollſtändigen Beſpülung der Platte einfach und raſch durch eine Meſſerfeile bewirken.

Fig. 932.

1/10 w. Gr.

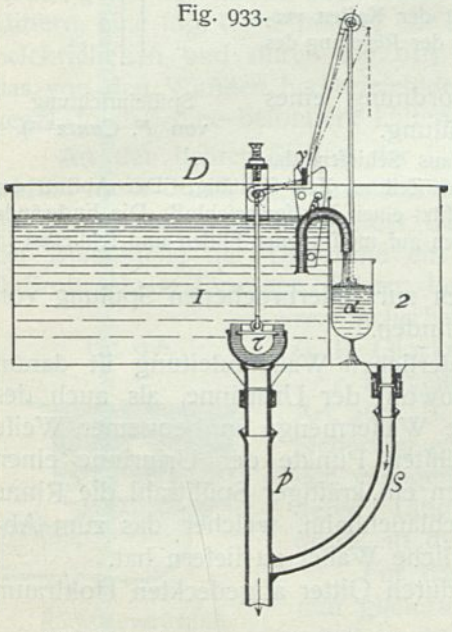
In die durch Fig. 932 dargeſtellte Spülrinne taucht eine Zunge ω. Wenn das Spülwaſſer in die hinter ihr gelegene Abteilung der Rinne geleitet wird, ſo wird dadurch das Überlaufen des Waſſers über die Rinnenvorderkante regelmäßiger vor ſich gehen.

Sowohl über die Rieſelrohre, als auch über die Spülrinnen wird in der Regel ein Schutzkaſten aus Holz oder aus Blech geſetzt, damit nicht durch Zufall oder Unbedacht Unreinigkeiten in die Bohrungen der erſteren oder in die Rinne gelangen können.

520. Unterbrochene Spülung.

Um eine unterbrochene Spülung in dem Sinne, wie ſie in Art. 496 (S. 568, unter 3) im Grundgedanken angegeben worden iſt, zu bewirken, hat *Schmetzer* die in Fig. 933 dargeſtellte Spülvorrichtung[269]) konſtruiert.

Fig. 933.



Spüleinrichtung von *F. Schmetzer* zu Frankfurt a. O.[269]).

Ihren Hauptbeſtandteil bildet ein Behälter *D*, der in Zweck und Anlage Verwandtſchaft mit den in Kap. 16 (unter c, γ, a) beſchriebenen Spülkaſten hat. Letzterer wird einige Meter hoch über dem Piſſoir aufgeſtellt und durch einen feinen Waſſerſtrahl nach Bedürfnis (1 bis 2 l in der Minute) geſpeiſt.

Der Behälter iſt durch eine lotrechte Scheidewand in zwei Kammern *1* und *2* geteilt, deren kleinere (*2*) ſtets mit dem nach den Piſſoirſtänden führenden Spülrohr *p* verbunden iſt, während die größere Kammer (*1*) durch ein Kugelventil τ geſchloſſen iſt; die Stange der letzteren iſt mit einem doppelarmigen Hebel verbunden, deſſen Achſe γ auf einer Schneide ruht. Am anderen Arme des Hebels hängt ein Blechgefäß α, welches unten eine kleine, 4 mm weite Öffnung hat. Kammer *1* und Gefäß α ſind durch einen Heber β in Verbindung gebracht.

Sobald die Kammer *1* bis zum Scheitel des Hebers β gefüllt iſt, fließt das Waſſer durch dieſen nach dem Gefäß α; dadurch erhält letzteres das Über-

[269]) Nach: Deutſche Bauz. 1881, S. 407.

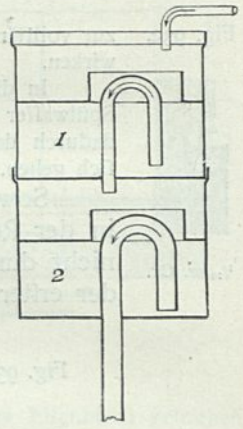
gewicht; das Ausflußventil τ wird gehoben, und das Spülwaſſer fließt nach dem Piſſoir. Gleichzeitig fließt auch aus der Öffnung des Gefäßes α durch das Rohr ϱ Waſſer nach dem Spülrohr p; infolgedeſſen erhält das Kugelventil bald wieder das Übergewicht, ſchließt die Kammer *1*, und ein neues Spiel beginnt. Durch einen Regelungshahn kann man die Zahl der ſtündlichen Spiele regeln.

Der Verſchluß des Spülrohres geſchieht bei dieſer Vorrichtung durch ein Ventil, welches indes auf die Dauer nicht dicht hält, ſo daß auf eine ſichere Wirkſamkeit nicht immer zu zählen iſt. Bei der einſchlägigen Einrichtung von *David Grove* in Berlin kommt ein ſolches Ventil nicht vor, und auch die Kammerteilung im Behälter iſt vermieden.

Der Zuflußhahn des Spülbehälters iſt ſo geſtellt, daß ſich letzterer langſam, in beliebig zu bemeſſender Zeit, füllt. Sobald ein gewiſſer Waſſerſtand erreicht iſt, ſtrömt der Inhalt des Behälters durch das Spülrohr, welches oben als Schenkelheber ausgebildet iſt, aus. Schon vor Eintritt des höchſten Waſſerſtandes öffnet ſich mittels der vorhandenen Schwimmkugel der Zuflußhahn weiter als vorher, in beliebig zu regelndem Maße, ſo daß die zur Spülung gewünſchte Waſſermenge wieder zufließt; letztere wird raſch, in kräftigem Strome, nach den Becken geführt.

Die ſelbſttätige Spülvorrichtung von *P. Gouzy* zeigt einen Spülbehälter mit wagrechter Teilung und einen Glockenheber, durch den das zeitweiſe, raſche Ausſtrömen des Waſſers hervorgebracht wird[270]).

Fig. 934.



Spüleinrichtung von *F. Cuntz*[271]).

Eine einfachere, auf der Heberwirkung allein beruhende Vorrichtung (Fig. 934) rührt von *F. Cuntz* her.

Dieſe beſteht aus zwei gußeiſernen Kaſten *1* und *2*, deren jeder mit einem Heber verſehen iſt. Der untere Kaſten 2 mit 7 l Inhalt hat einen Heber von 25 mm lichter Weite; da letzterer erſt durch eine reichlich zufließende Waſſermenge zur ſaugenden Wirkung gebracht werden kann, ſo iſt der obere Kaſten *1* angeordnet, deſſen Heber von 13 mm lichter Weite ſchon bei $^1/_2$ l Zufluß in der Minute in Wirkſamkeit tritt. Sobald der obere Kaſten gefüllt iſt, entleert er ſich raſch durch ſeinen Heber und füllt nahezu den unteren Kaſten. Bei der darauffolgenden Entleerung tritt der Heber des unteren Kaſtens in Tätigkeit und bewirkt die Spülung des Piſſoirs.

An den Scheiteln der Heber iſt der Querſchnitt der Kaſten verengt; die Zwiſchenräume der Spülung ergeben ſich aus der Regelung des Waſſerzufluſſes[271]).

Fig. 935 veranſchaulicht die Geſamtanordnung eines ſolchen Rinnenpiſſoirs mit unterbrochener Spülung.

Die Urinrinne und die Trennwände beſtehen aus Schiefer, das Spülrohr aus Meſſing; der Spülkaſten entleert ſich von Zeit zu Zeit ſelſttätig. Der Abfluß der Rinne iſt mit einem ſtabförmigen Sieb bedeckt und beſitzt einen Waſſerverſchluß. Die Endwände reichen bis zum Fußboden herab; die Trennwände ruhen auf meſſingenen Füßen und ſchließen in einer Höhe von etwa 30 cm über dem Fußboden ab.

Derartige Spülvorrichtungen können auch zur unterbrochenen Spülung von Aborten (ſiehe Art. 412, S. 467) Verwendung finden.

521. Reinigung und Unterſpülung.

Bei Anlage der für die Spülung erforderlichen Waſſerzuleitung iſt darauf Bedacht zu nehmen, daß für das Reinigen ſowohl der Urinrinne, als auch des Fußbodens und der Wände eine genügende Waſſermenge in bequemer Weiſe erreichbar ſei. Man bringe deshab am höchſten Punkte der Urinrinne einen Ausflußhahn derart an, daß bei ſeinem Öffnen ein kräftiger Spülſtrahl die Rinne durchſtrömt. Man ſorge ferner für einen Schlauchhahn, welcher das zum Abſpritzen von Fußboden und Wänden erforderliche Waſſer zu liefern hat.

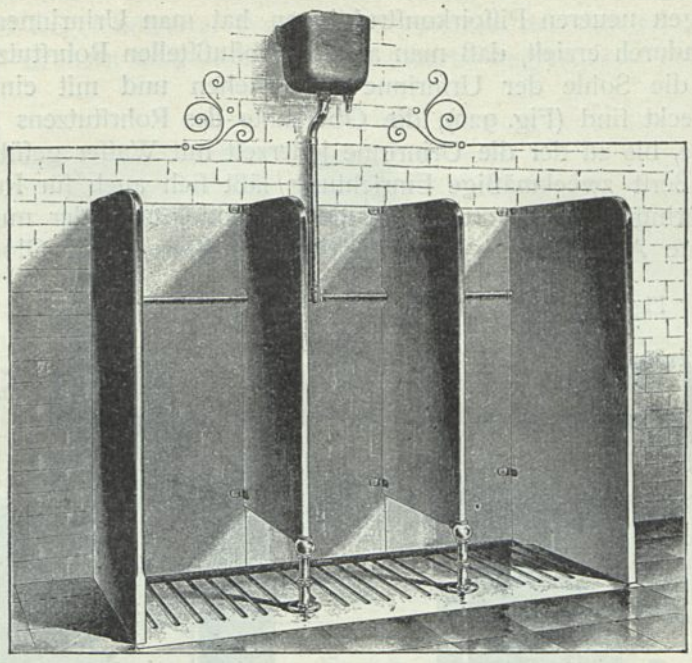
Sind die Aufſtellungsplätze über einem durch Gitter abgedeckten Hohlraum

---

270) Näheres darüber ſiehe in: *Nouv. annales de la conſtr.* 1891, S. 92.

271) Nach: Journ. f. Gasb. u. Waſſ. 1883, S. 124.

Fig. 935.



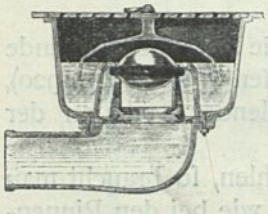
Maſſenpiſſoir der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

angeordnet, ſo muß auch für die Reinigung und Reinhaltung des letzteren in geeigneter Weiſe Sorge getragen werden. Am vollkommenſten ſind die Einrichtungen, bei denen auch eine ſtändige Berieſelung der Flächen unter den Gittern, eine ſog. Unterſpülung der Stände, ſtattfindet. Bei den in Art. 514 (S. 588) beſchriebenen und durch Fig. 919 veranſchaulichten Fächerpiſſoiren zerteilt ſich das von den Wänden herabrieſelnde Spülwaſſer mit dem Urin auf dem Zementkegel, ſo daß eine beſondere Unterſpülung nicht notwendig iſt.

522. Abfluß.

An den tiefſten Stellen der Urinrinne fließt das mit Urin vermengte Spülwaſſer, meiſt durch ein lotrechtes Rohr, nach einem geeigneten Sammler ab. Um das Emporſteigen übelriechender Gaſe aus letzterem zu verhüten, iſt entweder an der Ablaufſtelle der Urinrinne ein Glockenverſchluß einzuſetzen oder im Abflußrohr ein $\mathcal{S}$-förmiger Siphon, bezw. Heberverſchluß einzuſchalten; zur größeren Sicherheit werden nicht ſelten zwei Geruchverſchlüſſe (z. B. Glocken- und Siphonverſchluß) angeordnet.

Fig. 936.



Rückſtauverſchluß der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Bisweilen wird eine Fußbodenbewäſſerung (ſiehe Art. 480, S. 545) notwendig und manchmal auch eine Sicherung gegen Rückſtau (ſiehe Art. 196 ff., S. 195 ff.); eine der wenigen letzterem Zwecke dienenden Einrichtungen, deren Tätigkeit in zuverläſſiger Weiſe geſichert ſein dürfte, iſt die in Fig. 936 dargeſtellte.

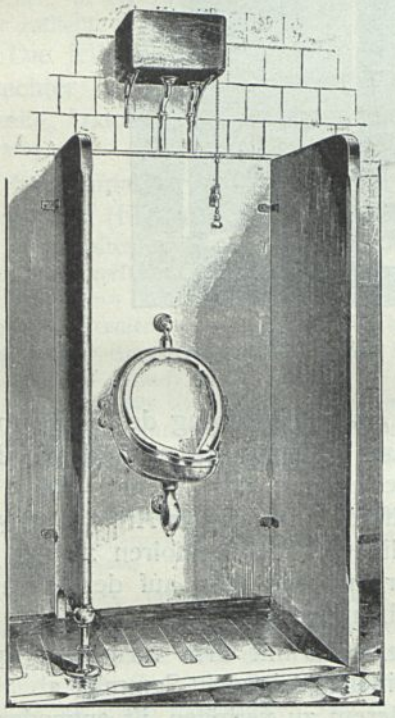
Für das Abflußrohr wird am beſten hartgebranntes und glaſiertes Steinzeug gewählt, bei kleineren Piſſoiren erhält es 10 cm, bei größeren Anlagen 15 cm lichte Weite. Damit nicht Zigarrenſtumpfe uſw. das Abflußrohr ver-

ſtopfen, wird auf der Rinnenſohle über die Abflußöffnung ein Meſſing- oder Kupferſieb gelegt.

Bei einigen neueren Piſſoirkonſtruktionen hat man Urinrinnen mit hohem Waſſerſtand dadurch erzielt, daß man an den Abflußſtellen Rohrſtutzen anbrachte, welche über die Sohle der Urinrinne emporſtehen und mit einem Glockenverſchluß bedeckt ſind (Fig. 920); die Oberkante des Rohrſtutzens beſtimmt alsdann die Höhe, bis zu der die Urinrinne jederzeit mit Waſſer gefüllt iſt.

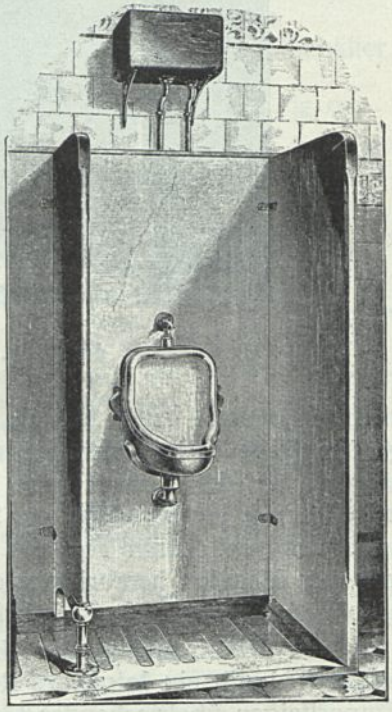
Dieſe äußerſt zweckmäßige Einrichtung läßt ſich auch für Rundpiſſoire in Anwendung bringen, indem man auf die im Mittelpunkt der muldenförmigen Rinne gelegene Ablaufſtelle gleichfalls den Rohrſtutzen mit Glockenverſchluß

Fig. 937.



Piſſoir mit Spülkaſten und Zuggriff

Fig. 938.



Piſſoir mit ſelbſttätigem Spülkaſten der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

ſetzt (Fig. 916). In beiden Fällen muß das Überlaufventil derart eingerichtet ſein, daß man es vollſtändig abheben und ſo die geſamte Flüſſigkeit aus der Urinrinne ablaſſen kann; dies ſollte täglich einmal geſchehen.

Bei derartigen Ausführungen empfiehlt es ſich ferner, die geſondert ſtehende Piſſoirrückwand in das Waſſer der Urinrinne tauchen zu laſſen (Fig. 916 u. 920), damit kein Abtropfen des Urins, bezw. kein Feſtſetzen faulender Teile an der unteren Kante der Platten erfolgen kann.

Kann man auf achtſame Benutzung des Wandpiſſoirs zählen, ſo braucht man beim Herſtellen der Rückwand nicht ſo ängſtlich vorzugehen wie bei den Rinnenpiſſoiren. Materialien, die weniger widerſtandsfähig ſind, ſelbſt Holz mit ſchützendem Ölfarbenanſtrich, können in Anwendung kommen. Meiſt genügt es, den unter den

Becken befindlichen, an die Fußbodenrinne ſich anſchließenden Teil durch eine Blech-, beſſer durch eine Steinplattenbekleidung zu ſchützen. Insbeſondere genügen in der Regel hölzerne Trennwände zwiſchen den Ständen, die aus 25 bis 30 mm ſtarken Brettern hergeſtellt und mit Ölfarbe angeſtrichen werden.

Fig. 939.

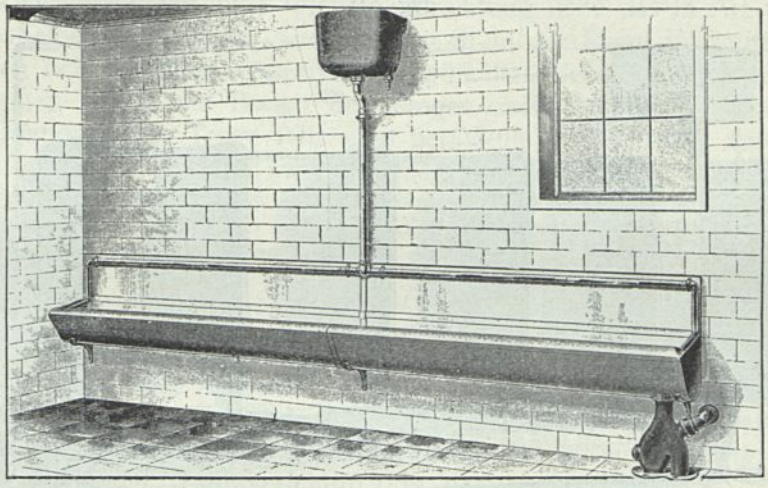
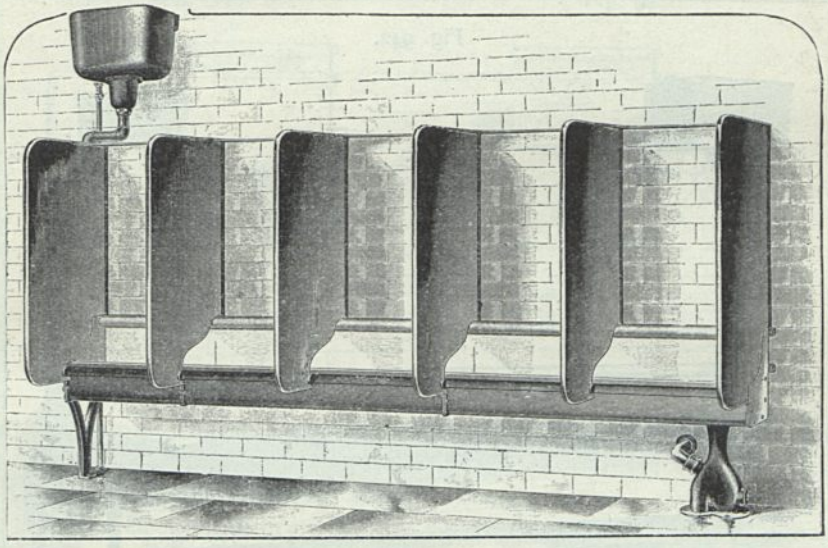


Fig. 940.



Trogpiſſoire der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Hat man eine weniger achtſame Benutzung des Piſſoirs zu befürchten, ſo iſt die Rückwand in gleicher Weiſe, wie in Art. 515 (S. 586) beſchrieben, auszuführen, obwohl alsdann die Frage ernſtlich in Erwägung zu ziehen ſein wird, ob nicht in einem ſolchen Falle ein Rinnenpiſſoir dem Beckenpiſſoir vorzuziehen ſei. Auch in dieſem Falle eignet ſich als Wandbekleidung hinter dem Becken Marmor, oder, beſſer noch, Glas oder Schiefer; gleiches Material nimmt man für die Seitenwände. Der Fußboden wird mit Schiefer- oder Marmorplatten belegt (Fig. 937 u. 938).

2) Trogpiſſoire.

523. Anordnung. Gibt man der unter 1 vorgeführten Urinrinne die Form eines langgeſtreckten Beckens und ordnet dieſes in einer Höhe von 50 bis 60 cm über dem Fußboden des Piſſoirs an, ſo entſteht ein Trogpiſſoir (Fig. 939 u. 940). Streng genommen könnte man ſchon die in Art. 512 (S. 581) an erſter Stelle angeführten Rinnen-

Fig. 941.

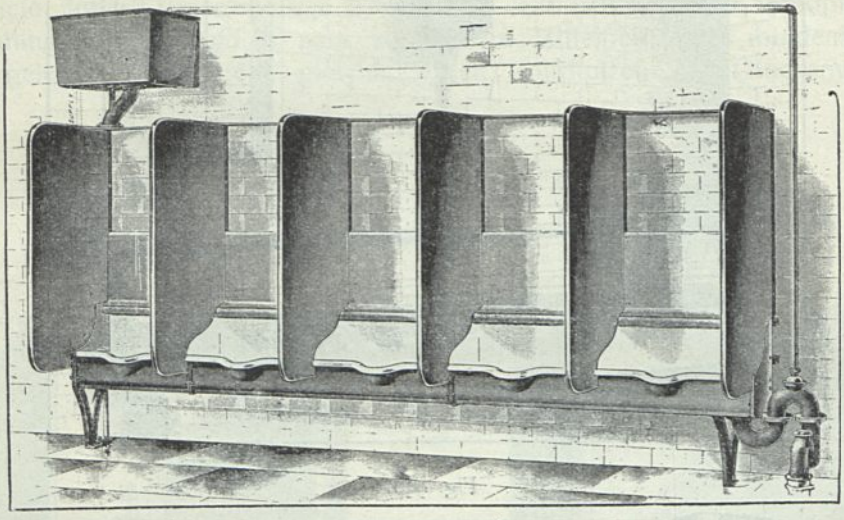
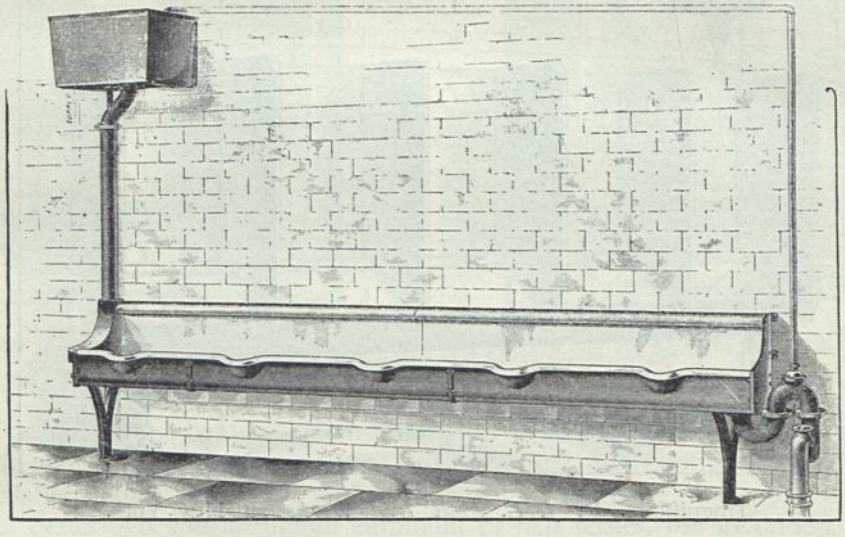


Fig. 942.



Syphon Lipped Urinals der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

piſſoire mit in größerem Abſtande vom Fußboden angebrachter Urinrinne zu den Trogaborten zählen; allein die eigentliche Rinnenform iſt zu ſehr ausgeprägt, ſo daß von einem Troge nicht zu ſprechen war; auch berechtigt das Material jener Rinne nicht zu dieſer Bezeichnung, und es fehlt die Spülung. Daß Trogpiſſoire mit den in Art. 483 (S. 548) bereits beſprochenen Trogaborten verwandt ſind, iſt ohne weiteres einleuchtend.

Bei neueren Piſſoireinrichtungen der fraglichen Art iſt der Trog in der Regel aus emailliertem Gußeiſen hergeſtellt. Bisweilen ſind durch Trennwände die einzelnen Piſſoirſtände voneinander geſchieden (Fig. 940); meiſt iſt dies indes nicht der Fall (Fig. 939). In beiden Fällen iſt nicht ſelten in jedem Stande an der Trogvorderkante eine lippenförmige Ausbiegung angeordnet (Fig. 941 u. 942); über die Zweckmäßigkeit einer ſolchen Einrichtung ſiehe das in Art. 500 (S. 570) über Schnabelbecken Geſagte. Die Spülung iſt in der Regel intermittierend, was durch einen ſich ſelbſttätig entleerenden Spülkaſten bewirkt wird; bei manchen Konſtruktionen beſitzt der Boden des Troges oberhalb der Abflußöffnung eine Erhöhung, wodurch im Troge ſtets eine beſtimmte Waſſermenge zurückgehalten wird. In Fig. 939 u. 940 ſind zwei einſchlägige Einrichtungen dargeſtellt.

Der Trog in Fig. 939 hat eine feine Oberkante überragende Rückwand; der Abfluß erfolgt rechts durch den Geruchverſchluß. An der Rückwand iſt im oberen Teile ein durchlöchertes Spülrohr vorhanden, welches an den Stirnſeiten des Troges und längs der ganzen Vorderkante fortgeſetzt iſt.

Fig. 940 zeigt das *Waſhout fluſhing urinal*, welches auf dem Trogboden die vorhin erwähnte Erhöhung beſitzt. Die Spülung erfolgt ſelbſttätig von einem Spülkaſten aus, welcher am (in der Abbildung) linken Ende des Troges angeordnet und durch ein Spülrohr von großer Lichtweite mit dieſer Trogſtirnſeite verbunden iſt.

An der Abflußſtelle des Troges iſt ſelbſtredend jedesmal ein Waſſerverſchluß anzubringen (Fig. 939 bis 943); bei den Piſſoireinrichtungen in Fig. 941 u. 942 iſt ſogar ein doppelter Waſſerverſchluß (Fig. 944) angeordnet.

Fig. 943.

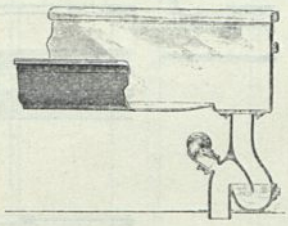
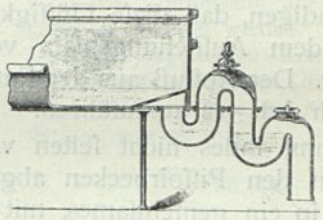


Fig. 944.



Geruchverſchluß des Piſſoirtroges in Fig. 939 u. 940. Fig. 941 u. 942.

3) Beckenpiſſoire.

524. Reihenpiſſoire.

Sind Reihenpiſſoire mit Beckeneinrichtung zu verſehen, ſo iſt für deren Konſtruktion und Ausführung zu dem in Art. 499 u. 500 (S. 568 bis 571) und in Art. 506 ff. (S. 577 ff.) Geſagten nur weniges hinzuzufügen.

525. Fußboden und Wände.

Da bei den Beckenpiſſoiren für die Konſtruktion des Fußbodens nahezu dieſelben Einflüſſe maßgebend ſind wie bei den Rinnenpiſſoiren, ſo iſt auch bei erſteren eine gleiche Ausführung des Fußbodens und der Aufſtellungsplätze wie bei letzteren zu wählen.

Nur wenn es ſich um ſelbſttätige Spülvorrichtungen handelt, erhalten die Aufſtellungsplätze die durch Fig. 865 u. 866 (S. 571 u. 572) veranſchaulichte Einrichtung.

Auch die Fußbodenrinne ſollte hier niemals fehlen, wenn ihre Beſtimmung auch zum Teile eine andere iſt. Sie hat hier gleichfalls das beim Reinigen des Piſſoirs abfließende Schmutzwaſſer, ebenſo den beim Gebrauch der Becken abtropfenden Urin aufzunehmen und abzuführen. Bei manchen Piſſoireinrichtungen

wird aber auch das aus den Becken abfließende, mit Urin vermengte Spülwaſſer in dieſe Rinne geleitet und ſo fortgeſchafft.

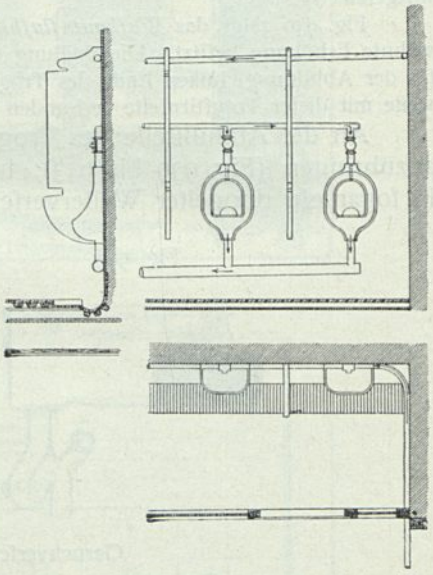
Die Konſtruktion der Rinne iſt die gleiche wie bei den Rinnenpiſſoiren; nur kann ſie in der Regel eine geringere Tiefe erhalten, insbeſondere dann, wenn der Abfluß der Urinbecken von ihr getrennt iſt (Fig. 945).

526. Spülung und Abfluß.

Jeder Piſſoirſtand erhält ein Urinbecken, das an der Rückwand des erſteren in ſchon beſchriebener Weiſe angebracht wird (Fig. 945). Für die Spülung der Becken wird in der Regel über ihnen ein gemeinſchaftliches Waſſerzuleitungsrohr angeordnet, von dem aus nach jedem Becken ein Zweigrohr führt. Es empfiehlt ſich, in jedem Zweigrohr einen Durchgangshahn anzubringen, um jedes Becken erforderlichenfalls für ſich ausſchalten zu können.

Im übrigen kann die Spülung der Piſſoire eine ſtändige, eine freiwillige oder eine ſelbſttätige ſein, ganz ähnlich, wie dies in Art. 501 (S. 571) gezeigt wurde.

Fig. 945.



Vom neuen Juſtizgebäude zu Dresden[272]).

1/40 w. Gr.

Für das Reinigen der Piſſoire ſind auch hier die in Art. 521 angegebenen Vorkehrungen zu treffen.

Sind Spülwaſſer und Urin aus den Piſſoirbecken in die darunter befindliche Fußbodenrinne zu leiten, ſo werden unter den Becken kurze lotrechte Abflußrohre angeordnet; letztere ſind ſo weit herabzuführen, daß kein Aufſpritzen der abgeführten Flüſſigkeit ſtattfindet, und ſo zu endigen, daß dieſe Flüſſigkeit nicht etwa nach dem Aufſtellungsplatz vor dem Becken fließt. Der Abfluß aus der Fußbodenrinne iſt nach Art. 522 auszuführen.

Es kommt indes nicht ſelten vor, daß man die von den Piſſoirbecken abgehenden Abflußrohre in ein gemeinſames, mit ſtarkem Gefälle zwiſchen Becken und Rinne verlegtes Ableitungsrohr einmünden läßt (Fig. 945). Alsdann erhält entweder bloß das letztere einen geeigneten Geruchverſchluß, oder jedes Becken wird für ſich mit einem Waſſerverſchluß verſehen.

Für die an der Piſſoirrückwand zu befeſtigenden Abflußrohre werden Blei und Gußeiſen (letzteres mit Aſphaltlack angeſtrichen) verwendet; Zinkblechrohre ſind auszuſchließen, weil ſie in verhältnismäßig kurzer Zeit zerſtört werden. Bezüglich der Rohrweiten gilt das in Art. 523 Geſagte.

527. Fächerpiſſoire.

Sollen Fächerpiſſoire mit Becken verſehen werden, ſo kann man ſie in ähnlicher Weiſe geſtalten wie die ebenbeſchriebenen Reihenpiſſoire. Man bringt in jedem (im Grundriß nach einem Kreisausſchnitt geſtalteten) Stand ein entſprechend geformtes Eckbecken an oder man ſchrägt die ſpitze Ecke des Standes ſo weit ab, daß man ein Becken mit ebener Rückwand, bezw. ein Niſchenbecken anbringen kann.

Vorteilhafter, weil einfacher und zweckentſprechender, iſt es, ſämtliche um

[272]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 6.

einen Mittelpunkt gereihte Einzelbecken zu einem großen Geſamtbecken zu vereinigen, deſſen tiefſte Stelle in ſeinem Mittelpunkt gelegen iſt; an dieſer Stelle fließt alle Flüſſigkeit ab. Die Einrichtung wird dann ſehr zweckmäßig, wenn man in dieſem Becken ſtets einen beſtimmten hohen Waſſerſtand erhält. Allerdings wird gegen letztere Anordnung auch der Einwand erhoben, daß der Anblick der mehr oder weniger gefärbten Flüſſigkeit nicht jedermann zuſagt.

Hierher gehören in erſter Reihe die urſprünglich von *George Jennings* zu London konſtruierten, gegenwärtig auch von anderen Firmen ausgeführten Fächer piſſoire, in Fig. 946 dargeſtellt.

Das Becken *a* erhält einen Durchmeſſer von 0,80 bis 1,35 m, beſteht aus emailliertem Eiſen und wird von einem gußeiſernen Mantel σ getragen. Innerhalb des letzteren iſt eine hohe Mittelſäule δ aufgeſtellt, die zum Befeſtigen der Trennwände, zum Anbringen etwaiger Beleuchtungskörper uſw. dient. An einer der Scheidewände ſteigt bei einfacheren Einrichtungen das Waſſerzuleitungsrohr *p* bis über die Beckenoberkante empor und iſt daſelbſt nach abwärts (gegen das Becken zu) gekrümmt. Der Inhalt des Beckens iſt 15 bis 27 l und wird durch ein Abſperrventil τ aus Bronze oder Rotguß gefüllt erhalten. Dieſes Ventil iſt durchbohrt und trägt nach oben eine Rohrverlängerung, welche als Niveaurohr für den im Becken zu erhaltenden Waſſerſtand dient. In der Regel iſt die Einrichtung ſo getroffen, daß man das Ventil für jeden beliebigen Waſſer-Zu- und Abfluß einſtellen kann. Je nach der Benutzung des Piſſoirs muß das Abflußventil alle 1 bis 2 Tage gänzlich geöffnet werden. Bei der durch Fig. 946 dargeſtellten Konſtruktion greift die Mittelſäule über den Überlauf, wodurch dieſer geſchützt und ein Geruchverſchluß darüber erzeugt wird.

Fig. 946.

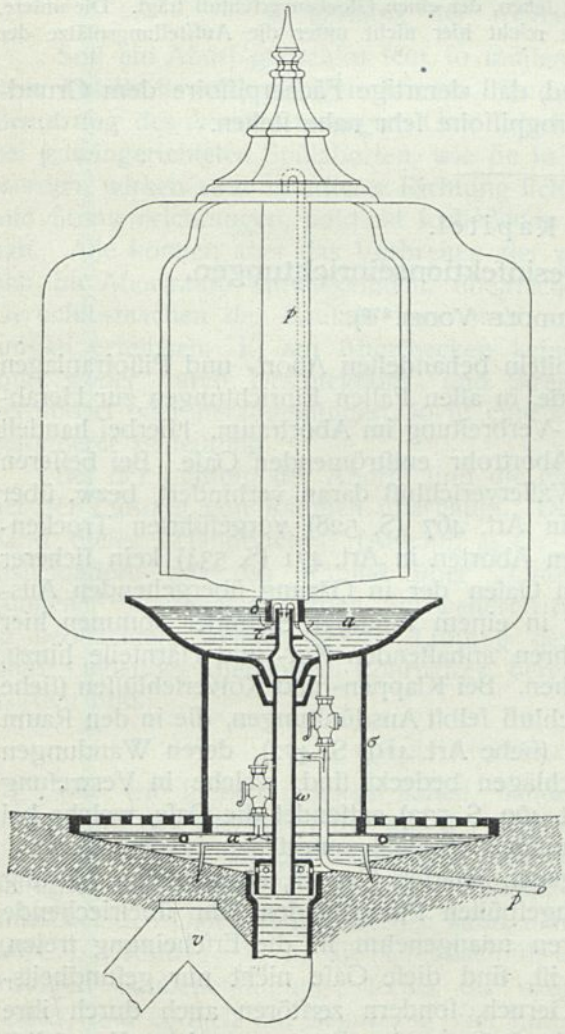
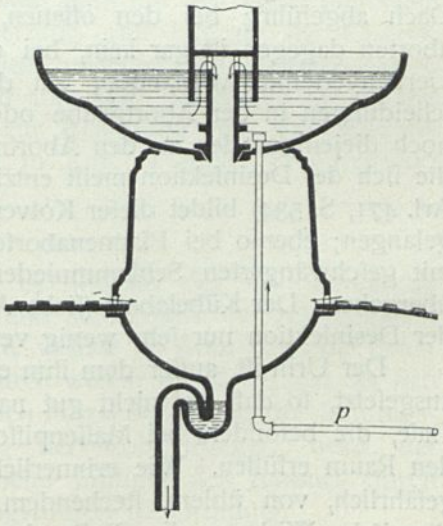


Fig. 947.



Fächerpiſſoir

von *Kullmann & Lina* zu Frankfurt a. M. der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

1/20 w. Gr.

Die aus dem Becken durch das Niveaurohr abfließende Flüſſigkeit fällt bei einigen Einrichtungen unmittelbar in die muldenförmige Fußbodenrinne; bei den vollkommeneren Konſtruktionen, wie in Fig. 946, wird ſie durch ein Rohr ω nach abwärts geleitet. Die Mulde oder Pfanne kann aus Hauſtein, Zement oder Blei hergeſtellt werden; in dieſe gelangt auch aller etwa neben das Becken tropfende Urin, ſowie das beim Reinigen des Piſſoirs fortzuſchaffende Schmutzwaſſer; zu dieſem Ende reicht die Mulde bis unter die Aufſtellungsplätze, welch letztere mit einem eiſernen Gitter abgedeckt ſind.

Der zentral gelegene Abfluß aus dieſer Mulde erhält einen Siphon v als Geruchverſchluß.

Bei der in Fig. 946 dargeſtellten Einrichtung iſt die Waſſerzuführung ſo angeordnet, daß auch eine Berieſelung der Trennwände ſtattfindet. Das Waſſerzuleitungsrohr ſteigt in der Mittelſäule empor und wird von ihrem Kapitell aus über die Granitplatten verteilt. Ferner findet in der unter den Ständen vorhandenen Pfanne eine allſeitig wirkende Strahlenſpülung mit Hilfe des Spülkanals α ſtatt; das nach allen Seiten ſtrahlenförmig ſich ergießende Waſſer nimmt im Rücklaufe nach der Mitte zu allen Tropfurin mit.

Eine ähnliche Einrichtung hat das in den *J. L. Mott Iron Works* zu New York erzeugte Rundpiſſoir, deſſen Anordnung aus Fig. 947 erſichtlich iſt.

Das Waſſer fließt bei dieſer Konſtruktion von unten, durch das Rohr p, in das Becken. Im Mittelpunkt des letzteren iſt der Überlauf zu ſehen, der einen Glockenverſchluß trägt. Die untere, gleichfalls mit Siphon abgeſchloſſene Mulde reicht hier nicht unter die Aufſtellungsplätze der einzelnen Stände.

Es iſt ohne weiteres einleuchtend, daß derartige Fächerpiſſoire dem Grundgedanken der unter 2 behandelten Trogpiſſoire ſehr nahe ſtehen.

20. Kapitel.

Lüftungs- und Desinfektionseinrichtungen.

Von F. Rudolf Vogel[273]).

528. Allgemeines.

Die in den vorhergehenden Kapiteln behandelten Abort- und Piſſoiranlagen erfordern, wie ſchon dort geſagt wurde, in allen Fällen Einrichtungen zur Herabminderung der Gasentwickelung und -Verbreitung im Abortraum. Hierbei handelt es ſich in erſter Linie um die dem Abortrohr entſtrömenden Gaſe. Bei beſſeren Spülaborten werden ſie durch den Waſſerverſchluß daran verhindert, bezw. über Dach abgeführt; bei den offenen, in Art. 467 (S. 528) vorgeführten Trockenaborten dagegen iſt gar kein, bei den Aborten in Art. 471 (S. 534) kein ſicherer Geruchverſchluß vorhanden. Zu den Gaſen der in Gärung übergehenden Ausſcheidungen in der Abortgrube oder in einem ſonſtigen Sammler kommen hier noch diejenigen der an den Abortrohren anhaftenden Kot- und Harnteile hinzu, die ſich der Desinfektion meiſt entziehen. Bei Klappen- und Kotverſchlüſſen (ſiehe Art. 471, S. 534) bildet dieſer Kotverſchluß ſelbſt Ausdünſtungen, die in den Raum gelangen; ebenſo bei Pfannenaborten (ſiehe Art. 419, S. 472), deren Wandungen mit geſchwängerten Schlammniederſchlägen bedeckt ſind, welche in Verweſung übergehen. Der Kübelabort (ſiehe Art. 469, S. 533) entſendet die Gaſe, welche bei der Desinfektion nur ſehr wenig vermindert werden, unmittelbar in den Raum.

Der Urin iſt, außer dem ihm eigenen ſcharfen Geruch, einer raſchen Gärung ausgeſetzt, ſo daß bei nicht gut nachgeſpülten Piſſoirſtänden ſehr übelriechende Gaſe, die beſonders bei Maſſenpiſſoiren unangenehm in die Erſcheinung treten, den Raum erfüllen. Wie erinnerlich iſt, ſind dieſe Gaſe nicht nur geſundheitsgefährlich, von üblem, ſtechendem Geruch, ſondern zerſtören auch durch ihre chemiſche Wirkung die Stoffe der Ausſtattung des Raumes und greifen ſelbſt

[273]) In 1. und 2. Auflage bearbeitet von Geh. Baurat Profeſſor Dr. E. Schmitt in Darmſtadt.

Metalle an. Die Gefährlichkeit der giftigen Gafe, von denen in Art. 19 (S. 14) die Rede war, würde die Beläftigung auch über den Abortraum hinaus in die Wohnräume gelangen laffen, wenn dagegen nicht Abhilfe gefchaffen würde. Aber abgefehen von diefer Gefährlichkeit ift fchon aus äfthetifchen Rückfichten zu verlangen, daß ein Abortraum nicht nur reinlich, fondern auch geruchfrei fei.

Die hierfür anzuwendenden Mittel find einerfeits diejenigen zum Vermindern der Gasentwickelung — durch Desinfektion, andererfeits die zur Befeitigung der Gafe aus dem Raum dienenden — durch Entlüftung. Die letztere ift das zuverläffigere Mittel, da Desinfektion nicht in allen Fällen anwendbar und in ihrer Wirkung nicht verbürgt werden kann, wie fchon zur Genüge aus den in Kap. 17 angeführten Beifpielen der Trockenabortanlagen hervorgeht, wo außer der Desinfektion ftets die Entlüftung erforderlich wird, im Abortraume um einen einigermaßen erträglichen Luftzuftand zu fchaffen. Wir behandeln daher zuerft die Lüftung als die wichtigere Einrichtung.

a) Lüftung der Aborte und Piffoire.

Soll ein Abort geruchlos fein, fo müffen nicht allein 1) die Gafe, welche aus dem Abfallrohr emporfteigen können, fondern auch 2) die unmittelbar bei der Benutzung des Abortes erzeugten Gafe fofort abgeführt werden. Wafferverfchlüffe bei guteingerichteten Spülaborten, wie fie in Kap. 16 (unter c 1 β u. δ) vorgeführt wurden, wirken zwar in erfterer Richtung ficher, Klappenverfchlüffe, Desinfektions- und Streueinrichtungen, luftdicht fchließende Sitzdeckel ufw. dagegen nur mangelhaft. Alle können aber das Verbreiten der während der Benutzung des Abortes fich im Abortraum entwickelnden, übelriechenden Gafe nicht verhindern. Das Geruchlosmachen des Raumes kann man nur durch geeignete Lüftungseinrichtungen erreichen. Ift am Abortbecken keinerlei Verfchluß vorhanden, ift auch fonft weder durch Desinfektions- und Streueinrichtungen die Gasentwickelung verhindert oder herabgemindert, fo ift eine kräftige Lüftungseinrichtung von ganz befonderer Bedeutung. 529. Überficht.

Bei der Lüftung der Aborte find die gleichen Grundfätze zu verfolgen, wie bei der Lüftung von Räumen überhaupt. Deshalb muß auf den vorhergehenden Band diefes „Handbuches“ (Abfchn. 4, C: Heizung und Lüftung der Räume), insbefondere auf das Kapitel über „Unfchädlichmachen der Luftverunreinigungen“ [274]) verwiefen werden. Im weiteren find aber auch diejenigen Grundfätze zu beobachten, welche für die Lüftung des zur Reinigung und Entwäfferung eines Gebäudes dienenden Rohrnetzes bereits in Kap. 11 (unter c) vorgeführt worden find.

1) Lüftungsverfahren.

Wie wir foeben gefehen haben, handelt es fich bei der Abortentlüftung erftlich um das Befeitigen der aus der Grube und dem Abfallrohr aufffteigenden Gafe und zweitens um die Entfernung jener Gafe, welche im Abortraum bei feiner Benutzung entftehen. Es gibt drei Verfahren, durch welche das Befeitigen der fich entwickelnden Gafe bewirkt werden kann, nämlich durch Benutzung der Lüftungsrohre I. Ordnung, d. h. die Überdachführung der Rohrleitungen, bezw. der etwaigen Grubenentlüftung; ferner die natürliche Lüftung des Raumes durch Fenfter, und endlich die Benutzung von Lüftungsrohren III. Ordnung. 530. Lüftungsrohre I. Ordnung.

[274]) Insbefondere 1. Aufl.: Art. 86 bis 89 (S. 73 bis 78); 2. Aufl.: Art. 74 bis 118 (S. 67 bis 95); 3. Aufl.: Art. 182 bis 159 (S. 151 bis 190).

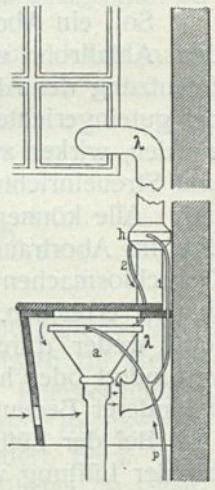
Die Lüftungsrohre II. Ordnung (vergl. Art. 113 bis 115, S. 116 bis 120), die für die Sicherung des Waſſerverſchluſſes der Gebrauchsgegenſtände für die Hausentwäſſerung dienen, haben mit der Abortlüftung nichts zu tun.

Die Lüftungsrohre I. Ordnung beſeitigen nur die in erſter Reihe genannten Gaſe, wenigſtens bei Spülaborten. Bei Trockenaborten dagegen, bei denen ein Geruchverſchluß zwiſchen Abortgerät und Leitung nicht eingeſchaltet iſt, können ſie unter Umſtänden auch die Entlüftung des Abortraumes mitbeſorgen (nämlich in den Fällen, wo Saugkappen oder eine künſtliche Aufwärmung an der Überdachführung vorgeſehen wird). Über ſolche Lüftung iſt, ſoweit ſie ſich auf Spülaborte bezieht, in Art. 112 (S. 115) eingehend geſprochen.

Bei Maſſenaborten findet günſtigerweiſe eine doppelte Überdachführung ſtatt: einmal für die eigentliche Falleitung und das andere Mal am anderen freien Ende des wagrechten Rohres, das die Ausſcheidungen der angeſchloſſenen Aborte aufnimmt (Fig. 968).

Auf dem gleichen Grundgedanken, wie in Art. 112 angegeben, baut ſich die Entlüftung I. Ordnung bei den Trockenaborten auf, wo entweder das Abortrohr, wie z. B. in Fig. 965, oder ein beſonderes Entlüftungsrohr der Grubeneinrichtung über Dach geführt ſind oder aber beides zugleich oder ein Dachreiterſchornſtein (ſiehe die Tafel bei S. 561) Anwendung findet. Die hier übliche Steigerung der Zugkraft bei Trockenaborten beſteht in den einfachen Mitteln von Saugkappen, deren es eine große Zahl verſchiedener Arten gibt, allerdings von mehr oder weniger großer Sicherheit. Zuverläſſiger iſt die künſtliche Erwärmung der Luftabzugsrohre. Sie kann durch Gas oder eine ſonſtige Heizquelle mit den in Art. 532 anzugebenden Hilfsmitteln erreicht werden.

Fig. 948.



Keidel's Abortlüftung.

531. Natürliche Lüftung.

Neben der ebengenannten Lüftung I. Ordnung findet ſtets die natürliche Lüftung durch Fenſter ſtatt, die in vielen Fällen bei guter Spülabortanlage als allein ausreichend erachtet werden kann. Sie bewirkt nur die Entlüftung des Raumes und iſt beſonders bei Einzelaborten als alleinige Aushilfe zweckdienlich. Um bei Einzelaborten eine gute natürliche Lüftung ſchaffen zu können, ohne unangenehmen Zug für den den Raum Benutzenden, wird das Fenſter mit einem genügend großen (0,25 m im Geviert als Mindeſtmaß) Kippflügel verſehen. Beſſer wirken lotrechte Schiebefenſter, die durch Luftumlauf günſtigere Lüftungsverhältniſſe ergeben. Um die Zuggefahr für den entblößten Körper auszuſchließen, iſt bei der Anlage des Fenſters hierauf Rückſicht zu nehmen. Das Fenſter ſollte ſelbſtverſtändlich möglichſt in der Außenwand des Gebäudes für den unmittelbaren Zutritt atmoſphäriſcher Luft in den Raum liegen. Auch die Lage an nicht zu eng bemeſſenem Licht- und Luftſchacht kann derjenigen an der Außenwand in das Freie als gleich erachtet werden. Iſt es nicht möglich, den Abort an die Außenwand zu verlegen, ſo daß ſich alſo ein anderer Raum zwiſchen ihm und der Außenwand befindet, ſo iſt dieſer letztere mit ſeiner Decke um ſo viel niedriger zu halten, daß ein Luftſchacht über ihn hinweg zum Abort geführt werden kann, der wenigſtens 1 qm Querſchnitt haben ſollte. Von ſolchen Anordnungen wird häufig bei Mietshäuſern Gebrauch gemacht, wo ſich wegen des beſchränkten Raumes die Speiſekammer zwiſchen Abort und Außenmauer ſchiebt, damit erſterer an den Flurgang zu liegen kommt. Stößt der Abort in gleicher

Weiſe an ein Badezimmer, ſo kann hier von einem ſolchen Schacht Abſtand genommen werden, wenn die Wand zwiſchen Badezimmer und Abort entſprechend niedriger gehalten wird und oben offen bleibt. Einfacher iſt hier allerdings, das Abortgefäß frei im Badezimmer aufzuſtellen, guten, geräuſchloſen Spülabort vorausgeſetzt. Falls Kippflügel oder Schiebefenſter nicht vorgeſehen oder nicht ſtändig offen gehalten werden, wird der Zweck der Fenſterlüftung herabgemindert, da erfahrungsgemäß Flügelfenſter wegen des Hereinſehens geſchloſſen bleiben. Hier empfiehlt es ſich, zur Lüftung III. Ordnung eine Zuflucht zu nehmen.

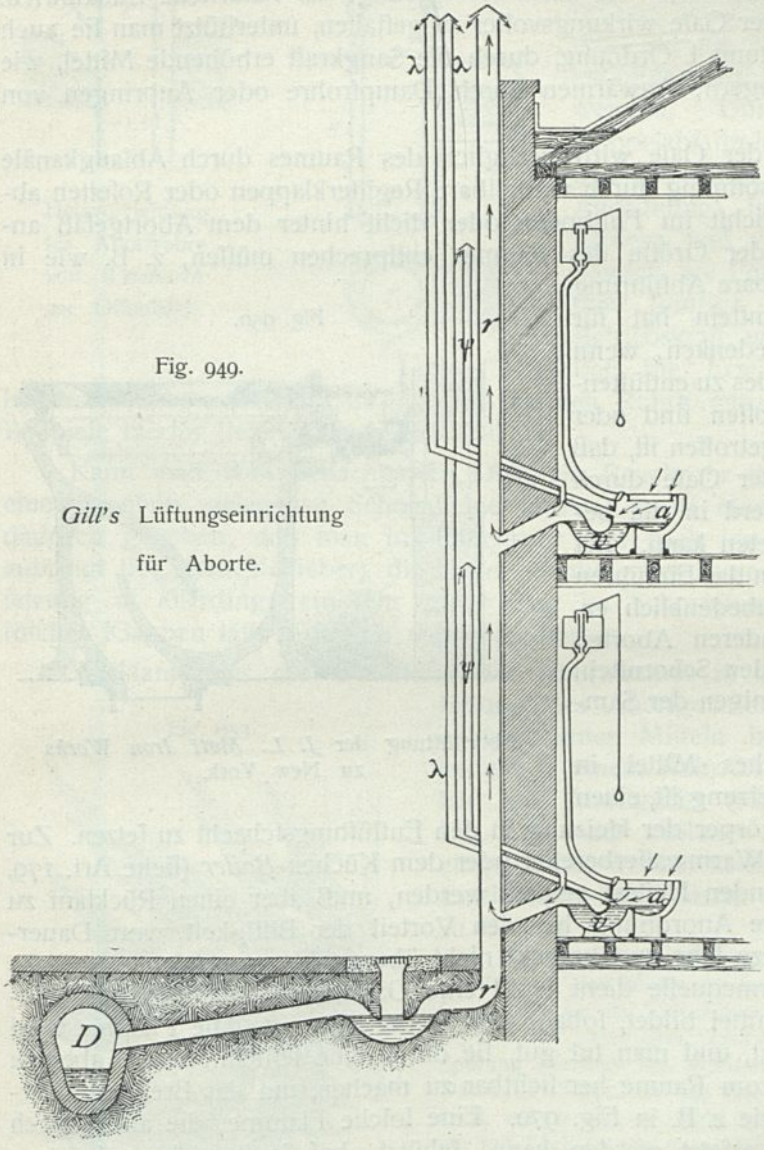


Fig. 949.

Gill's Lüftungseinrichtung für Aborte.

532. Lüftungsrohre III. Ordnung.

Für die Abführung der Gaſe ſowohl aus dem Abortrohr wie aus dem Abortraum iſt die Benutzung der Lüftungsrohre III. Ordnung, die aus meiſt in der Wand geführten Lüftungsſchächten beſteht, am zuverläſſigſten. Sie kann bei guteingerichteten Spülaborten zwar entbehrt werden (wenigſtens bei Einzelaborten), dient aber immerhin als Sicherheitsventil. Bei Trockenaborten iſt ſie für beide in Art. 530 angegebenen Zwecke unbedingt erforderlich. Auch für die Entlüftung der Abortgrube bei Trocken- wie bei Maſſenaborten ſollte ſie ſtets Anwendung finden. Bei der Anwendung von Lüftungsrohren III. Ordnung tritt zu den zwei Einrichtungen der Entlüftung des Abortrohres und -Raumes auch wohl diejenige des Beckens hinzu, oder ſie wird für letzteren Zweck nutzbar gemacht.

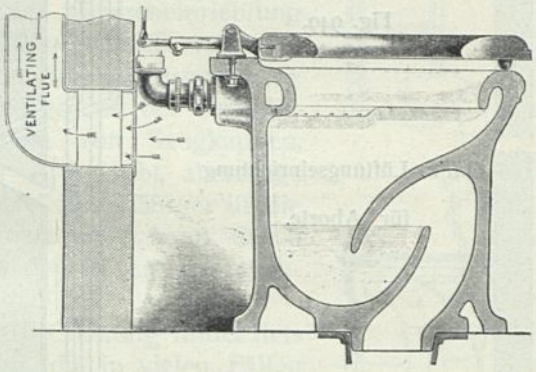
Die Lüftung III. Ordnung beſteht in Lüftungsſchächten oder -Rohren, auch Dunſtrohre genannt, die meiſt in der Mauer geführt werden. Sie ſollten eine

möglichſt glatte Oberfläche haben: Zinkausfütterung oder glaſierte Tonrohre. Nur ſelten ſind es freiliegende Rohre aus Blech oder Eiſen, die z. B. auf kürzeſtem Wege nach dem Fenſter gehen, wie z. B. in Fig. 948, oder an der Außenwand hinaufgeführt werden (Fig. 949). Dieſe veraltete Einrichtung der Beckenentlüftung von *Gill* iſt als gänzlich unbrauchbar zu bezeichnen. — Zu Rohren muß man ferner ſeine Zuflucht nehmen, wenn beim Anwärmen der Lockſchornſtein vom Abort entfernt liegt. Für viele Fälle genügt der natürliche Luftauftrieb. Um die Abführung der Gaſe wirkungsvoller zu geſtalten, unterſtützt man ſie auch hier, wie bei der Lüftung I. Ordnung, durch die Saugkraft erhöhende Mittel, wie Aufſetzen von Luftſaugern, Anwärmen durch Dampfrohre oder Anbringen von Ventilatoren.

532. Raumlüftung.

Die Abführung der Gaſe wird bezüglich des Raumes durch Abſaugkanäle beſorgt, deren Eintrittsöffnung durch verſtellbare Regiſterklappen oder Roſetten abzuſchließen und möglichſt im Fußboden oder dicht hinter dem Abortgefäß anzubringen ſind und der Größe des Raumes entſprechen müſſen, z. B. wie in Fig. 950. Die unmittelbare Abführung in einen Rauchſchornſtein hat für dieſen Zweck dann Bedenken, wenn Feuerſtellen oberhalb des zu entlüftenden Abortes angeſchloſſen ſind oder wenn nicht Vorſorge getroffen iſt, daß das Zurückſchlagen der Gaſe durch die Öfen oder den Herd in die bewohnten Räume eintreten kann. Bei guten Spülaborten kann das Einführen in den Schornſtein unbedenklich erfolgen. Auch bei anderen Aborten iſt das Einführen in den Schornſtein der Küche oder denjenigen der Sammelheizung angängig.

Fig. 950.

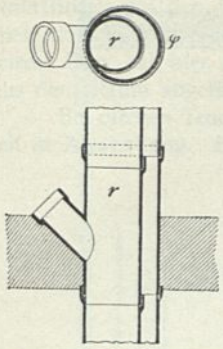


Abortlüftung der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Ein ſehr einfaches Mittel in Häuſern mit Sammelheizung iſt, einen Radiator oder Rippenkörper der Heizung in den Entlüftungsſchacht zu ſetzen. Zur Not kann dieſer vom Warmwaſſerbereiter oder dem Küchen-*Boiler* (ſiehe Art. 179, S. 180 des vorhergehenden Heftes) geſpeiſt werden, muß aber einen Rücklauf zu ihm erhalten. Letztere Anordnung hat den Vorteil der Billigkeit, von Dauerbetrieb durch das ganze Jahr und braucht nicht überwacht zu werden.

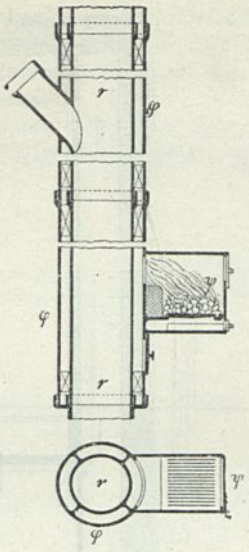
Als ſonſtige Wärmequelle dient wohl eine Gasflamme, die eines der einfachſten Erwärmungsmittel bildet, ſobald Gas in der Nähe iſt. Die Flamme wird im Luftkanal angeſteckt, und man tut gut, ſie durch eine feſtſchließende, aber zu öffnende Glasſcheibe vom Raume her ſichtbar zu machen, um das Brennen überwachen zu können, wie z. B. in Fig. 970. Eine ſolche Flamme, die auch durch eine Petroleumlampe erſetzt werden kann, ſchützt, bei ſonſt nicht geheiztem Abort, gleichzeitig vor dem Einfrieren. Weniger koſtſpielig iſt es, den Luftkanal an einen erwärmten Küchenſchornſtein anzufügen, deſſen Trennungszunge nach dem Luftkanal behufs günſtigerer Wärmeübertragung aus einer Eiſenplatte beſteht. Auch kann ein ſolches Lüftungsrohr unmittelbar in einen erweiterten Rauchſchornſtein eingebaut werden, wozu ſich beſonders engbemeſſene Lüftungsrohre aus gebranntem Ton eignen, ſog. *Soldau*'ſche Rohre, die am beſten zwiſchen zwei Küchen-

Fig. 951.



Heizvorrichtung für Abortrohre von *Weisbarth* zu Offenbach.

Fig. 952.



ſchornſteine gelegt und bei den geringen Abmeſſungen auch in jeder gemauerten Wand Platz finden können. Bei der vermehrten Anwendung von Kochgas für viele Zwecke im Haushalt, wobei Luftſchornſteine für die Abführung der Kohlengaſe unbedingt erforderlich ſind, laſſen ſich dieſe für die Ausnutzung der Abortentlüftung auf einfachſte Weiſe verwenden. Unmittelbar angewärmte Doppelabfallrohre zeigen Fig. 951 u. 952 (allerdings eine ſehr koſtſpielige Anordnung). In Gaſthöfen, Geſchäftshäuſern und vielen öffentlichen Gebäuden, wo Perſonenaufzüge, Dampf- oder ſonſtige Sammelheizung oder Betriebskraft vorhanden ſind, ergibt ſich die Erwärmung von Abſaugſchornſteinen durch die Führung der warmen Rohre ganz in dieſen von ſelbſt. Beiſpiele hierfür liefert Fig. 818.

Kann man vom benachbarten Ofen ein Rauchrohr durch den Abort nach einem jenſeits gelegenen Schornſteine führen, ſo iſt eine einfache Abſaugung dadurch gegeben, daß man im Rauchrohr eine nach innen ſchlagende Klappe anbringt (ſog. Rauchſchieber), die in der Richtung des Zuges aufſchlagen. Vorausſetzung iſt allerdings ein ſehr guter Zug im Schornſtein. Die Saugwirkung ſolcher Klappen läßt nichts zu wünſchen übrig.

Wirkſamer als die Entlüftung des Abortraumes iſt die unmittelbare Entlüftung des Abortgefäßes. Sie kann mit den ebengenannten Mitteln betrieben werden und beſteht in einem Rohrſtutzen, welcher unmittelbar am Abortgefäß (Fig. 953 bis 961, auch Fig. 949) oder zwiſchen Sitz und Abortgefäß eingeſchaltet werden kann (Fig. 954). (Fig. 953: Einrichtung der *Sanitas Co. Smith & Anthony* zu Boſton.

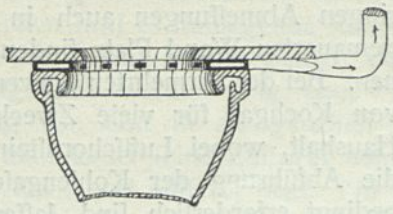
Fig. 953.

Abortbeckenentlüftung von *Smith & Anthony* zu Boſton.

In Fig. 953 iſt ein Doppellüftungsrohr gezeigt, das gabelförmig von hinten in das verlängerte Becken eingeformt und an das Lüftungsrohr angeſchloſſen wird. Es liegt ſo tief unter dem Spülrande, daß der Zulauf der Spülung oberhalb des letzteren eingeführt werden kann. Das weite Doppelrohr hat eine entſprechend große Saugkraft, wie ſie Fig. 954 nicht bieten kann. In letzterer liegt ein mit Löchern verſehener Hohlring unter dem Sitz und iſt an den Saugkanal angeſchloſſen, deſſen Saugkraft entſprechend größer ſein muß als beim vorhergehenden Beiſpiel, um den geringen Querſchnitt zu erſetzen. Daß der Saugring über den Spülrand geſetzt iſt, iſt vorteilhaft.

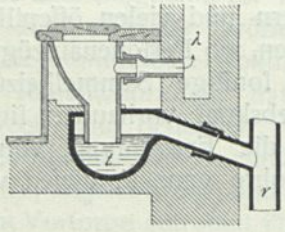
Fig. 955 veranſchaulicht die Einrichtung bei einem Kotverſchlußabort, Fig. 956 bei einem älteren Spülabort; doch iſt der Stutzen bei letzterem viel zu klein, um hin-

Fig. 954.



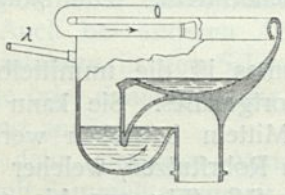
Lüftungsring zwiſchen Abortſitz und Becken mit Lüftungsrohr III. Ordnung.

Fig. 955.



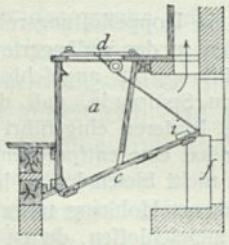
Alte Abortbeckenentlüftung.

Fig. 956.



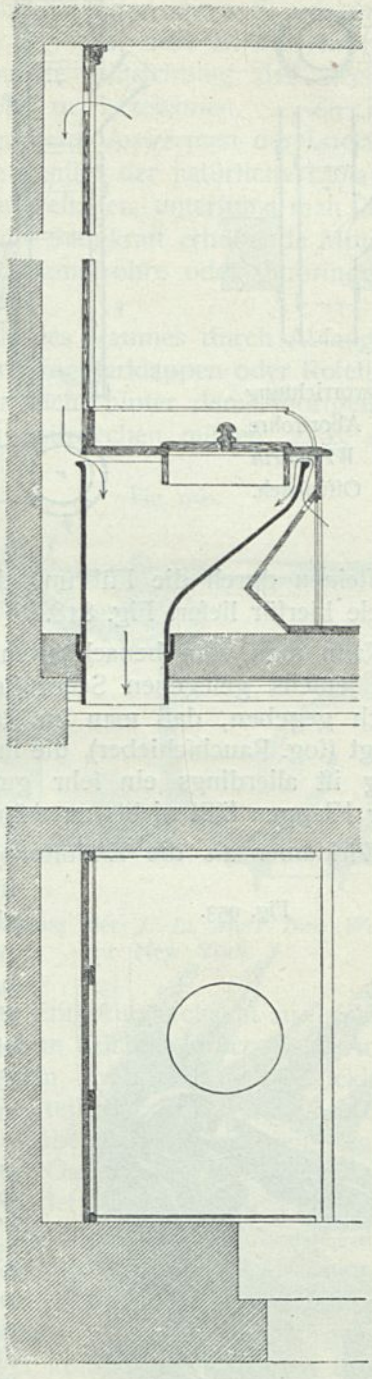
Alte Entlüftung von Schüſſelbecken.

Fig. 957.



Entlüftung des Sitzes bei Trockenaborten.

Fig. 958.



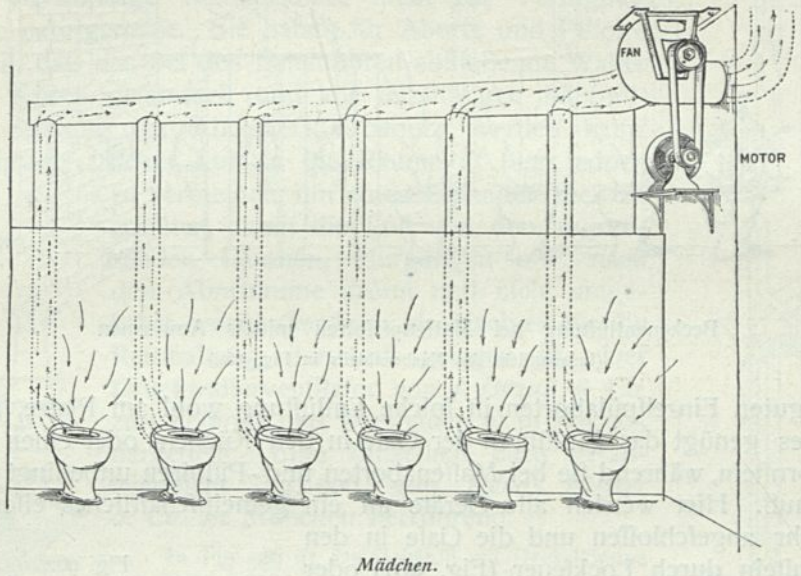
Entlüftung des Sitzes bei Trockenaborten.

reichend wirkungsvoll zu ſein, und es iſt ein ſo großes Rohr wie in Fig. 955 nötig. Bei allen dieſen Beiſpielen werden die während der Benutzung des Abortes ſich entwickelnden Gaſe unmittel-

bar der Wärmequelle (dem Lockſchornſtein) zugeführt und überdies ein ſtändiges Abſaugen der Luft aus dem Abortraum nach dieſer hin erreicht. Es iſt allerdings zu bedenken, daß ſich der Rohrſtutzen mit den ſchleimigen feuchten Niederſchlägen vom Becken her überziehen wird und dieſe dort in Verweſung übergehen, da ein ſolcher Rohrſtutzen kaum gereinigt werden kann oder wird. Dies hat hier aber inſofern wenig auf ſich, als die ſich dabei entwickelnden Gaſe ſtändig aus dem Raum abgeführt werden.

Bei offenen Trockenaborten kommt die Sitz-, bezw. Gefäßlüftung, wie bereits geſagt, mit Vorteil in Anwendung. Einſchlägige Einrichtungen zeigen Fig. 957 u. 958.

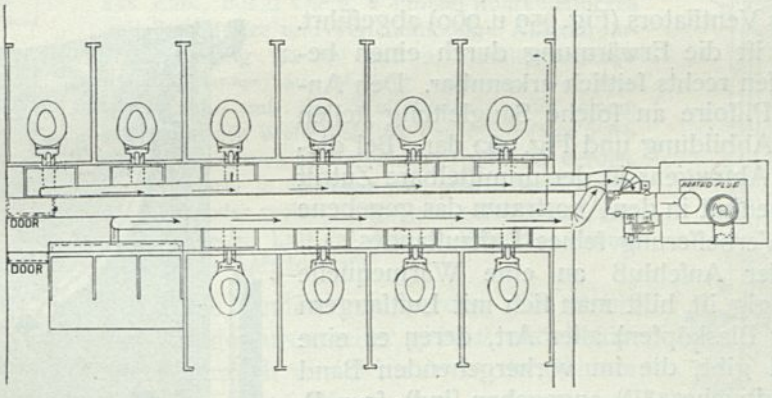
Fig. 959.



Innenanſicht des Mädchenabteils.

Mädchen.

Fig. 960.



Grundriß. (Siehe auch Fig. 961.)

Knaben.

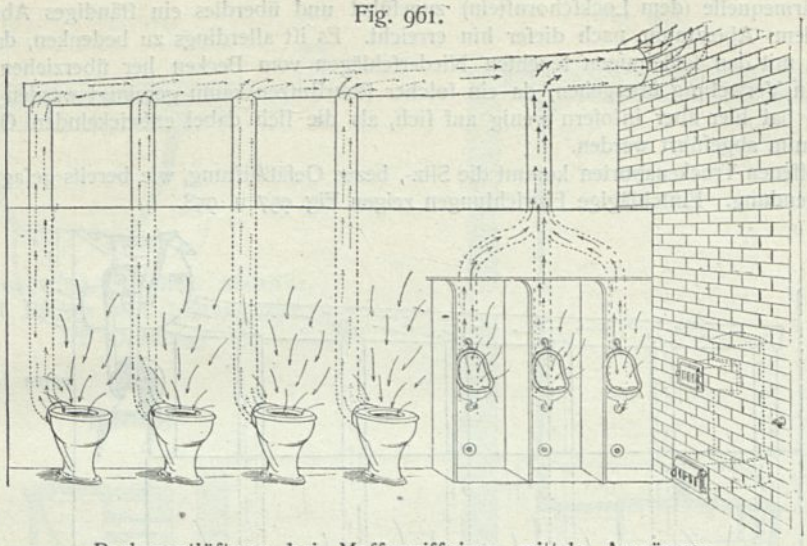
Sanitas-Fächerventilator für Maſſenaborte von *Smith & Anthony* zu Boſton.

In Fig. 957 iſt das Abortbecken *a* trichterförmig geſtaltet und aus Holz mit Zinkblechverkleidung hergeſtellt; das Gegengewicht *i* drückt die Klappe *c* an den unteren Rand des Trichters an. Der Sitzdeckel *d* iſt um ſeine rückwärtige Kante in Gelenkbändern drehbar; die Grubengaſe entweichen bei geſchloſſener Klappe durch das Fenſter *f*; vor dieſes legt ſich die Klappe, ſobald ſie mittels Sitzdeckels und Kette geöffnet wird.

Die von *Klette* vorgeſchlagene Einrichtung iſt in Fig. 958 veranſchaulicht. Hier iſt eine Hohlwand mit Schlitzen unter der Decke vorgeſehen, die zuſammen mit der Durchbrechung der Frontwand des Sitzkaſtens die Entlüftung des Abortraumes geſtattet, wenn ein kräftiges Abſaugen des Abortrohres gewährleiſtet wird, indem die Gaſe unter dem Sitz her in dieſes eintreten können.

Wie die Entlüftung des Abortbeckens durch die Vakuumwirkung erfolgen kann, wurde bereits in Art. 440 (S. 493) gezeigt.

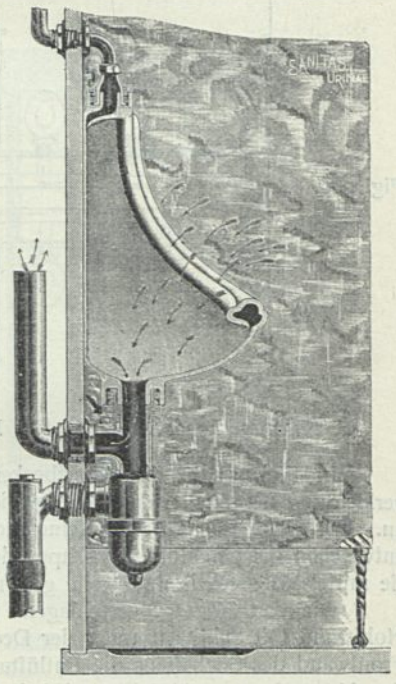
Fig. 961.



Beckenentlüftung bei Maſſenpiſſoiren mittels Anwärmen.
(Innenanſicht des Knabenabteils in Fig. 960.)

Bei guten Einzelſpülaborten iſt ſolche Entlüftung wohl am Platze, aber entbehrlich; es genügt das Einführen der Gaſe in den Küchen- oder einen ſonſtigen Rauchſchornſtein, während ſie bei Maſſenaborten und -Piſſoiren unbedingt gefordert werden muß. Hier werden alle Geräte an ein gemeinſchaftliches eiſernes Entlüftungsrohr angeſchloſſen und die Gaſe in den Heizſchornſtein durch Lockfeuer (Fig. 961) oder mittels eines Ventilators (Fig. 959 u. 960) abgeführt. In Fig. 961 iſt die Erwärmung durch einen beſonderen Ofen rechts ſeitlich erkennbar. Den Anſchluß der Piſſoire an ſolche Saugleitung ſtellen die gleiche Abbildung und Fig. 962 dar. Bei dieſer Art des Abſaugens iſt der unmittelbare Zutritt friſcher Außenluft in den Abortraum das gegebene Mittel zur Verbeſſerung ſeines Luftzuſtandes.

Fig. 962.



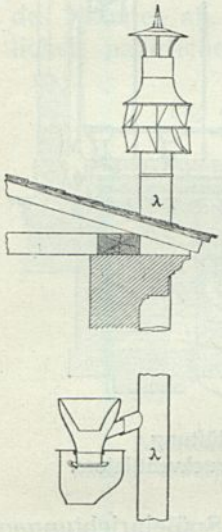
Piſſoirentlüftung der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

Wo der Anſchluß an eine Wärmequelle nicht angängig iſt, hilft man ſich mit Luftſaugern (Saug- oder Blasköpfen) aller Art, deren es eine große Zahl gibt, die im vorhergehenden Band dieſes „Handbuches“ [275]) angegeben ſind), ſo z. B. der Saugkopf in Fig. 963 u. 964; die *Flament*'ſche Abortentlüftung ſtimmt mit Fig. 963 überein. Solche Saugkappen finden in günſtiger Weiſe bei übereinanderliegenden Aborten der Stockwerkshäuſer Anwendung. Bei der ſehr fragwürdigen Zuverläſſigkeit ſolcher Saugvorrichtungen empfiehlt es ſich für Maſſenaborte, beſonders für ſolche in Schulen, entweder eine beſondere Heizquelle vorzuſehen, oder, wo maſchinelle Kraft zur Verfügung ſteht, Ventilatoren oder Exhauſtoren

[275]) 1. Aufl.: unter B, Kap. 3 (unter d, β); 2. Aufl.: unter C, Kap. 7 unter d, 2); 3. Aufl.: unter C, Kap. 8 (unter d, 2).

in Anwendung zu bringen (Fig. 959). Iſt eine maſchinelle Kraft nicht vorhanden, wohl aber elektriſcher Strom, ſo kann die elektriſche Fächerlüftung in Frage kommen. Die Ventilatoren können betrieben werden durch den natürlichen Luftauftrieb im Raum oder durch ſonſtige Kräfte, wie Elektrizität, Anhängen an einen Motor oder durch Waſſerdruck. Da wohl überall Druckwaſſerleitungen vorhanden ſind, ſo iſt die Anlage der Waſſerdruckventilatoren im Privathauſe oder in Gebäuden, wo ſonſtige Betriebskräfte nicht zur Verfügung ſtehen, die naturgemäße. Sie haben für Aborte und Piſſoire den Vorteil, daß das bei den Exhauſtoren abfließende Waſſer in einem Kaſten geſammelt und zur ſelbſttätigen intermittierenden Spülung der Abortgefäße benutzt werden kann. Die Zuführung friſcher Luft in die Räume iſt hier jedoch zu vermeiden, um einen Luftunterdruck zu erhalten, damit die Luft von den angrenzenden Räumen, Flurgängen uſw. nach dem Abortraume ſtrömt und nicht umgekehrt, worin allerdings ein Nachteil für die Reinhaltung der Luft gelegen iſt. Der Druckwaſſerventilator von *J. Braun & Co.* zu Chemnitz und Wiesbaden iſt in Fig. 965 dargeſtellt. Eine Einzelheit dazu veranſchaulicht Fig. 966, von *Tobias Förſter & Co.* zu München herrührend.

Fig. 963.

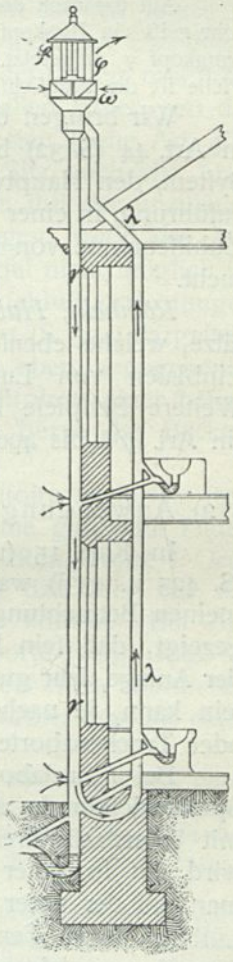


Abortentlüftung mittels Saugkappe.

In Fig. 966 iſt das Gehäuſe mit Deckelklappe aus Zink, mit 2 Ölern, 2 Einlauf-Rohrknieſtücken (mit Strahlſpitze und Verſchraubung), Auslaufrohrverſchraubung (15 mm) und 2 Ventildurchgangshähnen (10 mm) aus Meſſing verſehen. Der Ventilator muß mit der Waſſerleitung oder einem hochſtehenden Waſſerbehälter von mindeſtens 2 Atmoſphären Druck in Verbindung gebracht werden. Er befördert, je nachdem der Waſſerſtrahl durch das linke oder rechte Einflußrohr geleitet wird, entweder ſchlechte Luft aus dem zu lüftenden Raume oder friſche Luft in dieſe.

Dieſe Ventilatoren werden mit 20 bis 26 cm Flügeldurchmeſſer gebaut und befördern bei einem Waſſerverbrauch von 2 bis 5 l in der Minute ungefähr 7 bis 20 cbm Luft in der Minute.

Fig. 964.



Abortentlüftung von *Boyle & Sons* zu Glasgow.

Bei ſolchen Vorkehrungen in den Aborträumen kann eine vollkommene Reinheit der Luft ſowohl beim Einzel- wie beim Maſſenabort gewährleiſtet werden. Aber die Lüftung des Abortgefäßes iſt beim Maſſenabort wirkungsvoller als diejenige nur des Abortraumes, weil nicht nur während der Benutzung des Abortes alle Gaſe unmittelbar abgeſaugt und unſchädlich gemacht werden, ſondern auch nach dem Gebrauch die Reinigung der Luft des Raumes auf dieſem Wege fortgeſetzt erfolgt, weshalb in dieſem Falle auf dem Sitz ein Verſchlußdeckel nicht angeordnet wird. Bei der Reinheit des ganzen Abortgefäßes kann hiervon unbedenklich Abſtand genommen werden.

534. Entlüftung des Abortrohres, bezw. der Grube.

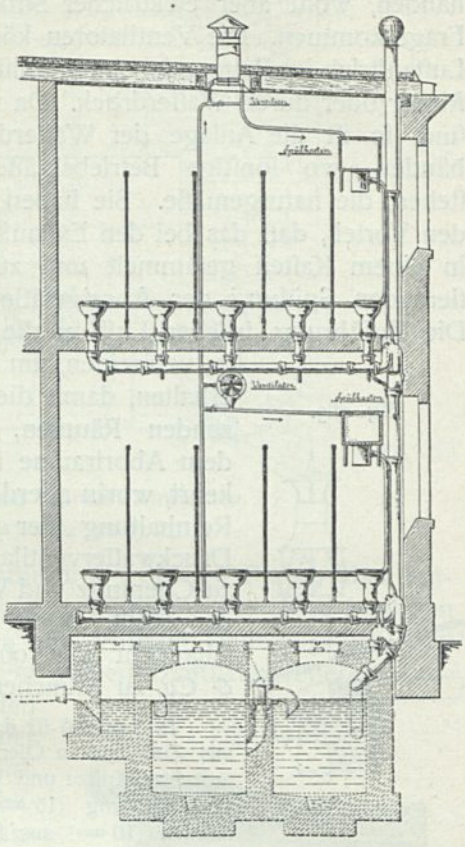
Nur bei Trockenaborten kommt eine Entlüftung des Abortrohres, bezw. der Grube durch Lüftungsrohre III. Ordnung in Frage. Bei diesen legt man wohl das Rohr dicht an einen Rauchschornstein, wie in Fig. 967, benutzt sonstiges Anwärmen oder Saugkappen wie in Fig. 963 u. 964. Die Einrichtung in Fig. 963 von *Boyle & Sons* in Glasgow für Spülaborte ist veraltet.

Auf das nach dem Hauskanal führende Abortrohr r ist ein Blaskopf ω, auf das Dunstrohr λ ein Saugkopf φ aufgesetzt. Durch die eingezeichneten Pfeile ist die beabsichtigte Luftströmung klargelegt.

Wir bringen diese Anlage, weil sie das in Art. 44 (S. 32) beschriebene geschlossene System, den Hauptwasserverschluß mit Luftzuführung, in einer abweichenden Form mit Zuhilfenahme von Blasköpfen zu lösen versucht.

Römheld, Huber u. a. verwenden Aufsätze, welche ebenso zum Saugen wie zum Einblasen von Luft eingerichtet sind[276]). Weitere Beispiele sind im vorigen Kapitel (in Art. 488 bis 490) vorgeführt.

Fig. 965.



Abortentlüftung mittels Wasserdruckventilators.

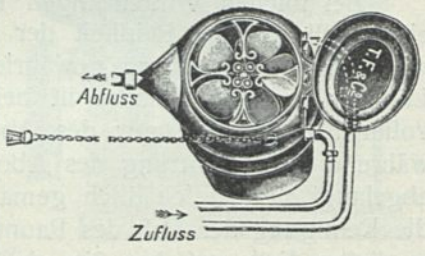
2) Anwendung der Abortlüftung.

535. Einzelaborte.

In Kap. 15 (unter b, Art. 391 u. 396 [S. 425 u. 433]) war bereits bei den allgemeinen Betrachtungen über den Abortraum gezeigt, daß sein Luftzustand, je nach Art der Anlage, sehr gut, aber auch sehr schlecht sein kann, je nachdem in diesen beiden Ausführungen neueste Spüleinrichtungen oder Trockenaborte ältester Art, bezw. Masseneinrichtungen vorhanden sind.

Bei Einzelaborten, die mit den in Kap. 16, unter c, 1, γ u. δ angegebenen Spüleinrichtungen ausgestattet sind, ist die dort unter 1 angegebene Lüftungsweise mit Überdachführen der Abfallrohre als selbstverständlich vorauszusetzen; dabei wird ein so guter Luftzustand erreicht, daß man mit der unter 2 vorgeführten natürlichen Lüftung durch Fenster und Türen allein auskommt, um nicht nur einen erträglichen, sondern vorzüglichen Luftzustand zu schaffen. Will man etwas übriges tun, so kann man noch zum Absaugen (wie in Fig. 950) oder unmittelbar vom Abortgefäß (Fig. 953) oder unter dem Sitz her (Fig. 954) in den nächstgelegenen Schornstein greifen. Weniger gut ist der Luftzustand des Raumes bei Anwendung von

Fig. 966.



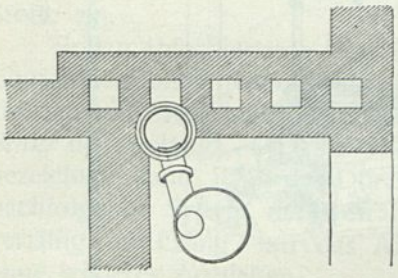
Wasserdruckventilator von *Tobias Forster & Co.* zu München.

[276]) Siehe: WAGNER, W. Ventilationsvorrichtungen für Aborte und Senkgruben. Deutsche Bauz. 1884, S. 331.

Kolben- und Zylinderaborten (ſiehe Art. 421, S. 473) und den Aborten mit Hahnſpülung (ſiehe Art. 422, S. 474). Hier iſt die Beckenlüftung, wie ſie z. B. durch Fig. 613 u. 618 (S. 445 u. 446) veranſchaulicht iſt, anzuraten. Schlimmer liegen die Verhältniſſe bei den älteren Spülaborten, denjenigen mit Pfannen und Klappen (ſiehe Art. 419 u. 420, S. 472), bei welchen aus dem unreinlichen Abortgefäß widerliche Gaſe entſtrömen, die beſeitigt werden müſſen. Ihre Abführung ſollte unter allen Umſtänden durch die in Art. 532 (S. 603) angegebenen Mittel erfolgen, um einen auch nur leidlichen Luftzuſtand zu erzielen.

Die Aborte ohne Waſſerſpülung, wie ſie in ihren verſchiedenen Konſtruktionen in Kap. 17 vorgeführt worden ſind, bei denen der Gaseintritt in den Raum in noch höherem Grade erfolgt, bedürfen neben einer durchaus wirkſamen Entlüftung der Abortrohre über Dach (ſiehe Art. 465, S. 527), einer ſolchen der Grube, möglichſt mit Saugkopf oder angewärmt. Solche Einrichtung genügt in allen Fällen, wo der Abortſitz nicht verſchloſſen iſt, nämlich bei den offenen Aborten (ſiehe Art. 467, S. 528). Hier ſaugt die Wärmequelle durch den offenen Sitz auch die Gaſe des Raumes ab. Bei Kübelaborten ſollte man ſich nur dann mit der unzulänglichen natürlichen Lüftung durch Fenſter und Türen begnügen, wenn das Abſaugen durch kräftigere Mittel nicht möglich iſt. Die Trockenaborte mit Verſchlußvorrichtungen hingegen, wie ſie in Art. 471 (S. 534) dargeſtellt ſind, bedürfen neben der eben angegebenen kräftigen Lüftung des Abfallrohres einer beſonderen für den Abortraum, bezw. das Becken, z. B. Fig. 958 u. 963.

Fig. 967.



Abortentlüftung mittels erwärmten Rohres.

536. Maſſenaborte und -Piſſoire.

Maſſenaborte und -Piſſoire bedürfen ſtets einer kräftigen Lüftung. Eine geregelte Hausentwäſſerung bringen die Lüftungsrohre I. Ordnung ohnehin mit ſich, ſo daß hier nur die Abortraumlüftung in Frage kommt. Bei Anwendung guter Einzelſpülaborte (vergl. Kap. 18, unter b, 2) kann zur Not von einer künſtlichen Lüftung abgeſehen werden; beſſer iſt der Anſchluß des Abortbeckens an einen Lockſchornſtein, wie in Fig. 959 bis 961 gezeigt iſt.

Fig. 960 gibt den Grundriß einer Spülabortanlage für Knaben und Mädchen, welche durch eine halbhohe doppelte Scheidewand getrennt ſind, zwiſchen der die Abſaugrohre der Becken aufwärts geführt wurden, um ſich in einem gemeinſamen Lüftungsrohr zu vereinigen, das, nach dem Schornſtein führend, ſich allmählich der hinzutretenden Abluftmenge entſprechend erweitert; letzterer Umſtand iſt wichtig.

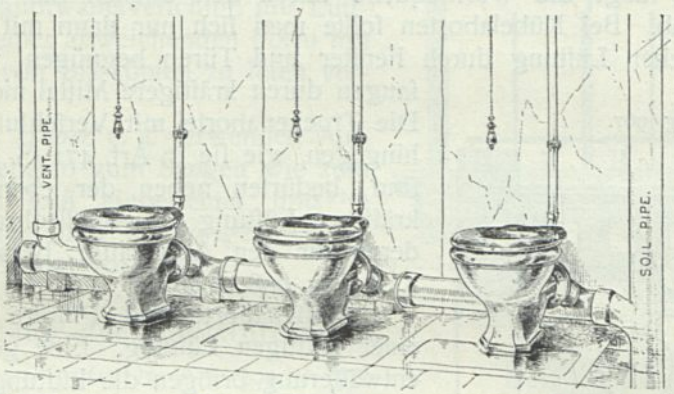
Aus Fig. 959 (Mädchenabteilung) iſt die Anlage der Flügelventilatoren zu erſehen, die durch einen Motor angetrieben werden. Fig. 961 (Knabenabteilung) läßt die Vereinigung der Abführung der 3 Piſſoire in ein gemeinſames Rohr erkennen. Rechts einpunktiert iſt in der Wand die Heizvorrichtung ſichtbar, die von dieſem Raume aus bedient wird und, wie aus Fig. 960 hervorgeht, den durch den Ventilator eingeleiteten Luftauftrieb unterſtützt. (Vergl. übrigens die Anlage in Kap. 18 und die dort gegebenen oder angezogenen Fig. 818 bis 820).

Bei Reihenaborten mit Waſſerſpülung kann eine doppelte Entlüftung des Abortrohres erfolgen, wie in Fig. 968 dargeſtellt iſt, wo ſowohl das Abfallrohr *(Soilpipe)*, als auch das Lüftungsrohr *(Vent pipe)* über Dach geführt ſind und letzteres noch angewärmt oder ſonſtwie ſaugkräftiger gemacht werden kann. Wie die Entlüftung des Raumes durch Waſſerdruckventilatoren geſchehen kann, zeigt die zweigeſchoſſige Spülabortanlage von *J. Braun & Co.* zu Wiesbaden und Chemnitz in Fig. 965 u. 966.

In wesentlich höherem Maße wird das Absaugen der Gase vom Abortraum und von den Abortrohren bei den nach Art der Trockenaborte ausgeführten Massenaborten, wie dies die sämtlichen Beispiele in Kap. 18 (unter c) vorführen, nötig. Hier entsteht bei vielen Abbildungen eine Unzahl Entlüftungsrohre, zu denen bei Sondergebäuden gewöhnlich noch die Entlüftung des Raumes durch Dachreiter hinzutritt. Eine sehr brauchbare Entlüftung durch einen offenen Dachfirst ist die Anordnung von *Merkelbach* in Dotzheim bei Wiesbaden.

Sie besteht in einem halbkreisförmigen Dachfirstabschluß aus Eisenblech, der durch Hebeleinrichtung gehoben und gesenkt werden kann, so daß sich der offene First, der eine sehr gute Ablüftung zuläßt, auf seine ganze Länge durch eine Bewegung schließt. Sie verhindert das sonst bei Dachreitern meist eintretende Einregnen. Diese Anordnung ist besonders leicht und billig bei Dächern mit Glasdachlicht, wie sie sich für Massenaborte empfiehlt, anwendbar, da die über beide Dachwalme heruntergebogenen Eisenrippen der Fenstersprossen gleich den Stützpunkt für die Lüftungsrinne abgeben.

Fig. 968.



Lüftung des Abortrohres bei Massenaborten der *J. L. Mott Iron Works* zu New York.

b) Desinfektionseinrichtungen.

537. Allgemeines.

Hatte die eben besprochene Lüftung den Zweck, die entstandenen Gase abzuführen, so dient die Desinfektion dazu, deren Entstehen möglichst zu verhindern oder herabzumindern, auch wohl entstandene, in den Abortraum eingetretene Gase zu neutralisieren. Der Zweck der Desinfektion wurde bereits in Art. 82 u. 86 (S. 80 u. 82 bis 83) und, soweit sie sich auf Klärgruben, bezw. Abortgruben ohne Kanalanschluß bezog, in Art. 97 (S. 96) behandelt, bezw. die einschlägigen Desinfektionseinrichtungen besprochen. Im nachfolgenden soll daher nur die Desinfektion der menschlichen Ausscheidungen, bezw. die Hausdesinfektion der Erörterung unterzogen werden. Für guteingerichtete Spülaborte entfällt diese Aufgabe heute vollständig, da hier nötigenfalls die Desinfektion der Ausscheidungen in der Grube stattfindet (vergl. Art. 86 u. 97, S. 82, 83 u. 96).

Die Desinfektion findet demnach nur noch bei älteren Einrichtungen und bei Trockenaborten Anwendung.

Die Desinfektion eines Abortes kann entweder unter Zuhilfenahme der vorhandenen Spüleinrichtungen oder ohne solche vorgenommen werden. Sie kann ferner während der Ausscheidung der Auswurfstoffe oder erst unmittelbar nach ihr vor sich gehen. Ferner kann jeder Abort eine von den übrigen Aborten (bezw. den sonstigen zu desinfizierenden Stellen) des betreffenden Gebäudes un-

abhängige Desinfektionseinrichtung erhalten, oder die Desinfektionsanlage ist, soweit dies angeht, für sämtliche Aborte des Gebäudes oder für eine größere Anzahl davon an einer Zentralstelle vereinigt. Endlich kann die Desinfektion nicht im Abort selbst, sondern erst im Abortrohr oder im zugehörigen Fäkalbehälter geschehen.

Eine gute Desinfektionseinrichtung muß derart beschaffen sein, daß sie vom Willen der Abortbenutzer unabhängig ist, überhaupt keinerlei besondere Handhabungen erforderlich macht, daß die zugehörige Bewegungseinrichtung möglichst einfacher Natur ist und daß sie sich an den üblichen Abortanlagen leicht anbringen läßt. Wir haben daher im großen und ganzen eine Haus- und eine Fäkalbehälterdesinfektion zu unterscheiden, zu der noch jene der Zimmeraborte, bezw. der Pissoire hinzutreten, sowie diejenige des Abortraumes.

Im zuerstangeführten Falle versieht man jeden Spülabort, jedes Pissoir, überhaupt jede zu desinfizierende Stelle des Gebäudes mit einer selbständigen Desinfektionseinrichtung.

Bei Anwendung von fällenden Desinfektionsmitteln werden diese den zu desinfizierenden Stellen in flüssigem Zustande zugeführt, so daß durch die Fallstränge die Ausscheidungen, mit Desinfektionsmasse gemengt, nach unten gelangen; dort nimmt ein Behälter das Gemenge auf, und es tritt das Fällen der schädlichen Stoffe ein.

Sollen absorbierende Desinfektionsmittel benutzt werden, so ist die betreffende Einrichtung unter jedem Abortsitz anzubringen, wodurch man zu den sog. Streuaborten und den damit verwandten Anlagen von *Moule, Morrell, Goux, Müller-Schür* usw. gelangt. Dieses Verfahren, welches man wohl als Einzeldesinfektion bezeichnen kann, ist in der Durchführung meist teuerer und umständlicher als das nachfolgende System der Behälterdesinfektion, auch nicht in dem Maße zuverlässig im Erfolg, um das Ableiten der Ausscheidungen in den Straßenkanal ohne weiteres zuzulassen.

Für Desinfektion des Inhaltes von Zimmeraborten, Spülaborten, Fallrohren der Aborte und der flüssigen Stoffe in Gruben mit Scheidungseinrichtung ist Karbolsäurewasser, bestehend aus 1 Teil reiner (entsprechend 2 bis 3 Teilen roher) Karbolsäure auf 100 Teile Wasser geeignet. Desgleichen für Desinfektion des Inhaltes von tragbaren Aborten und der festen Fäkalien in Gruben mit Scheidungseinrichtung, sowie der offenen Gruben und Düngerhaufen Karbolsäurepulver, welches sich aus 1 Teil reiner (entsprechend 2 bis 3 Teilen roher) Karbolsäure, die mit 100 Teilen Torf, Gips, Erde, Sand, Sägespänen, Kohlenpulver usw. gemischt werden, zusammensetzt.

Für Desinfektion von infizierten Wandflächen ist eine Tünche, bestehend aus 1 Teil Karbolsäure und 100 Teilen Kalkmilch geeignet. Infizierte Fußböden, Pissoire, Urinwinkel usw. werden mit einer Chlorkalklösung, bestehend aus 1 Teil Chlorkalk und 100 Teilen Wasser, desinfiziert.

Für Spülaborte hat, wie bereits erwähnt, die Desinfektion eigentlich nur noch geschichtlichen Wert. Zudem erfordert sie so umständliche und teuere Einrichtungen, viel Mühewaltung und Aufmerksamkeit, daß sich der einfachste bessere Spülabort billiger und angenehmer im Gebrauch stellt, ganz abgesehen von der Unzuverlässigkeit der Desinfektionsmittel und dem richtigen Funktionieren der bezüglichen Einrichtungen. Wir sehen daher auch von der Besprechung der Desinfektionseinrichtungen im Abortrohre ab. In der Hauptsache werden Desinfektionsrichtungen aber noch häufig bei Pissoiren, besonders Massenanlagen, angewandt, um diese, sowie den Raum geruchlos zu erhalten. Anders liegt es mit den Aborten ohne Spülung, deren Anwendungsgebiet ja immerhin noch ein sehr großes ist.

An Desinfektionschemikalien sind zu den in Art. 82 (S. 80) genannten neuerdings eine große Zahl hinzugekommen, und es werden trockene oder wässerige Desinfektionsmittel verwendet.

1) Desinfektion mit Waſſerſpülung.

538. Verfahren.

Bei den Desinfektionseinrichtungen wurden früher vier verſchiedene Verfahren eingeſchlagen, und zwar:

α) Vorſpülung mit Waſſer, dann Desinfektionsſpülung;

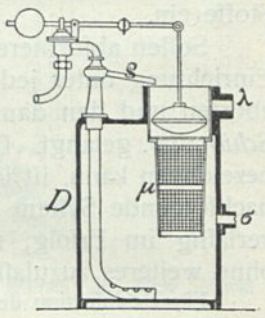
β) nur Desinfektionsſpülung;

γ) gleichzeitige Sonderſpülung von Waſſer und Desinfektionsflüſſigkeit;

δ) das Abortbecken wird mit Desinfektionsflüſſigkeit geſpült und die Ausſcheidungen, welche ſich damit gemiſcht haben, werden in längeren Zeiträumen abgelaſſen; naturgemäß findet dies nur bei Maſſenaborten ſtatt.

Wir können uns damit begnügen, Beiſpiele dieſer vier Verfahren, die hauptſächlich früher in Anwendung geweſen ſind, aufzuzählen, und verweiſen für eingehenderes Studium auf die vorhergehenden Auflagen dieſes Bandes[277]). Vorab möge erwähnt werden, daß von dieſen Desinfektionseinrichtungen bei Spülaborten meiſt flüſſige Desinfektionschemikalien, wie Chloralum (Aluminiumchlorid), Karbolſäure, Chlormagneſium, Tonerdehydrat, Eiſenoxydhydrat, ſalizylſäurehaltiges Chlorcalcium und ähnliche Stoffe, als feſter Ätzkalk angewendet werden, neuerdings auch Saprol, Linol uſw., je nachdem es ſich nur um ein Deſodoriſieren (Geruchlosmachen) oder um wirkliches Desinfizieren, nämlich Zerſtören der Infektionsſtoffe, handelt.

Fig. 969.



Rührvorrichtung von *Friedrich*.

Für die Desinfektion unter α nennen wir den *Jennings*-Desinfektor, welcher 1,25 bis 1,50 m über dem Abortſitz angebracht wird, hinter der Spülung des Abortes her das Deſodoriſieren des Beckens und der umgebenden Luft beſorgt.

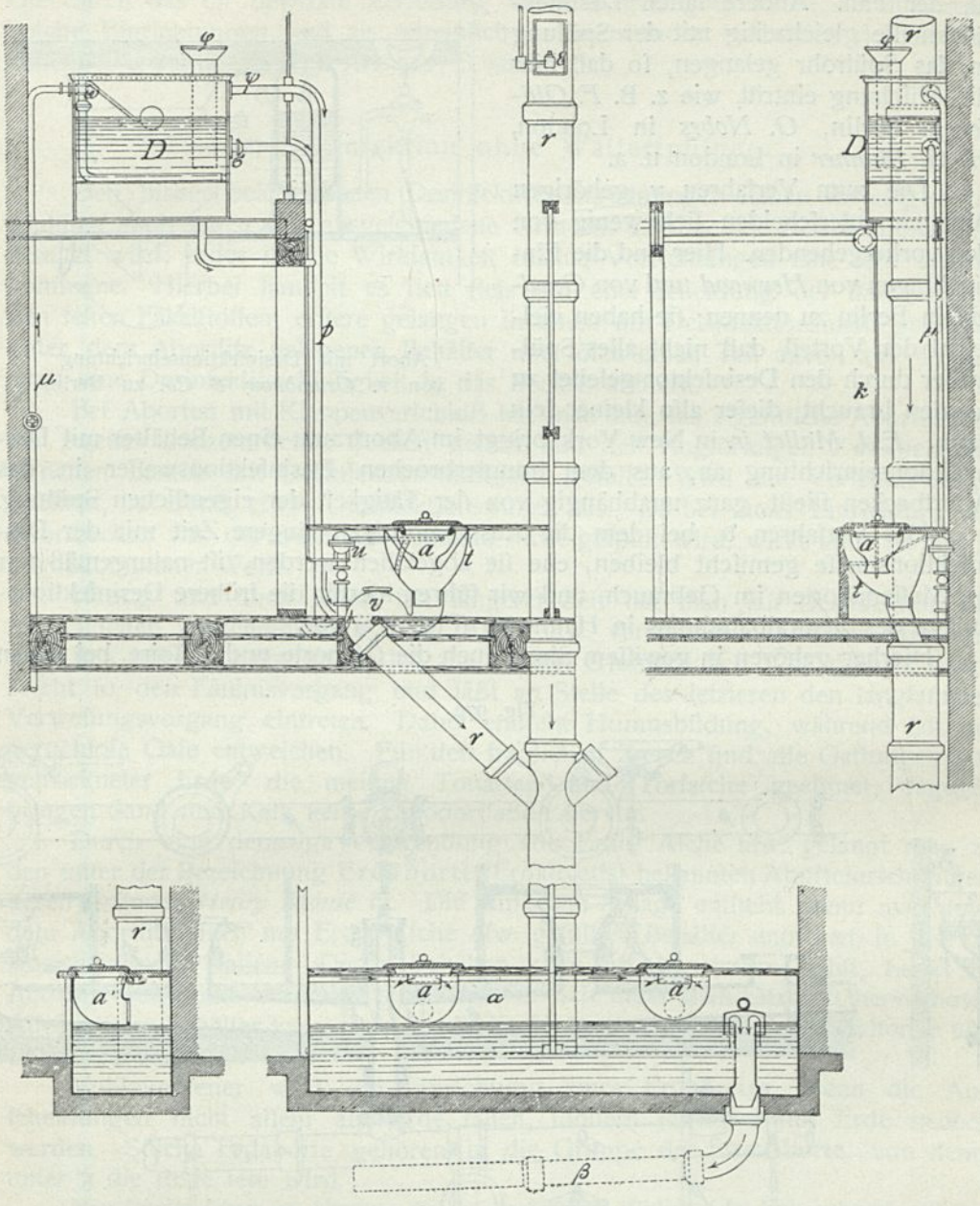
Die drei übrigen Verfahren β, γ u. δ werden teils bei Einzel-, teils bei Maſſenaborten oder bei beiden angewendet.

Beim Verfahren β wird faſt ausnahmslos ein Behälter mit Desinfektionsmaſſe, die feſt oder, wenn flüſſig, in ein Füllmaterial eingebracht wird, in den Spülkaſten gehängt, ſo daß bei jeder Entladung des letzteren das Durchſpülen und damit Löſen von chemiſchen Stoffen, die ſich im Spülwaſſer verbreiten, eintritt. Als Beiſpiel geben wir in Fig. 969 die Einrichtung von *Max Friedrich* in Plagwitz-Leipzig, welche eine ſelbſttätige Rührvorrichtung zur Herſtellung der Desinfektionsmilch vorſieht. Dieſe mit ſelbſttätiger Rührvorrichtung verſehene Anlage kann entweder im Abortraum ſelbſt für die Einzelſpülung oder an geeigneter anderer Stelle für die ſämtlichen anzuſchließenden Aborte und Piſſoire aufgeſtellt werden. Nur wenig hiervon unterſcheiden ſich die Einrichtungen von *Zeidler* in Berlin und *Süvern*; eine Anordnung des letzteren iſt in Fig. 970 vorgeführt, welche die Abortanlagen im Geſchoſſe und Keller des derzeit neuen Juſtizgebäudes in Dresden darſtellen. *Hartmann* in Hannover benutzt zur Herſtellung der Desinfektionsmilch Gruben oder große Eiſenbehälter.

In Fig. 971 führen wir die Desinfektionseinrichtung von *v. Grumkow & Co.* zu Berlin, nach Syſtem *Tuch-Wilhelmy* in Leipzig, vor, wie ſie bei Einzelſpülaborten Anwendung finden kann. Bei dieſer wie auch bei der nachfolgenden wird entweder die Spülung bei ihrem Inbetriebſetzen durch die Desinfektionsmaſſe hindurch, mit der ſie ſich miſcht, in das Abortbecken geſpült, oder der

[277]) Kap. 18, unter a.

Fig. 970.



Abortanlage im Juſtizgebäude zu Dresden.

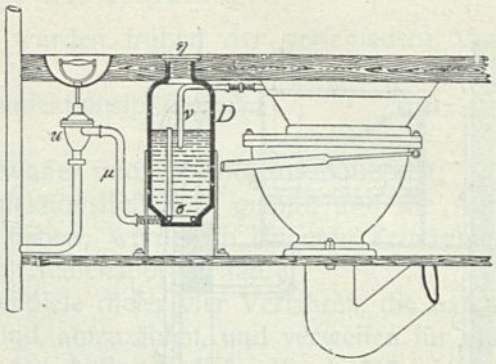
Desinfektions- und Lüftungseinrichtung mittels Leuchtgas.

1/40 w. Gr.

Handgriff zur Spülung iſt ſo mit dem Desinfektor verbunden, daß gleichzeitig ein Strom, aus beiden ſich miſchend, in das Becken eintritt. Letzteres iſt z. B. bei der Anlage von *Jones*, ſowie bei denjenigen von *O. Roeſſemann* zu Berlin, *Warner* in Stowmarket, *Mahlow* in Berlin, *Röber* in Dresden u. a., deren Einrichtung ſämt-

lich unter den Abortſitzen angebracht iſt, der Fall. Andere laſſen Desinfektionsmaſſe gleichzeitig mit der Spülung in das Spülrohr gelangen, ſo daß hier die Miſchung eintritt, wie z. B. *F. Gläſer* in Berlin, *G. Nobes* in London, *H. G. Planner* in London u. a.

Fig. 971.



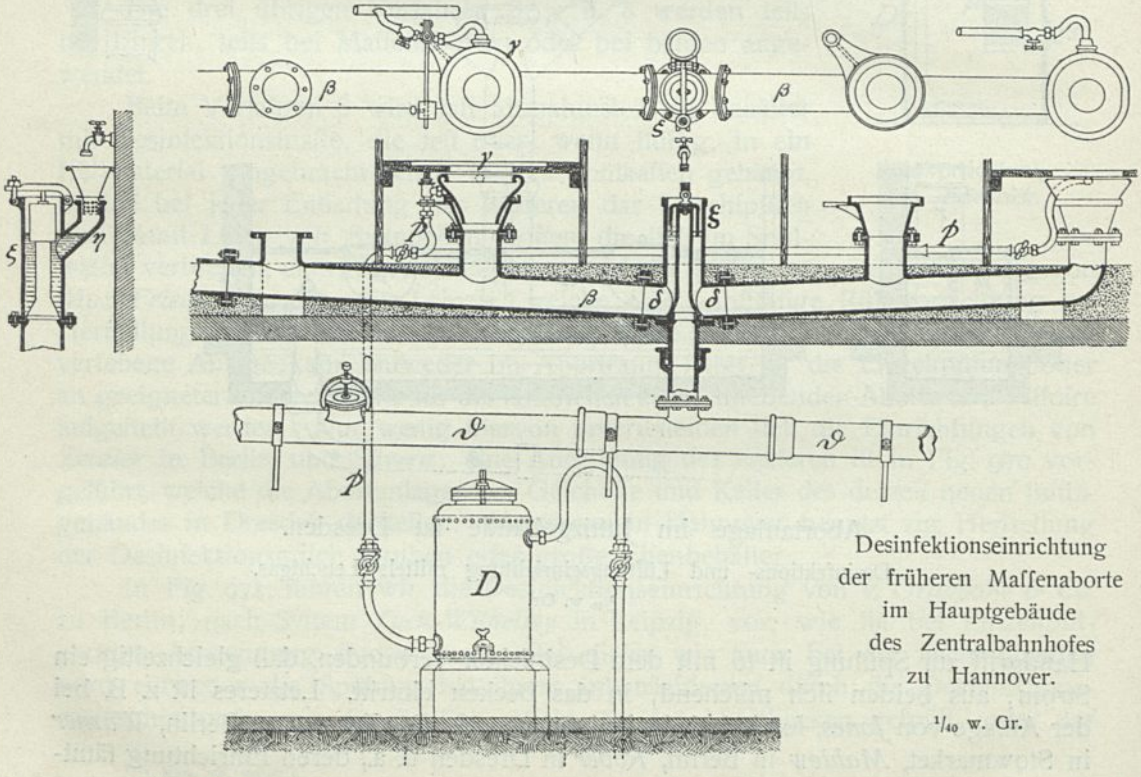
Abort mit Desinfektionseinrichtung von *v. Grumbkow & Co.* zu Berlin.

Die zum Verfahren γ gehörigen Anlagen unterſcheiden ſich wenig von den vorhergehenden. Hier ſind die Einrichtungen von *Heywood* und von *Goodſon* in Berlin zu nennen; ſie haben vielleicht den Vorteil, daß nicht alles Spülwaſſer durch den Desinfektor geleitet zu werden braucht, dieſer alſo kleiner ſein kann. *E. I. Mallet jr.* in New York bringt im Abortraum einen Behälter mit Desinfektionseinrichtung an, aus dem ununterbrochen Desinfektionswaſſer in das Abortbecken fließt, ganz unabhängig von der Tätigkeit der eigentlichen Spülung.

Das Verfahren δ, bei dem die Ausſcheidungen längere Zeit mit der Desinfektionsmaſſe gemiſcht bleiben, ehe ſie abgelaſſen werden, iſt naturgemäß nur bei Maſſenaborten im Gebrauch, und wir führen hierfür die frühere Desinfektionsanlage des Zentralbahnhofes in Hannover (Fig. 972) vor.

Hierher gehören in gewiſſem Sinne auch die Ölaborte und Piſſoire, bei denen

Fig. 972.



Desinfektionseinrichtung der früheren Maſſenaborte im Hauptgebäude des Zentralbahnhofes zu Hannover.

1/40 w. Gr.

Schlüpfrigmachen der Wandungen das Abgleiten der Ausſcheidungen erleichtert. Die durch das Öl bewirkte Zerſetzung wirkt in geringem Maße desinfizierend. Solche Einrichtungen ſind als unreinlich zu beanſtanden und ſeien deshalb nur nebenbei erwähnt. (Vergl. Art. 510, S. 580.)

2) Desinfektion ohne Waſſerſpülung.

539. Benutzung des Harnes.

Den bisher beſchriebenen Desinfektionseinrichtungen ſtehen diejenigen am nächſten, bei denen der ausgeſchiedene Urin zur Löſung der Desinfektionsmaſſe benutzt wird; indes iſt die Wirkſamkeit ſolcher Vorrichtungen eine ſehr unvollkommene. Hierbei handelt es ſich ſtets um eine Scheidung der flüſſigen von den feſten Fäkalſtoffen; erſtere gelangen in einen mit Desinfektionsmaſſe gefüllten, unter dem Abortſitz gelegenen Behälter und löſen einen Teil davon auf, ſo daß dann eine Desinfektionsflüſſigkeit in das Becken abfließt.

540. Verdoppelung des Beckens.

Bei Aborten mit Klappenverſchluß hat man um das eigentliche Abortbecken ein zweites konzentriſches Becken geſetzt und den ringförmigen Zwiſchenraum zwiſchen beiden mit Desinfektionsflüſſigkeit gefüllt. Wird die Verſchlußklappe geöffnet, ſo tropft etwas Desinfektionswaſſer aus. Da bei dieſer Einrichtung das Abortbecken von der Desinfektionsmaſſe nicht geſpült wird, wirkt auch ſie nur in unvollkommener Weiſe.

541. Erdaborte.

Häufig und auch ſchon ſeit längerer Zeit hat man zur Desinfektion der menſchlichen Ausſcheidungen Erde, Aſche uſw. verwendet. Trockene Erde entzieht den friſchen Fäkalſtoffen den zur Fäulnis erforderlichen Waſſergehalt, unterbricht ſo den Fäulnisvorgang und läßt an Stelle des letzteren den langſameren Verweſungsvorgang eintreten. Dabei entſteht Humusbildung, während faſt nur geruchloſe Gaſe entweichen. Für den fraglichen Zweck ſind alle Gattungen von getrockneter Erde, die meiſten Tonarten und Torfaſche geeignet; dagegen bringen Sand und Kalk keine Deſodoriſation hervor.

Durch eine derartige Verwendung von Erde, Aſche uſw. gelangt man zu den unter der Bezeichnung Erdaborte (Erdkloſetts) bekannten Aborteinrichtungen, deren Erfinder *Henry Moule* iſt. Die einfachſte Anlage entſteht, wenn man unter dem Abortſitz einen mit Erde, Aſche uſw. gefüllten Behälter anordnet, in den die Ausſcheidungen fallen. Dieſer Behälter kann im Abortraum ſelbſt, bezw. im Abortſitz aufgeſtellt werden; alsdann läßt er ſich unter dem Sitzbrett hervorholen. Allein dieſer Behälter kann auch durch die Abortgrube, durch eine Fäkaltonne uſw. erſetzt werden.

Vollkommener wird die Einrichtung eines Erdabortes, wenn die Ausſcheidungen nicht allein auf Erde fallen, ſondern jedesmal mit Erde bedeckt werden. Solche Erdaborte gehören in die Gruppe der Streuaborte, von denen unter 3 die Rede ſein wird.

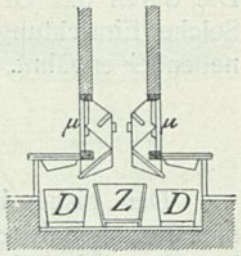
Man ſcheint ſchon im Altertum die deſodoriſierende Wirkung der Erde gekannt zu haben. Eine Verordnung der alten Hebräer war: „Du wirſt an deiner Seite einen Pfahl tragen und wenn du dich ſetzen willſt, ſo machſt du damit ein rundes Loch, und du deckſt nachher mit Erde, was aus dir herausgegangen iſt.“

Viele der hierher gehörigen Aborteinrichtungen haben keine Fallrohre, ſind alſo ſog. Kübelaborte (vergl. Art. 469, S. 533). Als einſchlägiges Beiſpiel möge die in Mancheſter übliche Aborteinrichtung (Fig. 973) angeführt werden.

Die Aborte liegen in kleinen Häuschen zu ebener Erde; ſämtliche Aſche des betreffenden Hauſes muß in die Aborte entleert werden. An der Rückwand der letzteren ſind bei *U* Siebkaſten angebracht, die ſo eingerichtet ſind, daß die feine Aſche in die unmittelbar unter der Brillenöffnung

ſtehenden Behälter *D*, die gröberen Stücke in den Müllkaſten *Z* fallen. Die Behälter *D* ſind aus verzinktem Eiſenblech angefertigt und mit Verſchlußdeckel verſehen.

Fig. 973.



Abortanordnung zu Mancheſter.

Eine ähnliche Einrichtung hat die „verbundene Kloſett- und Aſchengrube“ von *John Reynard Pickard* in Leeds[278]).

Hierher gehört auch die von *Bonnefin* angegebene Einrichtung, bei der während der Ausſcheidung der Fäkalſtoffe die Scheidung der feſten und flüſſigen ſtattfindet; letztere fließen in ein beſonderes Gefäß ab, erſtere dagegen in einen mit Aſche gefüllten Behälter.

Zu den Erdaborten gehören im gewiſſen Sinne die unter 3 beſchriebenen Streuaborte überhaupt, die ſämtlich auf dem Grundgedanken der desinfizierenden und gasabſaugenden Wirkung von Streumitteln aufgebaut ſind.

542. Piſſoirdesinfektion.

Die Piſſoirdesinfektion iſt deswegen von größerer Bedeutung als diejenige der Aborte, weil der Harn ſchneller in Zerſetzung übergeht und ſtarken Geruch verbreitet. Hierbei kann die Desinfektion, ähnlich wie bei den Spülaborten angegeben, im Spülkaſten, was am zuverläſſigſten iſt, erfolgen. Bei Maſſenpiſſoiren mit Fußbodenrinne und waſſerdichten Wänden oder Wandbelag darüber, der natürlich nicht auffaugend ſein darf, bedient man ſich meiſt eines Desinfektionsanſtriches dieſer Wandflächen, wie z. B. Teer oder Kreoſot. Neuerdings wird hierfür Saprol der Saprolfabrik *Dr. H. Nördlinger* zu Flörsheim a. M. empfohlen. Auch Tränkung oder Anſtrich mit Öl, das ebenfalls desinfizierend wirkt und gleichzeitig das raſche Ablaufen des Urins bedingt, iſt z. B. bei den ſog. Ölpiſſoiren (ſiehe Art. 510, S. 580) in Anwendung.

Im Piſſoirbecken wird die Desinfektion entweder, wie ſchon geſagt, durch Beigabe zum Spülwaſſer oder Einlegen von Würfeln aus Desinfektionsmaſſe in das Becken bewirkt.

Für die Raumdesinfektion kommen wohl nur ſog. automatiſche Desinfektoren oder Luftreiniger, wie z. B. „Sanitas“ von *Carl Bautz* in Stuttgart und Dresden (Fig. 974[279]), der Sanitor der Sanitor-Automatfabrik zu Dresden und ähnliche zur Anwendung.

Der „*Sanitas*“ beſteht z. B. aus mehreren ineinandergeſetzten Hülſen von zylindriſcher Form, die an der Wand ca. 1,00 m über dem Abort- oder Piſſoirbecken befeſtigt ſind und ein Ablaufröhrchen in dieſe abführt. Ein innerer Zylinder enthält eine Füllmaſſe, die mit der Desinfektionsflüſſigkeit begoſſen und durch ein einſtellbares Tropfenventil geſchloſſen wird. Dieſen Zylinder ſetzt man mit dem Ventil nach unten in die Drahthülſe ein, ſo daß langſames Abtropfen der Desinfektionsflüſſigkeit erfolgt. Unten iſt die Drahthülſe von einem feſten Blechmantel umſchloſſen, von dem ein Röhrchen zum Piſſoir- oder Abortbecken ableitet. Durch die Drahthülſe ſaugen ſich die Abortgaſe in den Deſidoriſator ein.

Fig. 974.

„Sanitas“-Desinfektion.

543. Behälterdesinfektion.

Schließlich ſei noch der Grubenanlagen gedacht, in welche die mit Desinfektionswaſſer vermengten Auswurfſtoffe abfließen und in denen das eigentliche Abſcheiden der feſten und das Klären der flüſſigen Stoffe vollzogen wird. Von dieſen Desinfektionsgruben wird noch in Kap. 21 (unter a, 3) die Rede ſein. (Vergl. auch Art. 82 [S. 80] u. 86 [S. 82].)

Während die älteren Desinfektionsmittel das Niederſchlagen der Fäkalwaſſer bewirkten, gibt es jetzt neuere (z. B. Saprol), die eine Anſammlung der Desinfektionsmaſſe mit den unſchädlich ge-

[278]) D. R.-P. Nr. 15835.
[279]) D. R.-P. Nr. 71846.

machten Ausſcheidungen auf der Oberfläche des Abwaſſers ſchwimmen laſſen und dadurch einen oberen Abſchluß des Grubeninhaltes, Verhinderung von Fäulnis und Gerüchen, bewirken, ſomit das Verbreiten von Anſteckungskeimen durch Fliegen oder Ungeziefer verhindern. Sie findet daher hauptſächlich bei Gruben Anwendung.

Bezüglich der Grubendesinfektion iſt noch ein Mittel zu erwähnen, das bezweckt, die Gefährlichkeit undichter Gruben leicht feſtzuſtellen. Es beſteht im Einbringen von beſonders präparierten Saprol, dem „Saprol für Grubenprüfung“ und wird in die Grube eingegoſſen.

Falls ſich in der Nähe von Brunnen oder Waſſerläufen undichte Gruben oder Kanäle befinden, ſo können bedeutende Mengen des Kanal- oder Grubeninhaltes in das Waſſer der Brunnen uſw. gelangen, ehe ſein Geruch oder Geſchmack die Verunreinigung verrät. Befindet ſich dagegen Saprol für Grubenprüfung in den undichten Gruben oder Kanälen, ſo gelangt das Saprol in der Regel zuerſt an die undichte Stelle und fließt dann mit dem Grubeninhalt in den betreffenden Brunnen ab. Dadurch erlangt ſein Waſſer erſtens einen noch in einmillionenfacher Verdünnung deutlich wahrnehmbaren, teer- oder leuchtgasartigen Geruch, zweitens teerartigen Geſchmack, drittens eine ſelbſt bei großer Verdünnung deutlich wahrnehmbare grünlich ſchillernde (fluoreszierende) Wirkung.

Wo dieſe Erſcheinungen auftreten, iſt mit unbedingter Sicherheit der Nachweis erbracht, daß Gruben- oder Kanalinhalt in das Waſſer eingedrungen, letzteres geſundheitsſchädlich und deshalb unter keinen Umſtänden zu Gebrauchszwecken verwendbar iſt. Daraufhin wird man einerſeits bald den Genuß des fraglichen Waſſers zu verbieten, andererſeits das ſchleunige Inſtandſetzen der betreffenden Gruben (Neuzementieren uſw.) oder Kanäle zu veranlaſſen haben.

Die mit der Tonnenabfuhr verbundene Desinfektion nach Syſtem *Goux*, welche in Kap. 21 (unter a, 3) beſprochen werden wird, iſt den in Art. 538 unter β genannten Verfahren verwandt.

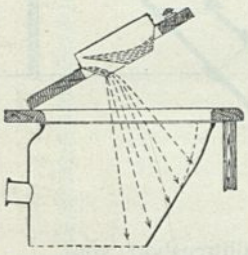
3) Streuaborte.

544. Streuaborte.

Unter der Bezeichnung Streuaborte ſollen alle Anlagen zuſammengefaßt werden, an denen Streuvorrichtungen angebracht ſind, mit Hilfe deren nach jeder Benutzung des Abortes die Ausſcheidungen mit einer geeigneten Maſſe bedeckt werden. Zu letzterem Zwecke werden hauptſächlich die ſchon als Desinfektionspulver oder Desinfektionsmaſſen bezeichneten chemiſchen Miſchungen, Erde, Aſche und Torfmull verwendet.

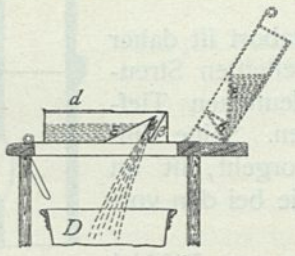
Hier gehören alſo auch die in Art. 541 (S. 617) beſprochenen Erd- oder Aſchenaborte, ſowie einige der in Art. 469 (S. 533) erwähnten Kübelaborte. Bei den Streuaborten werden entweder die Ausſcheidungen durch die Hand des Benutzenden mit der Streumaſſe überſtreut, oder dies geſchieht ſelbſttätig. Zu letzterem Zwecke ſind entweder im Abortdeckel bezügliche Einrichtungen angebracht, wie z. B. beim Streudeckel von *M. Friedrich* in Leipzig (Fig. 975 u. 976), oder es iſt hinter dem Abortſitz ein in einen Trichter endigender Behälter vorgeſehen, aus dem (meiſt beim Aufklappen des Deckels) gewöhnlich vor und nach der Benutzung des Abortes die Desinfektionsmaſſe ſelbſttätig herabfällt. Um dies zu bewirken, ſind, wie z. B. beim *Moule*'ſchen

Fig. 975.



Deckelſtreubüchſe von *M. Friedrich & Co.* zu Leipzig.

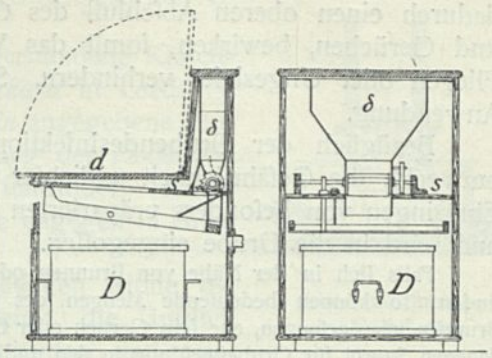
Fig. 976.



Streuvorrichtung von *Tiſchbein* zu Roſtock. 1/20 w. Gr.

Erdſtreuaborte in Fig. 977, Walzen unter dem Trichter angeordnet, in deren tiefen Rillen ſich die Streumaſſe ſammelt und bei dem durch den Deckel hervorgerufenen Drehen der Walze nach unten abſtürzt. Statt der Anordnung dieſes Streubehälters hinter dem Sitze kann er auch, um ein günſtigeres Ergebnis der Fäkalienbedeckung zu geben, in doppelter Geſtalt zu beiden Seiten des Sitzes angebracht ſein, ſo daß gleichzeitig aus beiden Trichtern die Streumaſſen niederfallend gegeneinander treffen und eine vollkommene Bedeckung der Abgänge bewirken.

Fig. 977.

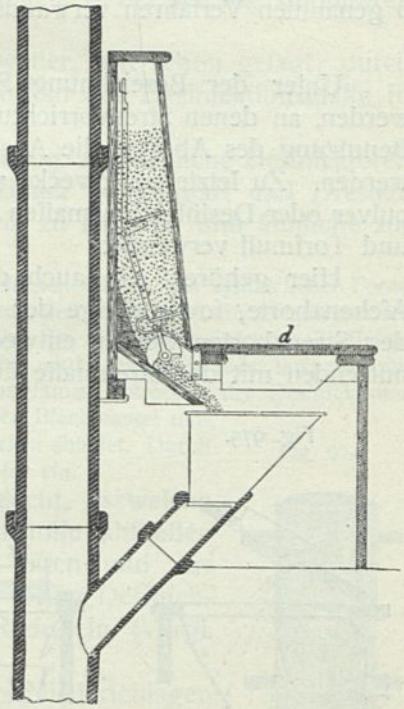


Moule's Erdſtreuabort.
1/20 w. Gr.

Solche Streuaborte ſind in vielfacher Form und Konſtruktion von *Kleemann* in Kattowitz, von *E. Oberländer* in Stettin-Grünhof, von *F. Mundt* in Bromberg, von *Müller-Schür* und *J. Kloß* in Freiburg i. Schl., beide letztere mit Trennung der feſten und flüſſigen Ausſcheidungen, im Gebrauch.

An Erdaborten iſt das bereits erwähnte *Moule*'ſche *Lascelles Patent-Rotary earth cloſet*, das mit Griffſtange (ähnlich wie bei den Spülaborten) eine Walze mit Fächern umdreht, das *Drey-aſh cloſet* von *Morrell* und das *Self-acting earth cloſet* nach dem Syſtem der *Britiſh ſanitary Co.*, auch das *Schuſter*'ſche patentierte Erdkloſett zu erwähnen, ſowie dasjenige von *Paſſavant*, bei dem, wie beim *Müller-Schür*'ſchen, eine Scheidung der feſten und flüſſigen Fäkalien eintritt.

Fig. 978.



Torfmullſtreuabort von *Biſchleb & Kleucker* zu Braunſchweig.
1/20 w. Gr.

545. Torfmullaborte.

Der Torfmull hat ſich als ein ganz hervorragend bequemes Mittel für die Zwecke der Streuaborte infolge ſeines großen Aufſaugungsvermögens bewährt. Er nimmt bis zum neunfachen des eigenen Gewichtes, ſowohl die feſten wie die flüſſigen Ausſcheidungen auf, und bildet eine pulverartige, ſchwärzliche Maſſe ohne nennenswerten Geruch, die ein ſehr gutes Düngemittel abgibt und daher der Landwirtſchaft vorzüglich zugute kommt.

Der Torfmull- oder Torfſtreuabort iſt daher ſeit längerer Zeit einer der verbreitetſten Streuaborte, beſonders in der Norddeutſchen Tiefebene, Dänemark und Skandinavien. Seine Einrichtung, die aus Fig. 978 hervorgeht, iſt im Grunde genommen die gleiche wie bei den vorgenannten Anlagen.

Solche Torfſtreuaborte werden von *Biſchleb & Kleucker*, von *L. Meyerding*, beide in Braunſchweig, von *H. Cuers & P. Frank* in Braunſchweig, von *Otto Poppe* in Kirchberg i. S., von

Eſchebach & Haußner in Dresden, von *R. Grevenberg* in Bremen und von *A. Smolian* in Halle in den Handel gebracht. Bei einer Vorrichtung von *Gehring* findet eine Scheidung der feſten und flüſſigen Stoffe ſtatt, was aber bei Torfſtreuaborten kaum nötig ſein dürfte.

Bei Torfſtreuaborten empfiehlt es ſich, entweder einen Klappenverſchluß unter dem Trichter anzubringen, um die aus der Grube oder den untergeſtellten Tonnen aufſteigenden Gaſe vom Abortraum fernzuhalten, oder es wird kräftiges Abſaugen der Grubengaſe über Dach erforderlich. Dieſes bequeme Desinfektionsmittel findet natürlich auch bei tragbaren Aborten, ſo bei demjenigen von *S. Cohn* in Berlin, bei dem ebenfalls die Scheidung der feſten und flüſſigen Stoffe eintritt, Anwendung. Im übrigen vergl. bezüglich der Streuaborte das in Kap. 18 (Art. 489, S. 558) Geſagte und die weitgehenderen Ausführungen in den vorhergehenden Auflagen des vorliegenden Bandes [280]).

Literatur.

Bücher über „Aborte und Piſſoire".

GRASSI, C. *Sur la conſtruction et l'aſſainiſſement des latrines et foſſes d'aiſance.* Paris 1859. Gutachten des Architekten- und Ingenieur-Vereins in Hannover, betr. die zweckmäßigſte Einrichtung von Abortsanlagen. Hannover 1863.

MÖLLINGER, C. Handbuch der zweckmäßigſten Syſteme von Abtritt-, Senkgruben- und Sielanlagen etc. 2. (Titel-)Ausg. Höxter 1867.

Organ für die Fortſchritte des Eiſenbahnweſens. III. Suppl.-Bd. Wiesbaden 1869. S. 88: Referat über die Beantwortungen der Frage: Welche Einrichtungen der Abtritte und Piſſoirs auf den Bahnhöfen haben ſich bewährt?

Das Erd-, Gruben-, Eimer- und modificirte Waſſer-Cloſet in England. Nach dem *Public health report* für 1869, überſ. v. J. BOCKENDAHL. Kiel 1871.

LIGER, F. *Foſſes d'aiſances, latrines, urinoirs et vidanges.* Paris 1875.

LORENZ, A. Abort- und Senkgruben-Anlagen. Reichenberg 1878.

KLETTE, R. Abortsanlagen. Leipzig 1881.

BROWN, G. *Water-cloſets* etc. New York 1884.

SWIECIANOWSKI, I. Trocken-Apparate zur Bedienung der Abtrittsanlagen und der Abflußkanäle. Warſchau 1883.

SCHUSTER, G. Das Erd-Cloſet-Syſtem etc. Aaran 1884. — 3. Aufl. 1892.

EMMERICH, R. Ueber Waſſer-Kloſet-Anlagen. München 1892.

BENICKE, F. Die Behandlung des Abortes. Berlin 1896.

[280]) Kap. 19.

F. Fortſchaffung der menſchlichen Ausſcheidungen und der trockenen Auswurfſtoffe der Haushaltungen aus den Gebäuden.

Von Dr. phil. u. Dr.-Ing. EDUARD SCHMITT.

546. Vorbemerkungen.

Aus den Aborten und Piſſoiren gelangen die menſchlichen Ausſcheidungen durch die Abortrohre, bezw. durch die Abflußrohre der Piſſoire entweder:

1) in den Hauskanal und aus dieſem durch die ſog. Anſchlußleitung in den nächſtgelegenen Straßenkanal oder

2) in dazu geeignete Behälter, ſog. Fäkalbehälter, die bald im Hauſe ſelbſt, bald in ſeiner unmittelbaren Nähe untergebracht ſind; in dieſen werden die Abortſtoffe kürzere oder längere Zeit aufgeſpeichert und ſchließlich durch Rollfuhrwerk — mittels Abfuhr — fortgeſchafft.

547. Anſchlußleitung.

Wie in Art. 139 (S. 144) bereits geſagt wurde, verſteht man unter Anſchlußleitung denjenigen Rohrſtrang, welcher zwiſchen der Straßenfront und der öffentlichen Straßenleitung gelegen iſt. Über Material, Gefälle, lichte Weite, Verlegen und Abdichten, ſowie über den nur ſelten fehlenden Reviſionskaſten iſt in dem eben genannten Artikel, ſowie an anderen Stellen des vorliegenden Heftes das Erforderliche zu finden. Von den Einlaßſtücken, welche in die Seitenwandungen gemauerter Straßenkanäle eingeſetzt werden und das ſachgemäße Einführen der Anſchlußleitungen in die Straßenleitung ermöglichen, war in Art. 63 (S. 50) ſchon die Rede.

In Art. 140 bis 143 (S. 145 bis 147) wurde von den Sicherungseinrichtungen geſprochen, welche in der Anſchlußleitung den Rückſtau der Kanalwaſſer aus den öffentlichen Leitungen zu verhüten, welche letztere vor Sinkſtoffen aus dem Rohrnetz zu bewahren, welche das Hausrohrnetz vor Kanalgaſen und Anſteckungsſtoffen aus den öffentlichen Leitungen zu ſchützen und dem Hausrohrnetz friſche Luft zuzuführen haben.

---

21. Kapitel.

Abortgruben und andere Fäkalbehälter.

548. Aufſpeicherung der Abortſtoffe.

Sobald die den Aborten und Piſſoiren übermittelten menſchlichen Ausſcheidungen nicht mit Hilfe der Abortrohre, des Hauskanals und der Anſchlußleitung in den nächſtgelegenen Straßenkanal abgeleitet werden, ſo muß, wie bereits erwähnt, zunächſt eine Aufſpeicherung jener Auswurfſtoffe in bald größeren, bald kleineren Behältern ſtattfinden. Das Beſeitigen ihres Inhaltes hängt naturgemäß mit der Größe ihres Rauminhaltes zuſammen. Man kann unterſcheiden:

1) Die menſchlichen Ausſcheidungen werden in größeren, nicht tragbaren Behältern, den ſog. Abortgruben und Fäkalbehältern, einige Zeit aufgeſpeichert;

ſobald dieſe Behälter nahezu gefüllt ſind, werden ſie entleert und ihr Inhalt in geeigneter Weiſe mittels Rollfuhrwerk abgefahren.

2) Die Aufſpeicherung der Abortſtoffe geſchieht in kleineren, beweglichen, meiſt tragbaren Behältern, den ſog. Tonnen; die gefüllten Behälter werden abgefahren und durch leere erſetzt.

549. Größe der Fäkalbehälter.

Für die Größenbemeſſung der Tonnen, der Abortgruben und ſonſtigen Fäkalbehälter, bezw. für die erforderliche Zahl der erſteren und für die Zeitdauer, innerhalb deren letztere zu entleeren ſind, können die folgenden Angaben als Anhalt dienen.

Je nach der Lebensweiſe und der Ernährung kann man für einen Bewohner täglich 80 bis 130 g feſte und 900 bis 1300 g flüſſige Ausſcheidungen rechnen; nimmt man für erſtere einen Mittelwert von 100 g, für letztere einen ſolchen von 1100 g an, ſo ergeben ſich für den Kopf täglich 1200 g und während eines Jahres 438 kg Abortſtoffe.

550. Kanaliſation und Abfuhr.

Hier dürfte der Ort ſein, in Kürze einen Vergleich anzuſtellen zwiſchen der Fortſchaffung der menſchlichen Ausſcheidungen mittels öffentlicher Leitung einerſeits und mittels Abfuhr andererſeits. Dabei gelangt man zu den nachſtehenden Ergebniſſen.

1) Die Abfuhr der Ausſcheidungen bedingt eine kürzere oder längere Zeit dauernde Aufſpeicherung dieſer Stoffe innerhalb der Gebäude; das Beſeitigen der Abortſtoffe geſchieht nicht raſch genug, und

2) ihre Fortſchaffung iſt von der Willkür, von der größeren oder geringeren Aufmerkſamkeit und Zuverläſſigkeit Einzelner abhängig, ſo daß die beiden Hauptanforderungen, welche an die Beſeitigung der menſchlichen Ausſcheidungen zu ſtellen ſind, hierbei nicht erfüllt werden, dagegen bei der Kanaliſation erreichbar ſind.

3) Die Verwertung der Abortſtoffe für die Landwirtſchaft iſt, ſobald man von *Liernur*'s Syſtem (ſiehe Art. 59, S. 57) abſieht, bei den Abfuhrſyſtemen in leichterer und einfacherer Weiſe möglich als bei der Kanaliſation; insbeſondere iſt das Tonnenſyſtem in dieſer Beziehung ſehr günſtig.

4) Die Abfuhrſyſteme erfordern (namentlich bei öffentlicher Abfuhr, welche in Städten allein zu empfehlen iſt) eine große Zahl von Betriebsperſonal, eine viel größere als bei der Kanaliſation.

5) Vom äſthetiſchen Standpunkte aus ſind die Abfuhrverfahren gering zu achten, da das Entfernen der unreinen, unangenehme Vorſtellungen erregenden Gegenſtände vor aller Augen geſchieht.

6) In großen Städten wird der ohnedies ſchon läſtige und übermäßige Wagenverkehr durch die Abfuhrwagen noch vermehrt.

7) Abortgruben ſind nur ſchwer dicht herzuſtellen und zu erhalten; das Einſickern des Grubeninhaltes in den Boden, das Verunreinigen des letzteren und des Grundwaſſers iſt ſtets zu befürchten. Ein gutdurchgeführtes Tonnenſyſtem ſchließt die Vergiftung des Bodens aus; es wird in dieſer Beziehung nur von *Liernur*'s Kanaliſationsſyſtem übertroffen.

8) Man hat bezüglich der Fortſchaffung der Abortſtoffe mittels unterirdiſcher Kanäle, insbeſondere mittels der Schwemmkanäle, behauptet, es ſei bei Epidemien uſw. eine unmittelbare Anſteckung der Bewohner eines Hauſes durch durchfeuchte Exkremente eines anderen Hauſes möglich, ja ſchon vorgekommen. Die Abfuhrverfahren ſchließen allerdings ein ſolches Fortpflanzen von Krankheitskeimen in den meiſten Fällen aus; allein es wird von maßgebender Seite[281]) auch bezüglich der Kanäle dieſer Mißſtand nicht zugegeben, ſobald man die Häuſer vor dem Eindringen der Kanalluft ſchützt und die Verdünnung dieſer Luft durch Begünſtigen des nach abwärts gerichteten Luftzuges herbeiführt.

Faßt man das Geſagte zuſammen, ſo ergibt ſich, daß die Fortſchaffung der Abortſtoffe mittels unterirdiſcher Kanäle den bezüglichen Anforderungen beſſer entſpricht als die Beſeitigung mittels Abfuhr[282]). Der Vorzug des erſteren Verfahrens vor dem letzteren wird noch augenſcheinlicher, wenn man erwägt, daß

[281]) Von Dr. *Soyka* auf der 9. Verſammlung des „Deutſchen Vereins für öffentliche Geſundheitspflege" (15. Sept. 1881).

[282]) Siehe auch: PETTENKOFER, M. v. Vorträge über Canaliſation und Abfuhr. 2. Aufl. München 1880.

zur Beſeitigung der Hauswaſſer uſw. Kanäle ohnedies notwendig ſind und daß deren Profile kaum vergrößert zu werden brauchen, wenn ſie auch die Abortſtoffe aufzunehmen haben[283]). Allerdings ſetzen dieſe Erwägungen voraus, daß die örtlichen Verhältniſſe die Benutzung von Entwäſſerungskanälen geſtatten.

551. Gruben- und Tonnenſyſtem.

Durch das im vorhergehenden Artikel Geſagte, beſonders durch die Erwägungen unter 1, 3, 5 u. 7, iſt auch ſchon eine gegenſeitige Wertſchätzung des Gruben- und Tonnenſyſtems gegeben. Nimmt man noch hinzu, daß beim Grubenſyſtem die Abortſtoffe eine noch längere Zeit in den Gebäuden aufgeſpeichert werden als beim Tonnenſyſtem, ſo iſt dem letzteren unbedingt der Vorzug vor dem erſteren einzuräumen. Auf der anderen Seite läßt ſich nicht leugnen, daß in großen Städten die Tonnenabfuhr nicht leicht durchführbar iſt und daß ihr Betrieb, in der Regel auch ihre Einrichtung, teuerer zu ſtehen kommt wie beim Grubenſyſtem.

a) Abortgruben und ſonſtige feſtſtehende Fäkalbehälter.

1) Anlage und Konſtruktion.

552. Gemauerte Abortgruben.

Von den gemauerten Abortgruben, auch Senk- oder Kotgruben genannt, von ihrer Lage in, bezw. zu dem betreffenden Gebäude, von ihren Abmeſſungen, von ihrer Form und Konſtruktion wurde bereits in Art. 89 bis 96 (S. 89 bis 96) eingehend geſprochen; ebenſo war in Art. 94 (S. 93) von der Einführung der Abortrohre in die Grube und in Art. 95 (S. 94) von der Entlüftung der letzteren die Rede. Auch der Schwind- oder Verſitzgruben mit offener, bezw. durchläſſiger Sohle geſchah in Art. 90 (S. 88) bereits Erwähnung, ſo daß von dieſen Gegenſtänden hier nicht weiter mehr zu handeln iſt.

553. Eiſerne Behälter in Gruben eingeſetzt.

Da gemauerte Abortgruben nur ſchwer vollſtändig dicht herzuſtellen ſind, da es noch ſchwieriger iſt, ſie dicht zu erhalten, und da endlich die Überwachung darüber, ob eine Grube dicht iſt, bei der gewöhnlich vorkommenden Konſtruktion nicht leicht durchführbar iſt, hat man Fäkalbehälter auch aus Eiſen hergeſtellt.

Man hat z. B. eiſerne Fäkalbehälter konſtruiert, welche frei in einer gemauerten Grube ſtehen; ſie können im Kellergeſchoß aufgeſtellt werden und bieten jedenfalls hinſichtlich der Anforderungen an Reinlichkeit und Geſundheit völlige Gewähr.

Solche Behälter werden am beſten aus 80 bis 100 cm langen Trommeln, die verſchiedenen Querſchnitt haben können (Fig. 979 bis 981[284]), gegoſſen. Gußeiſen iſt im allgemeinen vorzuziehen, da es weniger dem Roſten ausgeſetzt iſt als Schmiedeeiſen. Die Trommeln werden in 15 bis 25 mm Wandſtärke und 5 cm breiten Flanſchen gegoſſen und mit dauerhafter Dichtungszwiſchenlage verſchraubt. Der fertige Behälter wird auf gemauerte Pfeiler, über welche man behufs beſſerer Druckverteilung noch eiſerne Träger ſtreckt, montiert und mit den Abortrohren feſt verbunden.

Fig. 982 zeigt einen ſolchen aus 4 Trommeln zuſammengeſetzten Fäkalbehälter mit Anſatzſtutzen *a*, Einſteigeöffnung *b*, feſtem Entleerungsſtutzen *c* und dem Standzeigerglaſe *e*. Da ſolche Behälter durch Auspumpen entleert werden, ſo iſt eine kleine, durch eine aufgeſchraubte und gedichtete Platte geſchloſſene Öffnung *f* vorhanden, durch welche bei etwaigen Schwierigkeiten, die ſich dem Auspumpen entgegenſtellen, Stangen oder Krücken eingeführt werden, womit die Hinderniſſe beſeitigt und der etwa verdickte Bodenſatz aufgerührt werden können, ohne daß die übelriechenden Gaſe allzu bemerkbar werden.

554. Eiſerne Fäkalbehälter ohne Gruben.

Es ſind aber auch eiſerne Fäkalbehälter zur Ausführung gekommen, die ebenſo wie die gemauerten Gruben in den Boden verſenkt werden oder in einem

[283]) *Virchow* ſtellte ſchon 1883 den Leitſatz auf: „Jede längere Magazinierung von Abtrittsſtoffen, ſei es in Abtritts- und Senkgruben, ſei es in Kaſten oder Tonnen, iſt verwerflich“.

[284]) Fakſ.-Repr. nach: Baugwks.-Ztg. 1893, S. 684.

Fig. 979.

Fig. 980.

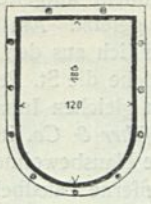
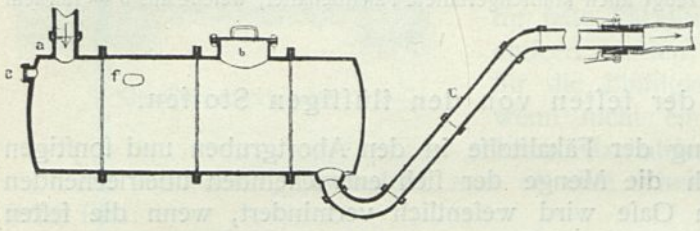


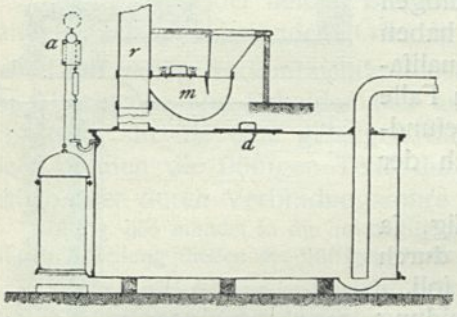
Fig. 981.

Fig. 982.



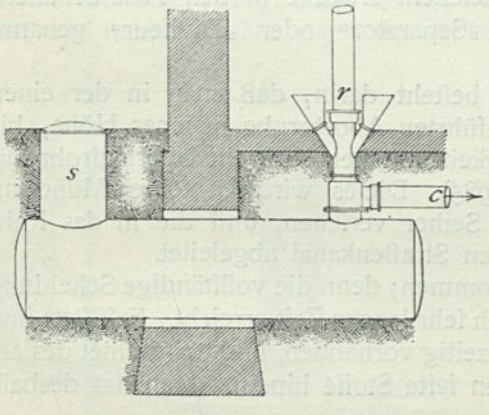
Eiſerne Fäkalbehälter[281]).

Fig. 983.



Eiſerner Fäkalbehälter
von *Fiſcher & Co.* zu Heidelberg.

Fig. 984.



Eiſerner Fäkalbehälter im neuen Arbeiterwohnhaus der Kalikin-Brauerei in St. Petersburg.
1/100 w. Gr.

paſſenden Raume des Kellergeſchoſſes frei aufgeſtellt ſind oder an ſonſt geeigneter Stelle Aufſtellung finden. Iſt im letzteren Falle der Boden ſtark nachgiebig, ſo ſetzt man den Fäkalbehälter auf ein leichtes Fundament (aus Trockenmauerwerk, Sandſchüttung, Schwellroſt uſw.).

Kleinere Behälter dieſer Art werden aus einem Stück gegoſſen; nur der Deckel iſt getrennt und wird auf dem Unterteil aufgeſchraubt. Größere gußeiſerne Behälter werden aus einzelnen Gußplatten, welche an den Rändern mit Flanſchen verſehen und mit Hilfe dieſer zuſammengeſchraubt werden, zuſammengefügt.

Das geeignetſte Material für große Fäkalbehälter iſt das Eiſenblech, welches entweder durch einen Teer- oder Aſphaltanſtrich oder am beſten durch Verzinkung geſchützt wird. Die einzelnen Blechplatten werden zuſammengenietet; die Abſteifung des Bodens, der Wände uſw. geſchieht mittels **L**- und **T**-Eiſen (Fig. 983).

Schmiedeeiſerne Fäkalbehälter erhalten bald parallelepipediſche (Fig. 983), bald zylindriſche (Fig. 984) Geſtalt; die aus Gußplatten zuſammengeſetzten werden prismatiſch ausgeführt. Einſteigeöffnungen, die dicht verſchließbar ſind, dürfen auch hier nicht fehlen; ſie können einfach mit Deckel verſchließbar eingerichtet (*d* in Fig. 983), aber auch als Einſteigeſchacht, bezw. Mannloch (*s* in Fig. 984) ausgebildet ſein. Der einfache Deckelverſchluß iſt nur anwendbar, wenn der Fäkalbehälter in einem geeigneten (am beſten im Kellergeſchoß gelegenen und gewölbten) Raume frei aufgeſtellt wird; in dieſem Falle iſt die Überwachung der Dichtheit des Behälters leicht ausführbar.

In St. Petersburg werden mehrfach zylindrische Behälter aus verzinktem Eisenblech angewendet (Fig. 984). Sie werden abgesondert vom Gebäudefundament aufgestellt und durch ein, bezw. mehrere Fallrohre *r* mit den Abortsitzen in Verbindung gesetzt. Am höchsten Punkte des etwas geneigt gestellten Behälters ist ein Abzugsrohr *c* für die sich aus den Fäkalmassen entwickelnden Gase angebracht. Die Anlagekosten solcher Behälter, welche die St. Petersburger Metallfabrik ausführt, sollen geringer sein als die der gemauerten Gruben gleichen Inhaltes.

An dem in Fig. 983 dargestellten Behälter von *Fischer & Co.* in Heidelberg ist eine selbsttätige einfache Zeigervorrichtung *a* angebracht, welche die Hausbewohner rechtzeitig daran erinnert, daß eine Entleerung der Grube notwendig sei. Solche eiserne Fäkalbehälter kosten bei 1, 2 und 3 cbm Fassungsraum bezw. 250, 350 und 425 Mark (einschl. Anstrich).

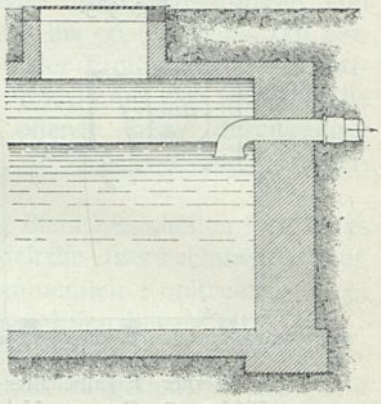
Die letztgenannte Firma erzeugt auch konischgestaltete Fäkalbehälter, welche aus 5 cm starkem Eichenholz angefertigt sind.

2) Scheidung der festen von den flüssigen Stoffen.

555. Scheidung.

Der Zersetzungsvorgang der Fäkalstoffe in den Abortgruben und sonstigen Behältern und damit auch die Menge der sich entwickelnden übelriechenden und gesundheitsschädlichen Gase wird wesentlich vermindert, wenn die festen und flüssigen Fäkalstoffe bald nach der Erzeugung voneinander geschieden werden.

Fig. 985.



Abortgrube mit Überlauf.

Eine solche Scheidung wird auch dann erforderlich, wenn die Abortgruben ihren flüssigen Inhalt an das städtische Kanalnetz abzugeben haben (vergl. das über die Systeme städtischer Kanalisation in Kap. 8, unter a Gesagte). In diesem Falle erweist sich die Scheidung nicht nur als gesundheitlich vorteilhaft, sondern auch bezüglich der Abfuhrkosten als sehr günstig[285]).

Die fragliche Scheidung ist überflüssig, ja zweckwidrig, wenn das Entleeren der Grube durch Luftverdünnung (vergl. Art. 568) geschehen soll.

Daß und in welcher Weise die Scheidung der flüssigen von den festen Stoffen im Abort selbst oder im Abortrohr vorgenommen wird, wurde bereits im vorhergehenden gezeigt. Hier handelt es sich um die Einrichtungen, die zu gleichem Zwecke in den Fäkalbehältern anzubringen sind und die wohl auch „Separator“ oder „Diviseur“ genannt werden.

556. Überlauf.

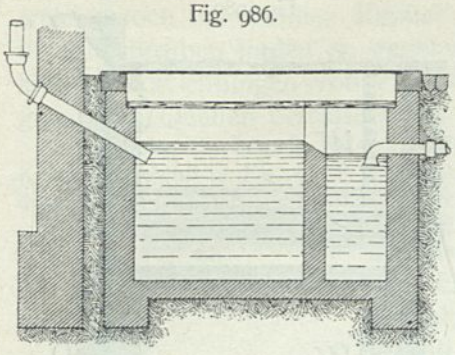
Die einfachste Scheidungseinrichtung besteht darin, daß man in der einen Wand einer in gewöhnlicher Weise ausgeführten Abortgrube in jener Höhe, bis zu welcher äußerstenfalls die Grubenflüssigkeit anstehen darf, ein Überlaufrohr aus Steinzeug oder Gußeisen anordnet (Fig. 985). Dieses wird an seiner Mündung behufs Abhaltens fester Stoffe mit einem Seiher versehen, und die in das Rohr eintretenden flüssigen Massen werden in den Straßenkanal abgeleitet.

Diese Einrichtung ist ziemlich unvollkommen; denn die vollständige Scheidung der festen und flüssigen Stoffe wird erst nach sehr langer Zeit erreicht. Fast stets sind in der Grube feste und flüssige Stoffe gleichzeitig vorhanden, und ungeachtet des am Überlaufrohr angebrachten Siebes gelangen feste Stoffe hinein. Man hat deshalb

---

[285]) Die Harnmasse beträgt ca. 13-mal so viel an Gewicht wie der Kot (durchschnittlich 428 kg Harn gegen 32 kg Kot) bei einer gemischten Bevölkerung von Erwachsenen und Kindern. Wenn mithin eine unmittelbare Ableitung der flüssigen Teile möglich ist, können durch die Scheidung die Kosten der Abfuhr auf ein Drittel herabgemindert werden.

Fig. 986.



Geteilte Abortgrube.

anderweitige Scheidungsvorrichtungen konſtruiert, die zwar weniger einfach, aber vollkommener in ihrer Wirkung ſind.

557. Sonſtige Scheidungseinrichtungen.

Eine ſolche Scheidungseinrichtung beruht im weſentlichen darin, daß man zwei getrennte Behälter herſtellt, bew. die Abortgrube in zwei beſondere Abteilungen trennt und dementſprechend feſte und flüſſige Stoffe geſondert anſammelt. Der Behälter für feſte Fäkalſtoffe muß von Zeit zu Zeit entleert werden; ein Gleiches iſt bei jenem für die Flüſſigkeiten beſtimmten der Fall, wenn nicht ein Ablauf in das ſtädtiſche Kanalnetz ſtattfindet.

Die Anforderungen, welche man an eine Scheidungseinrichtung dieſer Art ſtellt, ſind:

1) die Scheidung der flüſſigen Stoffe ſoll raſch und vollſtändig geſchehen;

2) die Einrichtung muß ſo getroffen werden, daß die einmal abgeſonderte Flüſſigkeit mit den feſten Maſſen ſich nicht wieder vereinigen können;

3) für jeden der beiden Behälter muß eine beſondere Einſteige-, unter Umſtänden auch eine beſondere Öffnung zum Entleeren angeordnet werden.

558. Unbewegliche Scheidungseinrichtungen.

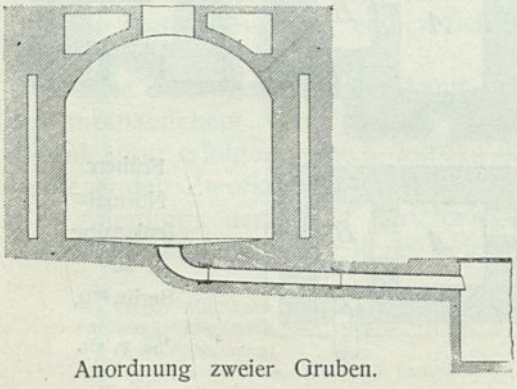
Eine häufig vorkommende Scheidungseinrichtung beſteht darin, daß man in der Abortgrube eine Scheidemauer aufführt, welche ſie in zwei Abteilungen trennt (Fig. 986). In die eine gelangen durch das Abortrohr die Fäkalſtoffe, und aus dieſer fließen die flüſſigen Teile durch überfallähnliche Ausſchnitte der Scheidemauer oder durch Verbindungsrohre in die zweite Abteilung.

In Fig. 986 mündet in die linksſeitige größere Grube das Abortrohr; aus der kleineren rechtsſeitigen Abteilung fließen die flüſſigen Stoffe in den Straßenkanal ab.

Dieſe Einrichtung entſpricht dem beabſichtigten Zwecke nicht ganz. Werden die Aborte kräftig geſpült oder gelangen in die Grube auch die Hauswaſſer, ſo ſammeln ſich in den beiden Abteilungen Flüſſigkeiten von nahezu gleicher Beſchaffenheit an.

Beſſer bewährt ſich die Anlage zweier Gruben, wovon die eine tiefer gelegen iſt als die andere (Fig. 987). In die obere gelangen die Abgangsſtoffe; die Sohle hat ein ſtarkes Gefälle nach der Mitte zu. Von dieſer Stelle führt ein Rohr in die zweite, tiefergelegene Grube, in welche die flüſſigen Stoffe fließen. Die Ausmündung des Rohres aus der oberen Grube wird durch ein Gitter oder einen Seiher geſchützt. Die leichte Zugänglichkeit der tieferliegenden Grube iſt nur ſchwer zu erreichen.

Fig. 987.



Anordnung zweier Gruben.

Verwandt mit dieſer Anordnung iſt die in Fig. 988 dargeſtellte. Die Sohle der einen Grube liegt tiefer als jene der anderen; die tiefere Grube hat die Flüſſigkeiten aufzunehmen. Beide Gruben ſind durch ein Eiſenſieb, ein eiſernes Gitter, durchlöchertes Mauer-

Fig. 988.

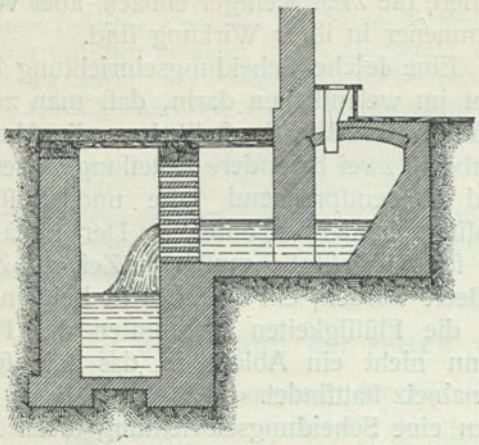
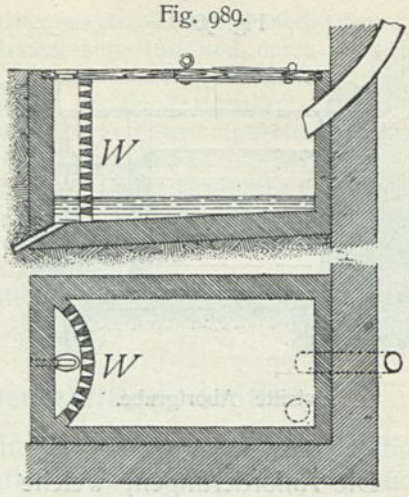


Fig. 989.



Abortgruben mit Scheidungseinrichtung.

werk uſw., welche die feſten Stoffe zurückhalten, getrennt. — Ganz ähnlich iſt die Einrichtung des *Dugléré*'ſchen Separators, der bereits in den ſechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts im Louvrehotel, im Stadthaus und in mehreren Privathäuſern von Paris im Gebrauche war (Fig. 989).

Die Scheidewand *W* iſt zylindriſch geformt und entſpricht im Grundriß einem Kreiſe von 40 cm Durchmeſſer; ſie iſt aus Romanzement in einer Dicke von 7 cm hergeſtellt und in ihrer ganzen Fläche mit Löchern von ca. 4 mm Weite verſehen. Dieſe Scheidewand hält die feſten Stoffe zurück.

Raſchdorff hat beim Bau des Munizipalgefängniſſes in Cöln die Abortgruben nach *Dugléré*ſchem Syſtem, jedoch mit einigen Abänderungen ausgeführt. Die Beſchreibung dieſer Gruben iſt in der untenſtehenden Quelle[287]) zu finden.

In Fig. 990 iſt die frühere Normalſenkgrubenanlage von Berlin dargeſtellt.

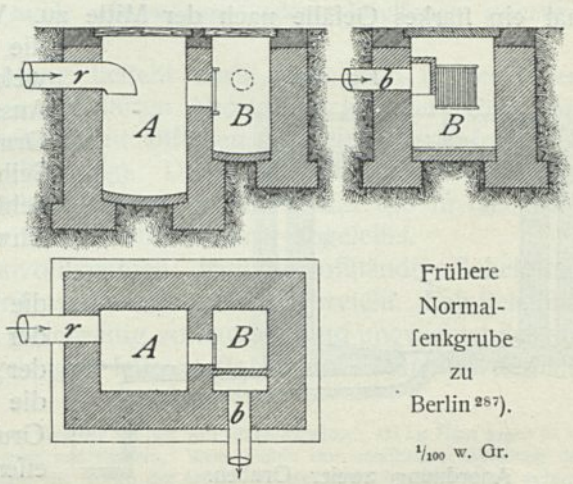
Sie beſteht aus der Sammelgrube *A*, in welche durch das Rohr *r* die Fäkalmaſſen, das Hauswaſſer uſw. gelangen, und aus der Ableitungsgrube *B*, aus der das Rohr *b*, vor dem ſich ein gemauerter Waſſerverſchluß befindet, nach dem ſtädtiſchen Straßenkanal führt. Beide Gruben ſind durch eine Öffnung verbunden, welche durch ein Gitter, deſſen Stäbe in höchſtens 25 mm Zwiſchenraum auseinander ſtehen dürfen, verſchloſſen wird.

559. Bewegliche Scheidungseinrichtungen.

Man hat die Scheidungseinrichtungen auch beweglich ausgeführt. Im weſentlichen beſtehen derartige Anlagen in einem Gefäß aus Eiſenblech, deſſen Wandungen durchlöchert ſind und welches im oberen Teile der Grube aufgeſtellt iſt. In dieſes Gefäß fallen die Fäkalien; die feſten Stoffe werden zurückgehalten; die flüſſigen fließen in die Grube. Iſt das Blechgefäß gefüllt, ſo wird es hervorgeholt und durch ein leeres erſetzt.

Derlei Einrichtungen ſind mit jenen Vorkehrungen verwandt,

Fig. 990.



Frühere Normalſenkgrube zu Berlin[287]).

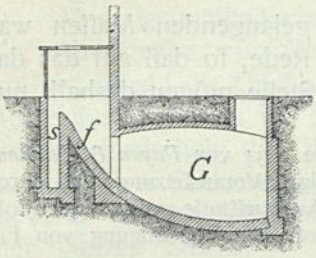
1/100 w. Gr.

[286]) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1864, S. 524.
[287]) Nach: Deutſche Bauz. 1868, S. 396.

welche noch im nächſten Kapitel bei den Fäkaltonnen vorgeführt werden ſollen; für Abortgruben finden ſie gegenwärtig nur ſehr geringe Anwendung. Die diesfälligen Vorrichtungen von *Huguin*[288]) und von *Dugléré*[289]) ſind in den untengenannten Quellen beſchrieben.

Wilhelmy in Leipzig hat unter dem Abortrohr einen Kippbehälter angeordnet, der dem Klappenverſchluß in Fig. 53 (S. 94) ganz ähnlich geſtaltet iſt; ſein rückwärtiger Teil iſt ſiebartig durchlöchert, ſo daß die flüſſigen Stoffe in die eine Abteilung der Abortgrube abfließen können, während die feſten Abgänge in die andere Abteilung ſtürzen, ſobald durch deren Gewicht der Kippbehälter kippt[290]).

Fig. 991.



560. Anderweite Scheidungseinrichtungen.

Eine dritte Art von Scheidungseinrichtungen bezweckt, die Scheidung der Fäkalſtoffe noch vor ihrem Eintritt in die Grube vorzunehmen. Bei der Einrichtung in Fig. 991 ſollen die flüſſigen Stoffe unmittelbar in den Schacht *s* fließen, die feſten an der Fläche *f* nach der Grube *G* gleiten. Tatſächlich wirkt indes die Anlage nicht in ſolcher Weiſe, indem auch feſte Stoffe in den Schacht s und flüſſige in die Grube *G* gelangen.

3) Filtrations- und Desinfektionseinrichtungen.

561. Grundſätzliches.

Es gibt mit einem Schwemmkanalſyſtem verſorgte Städte, in denen das Kanalwaſſer in den nächſtgelegenen Fluß erſt dann eingeleitet werden darf — ſei es aus örtlichen Gründen oder laut behördlicher Verfügung — nachdem es vorher von ſeinen Verunreinigungen, namentlich von den Fäkalſtoffen, bezw. von den gefährlichen Stoffen der letzteren, befreit worden iſt. Man kann eine ſolche Reinigung in einer zentralen Kläranlage vornehmen, wie in Art. 87 (S. 83) bereits gezeigt worden iſt. Man kann aber auch in der Weiſe verfahren, daß jedes ſtädtiſche Gebäude eine Abortgrube beſitzt, in welche man außer den menſchlichen Ausſcheidungen vielleicht auch noch andere ſtarkverunreinigte Abwaſſer einführt und und die Reinigung dieſer Auswurfſtoffe in dieſer Grube vornimmt; alsdann kann das geklärte Abwaſſer dem öffentlichen Kanalnetz zugeführt werden.

Gleiches kann auf dem flachen Lande bei einzelnſtehenden Gebäuden oder Gebäudegruppen vorkommen, aus denen man die Fäkalſtoffe, vielleicht auch andere ſtark verunreinigte Abwaſſer, nicht ohne weiteres unmittelbar in den in der Nähe befindlichen Bach oder ſonſtigen kleinen Waſſerlauf leiten kann. Letzteres darf erſt nach vorhergegangener Reinigung der genannten Auswurfſtoffe geſchehen, wie ſolches auch ſchon in Art 82 (S. 80) auseinandergeſetzt worden iſt. Zu ſolcher Reinigung eignen ſich gleichfalls wieder Abortgruben in trefflicher Weiſe.

562. Filtration und Desinfektion.

Eine derartige Reinigung kann, wie im vorhergehenden bereits geſagt wurde, auf mechaniſchem Wege mittels Filtration und auf chemiſchem Wege mittels Desinfektion erfolgen. Auch wurden ſchon die Stoffe angegeben, welche für die vorliegenden Zwecke verwendet werden.

Allerdings darf nicht verſchwiegen werden, daß mit den meiſtbenutzten chemiſchen Mitteln in der Regel keine wirkliche Desinfektion, d. h. die Abtötung

---

[288]) Vergl.: Allg. Bauz. 1852, S. 20.
[289]) Vergl.: Allg. Bauz. 1859, Notizbl., S. 248.
[290]) D. R.-P. Nr. 21200.
[291]) Fig. 987 u. 991 nach: Deutſches Bauhandbuch. Band II, 1. Halbband. Berlin 1880. S. 346 u. 357.

der kleinſten Lebeweſen, ſondern äußerſtenfalls eine Desodoriſation erzielt wird. Man hat noch lange nicht desinfiziert, wenn die Fäkalwaſſer durch Zuſatz chemiſcher Mittel klar und geruchlos abfließen. Meiſt tritt nur eine Lähmung in der Bildung von Fäulnisbakterien ein; die Fäulnisvorgänge beginnen ſofort wieder, ſobald die aus den Gruben ablaufende Flüſſigkeit mit den großen Mengen der übrigen Schmutzwaſſer in den Straßenkanälen ſich vereinigen. In der Regel bleibt nur ein geringer Teil der fäulnisfähigen Stoffe in der Abortgrube zurück; die weitaus größte Menge gelangt nahezu unverändert in die Straßenkanäle und durch dieſe in den Vorfluter.

563. Desinfektionsverfahren.

Von der Desinfektion der in die Abortgruben gelangenden Maſſen war bereits in Art. 86 (S. 82) und in Kap. 20 (unter b) die Rede, ſo daß auf das daſelbſt Vorgeführte verwieſen werden kann. An dieſer Stelle mögen deshalb nur noch einige Bemerkungen Platz finden.

Eine der älteſten Desinfektionseinrichtungen wurde im Jahre 1834 von *Payen & Dalmont* im Hoſpital zu Bicêtre ausgeführt. Sie gründet ſich auf der richtigen Vorausſetzung, daß durch Waſſerentziehung, die durch Scheidung der feſten und der flüſſigen Auswurfſtoffe erzielt werden ſoll, der Gärungsvorgang der erſteren verlangſamt wird. Zugleich wurde eine Vereinigung von Filtrations- und Desinfektionsverfahren ermöglicht[292]).

Der untere Teil des Abortrohres endigte in einen durchlöcherten Blechzylinder, der unten mit einer drehbaren Klappe verſchloſſen war. Die flüſſigen Abgänge fanden ihren Ausweg durch die Löcher des Zylinders in ein weites, den erſteren umhüllendes Rohr und von da in zwei oder mehrere terraſſenförmig untereinander angeordnete Bottiche, welche durch mit Öffnungen verſehene wagrechte Zwiſchenböden in je zwei Abteilungen getrennt werden. Das Zuflußrohr reichte durch den Zwiſchenboden ſtets bis in die untere Abteilung, wogegen der Ablauf über dem durchlöcherten Zwiſchenboden ausmündete und wieder bis unter den Siebboden des nächſten Gefäßes reichte. Die obere Abteilung kann mit einem Filtermaterial angefüllt werden. Die flüſſigen Stoffe durchliefen nun dieſe Filterbottiche, um in gemauerte Sammelgruben abzufließen, während die feſten durch die Klappe im Siebzylinder zurückgehalten wurden und, nachdem ſie ein gewiſſes Gewicht erlangt, durch Drehen der feſten Achſe der Klappe in das tieferliegende Gefäß herabſtürzten. Das letztere war mittels eines Rohres mit einem weiten, höherliegenden Gefäße verbunden, das zur Aufbewahrung von Torferde, Kalkpulver uſw. diente, dieſes Material nach Öffnen einer Klappe herabfallen ließ und die feſten Auswurfſtoffe damit bedeckte.

Wegen der ſchwierigen Handhabung wurde dieſe Einrichtung aufgegeben.

Zu Anfang der fünfziger Jahre des vorigen Jahrhunderts war in Paris das Desinfektionsverfahren von *Pothier & Lebrun* mehrfach im Gebrauche. Eine Stunde vor dem Entleeren der Abortgrube wurde die Desinfektionsflüſſigkeit, deren Hauptbeſtandteil ein Zinkpräparat war, hineingegoſſen. Die feſten Maſſen ſanken zu Boden, die flüſſigen Stoffe wurden herausgepumpt; die abgelagerten feſten Teile wurden in der Grube ſelbſt in kleinere, leicht zu handhabende Tonnen gefüllt und als Dünger (Poudrette) verwertet[293]).

Pauter brachte an der Stelle, wo der Lüftungsſchlot aus der Decke des Fäkalbehälters austritt, ein mit Schwefelſäure gefülltes Gefäß an. Die Grubengaſe mußten dieſes vor ihrem Eintritt in das Lüftungsrohr paſſieren, wodurch das Ammoniak gebunden und in ſchwefelſaures Ammoniak verwandelt wurde. Der übrige Teil der Gaſe entwich nach außen[294]).

Die Desinfektion mittels Torfſtreu und Torfmull kann ebenſo in der Abortgrube, wie im Abort ſelbſt geſchehen. In Art. 544 ff. (S. 619 ff.) wurde bezüglich der Torfſtreuaborte das Erforderliche geſagt, und das dort über die desodoriſierende Wirkung des Torfmulls Ausgeſprochene hat ſelbſtredend auch hier Giltigkeit.

Während meiſt die Desinfektionsmittel erſt den in der Grube angeſammelten Abgangsſtoffen beigefügt werden und in der Regel das Auspumpen der desinfizierten Flüſſigkeiten ſtattfindet, kommen ſog. Desinfektionsgruben, deren bereits

[292]) Vergl.: Kaftan, J. Die ſyſtematiſche Reinigung und Entwäſſerung der Städte. Wien 1880. S. 47.
[293]) Näheres über dieſes Verfahren ſiehe: Allg. Bauz. 1852, S. 24.
[294]) Näheres über dieſes Verfahren ſiehe: Allg. Bauz. 1867, S. 23.

in Art. 97 (S. 96) Erwähnung geſchah, wie ſchon in Art. 544 (S. 619) und ſpäter geſagt worden iſt, in dem Falle zur Anwendung, daß in den einzelnen Aborten, Piſſoiren uſw. eine Spülung mit Desinfektionsflüſſigkeit ſtattfindet und die mit letzterer vermiſchten menſchlichen Ausſcheidungen, unter Umſtänden auch die Hauswaſſer, in eine ſolche Grube gelangen, um daſelbſt das Abſcheidungs- und Klärverfahren durchzumachen; der desinfizierte flüſſige Teil des Grubeninhaltes wird meiſt der öffentlichen Kanalleitung zugeführt, der feſte Niederſchlag von Arbeitern hervorgeholt.

4) Entleerung.

564. Anforderungen und Verfahren.

Vom geſundheitlichen Standpunkte aus iſt das tunlichſt häufige Entleeren der Abortgrube wünſchenswert; doch braucht man hierin nicht gar zu ängſtlich zu ſein, ſobald die Grube waſſerundurchläſſig ausgeführt, genügend abgedeckt und ausreichend gelüftet iſt. Seltenes Entleeren der Grube macht einen großen Rauminhalt erforderlich; dies iſt ſchon an und für ſich mißſtändig, iſt es aber auch bezüglich ihres Entleerens, da letzteres in der Regel binnen wenigen Nachtſtunden bewirkt werden ſoll, ſomit die Bewohner des betreffenden Hauſes, ja vielleicht der ganzen Straße, in unverhältnismäßiger Weiſe beläſtigt werden. Endlich ſchlagen ſich bei längerer Aufſpeicherung die feſten Kotmaſſen nieder und bilden einen harten, oft nur mit Spaten und Hacke zu löſenden Bodenſatz. Letzteres iſt namentlich weſentlich ſtörend, wenn man den Grubeninhalt auszupumpen beabſichtigt, wobei eine möglichſt dünnflüſſige Beſchaffenheit der Fäkalſtoffe erwünſcht iſt.

An ein ſachgemäßes Entleerungsverfahren für Abortgruben und andere feſtſtehende Fäkalbehälter muß man die folgenden zwei Anforderungen ſtellen:

α) ſowohl das Befördern des Grubeninhaltes aus der Grube nach außen, als auch ihr Verladen in die Fördergefäße ſoll völlig geruchlos, ſowie auch ohne Beſchmutzen des Gebäudes, des Hofraumes uſw. geſchehen;

β) die abzuführenden Maſſen ſollen in luftdicht ſchließenden Fördergefäßen ohne Umladen und ohne Beläſtigung des Verkehres an den Ort ihrer Beſtimmung geſchafft werden.

Man kann drei Hauptverfahren der Grubenentleerung unterſcheiden: die Entleerung mittels Handarbeit, ferner die Entleerung durch Auspumpen mit Hilfe beweglicher oder feſtſtehender Pumpen und endlich die Entleerung mittels Luftverdünnung.

Im weiteren hat man zu unterſcheiden, ob die Beſitzer der Gebäude die Entleerung der Grube und die Abfuhr ihres Inhaltes ſelbſt veranlaſſen oder ob dies von ſeiten der ſtädtiſchen Verwaltung in regelmäßigen Zwiſchenzeiten geſchieht, alſo eine ſog. öffentliche Abfuhr ſtattfindet.

Wenn, wie dies bei gutorganiſierter öffentlicher Abfuhr wohl nicht anders vorausgeſetzt werden kann, die Entleerung in nicht zu langen Zeiträumen ſtattfindet, iſt die obligatoriſche öffentliche Abfuhr der privaten unbedingt vorzuziehen. Nur durch erſteres Verfahren iſt es möglich, dem leider nur zu häufig vorkommenden Mißſtande vorzubeugen, daß die Gruben zu ſelten entleert werden, ja daß man die Entleerung erſt vornimmt, wenn die Grube bereits überläuft. Auch geſtattet in Städten die öffentliche Abfuhr allein, den Dungwert des Grubeninhaltes in geregelter und ſachgemäßer Weiſe auszunutzen.

Mit Rückſicht auf den letzteren Umſtand iſt eine möglichſt raſch wiederkehrende Entleerung erwünſcht, damit die Abgangsſtoffe tunlichſt friſch der Landwirtſchaft zugeführt werden. In Stuttgart z. B. wird, laut ortspolizeilicher Vor-

ſchrift, die Grubenentleerung, ohne Rückſicht auf den Stand des Grubeninhaltes, alle vier Wochen durch die ſtädtiſche Grubenverwaltung vorgenommen.

Durch eine ſolche häufigere Entleerung der Grube wird auch noch der geſundheitliche Vorteil erzielt, daß in der Zeit von einer Entleerung zur anderen der Zerſetzungsvorgang noch nicht ſo weit fortgeſchritten iſt, um eine geſundheitsgefährliche Gasentwickelung zu veranlaſſen, ferner daß, wie ſchon angedeutet, die Gruben nicht die bedeutende Ausdehnung wie bei Räumung in größeren Zwiſchenräumen zu haben brauchen und daß dadurch das umliegende Erdreich weniger Gefahr läuft, durch Undichtheiten der Grube verunreinigt zu werden.

565. Entleerung mittels Handarbeit.

α) Entleeren mittels Handarbeit. Dieſes Verfahren kann in zweifacher Weiſe ausgeführt werden:

a) Arbeiter ſteigen in die Grube ein und füllen daſelbſt geeignete Gefäße mit Grubeninhalt, welche alsdann von außenſtehenden Arbeitern hervorgeholt und in die (meiſt hölzernen) Abfuhrfäſſer entleert werden.

Das Eintreten der Arbeiter in die Fäkalbehälter, namentlich in ſchlechtgelüftete Gruben, iſt nicht ohne Gefahr, weil die dem Grubeninhalt entſtrömenden Gaſe eine erſtickende Wirkung ausüben. Dieſe Gefahr iſt nicht nur beim Einſteigen, ſondern auch während des Aufenthaltes in der Grube vorhanden, weil einige der Gaſe, insbeſondere die Kohlenſäure, vermöge ihres größeren Einheitsgewichtes ſich tiefer unten ablagern.

Vor dem Eintritt in die Grube ſollte man deshalb brennende Stoffe, am beſten ein Becken mit brennenden Kohlen, hinablaſſen; wenn dieſes zu brennen aufhört, muß mit dem Einſteigen gewartet werden. Man erzeugt wohl auch eine kräftigere Luftbewegung in der Grube, ſei es durch geſteigerte Tätigkeit ihrer Lüftungseinrichtungen, ſei es durch Einpreſſen oder Anſaugen von Luft. Ein wirkſames Mittel iſt das Desinfizieren des Grubeninhaltes, welches einige Stunden vor der Ausräumung durch Einſtreuen, bezw. Eingießen der Desinfektionsmaſſe vorgenommen wird. Nicht anzuempfehlen iſt das Verbrennen der Grubengaſe, weil leicht Exploſionen entſtehen können.

b) Der Grubeninhalt wird von oben mittels geeigneter, an langen Stielen befeſtigter Schöpfgefäße ausgeſchöpft; die gefüllten Gefäße werden in die Abfuhrfäſſer entleert.

Beide Entleerungsarten müſſen als völlig ungeeignet bezeichnet werden. Ganz abgeſehen davon, daß das vollſtändige Entleeren nur ſehr ſelten vorkommt, geſchehen Räumen der Gruben, ſowie Verladen und Fortſchaffen der übelriechenden Stoffe in gewöhnlichen Düngerwagen niemals ohne große Beläſtigung der Hausbewohner und ſonſtige Unzuträglichkeiten; das Beſchmutzen des Gebäudes, des Hofes uſw. iſt unausweichlich. Innerhalb eines ſtädtiſchen Gemeinweſens ſollte dieſes Entleerungsverfahren nicht mehr vorkommen.

566. Entleerung mittels beweglicher Pumpen.

β) Entleeren mittels beweglicher Pumpen. Die Pumpe befindet ſich auf einem vierrädrigen Wagengeſtell und wird durch einen etwa 8 bis 10 cm weiten Saugſchlauch mit dem Grubeninneren in Verbindung geſetzt. Ein zweiter (ebenſoweiter Druck-) Schlauch führt nach dem Abfuhrfaß, welches auf einem zwei- oder vierräderigen Wagen ruht. Die Verbindungen werden durch Schlauchverſchraubungen hergeſtellt.

Der Grubeninhalt wird, in der Regel durch zwei Arbeiter, in das Faß gepumpt; die dabei ſich entwickelnden Gaſe ſtreichen durch ein Kohlenfeuer, wo ſie verbrennen. Iſt das Faß gefüllt, ſo wird es fortgefahren und durch ein neues erſetzt.

Die Pumpe erhält eine von der für andere Zwecke üblichen Einrichtung nur wenig abweichende Konſtruktion. Den Ventilen iſt beſondere Aufmerkſamkeit zuzuwenden, da ſie durch Papier uſw. leicht verſtopft werden können. Das von *The odorleß excavating company* in Baltimore eingeführte Ventil[295]) iſt aus weichem, elaſtiſchem, vulkaniſiertem Kautſchuk in Röhrenform her-

[295]) Nähere Beſchreibung in: HAARMANN's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1875, S. 183.

geſtellt; wenn es ſich zuſammenzieht, ſo ſchließt es alles Durchpaſſierende ſorgfältig ab, oder es bildet bezw. um das verſtopfende Material einen luftdichten Verſchluß; beim darauffolgenden Kolbenhub wird das Ventil ausgedehnt und die Maſſe vorwärts getrieben, ohne die Wirkung der Pumpe zu beeinträchtigen.

Iſt der Grubeninhalt für das Pumpen nicht dünnflüſſig genug, ſo muß Waſſer eingegoſſen werden.

Die Förderbehälter werden aus Holz oder aus Eiſen hergeſtellt; die eiſernen, aus Blechplatten zuſammengenieteten ſind vorzuziehen, weil ſie dichter ſchließen. Der Faſſungsraum ſolcher Behälter überſteigt nicht leicht 1200 l; 1500 bis 2000 l haltende Fäſſer kommen ſelten vor. Für Reinigungen und Ausbeſſerungen muß eine als Mannloch ausgebildete Einſteigeöffnung vorhanden ſein; der Verſchluß muß luftdicht, am beſten mittels Verſchraubung, geſchehen. Am tiefſten Punkte des Behälters wird die Entleerungsöffnung angebracht, welche mit einem Luftventil verſehen ſein muß. Es muß endlich möglich ſein, von außen den Füllungsgrad des Behälters zu erkennen.

Bei dieſem Entleerungsverfahren, welches zwar reinlicher und geruchloſer als das vorhergehende gehandhabt werden kann, iſt die Dauer der Arbeit immer noch eine verhältnismäßig lange und die Arbeit ſelbſt durch das Aufſtellen und Wegnehmen der Pumpvorrichtung und die hierbei erforderlichen Handhabungen für die Einwohner eine in unangenehmer Weiſe ſtörende. Verſtopfen ſich die Pumpenventile, ſo werden hierdurch Ausbeſſerungen an Ort und Stelle veranlaßt, die ſelten geruchlos vorübergehen. Auch das Verbrennen der übelriechenden Gaſe, das auf der Straße vorgenommen werden muß, iſt als ein Übelſtand zu bezeichnen, da der betreffende Ofen naturgemäß eine nur geringe Zugkraft beſitzt, die Verbrennung daher ſehr unvollkommen iſt und zur Beſeitigung des Geruches nur wenig dient. Endlich beſteht noch der Übelſtand, daß feſte Beſtandteile aus tiefen Gruben, der geringen Saugkraft der Handpumpen wegen, ſehr ſchwer zu beſeitigen ſind.

567. Entleerung mittels feſtſtehender Pumpen.

γ) Entleeren mittels feſtſtehender Pumpen. Feſtſtehende Pumpen kommen zur Anwendung, wenn die Gruben häufig entleert werden müſſen. Das alsdann ſteife und meiſt lotrechte Saugrohr reicht auf die tiefſte Stelle der Grubenſohle hinab; die Pumpvorrichtung ſelbſt iſt über Tag angebracht.

Die beim vorhergehenden Verfahren gerügten Übelſtände ſind auch hier, obwohl in geringerem Maße, vorhanden.

568. Entleerung mittels Luftverdünnung

δ) Entleeren mittels Luftverdünnung. Das Grundſätzliche dieſes Verfahrens oder der ſog. pneumatiſchen Räumung beſteht darin, daß einerſeits im Abfuhrgefäße ein nahezu luftleerer Raum erzeugt wird, wodurch andererſeits die äußere Luft die Flüſſigkeitsmaſſe durch eine Schlauchleitung in dieſen Behälter preßt. Die aus dieſem Behälter ausgeſaugte, übelriechende Luft wird durch ein Kohlenfeuer geleitet und verbrannt.

Der Betrieb dieſes Entleerungsverfahrens kann in zweifacher Weiſe geſchehen:

a) Die Abfuhrgefäße werden an einer beſonderen Zentralſtelle in luftverdünnten Zuſtand gebracht und dann in dieſem Zuſtande nach der Arbeitsſtelle befördert. Es iſt indes ſchwierig, den Luftzutritt zu verhindern, wenn ſolche Behälter längere Wege zurückzulegen haben; auch tritt beim Füllen mit Grubeninhalt gleichfalls Luft ein, ſo daß das Füllen nicht vollſtändig erfolgt; letzterer Übelſtand tritt um ſo nachteiliger auf, je länger die erforderlichen Schlauchleitungen ſind.

b) Infolgedeſſen werden in der Regel die Abfuhrbehälter erſt an Ort und Stelle luftleer gemacht.

Das Erzeugen des nahezu luftleeren Raumes erfolgt entweder durch eine

Luftpumpe, welche auf einem Wagen mitgeführt und durch Handbetrieb bewegt wird, oder durch Dampfbetrieb mittels einer Lokomobile, auf welcher die wagrechte Pumpe befeſtigt iſt. Vom Pumpenzylinder führt dann ein Rohr nach dem Feuerraume der Lokomobile, woſelbſt die Gaſe verbrannt werden. Dieſes Verfahren iſt unter dem Namen des *Talard*'ſchen Syſtems bekannt.

Verwandt damit iſt das von *Grabau* angegebene, in Hannover im Gebrauch ſtehende Dampfluftſaugwerk[296]), bei welchem die Anordnung der Dampfluftpumpe nebſt Dampfkeſſel und Zubehör recht zweckmäßig iſt[297]).

Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal bringen an jedem einzelnen Abfuhrfaß eine kleine Luftpumpe an; die zum Betrieb der letzteren erforderliche motoriſche Kraft ſoll von den Pferden geleiſtet werden, während ſie das leere Faß nach dem zu reinigenden Hauſe ziehen. Zu dieſem Ende ſitzt auf der einen Wagenachſe ein Zahnrad, welches die Vorlegewelle der Luftpumpe treibt.

Ein drittes Verfahren zu Erzeugung der Luftverdünnung beſteht in der Benutzung einer Dampfſtrahlvorrichtung ſtatt einer Luftpumpe, welche die Luft mit der Dampfgeſchwindigkeit aus dem Faſſe fortnimmt (Syſtem *Keller-Philippot*). Die durch den Dampf aus dem Behälter entfernten Gaſe werden jedoch nicht in den Feuerraum des Lokomobilkeſſels, ſondern durch eine beſondere zweite Leitung in die Grube zurückgeführt, wodurch ihre am Boden liegenden feſteren Stoffe aufgerührt und mit den flüſſigen Teilen vermiſcht werden. Dieſe Dampfeinleitung in die Grube bewirkt jedoch eine Wallung und Wärmeentwickelung des Grubeninhaltes, welcher ſich durch die hierdurch aufſteigenden Gaſe ſehr übel bemerklich macht.

Waſſerdampf kann auch in der Weiſe zur Bildung der Luftverdünnung benutzt werden, daß man ihn in das Abfuhrgefäß einbläſt und ſo die Luft daraus entfernt; durch Kondenſation des Dampfes entſteht der luftverdünnte Raum.

Bei der Grubenentleerungseinrichtung von *J. Coblenzer* in Cöln wird zunächſt in einem Behälter Gas unter genügender Expanſion verpufft und das hierauf infolge der Abkühlung entſtehende Vakuum zum Anſaugen des Grubeninhaltes nutzbar gemacht. Das Gas wird entweder durch eine auf dem Wagen montierte Vorrichtung ſelbſt erzeugt oder der Gasleitung entnommen[298]).

Bei dem ſog. hydro-pneumatiſchen Entleerungsverfahren, welches in Turin, Mailand uſw. üblich iſt, wird der luftleere Raum durch Fließen von Waſſer erzeugt; das letztere wird durch eine Saug- und Druckpumpe, die durch einen an einem Göpel angeſpannten Ochſen bewegt wird, hervorgebracht[299]).

Bei der Abfuhreinrichtung nach *Lenoir*'s Syſtem werden auf dem Rahmen eines vierrädrigen Wagens ein luftdichter eiſerner Keſſel und daneben die doppeltwirkende Luftpumpe gelagert. Auf einem zweiten Wagen iſt ein luftdichtes Holzfaß von ca. 1850 l Inhalt gelagert, das mit dem Keſſel durch einen Schlauch in Verbindung geſetzt werden kann. Zuerſt wird der Keſſel luftleer gemacht und dann gefüllt; hierauf wird ein Vierweghahn umgeſtellt und wieder gepumpt; der hierdurch erzeugte Luftſtrom drückt den Grubeninhalt in das Abfuhrfaß[300]).

Bei der Entleerungseinrichtung von *F. Broel & A. Menges* in Gießen[301]) findet eine mehr oder weniger ſelbſttätige Desinfizierung der mit dem Grubeninhalt in Berührung gekommenen Flächen der Maſchinenteile ſtatt.

Die Abfuhrbehälter faſſen bis 2500 l Grubeninhalt und ſind entweder aus

---

[296]) Vergl.: *Grabau*'s Latrinenreinigungsverfahren mittels luftleer gepumpter Keſſel. Hannov. Wochbl. f. Handel u. Gwbe. 1882, S. 241. – Siehe auch: Wochſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1883, S. 241.

[297]) Vergl. auch: Dampfluftpumpe zur Latrinen-Entleerung von *Eug. Klotz* in Stuttgart. Geſundh.-Ing. 1883, Beil., S. 121.

[298]) Siehe: Uhland's Techn. Rundſchau, Jahrg. 5, Nr. 42.

[299]) Vergl.: Hydropneumatiſche Ausleerung der Senkgruben in Turin und Mailand. Allg. Bauz. 1860, S. 4.

[300]) Vergl.: Schneitler, C. Latrinenpumpe nach *Lenoir*'s Syſtem. Romberg's Zeitſchr. f. pract. Bauk. 1875, S. 76.

[301]) D. R.-P. Nr. 7289.

Holz oder beſſer aus Schmiedeeiſen hergeſtellt. Zum Füllen des Gefäßes bei Dampfbetrieb der Luftpumpe ſind 3 Minuten, bei Anwendung der Dampfſtrahlvorrichtung nur 1 Minute erforderlich. Geſchieht auch das Räumen der Grube im letzteren Falle etwas ſchneller, ſo erfordert doch die doppelte Rohrlegung einen größeren Zeitaufwand. Die Erfinder, *Philippot & Keller* in Straßburg, haben das Einleiten der Dämpfe in die Grube fallen laſſen und führen ſie ebenfalls in den Feuerraum des Keſſels.

Die vollſtändig geruchloſe Hantierung dieſer Vorrichtungen und ihre hübſchere äußere Erſcheinung geſtatten, daß die Arbeiten auch während der Tageszeit vorgenommen werden können, ja im Intereſſe der Reinlichkeit in einigen Städten vorgenommen werden müſſen.

Sowohl bei der unter 2, als auch insbeſondere beim pneumatiſchen Entleerungsverfahren hat man bereits mehrfach feſte Entleerungsrohre angebracht; der in Art. 554 (S. 625) vorgeführte Fäkalbehälter von *Fiſcher & Co.* in Heidelberg hat ein ſolches (rechts in Fig. 983). Derlei Rohre können durch das Gebäude, den Hof uſw. hindurch bis an die Straßenfrontmauer reichen und daſelbſt mit einer abſchraubbaren Kapſel oder einer Schlauchverbindung verſehen ſein. Bei ſolcher Anordnung werden die Hausbewohner durch die Grubenentleerung nicht im geringſten beläſtigt; ſie geſchieht, ohne daß die Bedienungsmannſchaft das Gebäude zu betreten braucht.

56c. Selbſttätige Entleerung.

ε) Selbſttätiges Entleeren. *Mouras* erfand 1881 eine Grubenkonſtruktion, welche ſich ſelbſttätig entleert. Dabei handelt es ſich um eine luftdicht verſchloſſene, immer gefüllte Grube, aus der durch einen Überlauf ebenſoviel Flüſſigkeit ausläuft, als durch das Abortrohr feſte und flüſſige Stoffe hinzutreten. Dieſe *Foſſes Mouras* oder *Foſſes automatiques* wurden in Frankreich (namentlich in Bordeaux) und in der Schweiz mehrfach zur Ausführung gebracht; die damit gemachten Erfahrungen haben zu ſehr ungleichen Ergebniſſen geführt[302]).

Dieſe Grubeneinrichtung hat vielfache Abänderungen erfahren. Das in Fußnote 302 angeführte „Correſpondenzblatt“ zitiert ein Urteil über „dieſen teueren Apparat“, worin ihm nachgerühmt werden: vollſtändige Dichtheit, abſolute Geruchloſigkeit, Zerſetzung ſelbſt der feſten Fäkalſtoffe und des Papieres in kurzer Zeit, faſt klares, geruchloſes Abwaſſer in neutraler Beſchaffenheit, Notwendigkeit einer Reinigung oder Entleerung für viele Jahre ausgeſchloſſen.

57o. Verwertung des Grubeninhaltes.

Die Verwertung des Grubeninhaltes für die Zwecke der Landwirtſchaft geht in verhältnismäßig einfacher Weiſe vor ſich, wenn Entleeren und Abfuhr private Sache des betreffenden Hauseigentümers ſind. Die Perſon oder die Unternehmer, welche Entleeren und Abfuhr des Grubeninhaltes übernehmen, haben ſelbſtredend auch ſeine Verwendung im angedeuteten Sinne geſichert. Wenn jedoch von der ſtädtiſchen Verwaltung eine öffentliche Abfuhr vorgenommen iſt, ſo bietet die geeignete Verwertung der gewaltigen Dungſtoffmaſſen und die Schaffung eines genügend großen Abſatzgebietes unter Umſtänden Schwierigkeiten dar. In manchen Städten wurde mit den benachbarten Landgemeinden die Übereinkunft getroffen, daß die Landwirte in ganz beſtimmter Reihenfolge die Abgangsſtoffe unmittelbar aus den Gruben in ihren eigenen Fäſſern abholen. In anderen Städten hat man am Umfange der Stadt große und bedeckte Sammelgruben angelegt, in welche die aus den Abortgruben geholten Abfuhrſtoffe zu-

---

[302]) Siehe: Fritz, E. Beſondere Ausführungsweiſe einer Abortgrube. Deutſche Bauz. 1883, S. 418.
Correſpondenzblatt für Schweizer Aerzte 1900, Nr. 23.
Ueber Spülabortgruben. Aus dem chemiſchen Laboratorium und Ingenieur-Bureau für praktiſche Hygiene von Dr. *O. Kröhnke*-Hamburg. Leipzig 1901.

nächſt verbracht werden; die Abnehmer holen von hier aus die Dungmaſſen in ihren Pfuhlwagen ab. In noch anderen Städten hat man mit leiſtungsfähigen Unternehmern bezügliche Verträge abgeſchloſſen; dieſe haben die Gruben zu entleeren und den Verkauf des Inhaltes an die Landleute zu beſorgen. Hie und da werden, wie z. B. in Stuttgart, die Abgangsſtoffe den Landgemeinden mittels Eiſenbahnen zugeführt.

b) Fäkaltonnen.

571. Tonnenaborte.

Wie bereits in Art. 548 (S. 622) geſagt wurde, werden beim Tonnenſyſtem die Abortſtoffe in tragbaren Gefäßen, welche in den meiſten Fällen die Form einer Tonne beſitzen, angeſammelt und nach deren Füllung und luftdichter Verſchließung außerhalb des Bereiches der menſchlichen Wohnungen fortgeſchafft und zu landwirtſchaftlichen Zwecken verwendet. Die Größe der Tonnen iſt hierbei ſo zu wählen, daß ihre Umwechſelung in 3 bis 4 Tagen ſtattfinden muß, um die Abgangsſtoffe möglichſt ſchnell aus dem Bereich der Städte, Ortſchaften uſw. zu bringen. Da hierbei ſowohl die Verunreinigung des Bodens ausgeſchloſſen iſt, als auch das ſchnelle Entfernen der Auswurfſtoffe auf eine verhältnismäßig einfache Art herbeigeführt wird, iſt es leicht erklärlich, daß dieſes Verfahren, die Abortſtoffe aus den Gebäuden zu entfernen, eine weitverbreitete Einführung gefunden hat. Von denjenigen Städten, welche Tonnenabfuhr beſitzen, ſeien beiſpielsweiſe nur erwähnt: Heidelberg, Graz, Dortrecht, Kopenhagen, Leipzig, Görlitz, Zürich, Weimar, Oldenburg uſw., ſowie einige engliſche Städte, wie Rochdale, Mancheſter uſw.

Um die gegenwärtige Einrichtung und die Vervollkommnung des Tonnenſyſtems hat ſich Dr. *Mittermaier* in Heidelberg weſentliche Verdienſte erworben. In letztgenannter Stadt wurde die Tonnenabfuhr nach den Angaben Dr. *Mittermaier*'s eingerichtet, und es iſt ſeit jener Zeit das ſog. Heidelberger Tonnenſyſtem faſt typiſch geworden; ſeine Geſamteinrichtung, ſowie die nach *Mittermaier*'s Angaben vom Heidelberger Fabrikanten *E. Lipowsky* (Nachfolger von *Fiſcher & Co.*) hergeſtellten Fäkaltonnen uſw. haben in vielen anderen Städten Eingang gefunden. — Indes mag nicht unerwähnt bleiben, daß Heidelberg, ebenſo auch einige andere Städte, das Tonnenſyſtem verlaſſen und zur Kanaliſation übergehen.

Die Tonnen, Kübel, Latrinen[303]), Latrinenfäſſer *(Foſſes mobiles)* oder Wechſelfäſſer haben eine verſchiedene Form und Größe erhalten; man kennt ſtehende und liegende, tragbare und fahrbare Tonnen, unter den letzteren ſolche, die auf zweirädrigem und ſolche, die auf vierrädrigem Geſtelle fahrbar ſind.

572. Bedingungen.

Die Bedingungen, unter denen Tonnenaborte ein befriedigendes Ergebnis liefern, ſind:

1) paſſendes Material für die Tonnen;
2) genauer Anſchluß der Tonne an das einmündende Abortfallrohr;
3) luftdichter Verſchluß der Tonnen beim Abfahren, und
4) ſtändige Lüftung des Aufſtellungsraumes für die Tonnen und der Aborte.

Außer dieſen Bedingungen iſt noch auf die möglichſte Reinhaltung der Tonnen und des Aufſtellungsraumes ſelbſt Bedacht zu nehmen.

573. Hölzerne Tonnen.

Hölzerne Tonnen werden in der Regel aus Eichenholz angefertigt und durch eiſerne Reifen zuſammengehalten. Ihre Form iſt entweder die der gewöhnlichen Fäſſer, oder ſie erhalten (in Holland) die Geſtalt eines abgeſtutzten Kegels. Im

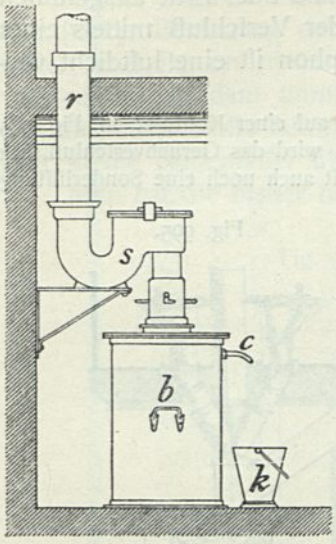
---

303) Das Wort »*Latrina*« bezeichnete im alten Rom den Abort. In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts iſt es in Deutſchland üblich geworden, die Behälter, worin die Abortſtoffe angeſammelt werden, insbeſondere die Fäkaltonnen, Latrinen zu nennen. Eine andere Verwendung dieſes Wortes zeigt Art. 481 (S. 546). Wenig gebräuchlich und auch fehlerhaft iſt es, den Inhalt der Abortgruben und Fäkaltonnen Latrine zu heißen; hierfür kann nur die Bezeichnung Latrinenflüſſigkeit empfohlen werden.

oberen Teile der Tonne wird ein Trichter aus Kupfer oder Zink eingeſtellt, welcher die Abgangsſtoffe vom Abortfallrohr aufnimmt.

In Amſterdam, Leyden und Dortrecht iſt der obere Rand der Tonnen glatt abgeſchnitten und mit Filz benagelt; über dieſem Rande ragt ein 3 cm hoher Eiſenreifen empor; ein Zinktrichter nimmt die Abortſtoffe auf. — In Dortrecht haben die für öffentliche Aborte beſtimmten Tonnen eine Höhe von 38 cm, einen oberen Durchmeſſer von 35 cm, einen unteren von 40 cm, bei den Privataborten 20 und 31 cm; iſt die Tonne gefüllt, ſo wird ſie mit einem einfachen Faßdeckel, der in den Eiſenring paßt, geſchloſſen und in den Abfuhrwagen gehoben. — In Amſterdam haben die Holztonnen eiſerne Handgriffe und werden mit Zinkdeckeln geſchloſſen; ſie faſſen 32 l und werden täglich entleert[304]).

Fig. 992.



Tragbare Blechtonne.
1/50 w. Gr.

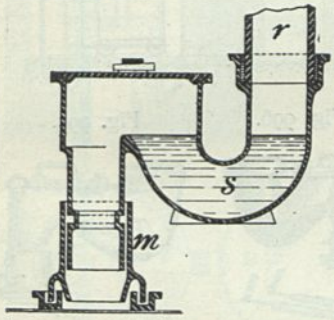
Mehrfache Verſuche, Petroleumfäſſer (Inhalt 80 bis 90 l) in Tonnen umzuarbeiten, haben ergeben, daß ſie, wenn nicht an ganz kühlen Orten aufbewahrt und häufig mit Waſſer beſprengt, undicht werden.

Hölzerne Tonnen ſind ſchwer dicht zu erhalten, auch wenig dauerhaft, und ihre Reinigung iſt ſchwierig; ſie ſind infolgedeſſen nicht zu empfehlen.

574. Tragbare Blechtonnen.

Am häufigſten ſind tragbare, aus Eiſenblech hergeſtellte Tonnen in Anwendung. Sie haben meiſt eine zylindriſche Geſtalt (Fig. 992) und erhalten innen und außen einen guten Anſtrich; am beſten hat ſich ein mehrmaliger Graphitfarbenanſtrich, der alljährlich erneuert wird, bewährt; Verzinnung und Verzinkung des Eiſenbleches haben gleichfalls gute Ergebniſſe geliefert.

Fig. 993.



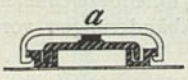
Anſchluß an das Abortrohr.
1/25 w. Gr.

Die Größe der Tonnen hängt ſelbſtredend von der Zahl der Hausbewohner und von der Länge des Zeitraumes ab, innerhalb deſſen die Auswechſelung der Tonnen ſtattfindet; auch hier wird der Anſatz 1,26 kg Abgangsſtoffe für jeden Hausbewohner und jeden Tag Anwendung zu finden haben.

Bei den gewöhnlichen Einrichtungen wählt man indes die Größe der Tonnen ſo, daß zwei Arbeiter, indem ſie Tragſtangen unter die beiden Traggriffe *b* ſchieben, die gefüllte Tonne ohne großen Kraftaufwand unter dem Fallrohr wegheben und auf den Abfuhrwagen ſchaffen können. Es haben:

tragbare Blechtonnen von	Durchmeſſer	Höhe	Inhalt	Gewicht leer	Gewicht gefüllt
Eduard Lipowsky in Heidelberg . . .	46	88	ca. 100	36	140
P. Hoffmann in Berlin	42	86	ca. 100	34	ca. 135
Möhrlin & Rödel in Stuttgart	40	88	110	42	ca. 150
Gebrüder *Schmidt* in Weimar	40	80	105	44	ca. 150
	Centimeter.		Liter.	Kilogramm.	

Fig. 994.



Tonnendeckel.
1/25 w. Gr.

Die in Paris gebräuchlichen Blechtonnen *(Foſſes mobiles, Tinettes)* haben einen Faſſungsraum von ca. 100 l.

In Fig. 992 u. 993 ſind die am häufigſten vorkommenden Anſchlüſſe der Tonnen an das Abortrohr dargeſtellt. Dieſes Rohr *r*

[304]) Nach den Mitteilungen *Kaftan*'s in: Die ſyſtematiſche Reinigung und Entwäſſerung der Städte uſw. Wien 1880.

erhält an ſeinem unteren Ende einen Siphon *s*, welcher die in der Tonne ſich entwickelnden Gaſe von dem Aufſteigen im Abortrohr abhält. An dem abwärts führenden Schenkel des Siphons befindet ſich ein kurzes Rohrſtück *m*, der Mantel, welcher durch einen in eine Rinne eingelegten Gummiring gegen das Siphonrohr gedichtet wird und am unteren Ende in der mit Sand oder Erde ausgefüllten Deckelrinne ſitzt. Iſt die Tonne gefüllt, ſo geſchieht der Verſchluß mittels eines Deckels *a*, wie aus Fig. 994 erſichtlich. Über dem Siphon iſt eine luftdicht verſchließbare Reinigungsöffnung vorhanden.

In Fig. 992 ruht das den Siphon enthaltende Zwiſchenſtück auf einer Konſole; in Fig. 995 iſt es durch einen gemauerten Pfeiler unterſtützt. Nach Fig. 996 wird das Geruchverſchlußſtück mittels einer Klammer an geeigneter Stelle befeſtigt. In Fig. 997 iſt auch noch eine Sonderlüftung nach einem angewärmten Schornſtein angedeutet.

Sollte durch Nachläſſigkeit die gefüllte Tonne nicht ſofort entfernt werden, ſo iſt die Vorkehrung getroffen, daß durch ein dünnes Röhrchen (*c* in Fig. 992) der Überſchuß in einen nebenſtehenden Kübel (*k*) abfließt. Dieſes Röhrchen wird beim Auswechſeln der Tonnen abgeſchraubt und die Öffnung durch eine Verſchraubung geſchloſſen.

Eine zweite Art des Anſchluſſes an das Abortrohr iſt aus Fig. 998 erſichtlich. Hierbei iſt ein beſonderer Deckel *e* vorhanden, welcher die ganze Tonne bedeckt und in der Mitte den Anſchluß des unmittelbar einmündenden Fallrohres *r* beſitzt. Der Deckel wird durch eine Art Bajonettverſchluß auf der untergeſchobenen Tonne befeſtigt, nach geſchehenem Füllen aber hochgehoben und mittels Knacken an einem um das Fallrohr geſchraubten Bügel aufgehangen. Die Tonne erhält hierauf einen einfachen glatten Verſchlußdeckel *d*, ſo daß ſie dann, wie in Fig. 1000 erſichtlich, erſcheint.

Fig. 995.

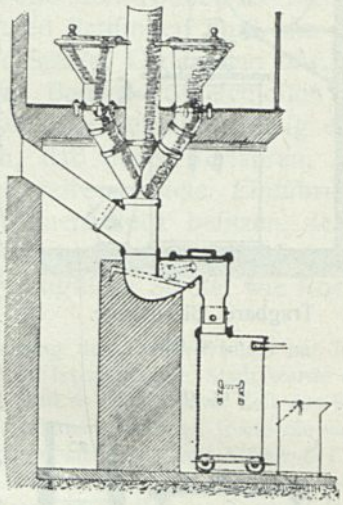
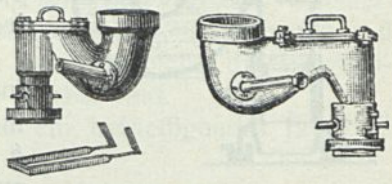


Fig. 996. Fig. 997.



Aborte mit Tonnenabfuhr.

Dieſe Art des Anſchluſſes wird in Schulhäuſern, Kaſernen, Bahnhöfen uſw. jener mittels Siphon vorgezogen, weil man in ſolchen Gebäuden das Einwerfen fremder Gegenſtände nicht verhüten kann, ſo daß eine Verſtopfung des Siphons leicht eintreten könnte.

Zeigt ſich bei der erſtgedachten Anordnung eine Verſtopfung des Siphons, ſo muß er geöffnet und gereinigt werden. Um dieſe umſtändliche und unangenehme Arbeit zu verhüten, verſehen Gebrüder *Schmidt* in Weimar ihre Siphons mit einer beweglichen Zunge und einer daran befindlichen Kurbel; durch eine leichte Drehung der letzteren nach vor- oder rückwärts werden alle Gegenſtände, welche die Verſtopfung verurſachen, aus dem Siphon entfernt und nach der Tonne geführt[305]). *M. Friedrich & Co.* in Leipzig wenden zu gleichem Zwecke den im vorhergehenden ſchon vorgeführten Schieberkotverſchluß an.

Auf der internationalen Ausſtellung für häusliche und gewerbliche Zwecke zu Amſterdam (1869), ſowie auf der Wiener Weltausſtellung des Jahres 1873 hatte *Vogt* in Bern das Modell einer ſehr beachtenswerten Tonneneinrichtung vorgeführt, welche in der untenbezeichneten Quelle[306]) näher beſchrieben iſt. *Lauber* in Stuttgart hat daran mehrfache Abänderungen vorgenommen[307]).

[305]) D. R.-P. Nr. 15332.

[306]) Nach: Vogt, A. Ueber Städtereinigung und ein neues Syſtem ventilirter Latrinenfäſſer. Bern 1873. S. 64.

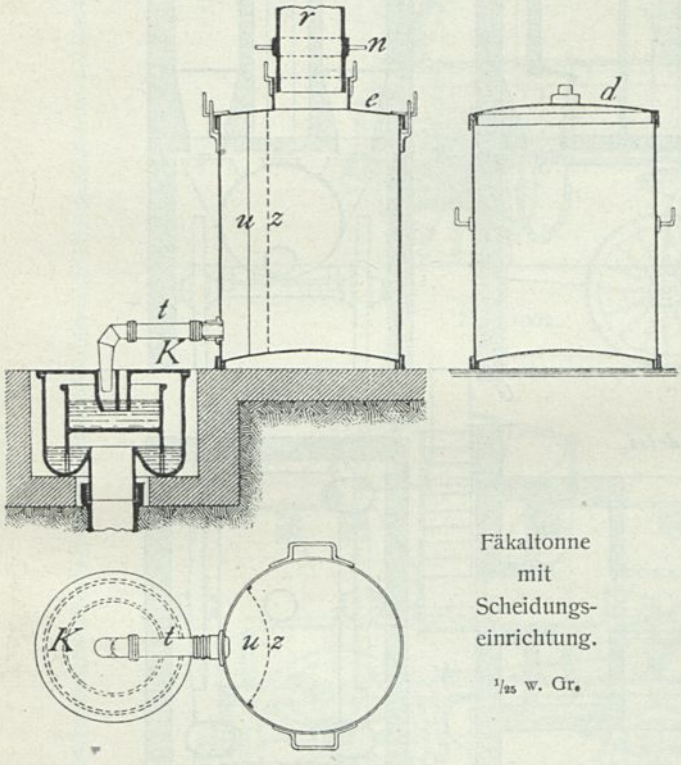
[307]) In: Lauber, A. Zur Latrinenfrage etc. Stuttgart 1873. S. 39.

Für den ungeſtörten Betrieb iſt unbedingt erforderlich, daß mindeſtens eine Erſatz- oder Reſervetonne vorhanden iſt, welche bei der Auswechſelung unter das Fallrohr geſetzt wird, während die volle weggeſchafft, entleert und durch Ausſpülen gereinigt wird. 575. Erſatz- und gekuppelte Tonnen.

Wenn mehrere Aborte ein gemeinſchaftliches Fallrohr haben, ebenſo bei ſehr ſtarker Benutzung der Abortanlage kann man mehrere Fäſſer nebeneinander ſtellen und ſie im oberen Teile durch Rohre miteinander verbinden. Alsdann werden ſich in dem unmittelbar unter das Abortrohr geſtellten Faſſe hauptſächlich die feſten Stoffe ſammeln, während die Flüſſigkeiten durch das Verbindungsrohr in die Nebenfäſſer überfließen.

Man hat die bisher beſprochenen Tonnen (von 100 bis 110 l Inhalt) bisweilen auch fahrbar eingerichtet; die auf zwei Rädern bewegliche Tonne kann alsdann im gefüllten Zuſtande von einem Manne aus der Tonnenkammer herausgeſchafft werden. 576. Fahrbare Tonnen.

Fig. 998. Fig. 999.



Fäkaltonne mit Scheidungseinrichtung.

1/25 w. Gr.

In größeren Gebäuden, wo es ſich um das Anſammeln größerer Mengen von Abortſtoffen handelt, und in Fällen, wo man das zu häufige Umwechſeln der Tonnen vermeiden will, hat man ihnen einen größeren Faſſungsraum — 200 bis 1000 l bei Holz, bis 1500 l bei Eiſen — gegeben. Sie ſind alsdann als liegende Fäſſer aus Holz, beſſer aus Eiſen konſtruiertund auf ein meiſt zweirädriges Wagengeſtell geſetzt.

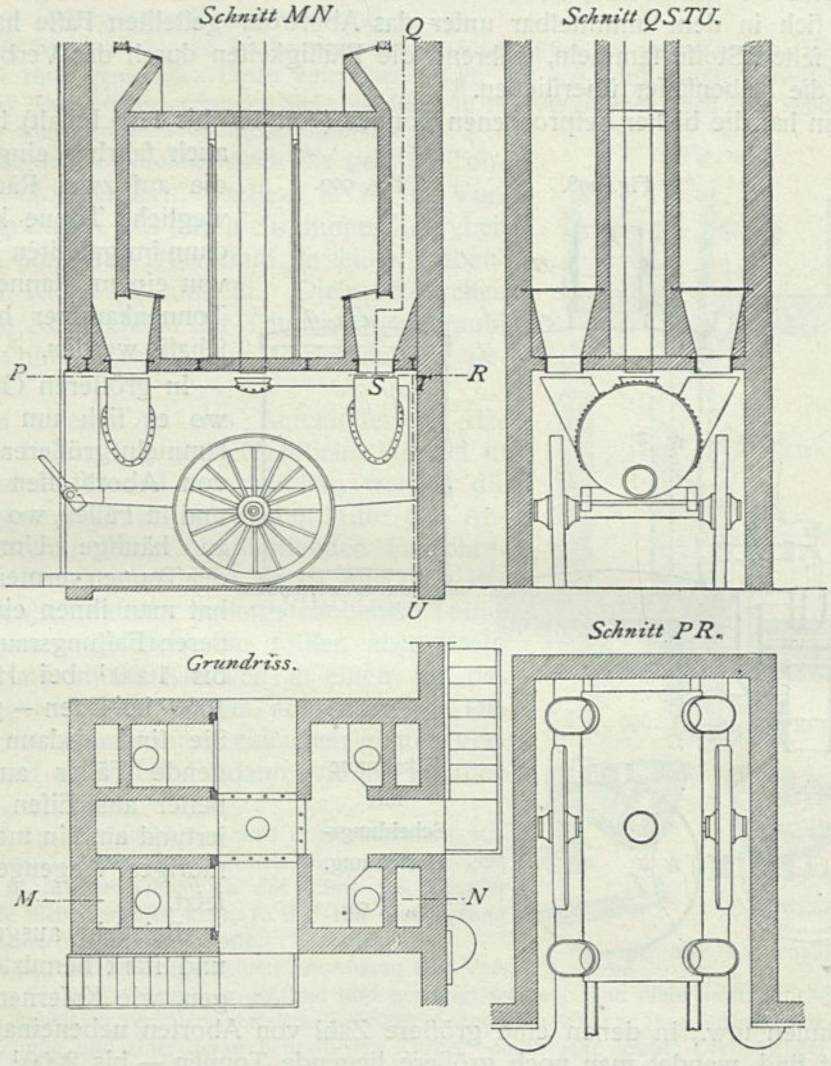
Bei ſehr ausgedehnten und ſtark benutzten Anlagen, wie Kaſernen, Fabriken, Schulen uſw., in denen eine größere Zahl von Aborten nebeneinander angeordnet ſind, wendet man noch größere liegende Tonnen — bis 2000 l Inhalt — an, welche mit mehreren Einlauföffnungen konſtruiert ſind; ſie ruhen alsdann meiſt auf vierrädrigen Wagengeſtellen, die auf einer Schienenbahn unmittelbar unter die Fallrohre gefahren werden können; das Fortbewegen geſchieht bei den größeren Anlagen mittels Pferden. Von derartigen nach dem Tonnenſyſtem eingerichteten Maſſenaborten war bereits in Kap. 19 (Art. 490, S. 559) die Rede. Hier ſei zunächſt die in Fig. 1000 dargeſtellte Abortanlage vorgeführt. 577. Maſſenaborte.

Die Tonne mit 4 Einlaufſtutzen und einer Lüftungsöffnung verſehen, hat 1,05 m Durchmeſſer, 2,66 m Länge und 2000 l Inhalt. Sie iſt aus galvaniſiertem, 3 mm ſtarkem Eiſenblech angefertigt und hat 1040 Mark (=1300 Franken) gekoſtet, die Lüftungs- und Einlauföffnungen werden,

ſobald die gefüllte Tonne aus der Kammer herausgefahren iſt, mit Deckeln verſchloſſen. Über der Lüftungsöffnung der Tonne erhebt ſich ein 20 cm weiter Lüftungsſchlot, der durch ſämtliche Stockwerke der mehrgeſchoſſigen Anlage hindurchgeht.

An der einen Stirnfläche ſolcher größerer Tonnen wird häufig ein Auslaufhahn (Schiebehahn) angebracht, ſo daß ihr Inhalt an jeder beliebigen Stelle abgegeben werden kann; auch wird

Fig. 1000.



Abortanlage mit Tonneneinrichtung in der Fabrik von Orival.
1/65 w. Gr.

an der Tonne ein Waſſerſtandglas zur Beobachtung der Füllhöhe angebracht. Um die Tonnen gut reinigen und den Innenanſtrich ſorgfältig erneuern zu können, verſieht man ſie bisweilen mit einem Mannloch.

In Fig. 1001 u. 1002 ſind gleichfalls fahrbare Tonnen angewendet und die Abortfallrohre an Trägern und Bügeln aufgehängt. Es ſind zwei verſchiedene Formen von Tonnen dargeſtellt, und es iſt auch das zwiſchen den Fallrohren an-

geordnete Lüftungsrohr erſichtlich; letzteres ſteigt mit erſteren aus einem gemeinſamen Zwiſchenrohr empor.

Bei der Anlage in Fig. 1003 u. 1004 ſind kleinere tragbare Fäkaltonnen aufgeſtellt; drei Gruppen von je 4 Aborten gehören je einer Tonne an. An einem

Fig. 1001.

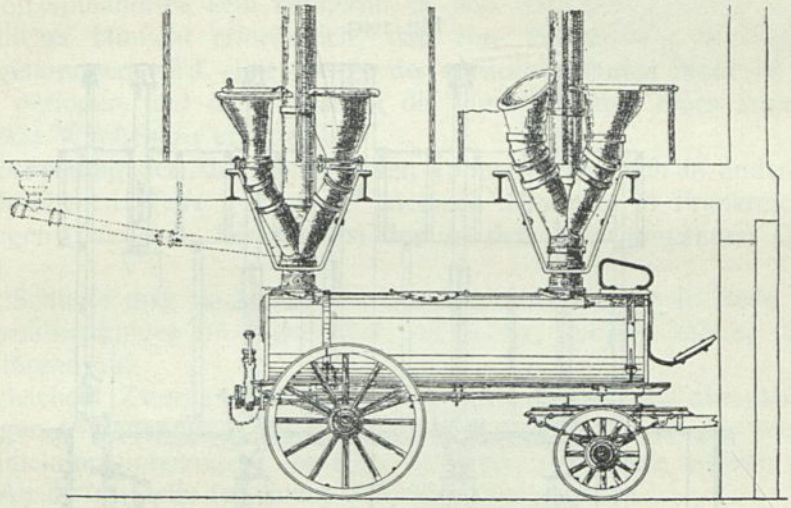
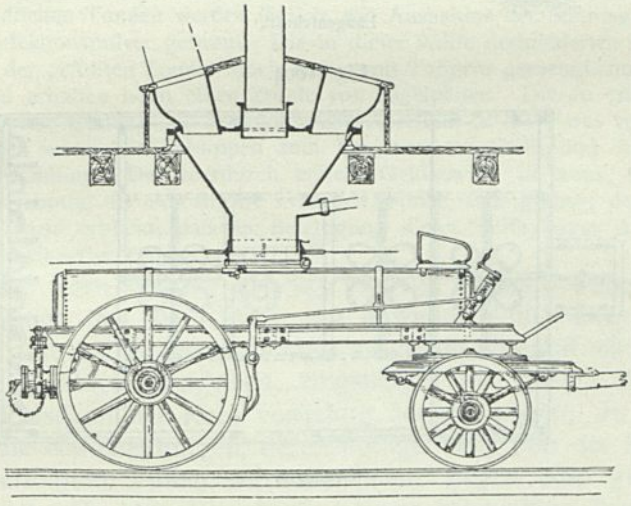


Fig. 1002.



Aborte mit fahrbaren Tonnen.

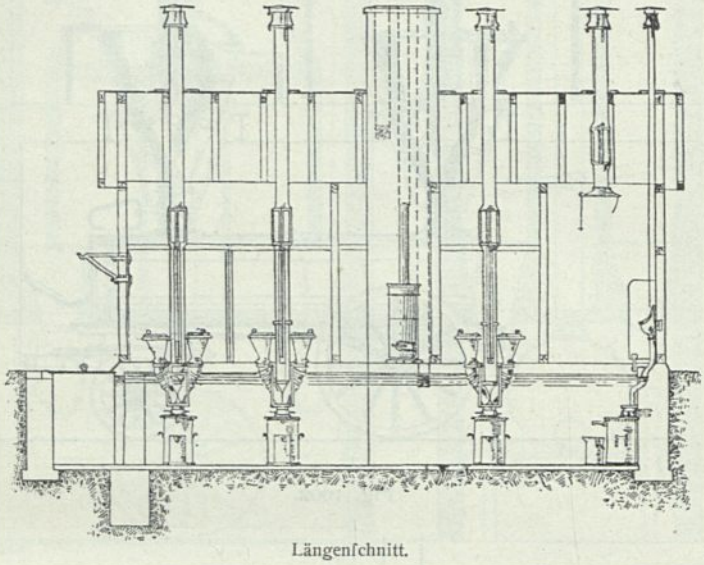
Stirnende iſt ein Maſſenpiſſoir angelegt, aus dem der Urin in eine beſondere Tonne fließt.

Dieſer Raum iſt, wie die drei Fäkaltonnen, mit einem über Dach geführten, mit Saugkappe verſehenem Entlüftungsrohr ausgeſtattet. Außerdem befindet ſich in der Mitte des Raumes ein Ofen in einer beſonderen Kammer, um durch Abſaugen die Lufterneuerung zu unterſtützen. Am anderen Stirnende des Baues befindet ſich die Einſteigeöffnung zum Keller, durch welche die Tonnen herausgehoben werden.

578. Scheidungseinrichtungen.

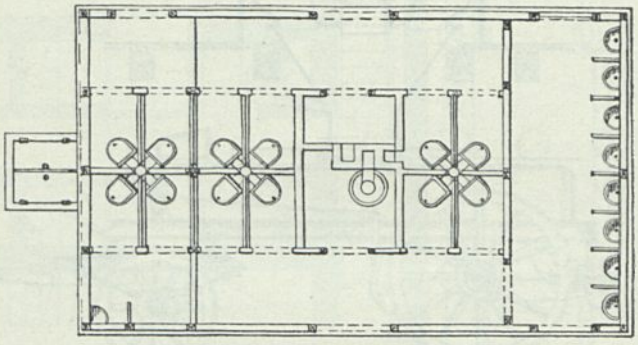
Wenn auch bei den ſeither vorgeführten Tonneneinrichtungen die Möglichkeit der Anwendung von Spülaborten nicht völlig ausgeſchloſſen iſt, ſo wird man doch nur ſehr ſelten davon Gebrauch machen, da das häufige Wechſeln der Tonnen die Koſten außerordentlich erhöht, der Wert der Abfuhrſtoffe aber durch die große Verdünnung ſehr verringert wird. Sobald es geſtattet iſt, die durch Waſſer verdünnten flüſſigen Abortſtoffe in die Straßenkanäle zu leiten, ſteht der

Fig. 1003.



Längenſchnitt.

Fig 1004.



Grundriß.

Maſſenabort mit Tonneneinrichtung.

Anwendung von Spülaborten nichts mehr entgegen, wenn man auch hier (ähnlich wie bei den Abortgruben) die feſten Beſtandteile von den flüſſigen trennt. Geſchieht dieſe Scheidung bereits in den Abortrohren, ſo bedarf es an den Tonnen keiner weiteren Vorkehrungen. Soll jedoch die Trennung in der Tonne ſelbſt vorgenommen werden, ſo iſt die einfachſte Einrichtung die in Fig. 998 (S. 639) dargeſtellte. Innerhalb der Tonne iſt ein Blech *z* mit ſiebartigen Öffnungen, das ſog. Scheideblech, angebracht. Die Öffnungen des letzteren

nehmen vom Boden aus im Durchmeſſer zu und wachſen von 6 mm bis 12 mm im Durchmeſſer. Durch dieſes Sieb fließen Urin und Spülwaſſer in einen abgetrennten Raum *u* und von da durch eine Schlauchverbindung *t* nach einem Sinkkaſten *K* mit doppeltem Waſſerverſchluß, von wo aus die Ableitung nach dem Haus-, unter Umſtänden nach dem Straßenkanal erfolgt.

Durch eine ſolche Einrichtung iſt, wie ohne weiteres erſichtlich, der Einführung von Spülaborten kein Hindernis in den Weg gelegt; ja es iſt ſogar in geſundheitlicher Hinſicht erforderlich, daß eine Verdünnung der abfließenden Stoffe vorgenommen wird. Die Menge der zurückbleibenden Stoffe iſt nicht unweſentlich geringer, und daher braucht die Umwechſelung einer Tonne nur in zwei bis drei Wochen zu erfolgen.

Die Scheidung der Abortſtoffe in den Tonnen kann noch in anderer als der eben beſchriebenen Weiſe geſchehen. Mehrere derartige, in Frankreich übliche Vorrichtungen (*Diviſeurs*, *Séparateurs*) ſind in den unten genannten Quellen[308]) geſchildert.

Zum Schluſſe mag noch bemerkt werden, daß ſich die in Rede ſtehenden Scheidungseinrichtungen im allgemeinen nur wenig bewährt haben; das Papier tritt ſtets ſtörend auf.

579. Desinfektionseinrichtungen.

Zu gleichem Zwecke und mit gleichen Mitteln, wie bei den Abortgruben und ſonſtigen feſtſtehenden Fäkalbehältern, wird bisweilen auch der Tonneninhalt einer Desinfektion unterzogen. In Kap. 20, unter b iſt auch hiervon gehandelt worden. An dieſer Stelle ſei einem Beiſpiel Raum gegeben.

In der Wagen-Reparaturwerkſtätte bei Poſſarth (in der Nähe von Königsberg i. P.), wo durchſchnittlich 300 Arbeiter beſchäftigt ſind, werden in den Aborten hölzerne Tonnen benutzt, wovon ſtets 12 Stück im Gebrauche ſind und wöchentlich 5 Stück zur Auswechſelung gelangen. In die in Benutzung befindlichen Tonnen werden täglich, mit Ausnahme der Sonntage, 80 kg feiner Torfgrus und 7 kg Desinfektionspulver geſtreut. Die in dieſer Weiſe desinfizierten Fäkalmaſſen werden nach Herausnahme der gefüllten Tonnen noch weiter mit Torfgrus gemengt, und zwar mit je 40 kg auf die Tonne, und erhalten noch einen Zuſatz von Sägeſpänen. Die ſo entſtandene Miſchung wird mittels einer Preſſe (ähnlich den bekannten Ziegelpreſſen) in die Form von Mauerſteinen gebracht. Die letzteren werden in Schuppen zum Trocknen aufgeſtellt und kommen alsdann als Brennſtoff zur Verwendung. Der hierdurch erzielte Geldgewinn iſt zwar, verglichen mit den Koſten, welche die Abfuhr der Abortſtoffe erzeugen würde, ſehr gering; der Wert dieſer Einrichtung wird aber darin erblickt, daß die Beſeitigung dieſer Stoffe, bezw. ihre vollſtändige Unſchädlichmachung in kürzeſter Friſt erfolgt.

Einige Worte ſeien dem in Art. 543 (S. 619) bereits erwähnten Abortſyſtem von *Goux* gewidmet, das für Tonnen gut anwendbar iſt. Die Tonne wird auf etwa 8 bis 10 cm mit der Abſorptionsmaſſe ausgefüllt, hierauf als Kern ein Kegel aus Eiſen- oder Zinkblech aufgeſetzt, ringsherum die gleiche Abſorptionsmaſſe eingeſtampft und alsdann der Kern vorſichtig herausgezogen. In die entſtandene Höhlung fallen die Ausſcheidungen, deren flüſſige Teile von der Maſſe aufgeſaugt werden. Nach erfolgtem Füllen wird die Tonne gegen eine gleichausgeſtattete leere umgewechſelt. Als Abſorptionsmaſſe können Häckerling, Torf, trockene Erde uſw. dienen, welcher man gewöhnlich 3 bis 5 Vomhundert Eiſenvitriol und Holzkohle zuſetzt.

580. Tonnenkammer.

Das Aufſtellen der Tonnen erfolgt in einem im Erd- oder Kellergeſchoß gelegenen überwölbten Raume, welcher einen Zugang vom Hofe aus erhält. Bei tiefgelegener Tonnenkammer, zu welcher oft ehemalige Abortgruben benutzt werden, muß die Tonne mittels Seilen oder mittels eines an der Mauer über der

[308]) Nach: Liger, F. *Foſſes d'aiſances* etc. Paris 1875. S. 269 bis 292.
Kaftan, J. Die ſyſtematiſche Reinigung und Entwäſſerung der Städte etc. Wien 1880. S. 50 bis 52.

Grube befindlichen Kranes emporgehoben oder auf einer ſchiefen Ebene herausgerollt werden. Bei neuen Anlagen trifft man öfter die Einrichtung, daß die Tonnenkammer mit einem das Haus quer durchſchneidenden ſchmalen Gange in Verbindung ſteht und die Tonnen in dieſem Gange auf einer ſchiefen Ebene bis zu einer Kellerluke gewälzt werden, welche unmittelbar auf die Straße führt. Auf dieſe Weiſe wird das oft unangenehme Bewegen der Tonnen über den Hausflur vermieden.

In Dortrecht befinden ſich an den Außenmauern einiger Häuſer Drehklappen, durch welche die Tonnen herausgenommen werden können, ohne die Hausbewohner zu beläſtigen.

Unter allen Umſtänden iſt darauf zu ſehen, daß die betreffende Aufſtellungskammer mit keinem bewohnten Raume in unmittelbarer Verbindung ſtehe und daß ſie froſtfrei liege, daß alſo die Gefahr des Einfrierens, bezw. Zerfrierens der Tonnen, der Siphons uſw. ausgeſchloſſen iſt.

Bei im Kellergeſchoß gelegenen Tonnenkammern iſt dies in der Regel leicht zu erreichen; im Erdgeſchoß jedoch, namentlich wenn die Kammer frei liegt, ſind beſondere Vorkehrungen notwendig. Es empfiehlt ſich in ſolchen Fällen die Anordnung einer Vortür (gewöhnliche Brettertür mit Strohmatratze) und einer äußeren Tür, welche womöglich doppelt iſt und deren Hohlraum mit Sägeſpänen uſw. ausgefüllt wird. Bisweilen werden in den Tonnenkammern auch Öfen, Heizkörbe uſw. aufgeſtellt, die bei ſtrenger Kälte geheizt werden.

Um das Einfrieren des Siphons im Winter zu verhüten, bringen *Gebrüder Schmidt* in Weimar darunter einen Heizkaſten an, in den bei ſtrenger Kälte eine hierzu beſonders konſtruierte Lampe geſtellt wird, die ſowohl den Siphon, als auch das Abfallrohr erwärmt[309]).

Zum Aufſtellen einer Tonne mit Überlaufeimer braucht man einen Raum von ca. 1 qm Grundfläche und ca. 1,80 bis 2,00 m Höhe, ſo daß ein Mann beim Umwechſeln der Tonnen darin bequem ſtehen kann.

Die Tonnenkammern ſind mit dichten Wänden mindeſtens 1 Stein ſtark zu umgeben und mit glatten, waſſerdichten Fußböden zu verſehen.

Statt gewölbter Kammern hat man wohl auch nur Niſchen im Hausflur oder in einem Flurgange als Aufſtellungsraum für die Tonne gewählt und vor ſolche Niſchen eine ſchrankartige Holzbekleidung geſetzt.

Bei der in Rochdale eingebürgerten Einrichtung des Tonnenſyſtems (in der geſundheitstechniſchen Literatur wegen ſeiner Eigentümlichkeiten unter dem Namen „Rochdaler Tonnenſyſtem“ bekannt) ſind die aus Dauben von Petroleumfäſſern hergeſtellten Tonnen unmittelbar unter das Sitzbrett der Aborte geſtellt. Das Auswechſeln geſchieht durch eine in der Hinterwand befindliche Klappe oder Tür oder durch die zu öffnende Vorderwand des Abortſitzes ſelbſt. Wenn ſich die Aborte im Erdgeſchoß in einem beſonderen Anbau befinden, der durch die in engliſchen Häuſern üblichen Gänge leicht zugänglich iſt, ſo können die Tonnen bequem und ohne Beläſtigung der Hausbewohner umgetauſcht werden. Sind Aborte in verſchiedenen Geſchoſſen angeordnet, ſo muß das Auswechſeln der Tonnen mit Hilfe von Winde, Seil und Rolle geſchehen. Die Einrichtung der Aborte ein Rochdale iſt ſehr einfach, ſo daß man durch die Brille unmittelbar in die mit Abortſtoffen gefüllte Tonne ſieht, was einen wenig angenehmen Eindruck macht. — Auch bei den von *Henkel*[310]) für Norderney konſtruierten Tonnenaborten ſind die Tonnen unmittelbar unter das Abortbecken geſetzt.

Über einige Einrichtungen, welche in Frankreich in den Tonnenkammern vorgeſehen werden, um etwa überlaufende flüſſige Stoffe abzuführen uſw., berichtet die unten[311]) genannte Quelle.

---

[309]) D. R.-P. Nr. 15332.

[310]) D. R.-P. Nr. 22046.

[311]) Nach: Deharme, E. *Aſſainiſſement des habitations. 2° Foſſes mobiles ou tinettes. Revue gén. de l'arch.* 1880, S. 215.

581. Lüftung.

Wenn Tonneneinrichtungen die großen geſundheitlichen Vorteile, die ſo häufig an ihnen gerühmt werden, in vollem Maße gewähren ſollen, ſo muß für eine ausreichende Lüftung der Tonnen und der Tonnenkammern geſorgt werden.

Das einfachſte Lüftungsverfahren beſteht darin, daß man das Abortrohr in der ſchon früher angedeuteten Weiſe über das Dach emporführt; der Anſchluß des Abortrohres an die Tonne kann dann nicht mehr mittels Siphons geſchehen, ſondern für dieſen Zweck kommt ein einfaches Schieberrohr und unter jedem Abortſitz ein beſonderer Waſſerverſchluß zur Anwendung. Vorteilhafter iſt es, einen beſonderen Lüftungsſchlot wie in Fig. 999 (S. 639), anzubringen, auf deſſen oberes Ende man einen Saugkopf aufſetzen kann. Zur Lüftung der Tonnenkammern verwendet man gern Feuerungen, die etwa in der Nähe vorhanden ſind; durch den von der Kammer hochführenden Lockſchornſtein wird das Rauchrohr der betreffenden Feuerung geleitet. Auch Schlote, in denen der Auftrieb durch Gasflammen erzeugt wird, können Verwendung finden.

Durch den im vorhergehenden Artikel erwähnten, von *Gebrüder Schmidt* in Weimar konſtruierten Schieberverſchluß mit Heizkaſten wird nicht allein die Tonnenkammer erwärmt, ſondern auch durch ein nach dem Abortrohr führendes Rohr Wärme der ganzen Leitung zugeführt, ſo daß ſie vor dem Einfrieren geſchützt iſt. Indes kann dieſe Einrichtung gleichfalls zum Lüften der Tonnenkammer benutzt werden, wenn man auch zur wärmeren Jahreszeit die Heizlampe einige Stunden brennen läßt.

Im übrigen ſei bezüglich der Lüftungseinrichtungen auf Kap. 20, unter a verwieſen.

582. Betrieb.

So einfach auch das Syſtem der Tonnenabfuhr iſt, ſo empfiehlt es ſich doch nicht, ſeinen Betrieb in den Händen der einzelnen Hausbeſitzer, ſondern, wie beim Grubenſyſtem, das regelmäßige Umwechſeln und die Abfuhr der Tonnen der Behörde oder einem gewiſſenhaften Unternehmer zu überlaſſen, da hierdurch einzig und allein eine genügende Gewähr für die Ausnutzung der Vorteile dieſes Syſtems geboten iſt.

Beim Tonnenſyſtem mit Scheidungseinrichtung ſetzt die Ableitung der Flüſſigkeiten in die Kanäle die beſte Beſchaffenheit der letzteren voraus. Aber auch ſelbſt in dieſem Falle iſt es dringend wünchenswert, daß das vorſtehende zentraliſierte Vorgehen bei der Abfuhr durchgeführt wird, da der Hauseigentümer ſonſt leicht in die Verſuchung kommt, durch plötzliches Einleiten größerer Waſſermengen in die Scheidungstonne die feſten Teile zu zerkleinern und mit hinwegzuſchwemmen, wozu kein Grund vorhanden iſt, ſobald das Umwechſeln der Tonnen in regelmäßigen Zwiſchenräumen von einer dritten Perſon geſchieht.

Das am meiſten gebräuchliche Betriebsverfahren beſteht, wie ſchon mehrfach erwähnt, darin, daß die gefüllten Tonnen fortgeſchafft und durch leere erſetzt werden. Indes kommt es bei größeren Fäkaltonnen wohl auch vor, daß ſie an Ort und Stelle entleert werden. Ein Beiſpiel, bei dem das Entleeren auf pneumatiſchem Wege geſchieht, iſt bereits in Art. 490 (S. 561) vorgeführt.

Ein Hauptaugenmerk iſt auch der Reinigung der Tonnen zuzuwenden. Denn es iſt ſchwierig, ja faſt unmöglich, daß jedermann die eigenen Tonnen immer wieder zurückerhält; ſie werden vielmehr von Haus zu Haus wechſeln. Dies kann aber zum Verſchleppen und Verbreiten von anſteckenden Krankheiten leicht Anlaß geben, wenn nicht die Art der Tonnenreinigung die Sicherheit darbietet, daß jeder etwa vorhandene Keim oder Krankheitserzeuger unſchädlich gemacht wird. Ein recht geeignetes Reinigungsverfahren iſt in Greifswald in Übung; Beſchreibung davon iſt in der untengenannten Quelle[312]) zu finden.

[312]) Nach: Deutſche Bauz. 1890, S. 173.

Literatur
über „Tonnenaborte".

EMMICH. Beitrag über Abtrittsanlagen. ROMBERG's Zeitſchr. f. prakt. Bauk. 1859, S. 243.
Appareil diviſeur, LESAGE & CIE. *Gaz. des arch. et du bât.* 1868–69, S. 190.
FRIES, E. Das Latrinen-Syſtem der Kreis-Irrenanſtalt Werneck. Würzburg 1869.
LAUBER, A. Zur Latrinenfrage. Stuttgart 1873.
VOGT, A. Über Städtereinigung und ein neues Syſtem ventilierter Latrinenfäſſer uſw. Bern 1873.
Die Beſeitigung der menſchlichen Abfallſtoffe insbeſondere mit Rückſicht auf das Tonnenſyſtem. Heidelberg 1876.
Das Tonnen-Abfuhrſyſtem in Heidelberg. Deutſche Viert. f. öff. Geſundheitspfl. 1877, S. 721.
LIPOWSKY, E. Über Entſtehung und Einführung des Heidelberger Tonnenſyſtems. Heidelberg 1878.
MAQUET, C. Abhandlung über geruchloſe Anſammlung und Abfuhr menſchlicher Abfallſtoffe, mit ſpezieller Berückſichtigung des Heidelberger Tonnenſyſtems. 3. Aufl. Heidelberg 1878.
VOGT, A. Über Ventilation der Latrinen. Eiſenb., Bd. 9, S. 153, 173, 178.
Die Beſeitigung menſchlicher Abfallſtoffe und das Heidelberger Tonnenſyſtem. Prakt. Maſch.-Conſt. 1878, S. 313.
Fahrbare Tonnen-Einrichtung für Fabriken. Schweiz. Gwbl. 1880, S. 78.
Les foſſes mobiles. Moniteur des arch. 1880, S. 17.
HOFFMANN, P. Gegen die Kanaliſation als ſolche, welche anderen Zwecken dient, als Haus- und Niederſchlagswaſſer abzuführen. Berlin 1881.
Das Tonnenſyſtem in Weimar. Stadt 1881. S. 39.
Das Tonnenſyſtem. HAARMANN's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1881, S. 4, 11, 20, 31.
Patentiertes Tonnenſyſtem mit ventiliertem Sitztrichter. Geſundh.-Ing. 1883, Beil., S. 130.
Neue Kloſet-Einrichtung nach dem Tonnenſyſtem. Deutſche Bauz. 1883, S. 361.
KRUSE. Ein einfaches Tonnenſyſtem mit Ventilation. Viert. f. gerichtl. Med. u. öff. Sanitätsweſen, Bd. 38, S. 155.
Das Heidelberger Tonnenſyſtem. Deutſches Baugwksbl. 1884, S. 453, 469.
MAQUET, C. Das Heidelberger Tonnenſyſtem etc. Heidelberg 1884.
Das Abfuhrweſen und Tonnenſyſtem der Stadt Emden etc. Emden 1885.
Tonnen-Abort-Einrichtungen von *Gebr. Schmidt*, Weimar. Prakt. Maſch.-Conſt. 1885, S. 437.
HAAS, F. Die Abfuhrkübel-Reinigungs-Anſtalt in Greifswald. Deutſche Bauz. 1890, S. 173.
Die Tonnenaborte. HAARMANN's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1891, S. 53.
GÄRTNER. Gutachten, betreffend das Tonnenſyſtem der Stadt Weimar. Geſundh.-Ing. 1891, S. 353.

c) Verbrennen der Fäkalien.

583. Verbrennen.

In verhältnismäßig ſeltenen Fällen werden die Fäkalſtoffe dadurch beſeitigt oder doch unſchädlich gemacht, daß ſie verbrannt werden. Das Wiſſenswerte über dieſen Gegenſtand hat bereits Art. 491 (S. 562) gebracht.

22. Kapitel.

Fortſchaffung der trockenen Auswurfſtoffe der Haushaltungen.

584. Hausmüll.

Am Schluſſe des vorliegenden Heftes iſt noch einer Sorte von Auswurfſtoffen zu gedenken, über deren ſachgemäßes Fortſchaffen aus unſeren Gebäuden ſeither noch nicht die Rede war: dies ſind die in Art. 7 (S. 5) bereits erwähnten feſten und trockenen Auswurfſtoffe, die den verſchiedenen Haushaltungen entſtammen, wie Küchenabfälle, Nahrungsmittelreſte, Kehricht, Staub, Aſche (die Aſchenmenge iſt bei Steinkohlenfeuerung etwa dreimal ſo groß wie bei Holzfeuerung) und unverbrannt gebliebene Teile von Brennſtoffen, Lumpenteile uſw.; hierzu kommen unter Umſtänden noch Stallmiſt und dergl., ferner Staub, Schmutz uſw. aus Höfen, Gärten und anderen zum Gebäude gehörigen Grundſtücken,

endlich auch gewerbliche Abfallſtoffe. Dieſe Auswurfſtoffe werden in einigen Teilen Deutſchlands kurzweg mit dem Namen „Hausmüll“ bezeichnet und enthalten in nicht geringem Grade organiſche Reſte und viele bedenkliche Fäulnisſtoffe (beide in größerem Maße als im Straßenmüll); auch Krankheitserreger fehlen nicht.

a) Beförderung des Mülls in und aus den Gebäuden.

585. Fortſchaffung.

Um dieſe Art von Auswurfſtoffen aus den Gebäuden fortzuſchaffen, wird in den meiſten Fällen die Abfuhr mittels Rollfuhrwerk und damit auch eine kürzere oder längere Zeit dauernde Aufſpeicherung jener Stoffe erforderlich; nur ſehr ſelten werden ſolche Stoffe in anderer Weiſe beſeitigt.

Das Aufſpeichern geſchieht entweder in kleineren, leichttragbaren Behältern, welche in den Wohnungen ſelbſt aufgeſtellt werden, oder in größeren, ſämtlichen Hausbewohnern zur gemeinſamen Benutzung überwieſenen Behältern; letztere ſind entweder im Gebäude ſelbſt oder in dem dazu gehörigen Hofraum angeordnet.

Beide Arten von Behältern ſind von Zeit zu Zeit zu entleeren. Bei den erſtgedachten kleineren Behältern muß dieſes Entleeren in ziemlich kurzen Zwiſchenräumen ſtattfinden; es ſollte am beſten täglich geſchehen. Zu dieſem Behufe haben die Hausbewohner zu beſtimmten Tagesſtunden (am beſten in den frühen Morgenſtunden) die gefüllten Behälter, für deren Form und Material in manchen Städten polizeiliche Vorſchriften beſtehen, bereit zu halten, um ſie in den vorüberkommenden Abfuhrwagen, welcher zu deren Aufnahme und Fortſchaffung beſtimmt iſt, raſch entleeren zu können. Größere Mengen gewerblicher Abfälle muß allerdings auch bei dieſem Verfahren der Gewerbetreibende ſelbſt fortſchaffen laſſen.

Um den unangenehmen Anblick, den die mit den Abfallſtoffen gefüllten Behälter gewähren, zu vermeiden, empfiehlt es ſich, an geeigneter Stelle des Gebäudes eine Niſche uſw. zu ihrer Aufſtellung vorzuſehen. In manchen Wohnhäuſern Bremens uſw. iſt an der von außen zur Küche führenden Zugangstreppe eine ſolche Niſche angeordnet, in welche das Küchenperſonal die mit den Auswurfſtoffen gefüllten Behälter leicht bringen kann und aus der das Bedienungsperſonal des Abfuhrwagens ſie leicht hervorzuholen in der Lage iſt.

Sind im Gebäude ſelbſt oder im zugehörigen Hofraum größere Behälter vorhanden, ſo geſchieht ihr Entleeren in viel längeren Zwiſchenräumen; erſt wenn der Behälter nahezu gefüllt iſt, pflegt ſein Inhalt durch Rollfuhrwerk beſeitigt zu werden. Es empfiehlt ſich, die in Rede ſtehenden Auswurfſtoffe ſo raſch als möglich aus den Wohnungen uſw. nach dem Behälter zu verbringen. In der Regel geſchieht dies dadurch, daß ſie in kleineren Gefäßen dahin getragen werden; doch hat man, um die Mühe des Herabtragens zu erſparen, in Gaſthöfen, Krankenhäuſern, Gefängniſſen uſw., in neuerer Zeit auch in beſſer ausgeſtatteten Wohnhäuſern, lotrecht abfallende Müll- oder Kehrichtſchlote angeordnet, in welche in den Obergeſchoſſen die Abfallſtoffe geſchüttet werden und aus denen ſie in den im oder am Gebäude angebrachten Kehrichtbehälter gelangen (Fig. 1005).

586. Vergleich der Verfahren.

Vergleicht man die beiden angedeuteten Verfahren miteinander, ſo gelangt man zu nachſtehenden Erwägungen.

1) Wenn die Küchenabfälle, die Speiſenüberreſte, der Kehricht uſw. in den Wohnungen aufgeſpeichert werden, ſo iſt die Hauptanforderung, ſolche Auswurfſtoffe, die vielfach organiſchen Urſprunges ſind und leicht in Verweſung übergehen, tunlichſt raſch zu entfernen, nicht erfüllt; dieſer Übelſtand wird um ſo ſchwerwiegender, wenn die Abfuhr nicht täglich, ſondern in längeren Zeiträumen geſchieht. Auch die Zucht von Ungeziefer wird bei längerem Aufbewahren ſolcher Stoffe in den Wohnungen gefördert.

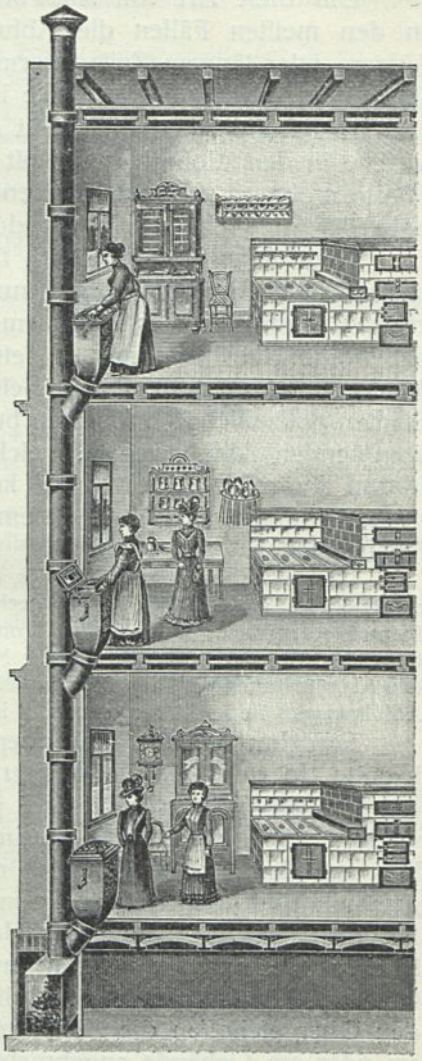
2) Hierbei führt die Notwendigkeit, die mit den Auswurfſtoffen gefüllten Gefäße uſw. zu ganz beſtimmten Stunden zur Abfuhr bereit zu halten, zu mannigfachen Unzuträglichkeiten, die

ſich beſonders dann fühlbar machen, wenn die Abfuhr nicht ſcharf geregelt iſt und die Abfuhrwagen nicht zu ganz genau feſtgeſtellten Tagesſtunden ſich einfinden.

3) Dieſe beiden Übelſtände zeigt das zweite Verfahren der Müllaufſpeicherung und Abfuhr nicht. Da indes die betreffenden größeren Müllbehälter in längeren Zeiträumen entleert werden, ſonach die fraglichen Auswurfſtoffe längere Zeit im Gebäude oder in ſeiner Nähe aufbewahrt bleiben, entſtehen leicht übelriechende und der Geſundheit ſchädliche Gaſe.

4) Das Entleeren der größeren Müllbehälter iſt in der Regel mit mehr Unzuträglichkeiten verbunden als dasjenige der kleineren, in den Wohnungen uſw. vorhandenen Gefäße.

Fig. 1005.



Dreigeſchoſſiges Miethaus mit Müllſchloten.

Ungeachtet der beiden letztgedachten Mißſtände iſt doch dem zweiten Verfahren der Vorzug zu geben; nur muß man durch entſprechende Konſtruktion der Müllbehälter (mit dicht ſchließendem Deckel uſw.) und durch geeignete Vorrichtungen für ihr zweckmäßiges Entleeren dieſe Übelſtände abzuſchwächen trachten.

Bei beiden Verfahren iſt, ſo weit tunlich, auf eine Trennung von mineraliſchen und organiſchen Stoffen bedacht zu ſein, weil ihre Verwendung dann erleichtert wird.

Die in Vorſchlag gebrachte Separierung des Mülls für verſchiedenartige Verwendung, die ſchon im Haushalt beginnen müßte, iſt praktiſch nicht durchführbar.

587. Müllbehälter.

Die zur Aufnahme der trockenen Auswurfſtoffe beſtimmten Behälter kommen in dreifacher Art zur Ausführung:

1) Als überwölbter und mit dicht ſchließender Tür verſehener Raum im unteren Teile, am beſten im Kellergeſchoß des Gebäudes. Dieſer Raum muß von außen gut zugänglich ſein, damit er leicht entleert werden kann. Er iſt mit einer kräftig wirkenden Lüftungseinrichtung zu verſehen; auch iſt eine regelmäßig zu wiederholende Desinfektion zu empfehlen.

2) Als gemauerte, im Hofraum des Gebäudes angeordnete Müll-, Kehricht-, Aſchen-, Miſt- uſw. Grube, welche mit einem tunlichſt dicht ſchließenden Deckel zu verſehen iſt.

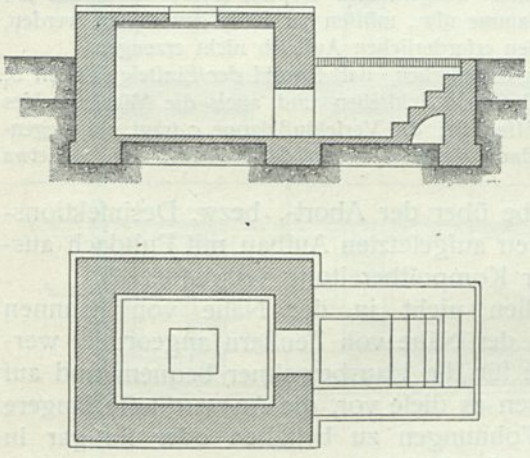
3) Bei dieſen beiden Anordnungen erfordert das Entleeren und die Abfuhr des Behälterinhaltes einen Aufwand an Zeit und Arbeit, der in keinem Verhältnis zu dem geringen Werte des Inhaltes ſteht; auch wird beim Übertragen der lockeren Maſſe in Körben, Kaſten, Schiebekarren uſw. zum Abfuhrwagen der Hofraum, unter Umſtänden auch der Hausflur uſw. des Gebäudes ſtark verunreinigt. Dieſen Übelſtänden kann man durch Anwendung tragbarer, meiſt aus Eiſenblech hergeſtellter Müllbehälter vorbeugen, die zwar etwas häufiger entleert werden müſſen, deren Abmeſſungen aber ſo gewählt werden können, daß man ſie unmittelbar an den Abfuhrwagen bringen und in dieſen entleeren kann.

Solche tragbare Behälter empfehlen ſich auch dann, wenn im Gebäude Müllſchlote angeordnet ſind. Ähnlich, wie eine Fäkaltonne unter das Abortrohr geſetzt wird (ſiehe Kap. 21, unter b), ſtellt man auch die Mülltonne unter die Mündung des Schlotes (Fig. 1005); die gefüllte Tonne kann an den Abfuhrwagen getragen werden.

Laſſen ſich derartige Behälter im Erdgeſchoß aufſtellen, ſo können ſie auch auf Rädern rollbar eingerichtet und im gefüllten Zuſtande heraus-, bezw. an den Abfuhrwagen behufs Entleerens gefahren werden.

Zur Beſtimmung des Rauminhaltes der Kehrichtbehälter diene die Angabe *v. Pettenkofer*'s, wonach man für jeden Kopf und Tag ca. $^1/_4$ kg Küchenabfälle und Kehricht (90 kg für das Jahr) zu rechnen hat. Nach *Knauff* beziffert ſich die jährliche Kehrichtmenge in ſtädtiſchen Wohnhäuſern 0,31, nach *Baumeiſter* 0,33 cbm für 1 Kopf; nach *Heuſer* beträgt das Gewicht von 1 cbm Kehricht 500 bis 1000 kg In neuerer Zeit gilt als mittlere Angabe 0,30 cbm für den Kopf und Tag; das Einheitsgewicht des Mülls ſei zu 0,6 anzunehmen, ſo daß man für den Kopf täglich 0,5 kg Hausmüll zu rechnen hätte.

Fig. 1006.



Kehricht- und Aſchengrube.
$^1/_{100}$ w. Gr.

588. Müll- und Aſchengruben.

Sohle und Umfaſſungswände der Kehrichtgruben ſollen waſſerdicht und in der Regel auch feuerfeſt konſtruiert werden.

Erſteres iſt notwendig, weil niemals gänzlich verhütet werden kann, daß flüſſige Auswurfſtoffe, ſelbſt Regen, in die Grube gelangen; bei nicht waſſerdichter Ausführung ſickern die unreinen Flüſſigkeiten in das umgebende Erdreich und verderben dieſes und das Grundwaſſer.

Eine feuerfeſte Konſtruktion der Gruben iſt erforderlich, ſobald Aſche oder auch andere glühende Maſſen hinein gelangen können. Wo beſondere, feuerſicher ausgeführte Aſchengruben vorhanden ſind, entfällt für die Kehrichtgruben die fragliche Bedingung.

Die Sohle und die Umfaſſungswände der Müllgruben werden aus gutem Bruchſtein- oder aus Backſteinmauerwerk, desgleichen aus Beton hergeſtellt; die Vorkehrungen, um Gruben entſprechend waſſerdicht zu erhalten, ſind bei der Konſtruktion der Abortgruben beſprochen worden.

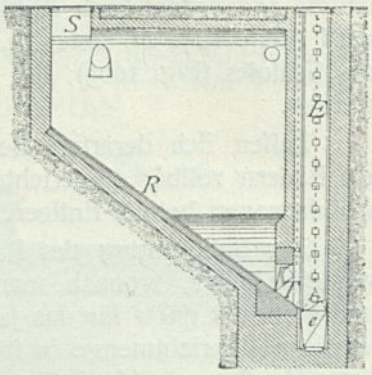
Um den Eintritt des Regenwaſſers und das Austreten übelriechender Gaſe zu verhüten, wird die Grube mit einem tunlichſt dicht ſchließenden Deckel abgeſchloſſen.

Dieſer wird in der Regel aus hölzernen Bohlen hergeſtellt und am beſten in einen ſteinernen und gehörig verklammerten Steinkranz (von etwa 20 × 20 cm Querſchnitt) verlegt. Damit der Regen nicht darauf ſitzen bleibe, ordnet man ihn ſchräg an; damit er leichter zu öffnen ſei, bringt man wohl auch ein über eine Rolle geführtes Seil mit Gegengewicht an; iſt das Entzünden durch glühende Aſche uſw. zu befürchten, ſo verſieht man ihn mit einer Eiſenblechverkleidung

Auch überwölbte Aſchen- und Müllgruben ſind zur Ausführung gekommen. Soll alsdann das Entleeren von Hand aus geſchehen, ſo muß das Innere der Grube zugänglich gemacht werden, am beſten durch eine ſeitliche Öffnung mit kleiner Treppe, wie Fig. 1006 dies zeigt.

In Fig. 1007 iſt ein gemauerter und gewölbter Kehrichtbehälter dargeſtellt, wie er paſſend auszuführen iſt, wenn die Auswurfſtoffe mittels Müllſchlote nach dem Kellergeſchoß gelangen.

Fig. 1007.



Überwölbter Kehrichtbehälter[313]).
1/100 w. Gr.

Die Rutſche *R* wird mit einem möglichſt glatt- und hartgeſchliffenen Zementputz verſehen; im unteren Teile, bei *T*, führt ſie zum Entleerungsſchacht *E*, worin ſich ein Entleerungseimer *e* mittels Aufzugskette loſe zwiſchen 4 Leitſchienen auf- und abbewegen läßt. Bei *T* iſt ein Entleerungstrichter angeordnet, der ſo konſtruiert iſt, daß er ſich nur entleert, wenn der Eimer *e* untergeſtellt iſt, und ſich zu entleeren aufhört, ſobald dieſer Eimer gefüllt iſt. Bei *S* iſt eine Einſteigeöffnung angelegt; der Entleerungsſchacht iſt durch Anordnung von Steigelöchern auch als Einſteigeſchacht ausgebildet.

Wie ſchon bemerkt wurde, ſind derartige Behälter gut zu lüften; ein zu dieſem Ende beſonders herzuſtellender Lüftungsſchlot, der am beſten in der Nähe von Küchenſchornſteinen gelegen iſt, darf deshalb niemals fehlen; das Aufſetzen eines Saugkopfes (nach Art der im vorhergehenden Bande dieſes „Handbuches“ vorgeführten Köpfe), erforderlichenfalls ein künſtliches Erwärmen des Schlotes mittels Gasflamme uſw., müſſen zu Hilfe genommen werden, wenn die vorhandenen Temperaturunterſchiede den erforderlichen Auftrieb nicht erzeugen.

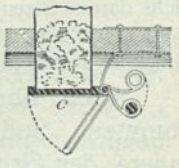
Bei dieſen Lüftungseinrichtungen iſt indes erforderlich, daß ſowohl der Einſteigeſchacht *S*, als auch der Entleerungsſchacht *E* möglichſt luftdicht ſchließen und auch die Mündung des Kehrichtſchlotes nach Art von Fig. 1008 verſchloſſen iſt; die Verſchlußklappe *c* trägt ein Gegengewicht, welches das Öffnen der Klappe erſt dann geſtattet, wenn der Kehricht uſw. auf etwa 25 bis 30 cm Höhe darauf liegt.

Bisweilen hat man die Aſchengrube über der Abort-, bezw. Desinfektionsgrube als einen auf die Decke der letzteren aufgeſetzten Aufbau mit Pultdach ausgeführt und ihren Inhalt unmittelbar zur Kompoſtbereitung verwendet[313]).

Die Müll- und Aſchengruben ſollen nicht in der Nähe von Brunnen (nicht unter 5 m Abſtand) und nicht in der Nähe von Fenſtern angeordnet werden; auch lege man ſie ſo an, daß ſie für die Hausbewohner bequem und auf kurzem Wege zugänglich ſind; ſonſt ziehen es dieſe vor, die Auswurfſtoffe längere Zeit in Kaſten oder Eimern in den Wohnungen zu behalten oder ſie gar in Aborte uſw. zu ſchütten; auch entſtehen durch das Anſammeln glühender Aſche alljährlich mehrfache Brände.

In Rückſicht auf die obenempfohlene Trennung der mineraliſchen von den organiſchen Abfallſtoffen iſt auch die Anlage zweier Gruben, die eine für die Aſche und die andere für die übrigen Auswurfſtoffe, zu empfehlen. Da in die letztere die leicht in Fäulnis geratenden Stoffe gelangen, ſo ſoll man ſie nicht zu groß machen, höchſtens ſo groß, daß ſie ſpäteſtens alle 14 Tage entleert werden muß; Aſche kann längere Zeit aufgeſpeichert, alſo auch die Aſchengrube geräumiger angelegt werden. Nach *Baumeiſter* kann man für wohlhabende Familien für jeden Kopf und Tag etwa 2 l Aſche (im Winter bei Steinkohlenfeuerung) und 1 l ſonſtige Abfallſtoffe (im Sommer der Meiſtwert) rechnen.

Fig. 1008.



1/40 w. Gr.

Eine überwölbte Doppelanlage dieſer Art zeigt Fig. 1009.

Von den in Mälzereien notwendigen Schlempegruben wird in Teil IV, Halbband 3 (Abt. III, Abſchn. 2, C, Kap. 8, unter b[314])

[313]) Man ſehe die in Kap. 20 (unter b) beſchriebene Grubenanlage des neuen Juſtizgebäudes in Dresden.

[314]) 2. Aufl.: Teil IV, Halbband 3, Heft 3.

dieſes „Handbuches“ und von den auf Schlachthöfen erforderlichen Düngerſtätten im gleichen Halbband (Abt. III, Abſchn. 2, A, Kap. 1, unter d, 2[315]) die Rede ſein.

589. Tragbare Müllbehälter.

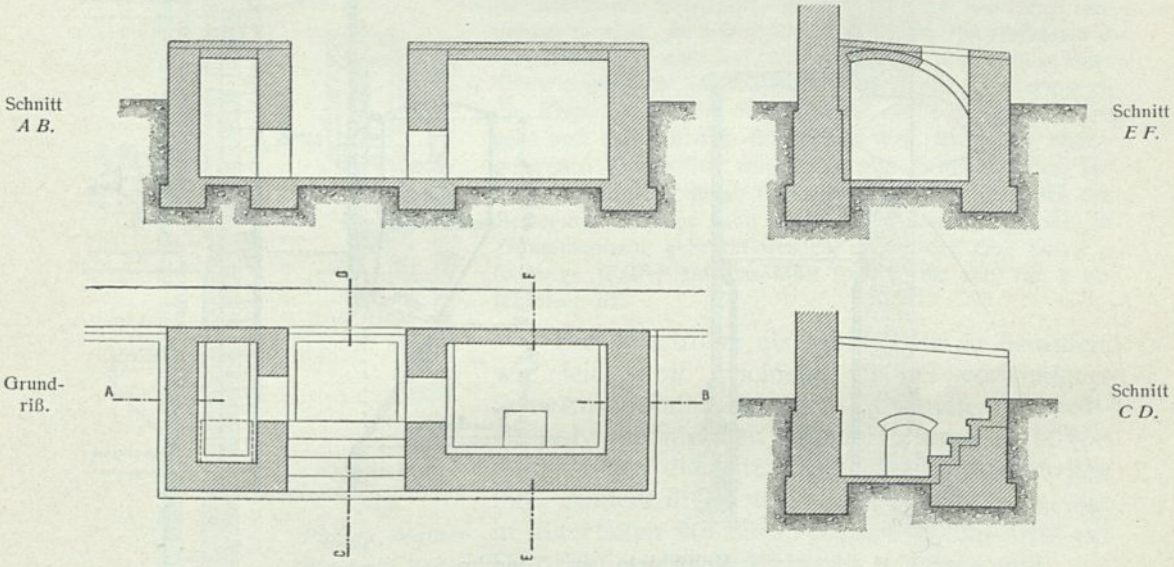
Tragbare Müllbehälter werden aus Holz mit Eiſenblechverkleidung oder beſſer aus Eiſenblech allein hergeſtellt; im letzteren Falle erhalten ſie eine zylindriſche oder prismatiſche Form.

Ein gutſchließender eiſerner Deckel darf ſelbſtredend auch hier nicht fehlen.

In Leipzig, wo ſolche Blechbehälter mehrfach üblich ſind, haben ſie bis zu 0,18 cbm Inhalt erhalten; für ein Haus mit ca. 100 Bewohnern genügen dort, bei wochentlicher Abfuhr, drei ſolche Behälter.

In München iſt durch ortspolizeiliche Vorſchrift vom Jahre 1898 verboten, das Hausmüll in Gruben abzulagern; dies muß vielmehr in metallenen, mit Deckeln abgedeckten Behältern geſchehen, welche innerhalb der einzelnen Anweſen an leicht zugänglichen und im Winter tunlichſt geſchützten Orten, deren Boden von Abfallſtoffen ſtets rein zu halten iſt, zur Abfuhr bereit zu ſtellen ſind.

Fig. 1009.



Gemauerte Kehricht- und Aſchengrube.
1/100 w. Gr.

Jeder einzelne Behälter darf einſchließlich des Inhaltes nicht ſchwerer ſein, als daß er von zwei Perſonen getragen, auf den Abfuhrwagen gehoben und in dieſen entleert werden kann.

In Berlin, auch in anderen Städten, ſind die ſog. „Wechſelkaſten“ eingeführt. Dies ſind dichtverſchließbare eiſerne Kaſten von quadratiſchem Querſchnitt mit 55 cm Seitenlänge und 80 cm Höhe; ſie haben einen Faſſungsraum von 200 l, werden auf den Höfen der Gebäude aufgeſtellt und je nach Bedarf wochentlich 2 oder 3 mal durch leere erſetzt, während die gefüllten und feſtverſchloſſenen Kaſten auf beſonders eingerichteten Wagen, deren jeder 44 Stück aufnehmen kann, abgefahren werden.

In Charlottenburg haben die Grundſtückbeſitzer für die Beſeitigung des Hausmülls auf eigene Koſten zu ſorgen. Der Unternehmer ſtellt auf den Höfen Kaſten in vorher vereinbarter Zahl auf und fährt ihren Inhalt je nach Vereinbarung wochentlich 1- bis 6mal ab. Dieſe Kaſten beſtehen aus verzinktem Eiſenblech, und ihr Rauminhalt ſchwankt zwiſchen 150 und 200 l; ſie haben prismatiſche oder zylindriſche Form und ſind oben mit einem aufklappbaren Deckel verſehen.

590. Müllſäcke.

Schloßky ſchlug vor, zur Aufnahme des Mülls in jedem Hauſe beſondere Säcke aus Asbeſt aufzuſtellen und dieſe alsdann ohne weiteres auf die Abfuhr-

[315]) 2. Aufl.: Teil III, Halbband 3, Heft 2 (Abt. III, Abſchn. 2, C, Kap. 8, unter b, 2).

wagen zu verladen. Das Entleeren der Säcke ſollte außerhalb der Stadt erfolgen, damit die Bewohner der letzteren durch den Staub nicht beläſtigt würden. Die Haltbarkeit ſolcher Säcke hat Bedenken hervorgerufen.

In gleicher Weiſe hat die Berliner Geſellſchaft „Puritas“ vorgeſchlagen, auf den Höfen eiſerne Müllbehälter aufzuſtellen, in welche durch Metallbügel verſchließbare Säcke aus imprägniertem Leinenſtoff gehängt werden. Die gefüllten Säcke werden verſchloſſen in das Innere ſtaubdichter Abfuhrwagen gepackt und dann fortgefahren[316]).

591. Müllſchlote.

Die Müllſchlote, durch welche die in Rede ſtehenden Auswurfſtoffe am raſcheſten nach den für ſie beſtimmten Behältern befördert werden können, erhalten 30 bis 40 cm lichte Weite und können entweder gemauert oder als Schläuche aus Holz, Ton oder Blech ausgeführt werden; ſie erhalten in jedem Geſchoß Einwurföffnungen, die mittels Türchen oder Klappen verſchließbar ſind (Fig. 1010 u. 1011).

Fig. 1010[317]).

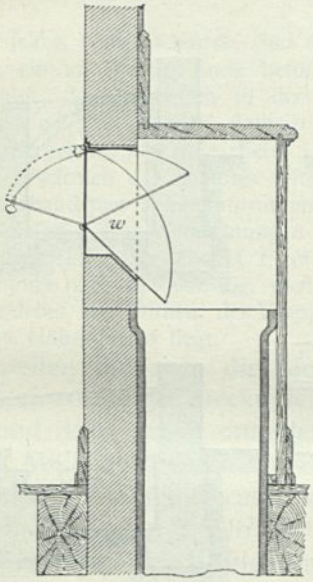
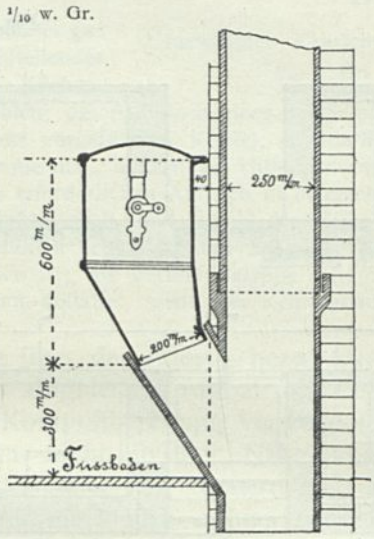
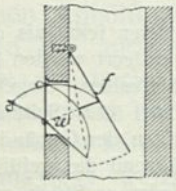


Fig. 1011.



Müllſchlote aus Tonrohr.

Fig. 1012[317]).



Gemauerter Müllſchlot.
1/40 w. Gr.

In Fig. 1010 u. 1011 ſind Müllſchlote aus Tonrohren, welche in dem betreffenden Geſchoß endigen, in Fig. 1012 iſt ein durchgehender gemauerter Schlot (im lotrechten Schnitt) dargeſtellt. Gemauerte Schlote ſollen nicht unter 40 cm Weite erhalten; ſie ſind aus glattem, gutausgefugtem Backſteinmauerwerk ſorgfältig herzuſtellen.

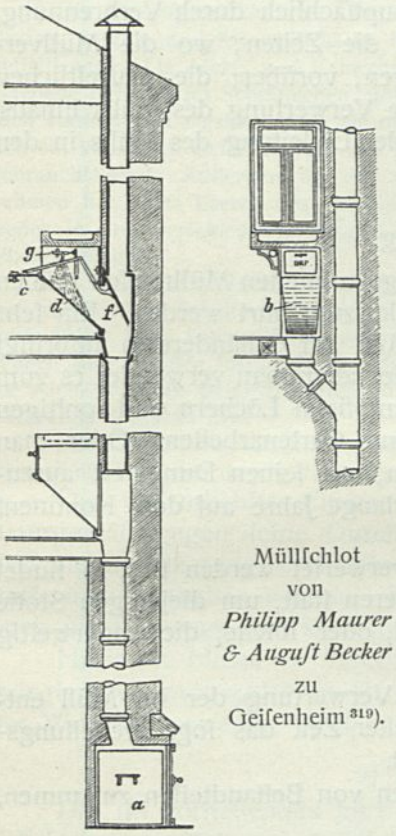
Die 80 bis 90 cm über dem Fußboden gelegenen Einwurföffnungen werden am beſten mit Winkelklappen *w* ausgerüſtet; letztere werden entweder aus Gußeiſen oder ſtarkem Eiſenblech hergeſtellt. Eine ſolche Winkelklappe (welche Fig. 1010 bis 1012 punktiert im geöffneten, in vollen Linien im geſchloſſenen Zuſtande darſtellen) geſtattet, das in ſie geſchüttete Müll uſw. nochmals

[316]) Näheres ſiehe: Geſundh.-Ing. 1902, S. 133.
[317]) Nach: Zeitſchr. f. Baukde. 1882, Bl. 17.

zu überſehen, bevor es in den Schlot fällt; hierdurch können durch Unachtſamkeit in das Müll gelangte wertvolle Gegenſtände (Geldſtücke, Ringe, Schlüſſel uſw.) noch gerettet werden. Solche Einwurföffnungen werden etwa 40 cm breit und 30 cm hoch gemacht. Bisweilen erheiſchen es örtliche Verhältniſſe, die Einwurföffnung im Fußboden anzubringen[318]).

Geht der Müllſchlot durch mehrere Geſchoſſe hindurch, ſo werden im Inneren Fallklappen *f* (Fig. 1010) angeordnet, welche den Zweck haben, eine etwa gleichzeitig in einem höher gelegenen Geſchoß aufgegebene Schüttung von der unteren geöffneten Einwurföffnung abzulenken. Es werden wohl auch behufs Staubverminderung Vorkehrungen getroffen, die das Beſprengen des eingeworfenen Mülls mit Waſſer geſtatten.

Fig. 1013.



Müllſchlot von *Philipp Maurer & Auguſt Becker* zu Geiſenheim[319]).

Philipp Maurer & Auguſt Becker zu Wiesbaden laſſen bei der ihnen patentierten „Müllabfall-Vorrichtung“ (Fig. 1013[319]) das Müll in einen Abfuhrbehälter *a* fallen, in den die Schlote münden. In neuen Häuſern ſollen letztere im Mauerwerk ausgeſpart, in alten Häuſern aus Blech eingebaut werden. In jedem Geſchoß iſt ein Einwurfkaſten *b* vorgeſehen, der eine Rutſchbahn *d* bildet und mittels einer Tür *c* zugänglich iſt; letztere ſteuert durch ein Hebelwerk die Klappe *f*, welche beim Öffnen der Tür in die Höhe geht und dadurch dem Staub den Weg nach den höhergelegenen Geſchoſſen verſperrt; beim Schließen der Tür fällt ſie ſelbſttätig herab und gibt den Schlot frei. Mit der Bewegung der Tür kann auch ein Waſſerleitungshahn in Zuſammenhang gebracht werden, derart, daß eine Brauſe *g* ſo lange Waſſer auf das Müll ſpritzt, bis die Tür *c* geſchloſſen iſt.

Die Abortrohre als Müllſchlote zu benutzen, wie leider oft geſchieht, iſt bei vorhandener Schwemmkanaliſation oder verwandtem Kanaliſationsſyſtem nicht zu empfehlen, da man ja von den Kanälen die feſten Stoffe tunlichſt fernhalten ſoll. Anders iſt es, wenn man, wie z. B. bei der in Mancheſter üblichen Fäkalabfuhr, das Müll zur Desinfektion der Exkremente benutzen will.

Müllſchlote bewähren ſich in vieler Beziehung ganz gut; doch haben ſie auch manche Mißſtände im Gefolge.

Die Gaſe der verweſenden organiſchen Stoffe verbreiten ſich, ſelbſt bei guten Verſchlüſſen, im Gebäude, ein Nachteil, der ſich ſogar bei beſonderen Lüftungsſchloten nur ſchwer vermeiden läßt. Von den in die Schlote geworfenen, bisweilen breiigen Stoffen haften kleine Mengen an den Schlotwandungen, verweſen darin und ſind geſundheitswidrig. Der in den Schloten entſtehende Luftauftrieb wirbelt Staub von feiner Flugaſche, Ruß und ſonſtigen leichten Stoffen auf und vermehrt die Ruß- und Rauchplage der Städte. Es iſt nicht zu vermeiden, daß vom Dienſtperſonal auch Gegenſtände in dieſe Schlote geworfen werden, die unbedingt nicht hineingehören. Durch dieſe Schlote wird eine meiſt ſehr unwillkommene Verbindung der übereinander gelegenen Geſchoſſe erzeugt[320]).

---

[318]) Über Müllſchlote aus 25 cm weiten Rohren aus ſtarkem Zinkblech, aus verzinktem oder verbleitem Eiſenblech ſiehe: Baugwksztg. 1886, S. 521.

[319]) D. R.-P. 107986. – Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 148.

[320]) In Charlottenburg wurden die Schlote vom Dienſtperſonal als Sprachrohe benutzt.

b) Müllverwertung und -Verbrennung.

592. Müllbeſeitigung.

Die aus den ſtädtiſchen Gebäuden ſtammenden Hausmüllmaſſen werden in den meiſten Fällen nach beſonderen, außerhalb der Stadt gelegenen Ablagerungsſtätten gebracht und dort entweder verwertet oder vernichtet.

Die Müllbeſeitigung muß hauptſächlich vom geſundheitlichen und vom äſthetiſchen Standpunkte aus betrachtet werden. Sie bildet einen wichtigen Teil der öffentlichen Geſundheitspflege, da das Entſtehen oder Verbreiten von Krankheiten verhütet werden muß. Allein auch die äſthetiſchen Anforderungen ſind von Bedeutung, weil die Beläſtigungen durch Staub, übeln Geruch, Inſekten und dergl. äußerſt mißſtändig ſind.

Wenn von Müllverwertung im allgemeinen und auch im folgenden geſprochen wird, ſo iſt darunter die Verwertung für die Zwecke der Landwirtſchaft zu verſtehen. Die Vernichtung des Mülls wird hauptſächlich durch Verbrennung, Schmelzung und Vergaſung bewirkt; doch ſind die Zeiten, wo die Müllverbrennungsanſtalten nur Vernichtungsanſtalten waren, vorüber; die neuzeitlichen Einrichtungen dieſer Art laufen gleichfalls auf eine Verwertung des Mülls hinaus. Ein anderer Weg der Müllvernichtung beſteht in der Einleitung des Mülls in den nächſtgelegenen Fluß oder in das Meer.

1) Müllverwertung.

593. Verwertung.

Die auf den erwähnten Ablagerungsſtätten angeſammelten Müllmaſſen müſſen durch Abfuhr dem mit ihnen beabſichtigten Zwecke zugeführt werden. Ein ſehr einfaches Verfahren beſteht darin, daß man das Müll auf Ödländereien aufbringt zum Zwecke landwirtſchaftlicher Ausnutzung. Oder aber man verwendet es zum Aufhöhen von Landflächen, zum Ausfüllen von ſumpfigen Löchern und ſonſtigen tiefgelegenen Stellen, zu Straßenregulierungen und Gartenarbeiten. Oder man führt das Müll unmittelbar der Landwirtſchaft zu, um ſeinen Dungwert auszunutzen. Dieſe Wege der Müllbeſeitigung waren lange Jahre auf dem Kontinent die allein üblichen.

Wenn das Müll durch die Landwirtſchaft verwertet werden ſoll, ſo findet nicht ſelten vor der Abfuhr ein Sieben oder Sortieren ſtatt, um diejenigen Stoffe auszuſcheiden, die dem Landwirt hinderlich ſind, oder ſolche, die anderweitig verwertet werden können.

594. Dreiteilungsverfahren.

Um eine möglichſt gute und ſachgemäße Verwertung der im Müll enthaltenen Dungſtoffe zu erzielen, hat man in neueſter Zeit das ſog. Dreiteilungs- oder Separationsverfahren in Anwendung gebracht.

Das Müll ſetzt ſich nämlich aus drei Gruppen von Beſtandteilen zuſammen, nämlich aus:

1) Aſche und Kehricht (etwa 60 Vomhundert des geſamten Mülls);

2) Abfällen tieriſcher oder pflanzlicher Natur, Speiſenreſte und dergl. (etwa 25 Vomhundert), und

3) gewerblich verwertbaren Abfällen, wie Lumpen, Papier, Glas, Metalle, Scherben, Stroh, Holz, Flaſchen, Konſervenbüchſen und dergl. (etwa 15 Vomhundert) — ſog. Sperrſtoffe.

Aſche und Kehricht ſtellen ein wertvolles Material zur Verbeſſerung ſchlechten Bodens, namentlich ſaurer Wieſen dar. Pflanzliche und tieriſche Abfallſtoffe ſind wertlos, wenn ſie mit Aſche vermengt ſind; ohne dieſe und in gedämpftem Zuſtande bilden ſie ein gutes Futter für Maſtſchweine. Die Sperrſtoffe verletzen bei der Bearbeitung des Ackers die Hufe der Zugtiere und beſchädigen die Ackergeräte; deshalb verlangen die Bauern das vorherige Entfernen dieſer Beſtand-

teile, welche nach vorhergegangener Scheidung in anderer Weiſe verwertet werden können.

Auf dieſe Weiſe entſtand die ſog. Sortierung des Mülls, welche auf den zentralen Müllablagerungsſtätten auf einem endloſen Bande bewirkt wird.

Die Koſten einer derartigen Müllſortierung ſind der Regel ziemlich hohe; dazu kommt noch, daß das Sortieren auf endloſem Bande für die damit beſchäftigten Arbeiter in geſundheitlicher Beziehung nicht ohne Bedenken iſt. Infolgedeſſen verfiel man auf das ſog. Dreiteilungs- oder Separationsverfahren, welches nach ſeinem Urſprunge wohl auch das Budapeſter Syſtem[321]) genannt wird. Hierbei wird das „Sortieren“ in den Haushaltungen mit Hilfe geeigneter dreiteiliger Müllbehälter vorgenommen.

Die Abfuhrgeſellſchaft zu Charlottenburg hat ein Schränkchen von gefälligem Äußeren konſtruiert, welches drei Sammelbehälter in entſprechender Anordnung enthält und in der Küche aufgeſtellt wird. Da Aſche und Kehricht nur (?) morgens in Frage kommen, ſo iſt der dafür vorgeſehene Behälter im Schränkchen unten angebracht, damit das Dienſtperſonal gar nicht in Verſuch kommt, ſich tagsüber noch einmal danach zu bücken. Über dieſem Kehrichtbehälter befindet ſich ein verzinktes Gefäß für die Speiſenreſte, das leicht zugänglich iſt, da es am Tage mehrmals gebraucht wird. Außerdem iſt ein Sack vorhanden, welcher die erwähnten Sperrſtoffe aufzunehmen hat. Das Leeren des Schränkchens erfolgt nach Bedarf, und die Abfuhr geſchieht entweder in drei verſchiedenen Wagen oder auf einem mit drei entſprechenden Abteilungen verſehenen Wagen.

In New York werden ſeit einigen Jahren die Haushaltungen gezwungen, die Abfallſtoffe in drei verſchiedene Behälter zu ſortieren: 1) Küchenabfälle; 2) Aſche und andere ſtaubförmige Stoffe, ſowie kleine harte Gegenſtände, und 3) Papier und größere Gegenſtände. Die Abfälle werden auf Wagen und Schiffen fortgeſchafft. Die Küchenabfälle werden auf chemiſchem Wege verarbeitet; die Aſche wird an Bauunternehmer als Füllmaterial verkauft; für größere Gegenſtände dient eine Verbrennungsanſtalt uſw.

Das Dreiteilungsverfahren wird auch in anderen amerikaniſchen, ferner in mehreren ſchwediſchen Städten durchgeführt[322]).

Der weſentlichſte Einwand gegen das Dreiteilungsverfahren richtet ſich naturgemäß gegen ſeine Durchführbarkeit; man fürchtet, und wohl mit Recht, daß die Bevölkerung, und namentlich die Dienſtboten, die Trennung der Abfallſtoffe nicht einhalten werden. Daß die Koſten einer ſolchen getrennten Abfuhr auch nicht geringe ſein können, liegt auf der Hand.

Hiernach bliebe es vorerſt noch immer bei den außerhalb der Städte angelegten Ablagerungsſtätten für das Müll, ſobald man letzteres im üblichen Sinne des Wortes „verwerten“ will.

2) Müllverbrennung.

595. Verbrennung.

Das im vorſtehenden kurz beſprochene Verfahren der Müllbeſeitigung ſtellt ſich in neuerer Zeit, namentlich für größere Städte, als immer weniger ausreichend heraus:

α) In der Nähe größerer Städte wird es immer ſchwieriger, Ablagerungsſtätten für das Hausmüll zu beſchaffen.

β) Der Dungwert des Mülls, namentlich des Hausmülls, iſt verhältnismäßig gering[323]).

γ) Der Abnahme des Mülls ſeitens der Landwirte ſtellen ſich in größeren Städten vielfach bedeutende Schwierigkeiten entgegen[324]).

[321]) Der Hauptunterſchied zwiſchen dem Budapeſter und dem Dreiteilungsverfahren beſteht hiernach grundſätzlich nur darin, daß erſteres an den Müllablagerungsſtätten, letzteres in den Haushaltungen vollzogen wird.

[322]) Siehe auch: Linde, C. v. d. Müllvernichtung oder Müllverwertung insbeſondere das Dreiteilungsſyſtem uſw. Charlottenburg 1906.

[323]) 1000 kg Müll enthalten nach *Unna* nur 3 bis 6 kg Phosphorſäure, 2 bis 4 kg Stickſtoff und 1 bis 4 kg Kali.

[324]) In Cöln z. B. war es ſchließlich nicht mehr möglich, das Müll los zu werden, obwohl für 1 cbm nur 15 Pfennige

δ) Die Anhäufung des Hausmülls mit ſeinen widrigen organiſchen Reſten, ſeinen Lumpenteilen uſw. muß ſchwere geſundheitliche Bedenken hervorrufen[325]).

ε) Die Verwertung der Müllmaſſen wird durch die ſtets wachſenden Transportentfernungen vom Sammelort immer mehr erſchwert.

ζ) Man kann die für die Landwirtſchaft wirklich wertvollen Stoffe nur zu gewiſſen, verhältnismäßig kurzen Zeiten unmittelbar auf die Felder verbringen, und muß ſie in der übrigen Zeit in häufig recht geſundheitswidriger Weiſe auf Abladeplätzen anhäufen.

Aus dieſen und manchen anderen Gründen iſt man in neuerer Zeit mehrfach dazu übergegangen, das Müll — Straßen- und Hausmüll — in eigens dafür konſtruierten Öfen zu verbrennen, zu ſchmelzen, zu vergaſen. Anfangs war, wie ſchon erwähnt wurde, im weſentlichen nur das Beſtreben vorhanden, das Müll zu vernichten. Erſt ſpäter, als die Rückſtände der Verbrennung anfingen, ſich aufzuhäufen, kam man darauf, ſie zu verwerten. Sie erwieſen ſich als ein recht brauchbares Verfahren zur Herſtellung von Mörtel und Beton; die hervorgerufene Wärme wurde zur Erzeugung von Waſſerdampf oder in anderer Weiſe ausgenutzt; auch ſetzte man dieſe Wärme in Elektrizität um, damit man motoriſche Kraft zum Betrieb der Verbrennungsanſtalten oder zu anderen Zwecken erzielt.

Die aus den Verbrennungszellen abziehenden Feuergaſe werden zur Heizung von Dampfkeſſeln, zur Verſorgung von Bade-, Waſch-, Trocken- und Desinfektionsanſtalten, für Dampfkochküchen, zur Heizung öffentlicher Gebäude uſw. benutzt. In erſter Reihe aber wird Elektrizität erzeugt zu Beleuchtungszwecken und zum Betriebe von Maſchinen.

Man führt die Müllverbrennung in zweifacher Weiſe durch: entweder ſchafft man die Müllmaſſen nach einer ſtädtiſchen Verbrennungs-Zentralanſtalt — dies iſt der am häufigſten eingeſchlagene Weg; oder die einzelnen Gebäude, bezw. Gebäudegruppen beſitzen ihre eigenen Verbrennungseinrichtungen, in denen ſie ihre Auswurfſtoffe verbrennen. Letzteres Verfahren dürfte in Städten nur ſelten vorkommen, ſobald eine Zentralanſtalt vorhanden iſt. Trifft letzteres nicht zu, ſo kann ſich bei Krankenhäuſern, Anatomien, Schlacht- und Viehhöfen, ſonſtigen großen, in ſich abgeſchloſſenen Anſtalten, Markthallen, Fabrikanlagen und dergl., kurz bei Anlagen, welche ſehr viele Abfälle entwickeln, die Beſchaffung einer eigenen Verbrennungseinrichtung wohl empfehlen. Gleiches gilt für das flache Land, wo Gaſthöfe, Gefangenanſtalten und dergl. häufig keine Gelegenheit haben, ihre trockenen Auswurfſtoffe in geeigneter Weiſe unterzubringen.

596. Zentrale Verbrennung.

Eine eingehendere Beſchreibung der Einrichtung von größeren zentralen Müllverbrennungsanſtalten, namentlich der dazu erforderlichen Öfen, gehört nicht in das Bereich eines „Handbuches der Architektur“. Deshalb ſeien an dieſer Stelle nur die Anforderungen mitgeteilt, die *Unna* (als Idealforderungen) an einen gut konſtruierten Müllverbrennungsofen ſtellte[326]):

1) Abgeſchloſſene Lagerung der der Verbrennung harrenden Stoffe;

2) möglichſtes Erſparen an Arbeitskräften, ſowohl beim Einwerfen (Füllapparate) als auch im Betriebe des Ofens (bewegliche Roſte);

3) Vermeiden des Eindringens von kalter Luft beim Füllen des Ofens und beim Ausräumen der Schlacken;

4) Erreichen möglichſt hoher Temperatur im Ofen durch Vermehren des Zuges mittels künſtlicher Gebläſe;

5) intenſiveres Vernichten der ſchädlichen Abgaſe;

6) vollkommenes Auffaugen aller feſten Verbrennungsſtoffe;

gefordert wurden, während 20 Jahre vorher für eine gute Fuhre Müll von einer vor den Toren der Stadt gelegenen Zuckerfabrik 3 Mark bezahlt worden waren.

[325]) Die Menge der organiſchen fäulnisfähigen Stoffe beträgt etwa 50 Vomhundert.

[326]) Siehe: Deutſche Bauz. 1898, S. 232.

7) ſehr feuerbeſtändige Ofen- und Schornſteinkonſtruktion;
8) größtmögliches Ausnutzen der erzielten Abgastemperaturen zu Kraftzwecken;
9) Beſchränkung des Sortierens des Mülls vor der Verbrennung auf ſolche Gegenſtände, die den Betrieb des Ofens ſtören würden;
10) beſondere Einſchüttöffnungen für große Gegenſtände.

597. Einzelverbrennung.

Es iſt ein naheliegender Gedanke, den größten Teil des Hausmülls oder das geſamte Müll einer Haushaltung dadurch zu beſeitigen, daß man es im Küchenherd verbrennt. Dies iſt auch tatſächlich ausführbar; indes haben ſich bei angeſtellten Verſuchen Mißſtände herausgeſtellt, welche eine allgemeine Durchführung dieſes Verfahrens ausſchließen.

Zunächſt iſt viel Zeit und Brennſtoff erforderlich, um friſches, oft naſſes, ſtets feuchtes Müll zu verbrennen; weiter entſtehen hierdurch ſehr unangenehme Gerüche, und endlich leiden die feuerfeſten Wandungen des Küchenherdes ſo ſehr darunter, daß ſie frühzeitig zugrunde gehen. Man gelangte hierdurch zu der Überzeugung, daß der beabſichtigte Zweck auf dieſem Wege nur in verhältnismäßig ſeltenen Fällen einfach und ausreichend genug zu erreichen iſt.

Fig. 1014.

Houſehold garbage carbonizer[327]).

Einen etwas abweichenden Weg hat man in New York eingeſchlagen. Man bemühte ſich dort, eine Vorrichtung zu konſtruieren, worin das Hausmüll durch die Hitze ſo verändert wird, daß es ſich leichter, und ohne Erzeugung von ſchlechten Gerüchen, verbrennen läßt. Eine ſolche Vorrichtung iſt der *Houſehold garbage carbonizer* (Hausmüllverkohler), welcher die in den Schornſtein abziehende Wärme des Küchenherdes ausnutzt, um die im Müll enthaltene Feuchtigkeit zu verdampfen und ſpäterhin ſeine getrockneten und verkohlten Reſte als Brennſtoff nutzbringend zu verwerten.

Wie Fig. 1014[327]) zeigt, wird in das vom Herd nach dem Schornſtein führende Rauchrohr eine wagrechte, am rückwärtigen Ende geſchloſſene zylindriſche Trommel eingeſchaltet, deren Durchmeſſer etwas größer als derjenige des Rauchrohres iſt. In dieſe Trommel wird ein durchbrochener eiſerner Korb von der Geſtalt eines Halbzylinders, deſſen Durchmeſſer etwas kleiner als jener der Trommel iſt. Der Korb wird mit den Küchenabfällen gefüllt und in die Trommel eingeſchoben; die Wärme des Herdfeuers trocknet und verkohlt die Abfälle. Iſt letzteres geſchehen, ſo verbrennt man ſie im Herdfeuer.

Dieſe Vorrichtung wird von der *Sanitary Conſtruction Company* zu New York erzeugt.

598. Verbrennungsöfen.

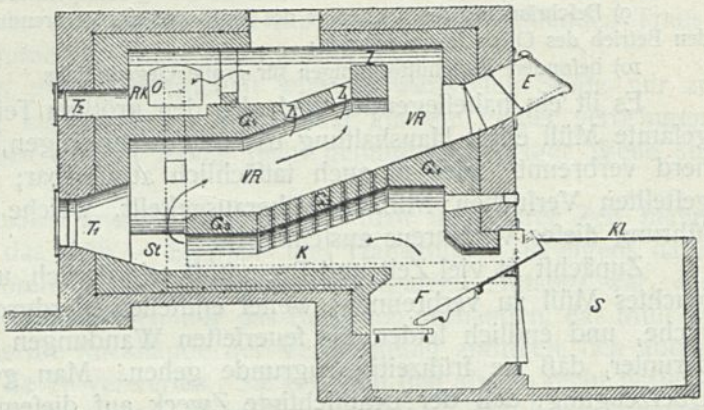
Allein auch auf dieſem und manchem anderen Wege wird man nicht zu häufig dem beabſichtigten Ziele weſentlich näher kommen; vielmehr gelangt man zu der Überzeugung, daß auch in den einzelnen Haushaltungen, bezw. den einzelnen Häuſern eine ſachgemäße Müllverbrennung nur in eigens hierfür konſtruierten Verbrennungsöfen zu erreichen iſt. Tatſächlich ſind auch ſolche Ofenkonſtruktionen mehrfach erſonnen worden und zur Ausführung gekommen. Es kann hier nicht der Ort ſein, die betreffenden Einzelheiten näher darzulegen; es muß genügen, darauf hinzuweiſen, daß die in Art. 596 mitgeteilten Grundſätze für die Erbauung der Verbrennungsöfen in den Zentralanſtalten naturgemäß auch auf die nunmehr in Rede ſtehenden kleineren Anlagen Anwendung zu finden haben werden; doch werden ſinngemäße Vereinfachungen zuläſſig ſein.

[327]) Fakſ.-Repr. nach: Geſundh.-Ing. 1898, S. 259.

Im nachſtehenden mögen nur einige wenige einſchlägige Ofenkonſtruktionen ſkizziert werden.

Zunächſt der *Kori*ſche Verbrennungsofen, der allerdings in erſter Reihe für größere Krankenhäuſer beſtimmt, aber naturgemäß, vielleicht mit geringfügigen Abänderungen, auch für andere Gebäudeanlagen anwendbar iſt (Fig. 1015[328]).

Fig. 1015.



Müll-Verbrennungsofen von *Kori*[328]).

Das Einwerfen der Abfälle (gebrauchtes Verbandsmaterial, Tierleichen, Fleiſchteile, Kehricht uſw.) erfolgt durch den Kaſten *E* in den langgeſtreckten Vortrocken- und Verbrennungsraum *VR*, deſſen ſchräge Sohle im mittleren Teile durch das durchbrochene Gewölbe G_2 gebildet wird. Die aus der daruntergelegenen Feuerung *F* hochſchlagende Flamme zieht zum Teile durch die Spalten des Gewölbes G_2, zum Teile durch den Kanal *K* und gelangt über die Abfälle hinweg nach den Öffnungen *Z* und von dort weiter in die Rauchkammer *RK* und nach dem Abzug *O*. Soweit die Abfälle nicht ſchon im Verbrennungsraum *VR* vernichtet ſind, werden ſie im Kanal *K* nochmals der Feuerung *F* ausgeſetzt und ſchließlich in dieſe hinabgeſtoßen, wo ſie vollſtändig verzehrt werden. Um bequem zum Einwurf *E* gelangen zu können, iſt der tiefliegende Schürraum *S* mit einer eiſernen Klappe *Kl* abgedeckt.

Fig. 1016.

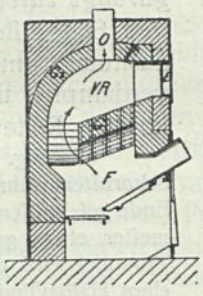
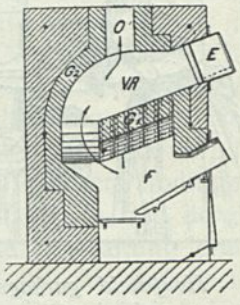


Fig. 1017.

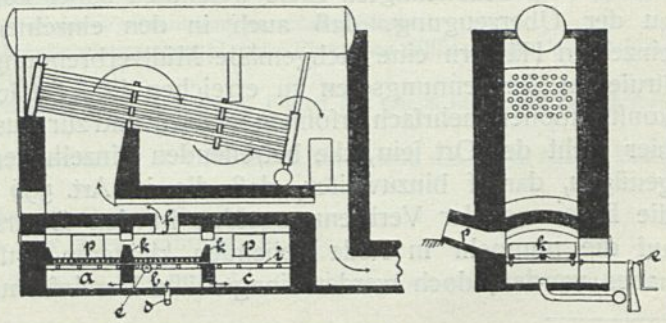


Einfachere Verbrennungsöfen von *Kori*[329]).

Kori hat für kleinere Verhältniſſe weſentlich einfachere Ofenkonſtruktionen ausgeführt, z. B. die in Fig. 1016 u. 1017[329]) dargeſtellten.

Wenn mit dem Raume ſehr gerechnet werden muß, empfiehlt ſich die Konſtruktion in Fig. 1016, welche einen Blechmantel aufweiſt; ſonſt wird der Ofen mit maſſiven Umfaſſungen und mit Verankerungen gemauert, wie in Fig. 1017. Beide Öfen beſitzen keine zweite Feuerung.

Fig. 1018.



Müll-Verbrennungsofen von *Bennet & Pythian*[330]).

Eine weitere Ofenkonſtruktion, welche hier Erwähnung finden ſoll, iſt diejenige von *Bennett & Pythian* (Fig. 1018[330]).

---

[328]) Fakſ.-Repr. nach: Deutſche Bauz. 1901, S. 139.

[329]) Fakſ.-Repr. nach: Geſundh.-Ing. 1902, S. 205.

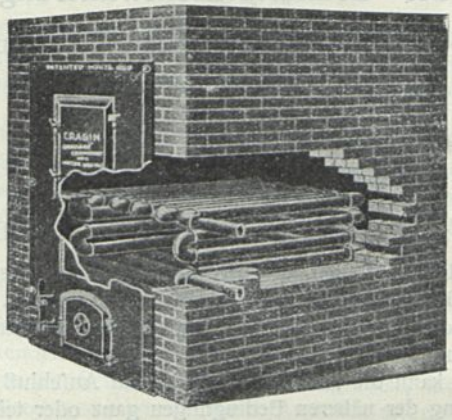
[330]) Fakſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1898, S. 368.

Dieſer Ofen hat eine ungerade Anzahl von Kammern: in Fig. 1018 deren 3 (*a*, *b*, *c*). Der Roſt hat feſte Seitenwände *k*, *k* und reicht über die beiden Kammern *a* und *b*; durch Drehen der Kurbel *e* kann er mit ſeinen Seitenwänden *k*, *k* auf Rollen *i* ſeitlich verſchoben werden, ſo daß er alsdann über den Kammern *b* und *c* liegt. Bei *f* iſt der Zug nach dem Schornſtein.

Da ſtets viele Schlacken und unverbrennliche Reſte übrigbleiben, ſo muß zeitweiſe eine Reinigung des Roſtes ſtattfinden. Damit das Feuer nicht unterbrochen zu werden braucht und die dadurch bedingten Wärmeverluſte vermieden werden, wird in der mittleren Kammer *b* immerwährend Feuer erhalten, während eine der beiden ſeitlichen Kammern gereinigt und durch Füllſchächte neu beſchickt wird. Bei *d* befindet ſich der Auslaß einer Druckleitung, durch die dem Feuer die nötige Verbrennungsluft zugeführt wird.

Endlich zeigt Fig. 1019 den Verbrennungsofen der *Rundle, Spence Mfg. Co.* zu Milwaukee, bei dem die abziehenden Feuergaſe zur Heißwaſſerbereitung benutzt werden.

Fig. 1019.



Müll-Verbrennungsofen der *Rundle, Spence Mfg. Co.* zu Milwaukee.

Anhang.

I.

Technische Vorschriften für die Anlage und den Betrieb der Grundstücksentwässerung.

Aufgestellt vom Verband Deutscher Architekten und Ingenieur-Vereine 1905.

(Neuester deutscher Verbandsentwurf.)

A. Allgemeine Vorschriften.

1) Verpflichtung zum Anschluß.

Sobald in Straßen, Plätzen, Wegen usw. öffentliche Siele betriebsfertig hergestellt sind, müssen die anliegenden bebauten Grundstücke an diese angeschlossen werden.

Unbebaute Grundstücke müssen ebenfalls angeschlossen werden, sobald dies nach Ansicht der Aufsichtsbehörde notwendig ist.

In besonderen Fällen kann die Aufsichtsbehörde vom Anschluß eines Grundstücks widerruflich und unter Vorschreibung der näheren Bedingungen ganz oder teilweise entbinden.

2) Abzuleitende Abwässer.

Durch die Entwässerungsleitung des Grundstücks sind abzuleiten:

a) alle Schmutz- und Brauchwasser, sowie aller zur Abführung geeignete schwemmbare Unrat, namentlich alle menschlichen Abgänge, so reichlich verdünnt, daß ihre Fortschwemmung gesichert ist;

b) (beim gemeinsamen System) alle Niederschlagswässer;

c) (beim Trennsystem): die Niederschlagswässer, soweit die Einleitung in die Schmutzwasser- oder Regenwasserstiele von der Aufsichtsbehörde gestattet oder gefordert wird.

Die Ableitung des Regenwassers hat im übrigen nach der Anweisung der Aufsichtsbehörde zu geschehen.

Ausgeschlossen von der Einleitung in die Siele sind solche Stoffe und Flüssigkeiten, die nach dem Ermessen der Aufsichtsbehörde feuergefährlich oder für das Siel und dessen Betrieb schädlich sind, sowie solche Flüssigkeiten, die bei der Einleitung in das Straßensiel eine Temperatur von mehr als 35 Grad C. oder einen schädlichen Säure-, Alkali- oder Salzgehalt besitzen.

Sofern die innerhalb des Grundstücks entstehenden Abwässer diesen Vorschriften nicht entsprechen, sind sie vor der Einleitung in die Siele durch geeignete Mittel (Sandfänge, Neutralisation, Desinfektion, Abkühlung, Verdünnung usw.) zur Aufnahme in die Siele vorzubereiten oder anderweitig unschädlich zu beseitigen.

Kondens- und Kühlwasser von Maschinen und gewerblichen Betrieben, sowie auch Grundwasser, dürfen nur mit besonderer Genehmigung der Aufsichtsbehörde in die Siele eingeleitet werden.

Reine Abwässer, auch Niederschlagswässer, können mit Zustimmung oder auf Anordnung der Aufsichtsbehörde anderweitig abgeführt werden.

3) Spülung.

Die Sicherung einer genügenden Spülung der Entwäſſerungsanlage iſt durch Anſchluß des Grundſtücks an die öffentliche Waſſerleitung oder durch eine anderweitige von der Aufſichtsbehörde zu genehmigende Waſſerverſorgungsanlage zu gewährleiſten.

Über allen Eingüſſen uſw. der Abflußleitung müſſen Hähne der Waſſerleitung angebracht werden. Spülaborte und Piſſoire ſind mit beſonderen Spülvorrichtungen zu verſehen. Bei Fußbodeneinläufen genügt es, wenn die Spülung durch einen Zapfhahn der Waſſerleitung an der Wand des betr. Raumes geſichert iſt.

Hofeinläufe bedürfen keines beſonderen Waſſerhahnes, wenn die Spülung anderweitig nach Bedarf geſchieht.

4) Ausſchluß gemeinſchaftlicher Anlagen.

Jedes Grundſtück iſt für ſich und ohne Benutzung des Nachbargrundſtücks bis an das Straßenſiel zu entwäſſern.

Bei Teilung eines Grundſtücks ſind die Entwäſſerungsanlagen der Teile dieſer Beſtimmung entſprechend herzuſtellen.

Als Ausnahme kann die Aufſichtsbehörde bei ſteil abfallender Oberfläche, welche die Ableitung der Abflüſſe tiefliegender Teile eines Grundſtücks in das Siel der angrenzenden Straße unmöglich macht, die Legung einer geſonderten Ableitung über das tieferliegende Nachbargrundſtück vorſchreiben.

Sonſtige Ausnahmen kann in beſonderen Fällen die Aufſichtsbehörde, falls eine ſchriftliche Genehmigung des Eigentümers des dienenden Grundſtücks bei der Behörde hinterlegt wird, widerruflich, und, falls die Belaſtung des Grundſtücks in das Grundbuch eingetragen wird, dauernd geſtatten. In dem letzten Falle iſt aber die Herſtellung geſonderter Ableitungen für das Einzelgrundſtück erforderlich.

5) Beſeitigung älterer Anlagen.

Sobald ein Grundſtück an die öffentlichen Siele angeſchloſſen wird, iſt jede Aufſpeicherung der durch die Siele abzuführenden Schmutzſtoffe verboten.

Vorhandene Senkgruben für Schmutzwaſſer, Abtrittsgruben, alte, weiter nicht benutzbare Kanäle und dergl. müſſen entleert, gereinigt und durch Ausfüllen mit gutem Boden beſeitigt werden.

B. Behördliche Aufſicht und Genehmigung.

6) Zuſtändigkeit der Behörde.

Die Anlagen unterliegen vor der Ausführung in allen Teilen der Genehmigung der Aufſichtsbehörde. Die Ausführung und Inſtandhaltung der Anlage unterſteht der behördlichen Aufſicht und hat unter Einhaltung dieſer allgemeinen techniſchen Vorſchriften und der von der Behörde im Einzelfalle etwa aufgeſtellten beſonderen Genehmigungsbedingungen zu geſchehen.

Von den Beamten der Aufſichtsbehörde während der Ausführung gefundene Mängel der Anlage ſind ſofort zu beſeitigen.

7) Zutritt der Beamten zu den Grundſtücken.

Den Beamten der Aufſichtsbehörde iſt zwecks Beaufſichtigung der Ausführung oder der Unterhaltung der Entwäſſerungsanlagen nach entſprechendem Ausweis der Zutritt zu den Grundſtücken jederzeit zu geſtatten.

Die Beſichtigung bewohnter Räume findet in der Regel nur nach vorheriger Anſage zwiſchen 9 Uhr vormittags und 5 Uhr nachmittags ſtatt.

8) Zulaſſung der Unternehmer.

Unternehmer, die Grundſtücksentwäſſerungen ausführen wollen, müſſen ſich bei der Aufſichtsbehörde melden und ſich ſchriftlich verpflichten, die Vorſchriften genau einzuhalten. Ein Verzeichnis dieſer Unternehmer liegt bei der Aufſichtsbehörde zu jedermanns Einſicht aus. Unternehmer, die ſich mehrfach Verſtöße gegen die Vorſchriften zuſchulden kommen laſſen, kann die Aufſichtsbehörde zeitweilig oder ganz von dem Recht, Grundſtücksentwäſſerungen auszuführen ausſchließen.

9) Angaben für den Entwäſſerungsentwurf.

Auf Antrag werden dem Eigentümer für den Entwurf der Entwäſſerungsanlagen von der Aufſichtsbehörde vorher ſchriftlich angegeben:

a) Lage und Höhe der beiden nächſten Höhenpunkte;
b) Lage und Höhe der Anſchlußſtelle;
c) ſoweit erforderlich die auf die Entwäſſerung bezüglichen Waſſerſtände (Überſchwemmungshöhe § 15, Rückſtauhöhe § 16).

10) Antrag zur Genehmigung.

Zur Ausführung oder Veränderung einer Entwäſſerungsanlage ſowie zum Anſchluß an das Straßenſiel, muß vor dem Baubeginn die Genehmigung der Aufſichtsbehörde vom Eigentümer ſchriftlich nachgeſucht und von der Behörde erteilt ſein.

Der Antrag zur Genehmigung hat unter Benutzung des von der Behörde zur Verfügung geſtellten Vordruckes zu erfolgen; dem Antrage ſind Pläne der beabſichtigten Anlage in doppelter Ausfertigung beizufügen.

Die Pläne müſſen aus feſtem, dauerhaftem Material in einer dem Reichsformat 21 : 33 cm oder einem vielfachen desſelben entſprechenden Größe hergeſtellt werden. Hektographien, Lichtpauſen mit blauem Grunde und gerollte Pläne ſind unzuläſſig. Lichtpauſen auf weißem Grunde ſind nur zuläſſig, falls ſie auf Leinwand aufgezogen ſind.

Die Planvorlagen müſſen enthalten:

a) Überſichtsplan des Grundſtücks, im Maßſtab nicht kleiner als 1 : 1000.
b) Grundriſſe der in Frage kommenden Stockwerke der Gebäude, ſoweit ſolche zur Klarſtellung der Entwäſſerungsanlage erforderlich ſind, im Maßſtab nicht kleiner als 1 : 100.
c) Längsſchnitte der Ableitungen und Fallröhren im Maßſtabe für die Höhen und Längen nicht kleiner als 1 : 100.

Auf dem Überſichtsplan müſſen erſichtlich ſein: Die genaue Lage des Grundſtücks zur Straße, zu den benachbarten Grundſtücken und ihren Gebäuden, oder, falls ſolche nicht vorhanden ſind, zu den Baufluchtlinien der benachbarten Querſtraßen, endlich zu den etwa benachbarten offenen Gewäſſern; ferner ſämtliche auf dem Grundſtücke vorhandene Gebäude, die Baufluchtlinie, die Lage der Hauptableitung mit etwaigen Hofeinläufen und Regenableitungen. Endlich etwa vorhandene Brunnen, Entwäſſerungsanlagen und Gruben.

Die Grundriſſe müſſen enthalten: Die Einteilung des Kellers und der Stockwerke der in Betracht kommenden Gebäude, unter Angabe der Verwendung der einzelnen Räume, mit ſämtlichen in Frage kommenden Einläufen unter Bezeichnung ihrer Art (Eingüſſe, Waſchbecken, Spülaborte, Piſſoire, Badeeinrichtung uſw.) nebſt den hierfür projektierten Ableitungen, unter Angabe ihrer lichten Weite und des beabſichtigten Herſtellungsmaterials. Ferner die Lage der Geruchverſchlüſſe, etwaige Fettfänge, Putzöffnungen und Entlüftungen der Leitungen uſw., ſowie die Lage der Anſchlußſtelle nach der von der Behörde gemachten Angabe.

In die Längsſchnitte müſſen die Höhen der Oberfläche und der Sohle des unterſten Geſchoſſes, ſowie der Ableitungen an allen Gefällbrechpunkten und Verbindungsſtellen und die Gefälle der Ableitungen eingeſchrieben ſein. Die Höhenlagen und das Gefälle der nicht aus dem Längsſchnitt erſichtlichen Anſchlußſtränge ſind in die Grundriſſe einzuſchreiben.

Alle Höhenangaben ſind auf den von der Behörde beſtimmten Horizont zu beziehen.

Die mit Maßſtab zu verſehenden Zeichnungen müſſen mit Angabe der Straße und Hausnummer oder der amtlichen Grundſtücksbezeichnung ſowie mit den für die Richtigkeit der Vorlage verbindlichen Unterſchriften des Grundeigentümers und des Entwurf-Verfaſſers verſehen ſein.

Auf den Zeichnungen ſind beſtehende Einrichtungen ſchwarz zu bezeichnen, wegfallende Leitungen rot zu durchſtreichen. Um das Material der Leitungen anzudeuten, ſind Eiſenröhren blau, Bleiröhren gelb, Zinkröhren grau, Steinzeugröhren braun anzugeben. Die für den Prüfungsvermerk dienende grüne Farbe darf in den Bauvorlagen nicht verwendet werden.

Bei unbedeutenden Änderungen, die ſich leicht in den urſprünglichen Entwäſſerungsplan des Grundſtücks eintragen laſſen, kann von der Einreichung einer beſonderen Zeichnung abgeſehen werden.

11) Genehmigung.

Die Genehmigung des Antrages und der Zeichnung erfolgt ſchriftlich. Eine Ausfertigung der Zeichnung mit den etwaigen Prüfungsbemerkungen wird dem Grundſtückseigentümer zurückgegeben; die zweite Ausfertigung bleibt bei den Akten der Behörde.

Die Genehmigung erlischt nach Jahresfrist, wenn mit der Ausführung inzwischen nicht begonnen, oder wenn eine begonnene Ausführung länger als ein Jahr nicht ernstlich fortgesetzt worden ist.

12) Aufsicht während der Ausführung.

Die Ausführung der Entwässerungsanlagen wird von der Aufsichtsbehörde beaufsichtigt.

Über den Anfang und jede Wiederaufnahme der Arbeit ist der Aufsichtsbehörde spätestens am vorhergehenden Werktage Anzeige zu erstatten. Gleichzeitig ist der ausführende Unternehmer zu nennen.

Leitungen, die verdeckt werden sollen, sind mindestens einen Werktag nach Fertigstellung frei zu belassen, um eine behördliche Besichtigung zu ermöglichen; widrigenfalls kann die Freilegung der Leitung angeordnet werden.

Während der Ausführung müssen die genehmigten Zeichnungen auf der Baustelle stets verfügbar sein.

Änderungen gegen diese genehmigten Zeichnungen sind nur auf Anordnung oder nach vorher eingeholter schriftlicher Genehmigung der Aufsichtsbehörde gestattet.

13) Prüfung der Anlage.

Während der Ausführung können von den Beamten der Aufsichtsbehörde Prüfungen auf Dichtigkeit der Leitungen, Wirksamkeit der Geruchsverschlüsse usw. vorgenommen werden.

Nach Fertigstellung der gesamten Anlage unterliegt diese einer Abnahmeprüfung. Hierbei kann die Aufsichtsbehörde den Nachweis der Dichtigkeit der Ableitungen und der anschließenden Teile der Falleitungen durch Wasserdruck bis Straßenhöhe, der Dichtigkeit der übrigen Anlagen einschließlich der Geruchsverschlüsse durch die Rauch- oder Geruchprobe verlangen.

Der Unternehmer hat die zu allen Prüfungen erforderlichen Arbeitskräfte, Geräte und Materialien bereit zu stellen.

14) Abnahme und Inbetriebnahme der fertigen Anlage.

Nach Fertigstellung der Entwässerungsanlage ist bei der Aufsichtsbehörde die Abnahmeprüfung der Anlage zu beantragen.

Die Abnahme und deren Bescheinigung erfolgt innerhalb 14 Tagen nach Eingang des Antrages.

Falls sich bei der Abnahme Mängel ergeben, ist der Antrag zur Abnahme nach Abstellung der Mängel zu wiederholen.

Die Inbetriebnahme der Anlage oder einzelner ihrer Teile ist erst nach dieser Abnahme zulässig.

Durch die Abnahmebescheinigung übernimmt die Aufsichtsbehörde keine Verantwortung für den vorschriftsmäßigen Zustand der Anlage. Mängel, die sich nachträglich ergeben sollten, müssen nach Aufforderung in der von der Behörde gesetzten Frist beseitigt werden.

C. Einzelvorschriften für den Bau.

15) Überschwemmbare Einläufe usw.

Bei den der Überschwemmung durch offene Gewässer ausgesetzten Grundstücken oder Grundstücksteilen ist die Herstellung von Einläufen, Eingüssen, Spülaborten usw. in der Entwässerungsleitung unter dem höchsten Wasserstande dieser Gewässer, der für jeden Einzelfall von der Behörde angegeben wird, verboten.

In besonderen Fällen kann die Aufsichtsbehörde solche Einläufe usw. unter Vorschrift der unteren Bedingungen gestatten.

16) Entwässerung tiefliegender Räume oder Flächen. Rückstauverschluß.

Der Anschluß von Einläufen, Eingüssen, Spülaborten usw., die tiefer als die festgesetzte Straßenhöhe oder unter einer anderen von der Behörde für jeden Einzelfall anzugebenden Rückstauhöhe liegen, an die Entwässerungsleitung wird nur unter der Bedingung gestattet, daß die betreffende Sonderleitung sowohl mit einem von Hand beweglichen als auch mit einem selbsttätigen Verschluß versehen ist.

Die Rückstauverschlüsse sind so anzubringen, daß sie jederzeit auch bei Rückstau zugänglich sind und bequem bedient werden können. Die Verschlüsse müssen derart konstruiert sein, daß an ihnen keine Sielgase austreten können.

Alle Leitungen aus Gebäudeteilen und von Flächen, die über der festgesetzten Straßenhöhe oder Rückstauhöhe liegen, sind unmittelbar in das Straßensiel oder in die Ableitung zwischen diesem und dem Rückstauverschluß einzuleiten, so daß ihre Vorflut jederzeit frei ist.

Die Genehmigung zum Anschluß solcher Flächen, die tiefer als die festgesetzte Straßenhöhe liegen, wird nur widerruflich und auf Gefahr des Eigentümers erteilt. Der Eigentümer hat für den ordnungsgemäßen Zustand und für die richtige Handhabung der Verschlüsse Sorge zu tragen und ist für alle durch etwaigen Rückstau hervorgerufenen Schäden allein verantwortlich.

Liegen Keller oder sonstige Flächen so tief, daß ihre unmittelbare Entwässerung nach dem Straßensiel nicht möglich ist, so muß die Entwässerung im Bedarfsfalle durch künstliche Hebung des Abwassers bewirkt werden.

17) Lage der Leitungen.

a) Ableitungen.

Die Ableitungen sollen möglichst außerhalb der Gebäude und so geführt werden, daß sie möglichst kurz und geradlinig werden. Die Leitungen sollen in einem in den Zeichnungen festzulegenden Abstande und möglichst parallel mit den naheliegenden Mauern angelegt werden.

Richtungsänderungen sind bei unterirdischen Leitungen nur mittels Bogenrohren zu bewirken. In anderen Fällen können auch Knierohre verwendet werden.

Verbindungen müssen durch besondere Verbindungsrohre seitlich unter einem spitzen Winkel von 60 Grad in der Abflußrichtung hergestellt werden. Ausnahmen sind nur mit besonderer Genehmigung zulässig.

b) Fallrohre für Schmutzwasser.

Die Fallrohre für Schmutzwasser sind innerhalb der Gebäude und möglichst senkrecht zu führen. Bei Verschiebung der Rohrachse an Mauerabsätzen sind Sprungrohre zu verwenden.

Das Schleifen von Fallrohren an den Wänden und in den Decken ist möglichst zu vermeiden.

Die Fallrohre und ihre Verbindungen müssen leicht zugänglich angeordnet und sicher befestigt werden.

Auch ihre Verbindungen sind unter einem Winkel von 60 Grad unter Verwendung besonderer Verbindungsstücke herzustellen.

Die Einleitung von Niederschlagswasser in die innerhalb der Gebäude liegenden Fallrohre für Schmutzwasser, abgesehen von den Abflüssen kleiner Balkone ist verboten.

c) Fallrohre für Niederschlagswasser.

Die Regenleitungen sind senkrecht außerhalb der Gebäude unmittelbar in die Ableitungen oder in das Straßensiel zu führen. Das oberirdische Zusammenziehen mehrerer Regenfallrohre an den Gebäudefronten ist verboten.

Falls die Regenrohre an der Straßenfront nicht selbständige Anschlüsse an das Straßensiel erhalten, können sie unter der Straßenoberfläche an der Fundamentmauer befestigt, in die Hauptableitung geführt werden.

Regenrohre von kleinen Dachflächen, Erkern, Balkonen usw. können nach der Hoffläche oder nach den an der Straße liegenden Vorgärten frei ausmünden, falls an den betreffenden Stellen kein Verkehr stattfindet. Regenrohre von Balkonen unmittelbar an der Straße sind, falls sie nicht über einen Einguß oder dergl. frei ausmünden können, an die Innenleitung anzuschließen und mit einem frostsichern Geruchverschluß zu versehen.

In die Regenfallrohre darf kein Schmutzwasser eingeführt werden.

18) Gefälle der Leitungen.

Die verfügbaren Gefällhöhen sind so zu verteilen, daß die Ableitungen durchgehende, möglichst günstige Gefälle erhalten.

Bei Anordnung der Ableitungen auf Grundstücken, die nur teilweise bebaut sind, ist auf die spätere Entwässerung des ganzen Grundstücks Rücksicht zu nehmen.

Wo das durchgehende Gefälle der Hauptleitung stärker als 1 : 25 wird, ist ein Gefällbruch zulässig. Stärkere Gefälle als 1 : 3 sind in den Ableitungen unzulässig.

Gefälle von weniger als 1 : 100 sind nur mit besonderer Genehmigung und unter den von der Aufsichtsbehörde vorzuschreibenden Bedingungen für die Spülung und Zugänglichkeit der Leitung zulässig.

19) Weite der Leitungen.

Die Rohrweiten ſind nur in den bei den deutſchen Normalabflußrohren vorgeſehenen Abſtufungen von 25, 30, 40, 50, 70, 100, 125, 150 und 200 mm zuläſſig.

Die Rohrweite für die Hauptabflußleitung ſoll, falls nicht ein abweichendes Maß beſonders genehmigt oder vorgeſchrieben iſt, 150 mm betragen.

Die Weite der Ableitungen unter der Erde ſoll mindeſtens 100 mm betragen.

Die Weite der Fallrohre muß für einzelne Eingüſſe, Waſchbecken, Piſſoire 50 mm, für mehrere Eingüſſe, Waſchbecken, Piſſoire und für Bäder 70 mm, für Spülaborte in der Regel 100 mm, ausnahmsweiſe 125 mm betragen.

Rohre von 40 mm ſind nur für Anſchlußleitungen einzelner Ausgüſſe uſw., ſolche von weniger als 40 mm nur für Überlaufleitungen geſtattet. In der Richtung des Ablaufs darf kein Rohr in ein ſolches von geringerer Weite übergehen oder in mehrere geteilt werden.

Übergänge von einem kleinen Durchmeſſer in einen größeren ſind durch Übergangsrohre herzuſtellen.

20) Material der Leitungen.

a) Ableitungen.

Die Ableitungen ſind aus innen und außen aſphaltierten Gußeiſenrohren mit Bleidichtung herzuſtellen.

Außerhalb der Gebäude in einem Abſtande von mehr als 2 m von den Fundamentmauern können auch innen und außen glaſierte Steinzeugrohre mit Aſphaltdichtung für die Ableitungen verwendet werden.

b) Fallrohre für Schmutzwaſſer.

Fallrohre für Schmutzwaſſer ſind aus innen und außen aſphaltierten Gußeiſenrohren mit Bleidichtung herzuſtellen.

Leitungen von weniger als 70 mm Weite, ſowie kurze Anſchlußverbindungen auch größerer Weiten können aus Blei luftdicht mit Plombendichtung hergeſtellt werden. Andere Materialien ſind nur mit beſonderer Genehmigung zuläſſig.

c) Fallrohre für Niederſchlagswaſſer.

Regenfallrohre ſind aus dicht gelötetem Zink oder Kupfer oder aus Gußeiſen herzuſtellen. Der untere Teil bis 2 m über Erdboden muß aus Gußeiſenrohr beſtehen.

d) Lüftungsleitungen.

Für die Lüftungsleitungen ſind gußeiſerne Rohre mit Bleidichtung oder dicht gelötete Kupfer- und Bleirohre zu verwenden. Zinkrohre dürfen nur außerhalb der Gebäude von 2 m über Erdboden ab Verwendung finden.

21) Lüftung der Leitungen.

a) Ableitungen.

Befindet ſich am oberen Ende einer Ableitung kein zur Lüftung dienendes Fallrohr, ſo kann die Aufſichtsbehörde die Anbringung einer beſonderen Leitung zu dieſem Zwecke verlangen.

b) Fallrohre.

Sämtliche Fallrohre ſind zum Zwecke der Lüftung in vollem Querſchnitte möglichſt ſenkrecht und ohne Krümmung bis mindeſtens 0,5 m über die Dachfläche und mindeſtens 1 m über etwaige daſelbſt befindliche, weniger als 2 m von der Lüftungsöffnung entfernte Fenſter oder ſonſtige Öffnungen zu führen.

Die Vereinigung mehrerer Lüftungsrohre iſt ausnahmsweiſe mit beſonderer Genehmigung zuläſſig bei entſprechender Erweiterung der vereinigten Lüftungsleitung. Bei unvermeidlichem Schleifen von Lüftungsrohren darf die Steigung nicht weniger als 1 : 5 betragen.

Der oberſte Teil der Lüftungsleitung von 0,5 m unter Dach aufwärts ſoll einen um 50 mm größeren Durchmeſſer als die Lüftungsleitung ſelbſt erhalten. Die Ausmündungen ſind mit feſten Schutzhauben zu verſehen. Zwiſchen der Haube und dem Rohrrande muß die freie Öffnung die doppelte Querſchnittsfläche des Lüftungsrohres beſitzen.

Der Anſchluß von Lüftungsrohren an Schornſteine (ausgenommen Fabrikſchornſteine) oder an Hausentlüftungsſchlote iſt verboten.

Bei kurzen Anſchlußleitungen von einem Einguß oder dergl. kann, ſofern durch geeignete Vorkehrungen ein Ausſaugen des Geruchverſchluſſes ausgeſchloſſen wird, die Anbringung einer Luftleitung erlaſſen werden; ihre Herſtellung kann jedoch jederzeit nachträglich angeordnet werden.

c) Regenleitungen.

Sämtliche unterirdiſch in die Siele entwäſſernden Regenleitungen ſind zur Lüftung der Siele und Ableitungen ohne Geruchverſchluß bis zum Dach durchzuführen. Nur wenn die Regenrohre unter oder in der Nähe von Fenſtern enden, iſt ein froſtſicherer zugänglicher Geruchverſchluß anzubringen.

22) Froſtſchutz der Leitungen.

Die Leitungen mit allen Nebenleitungen müſſen froſtfrei verlegt werden. Außerhalb der Gebäude iſt deshalb je nach den örtlichen Temperaturverhältniſſen eine genügende Überdeckung des höchſten Punktes der Ableitungen (0,80 bis 1,50 m erforderlich. Innerhalb der Gebäude in nicht froſtfreien Räumen ſind die Leitungen in geeigneter Weiſe gegen Einfrieren zu ſichern.

Fallröhren mit ihren Eingüſſen, Geruchverſchlüſſen uſw. ſollen womöglich nicht unmittelbar an Außenwänden angebracht werden.

23) Putzöffnungen.

In einer Entfernung von höchſtens 2 m hinter der Bauflucht iſt eine luftdicht verſchließbare Putzöffnung in der Hauptableitung anzubringen. Liegt dieſe Öffnung verſenkt, ſo iſt ſie durch einen waſſerdichten Schacht von 100 × 70 cm Weite oder 90 cm Durchmeſſer zugänglich zu machen, in dem erforderlichenfalls Steigeiſen anzubringen ſind.

Von der Anlage des Schachtes kann Abſtand genommen werden, wo die Verhältniſſe nach Ermeſſen der Aufſichtsbehörde ein häufigeres Öffnen der Putzöffnung nicht erfordern; in dieſem Falle muß die Lage der Putzöffnung in geeigneter Weiſe bezeichnet werden.

Auch an anderen Stellen können luftdicht verſchließbare Putzöffnungen erlaubt oder vorgeſchrieben werden. Reinigungsſchächte mit offenem Durchfluß ſind nur ausnahmsweiſe mit beſonderer Genehmigung zuläſſig.

24) Fettfänger.

Bei der Ableitung aus Räumen, die fettige Abflüſſe in größerer Menge liefern (z. B. Metzgereien, Wurſtküchen, größeren Kochküchen uſw.), müſſen zum Abfangen der Fettſtoffe ausreichende Fettfänger eingeſchaltet werden; gebotenenfalls kann außerdem die Herſtellung einer getrennten Ableitung bis in das Straßenſiel zugelaſſen oder verlangt werden. Die Fettfänger ſollen möglichſt nahe an den Eingußſtellen liegen. Sie müſſen luftdicht ſein, aus Gußeiſen beſtehen, entſprechende Kühlflächen beſitzen und mit möglichſt vom Freien zugänglichen Putzöffnungen verſehen ſein und vorſchriftsmäßig entlüftet werden. Für große Betriebe können gemauerte Fettfänger zugelaſſen werden.

25) Hofeinläufe und Fußbodeneinläufe für Schmutzwaſſer.

Die Hofeinläufe und die Fußbodeneinläufe für Schmutzwaſſer ſind mit einem Einlaufroſt von höchſtens 15 mm lichter Weite zwiſchen den Stäben und mit Geruchverſchluß zu verſehen. Falls ſolche Einläufe begangene oder unbefeſtigte Flächen entwäſſern oder für Spülzwecke benutzt werden, ſind ſie mit einem Sandfang auszurüſten. Bei Einläufen im Freien muß der Waſſerſpiegel des Sandfangs froſtfrei und mindeſtens 50 cm über der Sohle liegen.

Bei dem Trennſyſtem müſſen Vorrichtungen (Trennrücken im Pflaſter uſw.) getroffen werden, um das Schmutzwaſſer von den Regeneinläufen fernzuhalten und das Regenwaſſer nur von der durch die Aufſichtsbehörde zugelaſſenen Fläche in die Schmutzwaſſereinläufe gelangen zu laſſen.

Die Einlaufroſte ſind aus Eiſen, die Sandfänge waſſerdicht aus Gußeiſen, Steinzeug, Beton oder Mauerwerk herzuſtellen. Die Einläufe im Innern der Gebäude ſind aus Gußeiſen herzuſtellen und luftdicht mit der Leitung zu verbinden.

26) Eingüſſe, Waſſerſteine, Spültiſche und Waſchbecken.

Die Eingüſſe uſw. ſind mit feſten Sieben mit Löchern von höchſtens 10 mm Durchmeſſer, ſowie mit Geruchverſchlüſſen zu verſehen. Bei Spültiſchen und Waſchbecken iſt die Anwendung von Kreuzſtäben mit einer größten Lichtweite der einzelnen Öffnungen bis zu 15 mm zuläſſig.

Als Material der Eingüſſe und Waſſerſteine ſind Steinzeug, gut emailliertes Gußeiſen und glatt geſchliffener, nicht poröſer natürlicher Stein zu verwenden.

Das Umkleiden der Eingüſſe uſw. mit Holz iſt zu vermeiden.

27) Spülaborte und Piſſoire.

Menſchliche Abgänge ſind durch Aborte und Piſſoire mit Waſſerſpülung abzuleiten. Ölpiſſoire ſind nur mit beſonderer Genehmigung zuläſſig, falls eine genügende Waſſerſpülung der Leitung gewährleiſtet iſt.

Die Spülaborte müſſen aus einem freiſtehenden Becken mit Geruchverſchluß beſtehen und durch eine Sturzſpülung nach jedesmaligem Gebrauch vollkommen rein geſpült werden. Die ſichtbare Abflußöffnung ſoll nicht mehr als 70 mm lichte Weite haben. Der Verbindungsſtutzen muß 60 mm freie Länge und 110 mm äußeren Durchmeſſer haben.

Der Geruchverſchluß ſoll möglichſt unmittelbar an das Fallrohr angeſchloſſen werden.

Die Spülung hat aus beſonderen Spülbehältern zu erfolgen, die aus einer Waſſerleitung geſpeiſt werden und für jeden Sitz bei jedesmaligem Gebrauche 8—12 l Waſſer in das Becken ſtürzen laſſen.

Der Sitz ſoll aufklappbar ſein, doch iſt Vorſorge zu treffen, daß durch das Aufklappen das Spülrohr nicht beſchädigt werden kann.

Das Becken muß aus hell glaſiertem Steinzeug oder gut emailliertem Gußeiſen beſtehen. Umkleidungen der Becken ſind zu vermeiden.

Spülaborte, in denen die Auswurfſtoffe durch mechaniſch bewegte Teile gehen (Klappen-, Kolben-Kloſette uſw.), ſind verboten; Spülvorrichtungen, die durch Bewegung der Türen oder durch den Sitz in Gang geſetzt werden, ſind nur mit beſonderer Genehmigung zuläſſig.

Für größere Anſtalten (Fabriken, Kaſernen, Schulen uſw.) können Maſſenſpülaborte durch beſondere Genehmigung der Detailkonſtruktion für jeden einzelnen Fall zugelaſſen werden. Bei ſolchen Maſſenaborten muß ebenfalls durch eine genügend kräftige Spülung die ſchleunige Entfernung aller Auswurfſtoffe gewährleiſtet werden.

Die Piſſoirbecken ſind aus Steinzeug oder emailliertem Gußeiſen mit Spülrand und Sicherheitsüberlauf herzuſtellen. Die Spülung kann entweder durch Hahn abſtellbar oder als intermittierende Spülung ausgebildet ſein. Unter den Piſſoirbecken iſt ein Geruchverſchluß anzuordnen.

Maſſenpiſſoire können auch als Standpiſſoire mit waſſerdichter Bekleidung und dauernder oder ſelbſttätig intermittierender Spülung ausgeführt werden. Der waſſerdicht herzuſtellende Fußboden in ſolchen Piſſoiren muß mit Gefälle nach einem mit Geruchverſchluß verſehenem Einlauf angelegt ſein.

Spülaborte und Piſſoire müſſen in froſtfreien Räumen aufgeſtellt werden; wo dies nicht möglich iſt, können von der Aufſichtsbehörde beſondere Einrichtungen genehmigt oder vorgeſchrieben werden.

28) Überläufe.

Überläufe aus Waſſerbehältern, Regenbehältern, Springbrunnen und dergl., Abläufe aus Fangſchalen und überhaupt alle ſolche Überläufe und Abläufe, bei denen keine Sicherheit für die Erneuerung des Waſſers im Geruchverſchluß vorhanden iſt, dürfen nicht unmittelbar an die Entwäſſerungsleitung angeſchloſſen werden, ſondern ſind entweder ins Freie zu führen oder durch ein Warnungsrohr zu entwäſſern, das über einem Einlauf oder Einguß ſichtbar ausmündet.

Die Sicherheitsüberläufe von Waſchbecken, Piſſoiren, Badewannen uſw. ſind in den betr. Geruchverſchluß oberhalb des Waſſerſpiegels einzuführen.

29) Bäder und Bidets.

Bäder und Bidets ſind mit Geruchverſchluß zu verſehen. Die Abläufe und Überläufe erhalten feſte Siebe mit höchſtens 10 mm Lochweite oder Kreuzſtäbe mit höchſtens 15 mm Lichtweite der einzelnen Öffnungen.

Es empfiehlt ſich, Badewannen und Bidets behufs Reinigung der Baderäume leicht wegnehmbar mit dem Ablauf über einer Bodenentwäſſerung zu geſtalten.

Die Mündungen der Zuflußrohre für Badewannen und Bidets müſſen mindeſtens 2 cm über deren Rändern liegen.

30) Eisſchränke uſw.

Eisſchränke, Fiſchkaſten und ähnliche Behälter für Nahrungsmittel dürfen nicht unmittelbar mit der Abflußleitung verbunden werden.

31) Drainagen.

Der Anſchluß von Drainagen an die Entwäſſerungsanlage iſt nur mit beſonderer Genehmigung und unter Einhaltung ſolcher Vorſchriften geſtattet, die Sicherheit bieten gegen Verſagen des Geruchverſchluſſes und gegen Rückſtau des Sielwaſſers in den Boden.

32) Geruchverſchlüſſe.

Abgeſehen von ſolchen Regenrohren, die zur Lüftung verwendet werden (vergl. § 21), muß jede Einführungsſtelle in die Entwäſſerungsleitung mit einem gegen Einfrieren geſicherten Geruchverſchluß verſehen ſein. Bei Gruppenanlagen, wie Maſſenſpülaborten, Gruppenwaſchtiſchen und dergl. können mit beſonderer Genehmigung mehrere Einführungsſtellen in einen Geruchverſchluß eingeleitet werden.

Alle Geruchverſchlüſſe ſind durch glatte U- oder S-förmig gebogene Rohre oder feſte Tauchplatten oder -Kniee, die einen einfachen Waſſerabſchluß gewährleiſten, herzuſtellen. Alle übrigen Verſchlüſſe, wie abhebbare Glocken-, Klappen-, Kugel-Verſchlüſſe uſw. werden nicht als genügende Geruchverſchlüſſe angeſehen.

Die Geruchverſchlüſſe ſind aus Blei, Kupfer, Meſſing, Gußeiſen, Steinzeug oder einem gleich guten Material herzuſtellen. Geruchverſchlüſſe aus Zink ſind verboten.

Der Durchmeſſer der Geruchverſchlüſſe ſoll im allgemeinen betragen:

für kleine Eingüſſe, Piſſoirbecken und dergl.	30 mm,
„ Eingüſſe, Waſchbecken und dergl.	40 „ ,
„ Kücheneingüſſe, Waſſerſteine, Bäder und Maſſenpiſſoire	50 „ ,
„ Spülaborte	70–100 „ ,
„ Maſſenſpülaborte	100 u. 125 „ ,
„ Fußbodeneinläufe	50, 70 u. 100 „ ,
„ Hofeinläufe	100 u. 125 „ .

Bei Eingüſſen, Waſchbecken, Bädern und dergl. darf die Summe der Querſchnitte der Abflußöffnungen in den Sieben oder Kreuzſtäben die Hälfte des freien Querſchnitts des Geruchverſchluſſes nicht überſteigen.

Der Waſſerabſchluß der Geruchverſchlüſſe ſoll bei Spülaborten mindeſtens 50 mm, bei Hofeinläufen und Regenrohren mindeſtens 100 mm und bei allen anderen Einläufen, Eingüſſen uſw. mindeſtens 70 mm Tiefe haben.

Alle Geruchverſchlüſſe müſſen leicht gereinigt werden können. Zu dieſem Zwecke ſind in der Regel leicht zugängliche, luftdicht verſchließbare Putzöffnungen anzubringen. Putzſchrauben müſſen als Kappe, nicht als Stöpſel ausgebildet werden.

Die Geruchverſchlüſſe ſollen möglichſt dicht unter bezw. an den Eingußöffnungen angebracht und mit ihrem Ableitungsſchenkel möglichſt unmittelbar an das Fallrohr oder an die Ableitung angeſchloſſen werden. Wo dies nicht möglich iſt und deshalb aus dieſem oder einem anderen Grunde die Gefahr des Ausſaugens des Geruchverſchluſſes vorliegt, müſſen hiergegen geeignete Vorkehrungen getroffen werden.

Als ſolche kommen in Frage: Anordnung unabſaugbarer Geruchverſchlüſſe, Erweiterung des Ableitungsſchenkels oder der Fallrohre oder endlich Anbringung einer Hilfslüftung, d. h. Anbringung eines Luftrohres an dem oberen Knie des Geruchverſchluſſes, das entweder oberhalb der höchſten Einlaufſtelle in das Fallrohr mündet oder bis über Dach hochgeführt wird.

Falls Einläufe, Eingüſſe uſw. dauernd außer Benutzung ſind, ſo daß die Waſſerverſchlüſſe austrocknen, ſind die Öffnungen der Einläufe in geeigneter Weiſe luftdicht zu verſchließen.

33) Verbot der unmittelbaren Verbindung der Waſſerleitung mit der Entwäſſerungsanlage.

Jede unmittelbare Verbindung der Waſſerleitung mit den Entwäſſerungsanlagen, wodurch ein Rückſaugen des Schmutzwaſſers oder der Sielluft in die Waſſerleitung möglich wäre, iſt verboten.

34) Material.

Die bei den Entwäſſerungsanlagen zur Verwendung gelangenden Materialien, Gegenſtände, Vorrichtungen uſw. müſſen von guter Konſtruktion und beſter Beſchaffenheit ſein. Sie müſſen mit den für die Herſtellung von Hausentwäſſerungsanlagen aufgeſtellten Normalien des Verbandes deutſcher Architekten- und Ingenieur-Vereine vom Jahre 1903 übereinſtimmen und den genehmigten Muſtern entſprechen, die in der Muſterkammer der Aufſichtsbehörde zu jedermanns Einſicht aufliegen. Die Geruchverſchlüſſe ſollen mindeſtens die Wandſtärke der Rohre gleichen Durchmeſſers und Materials haben.

Von Materialien, Gegenſtänden und Apparaten, die noch nicht zur Verwendung genehmigt worden ſind, müſſen von dem die Verwendung Beantragenden Zeichnungen mit eingeſchriebenen

Maßen nebſt Beſchreibung und Muſter unentgeltlich der Aufſichtsbehörde zur Prüfung überſandt werden. Falls die Genehmigung erfolgt, werden dieſe Gegenſtände, ſolange ſie zweckdienlich erſcheinen, der Muſterkammer einverleibt.

Steinzeugrohre.

Die Steinzeugrohre und ihre Formſtücke müſſen den Normalien für deutſche Normal-Abflußrohre (D. N. A.) entſprechen, aus beſtem Steinzeug beſtehen und auf ihrer ganzen Oberfläche, im Innern und Äußeren, gleichmäßig mit einer während des Brennens aufgebrachten Salzglaſur verſehen ſein. Die Stücke zwecks Herſtellung der Glaſur mit künſtlicher Glaſurmaſſe zu überziehen, iſt unzuläſſig.

Die Muffen müſſen in der Rohrepreſſe gleichzeitig mit angepreßt werden und ebenſo wie das Schwanzende rechtwinklig zur Längsachſe des Rohres abgeſchnitten ſein.

Die Rohre müſſen waſſerdicht, genau in Form, fehlerfrei, aus dichtem Material hergeſtellt und vollſtändig durchgebrannt ſein, ſo daß ſie beim Anſchlagen hell klingen.

Gußeiſerne Rohre.

Die Gußeiſenrohre und ihre Formſtücke müſſen den Normalien für deutſche Normal-Abflußrohre (D. N. A.) entſprechen, aus gleichmäßig dichtem Material hergeſtellt, luft- und waſſerdicht, genau in der Form und frei von Fehlern ſein. Sie ſind in der Fabrik in völlig roſtfreiem, heißem Zuſtande innen und außen mit einem vollkommenen Aſphaltüberzug zu verſehen. Es ſteht der Aufſichtsbehörde frei, die Prüfung der Rohre durch Luftdruck bis zu 0,5 Atmoſphären Überdruck unter Waſſer vorzunehmen.

Bleirohre.

Die Bleirohre müſſen aus beſtem, reinem Blei dicht und genau konzentriſch gezogen hergeſtellt ſein und in den Wandſtärken den Normalien für deutſche Normal-Abflußrohre entſprechen.

Zinkrohre.

Zinkrohre ſollen aus Zink nicht unter Nr. 13 ſorgfältig dicht verlötet hergeſtellt ſein.

Mauerwerk.

Mauerwerk iſt aus dichten, hartgebrannten Ofenbrandſteinen in Portlandzementmörtel 1 : 3 herzuſtellen.

35) Ausführung.

Die Ausführung der Entwäſſerungsanlagen hat in beſter Weiſe zu erfolgen; die Leitungen ſollen vollſtändig luftdicht mit der größten Sorgfalt und Genauigkeit hergeſtellt werden. Namentlich iſt auf die ſorgfältige Einhaltung der im genehmigten Entwurf beſtimmten Höhen und Gefälle zu achten.

Die Rohre ſind mit der Muffe in der aufſteigenden Richtung zu verlegen. Bei nicht tragfähigem Boden ſind die Rohrgräben entſprechend tiefer auszuheben und durch Einſtampfen von Beton oder Sand bis Unterkante Rohr wieder auszufüllen. Bei felſigem Boden oder Kreuzung von Mauerwerk iſt der Felſen bezw. das Mauerwerk mindeſtens 10 cm unter der Unterkante der Muffe und der Rohrwandungen auszubrechen und die Leitung in eine entſprechend ſtarke Schicht ſandigen Bodens einzubetten. Die Rohre ſollen mindeſtens 30 cm hoch mit ſandigem ſteinfreiem Boden bedeckt werden.

Das feſte Einmauern der Leitungen in die Grundmauern iſt bei den Zwiſchenwänden verboten, bei den Umfaſſungswänden des Gebäudes nur geſtattet, falls ein Rückſtau des Sielwaſſers oder des Grundwaſſers durch die Maueröffnung zu befürchten iſt.

Die Verwendung abgehauener Rohre iſt durch Benutzung entſprechender Paßſtücke möglichſt zu vermeiden.

Die Muffendichtung hat bei Steinzeugrohren mit geteertem Hanfſtrick und Aſphaltkitt, bei gußeiſernen Rohren mit geöltem oder geteertem Hanfſtrick und gutem weichem Blei zu erfolgen. Das Blei iſt in die Muffen, die ganze Bleinute ausfüllend, in einem Guß einzubringen und dann luft- und waſſerdicht zu verſtemmen. Andere Arten der Herſtellung der Aſphalt- oder Bleidichtung bedürfen beſonderer Genehmigung; Zementdichtungen ſind verboten. Die freiliegenden oder ſtehenden Rohrſtücke müſſen vor ihrer Dichtung in genau richtiger Lage zuſammengebaut und ſorgfältig unterſtützt und befeſtigt werden.

Der Anſchluß der gußeiſernen Rohre an Steinzeugrohren muß mit beſonderen Anſchlußſtücken und Aſphaltdichtung geſchehen. Der Anſchluß der anderen Metallrohre an Gußeiſenrohre

muß mit beſonderen angelöteten und in der Muffe mit Blei zu verſtemmenden Anſchlußſtutzen aus Meſſing oder mit gußeiſernen Flanſchenſtücken erfolgen. Der Anſchluß der Steinzeugformſtücke, Spülabortsbecken uſw. an die Rohrleitung ſoll mittels genau paſſender Gummiringe luftdicht erfolgen; über dem Gummiringe ſoll der noch freibleibende Raum in der Muffe mit Kitt ausgefüllt werden.

Die Verwendung von Kitt zur Dichtung der Entwäſſerungsleitungen iſt im übrigen verboten. Blei-, Kupfer- und Zinkrohre müſſen an den Stößen ſorgfältig dicht verlötet werden.

D. Einzelvorſchriften für den Betrieb.

36) Benutzung.

Die Entwäſſerungsanlage darf nur zur Ableitung der unter A, 2 genannten Flüſſigkeiten uſw. benutzt werden. Die Einführung von Fremdkörpern als Müll, Kehricht, Aſche, groben Küchen- und Speiſenabfällen uſw. iſt verboten.

37) Inſtandhaltung der Anlagen.

Die Entwäſſerungsanlagen müſſen dauernd in gutem Zuſtande erhalten, gehörig gereinigt und geſpült werden. Die Aufſichtsbehörde iſt befugt, die Anlage jederzeit zu prüfen, insbeſondere die Leitungen einer Waſſerdruck-, Rauch- oder Geruch-Probe zu unterwerfen, und die Ergänzung oder Umgeſtaltung der Anlage anzuordnen. Dieſen Anordnungen iſt vom Grundeigentümer innerhalb der von der Aufſichtsbehörde feſtgeſetzten Friſt zu entſprechen, unbeſchadet der Erſatzpflicht des Eigentümers für etwaige entſtandene Schäden.

E. Ausnahme- und Übergangsbeſtimmungen.

38) Ausnahmebeſtimmungen.

Ausnahmen von dieſen techniſchen Vorſchriften kann die Aufſichtsbehörde unter Feſtſetzung der näheren Bedingungen geſtatten.

39) Übergangsbeſtimmungen.

Beſtehende Entwäſſerungsanlagen oder ihre Beſtandteile müſſen vor Anſchluß an das Straßenſiel dieſen Vorſchriften angepaßt werden.

Hierbei dürfen auf Widerruf beibehalten werden:

a) Ableitungen, falls ſie aus gußeiſernen oder Steinzeugrohren luft- und waſſerdicht und mit genügendem Gefälle hergeſtellt ſind;

b) Fallrohre im Innern, wenn ſie aus Gußeiſen oder Blei beſtehen, vollſtändig luft- und waſſerdicht ſind, und Regenfallrohre, wenn ſie ſonſt in ordnungsmäßigem Zuſtande ſind;

c) beſtehende Einläufe, die einen dieſen Vorſchriften entſprechenden Roſt oder Sieb und erforderlichenfalls einen vorſchriftsmäßigen Sandfang beſitzen.

d) Spülaborte, auch ſolche mit Klappen, Kolben und dergl., wenn ſie in gutem Zuſtande, die Becken glatt und dicht und durch jedesmalige Spülung rein ausgeſpült werden und keinen unmittelbaren Anſchluß an die Waſſerleitung beſitzen.

Inbezug auf Lüftung und Geruchverſchlüſſe müſſen beſtehende, an die Siele anzuſchließende Entwäſſerungen dieſen Vorſchriften entſprechend hergerichtet werden.

Darüber, ob dieſe Vorausſetzungen zutreffen, entſcheidet die Aufſichtsbehörde. Sie kann die Umänderung der Anlage nach den techniſchen Vorſchriften vorſchreiben, ſo bald ſich aus der bisherigen Anordnung Übelſtände ergeben.

Bei allen größeren Änderungen oder Reparaturen an den Entwäſſerungsanlagen müſſen die entſprechenden Teile durch vollſtändig dieſen techniſchen Vorſchriften entſprechende Anlagen erſetzt werden.

Werden nach Erlaß dieſer techniſchen Vorſchriften Gebäude an noch nicht mit einem Siel verſehenen Straßen neu errichtet oder umgebaut, ſo müſſen die Entwäſſerungsanlagen dieſen Vorſchriften möglichſt entſprechend hergeſtellt und ſo ausgebildet werden, daß ſpäter ihr vorſchriftsmäßiger Anſchluß an das Straßenſiel erfolgen kann.

Zuſatz des Verfaſſers.

Zu dem ſo wichtigen Punkte der Ausnahme- und Übergangsbeſtimmungen bezüglich der Beſeitigung veralteter oder Umänderung beſtehender Anlagen möge nachſtehendes bemerkt werden. So wichtig das Einführen einer geordneten Hausentwäſſerung in der in den vorſtehenden Artikeln beſchriebenen Weiſe auch iſt, ſo würde es doch eine unwirtſchaftliche Härte gegen die Hausbeſitzer ſein, wollte man mit zu großer Strenge das Beſeitigen älterer Anlagen verlangen, die dieſen Anforderungen nicht mehr ganz entſprechen. Man wird daher bei Durchführung einer Sanierung der Städte gut tun, vermittelnd zu wirken und bei vorhandenen Gebäuden alles von der alten Anlage mit zu übernehmen, was nicht gerade zu den allerälteſten Einrichtungen gehört. Auch auf die Bebauungsart wird Rückſicht genommen werden können. Bei weitläufigen Landhausvierteln mit Bauwich zwiſchen den Häuſern und großem Garten, alſo mit viel Luftraum, kann man ſchon, wenn es ſich um ärmere Bewohnerklaſſen handelt, wie in Arbeiterkolonien oder den Außenvierteln der Vorſtädte uſw., nachſichtiger ſein als bei enger Hochbebauung. Im erſten Falle wird man z. B. ſtatt der obligatoriſchen Schwemmkanalanlage vielleicht das Beibehalten von Abwaſſergruben zulaſſen können; man wird alſo auch für Neubauten von dem Verbote der Bebauung nicht an das ſtädtiſche Kanalnetz angeſchloſſener Straßen abſehen, um ſo die Bautätigkeit nicht zu unterbinden oder zu erſchweren und die Umwandelung erſt nach Ausführung des Kanals verlangen.

II.

Hausentwäſſerungs-Verordnung

für die Stadt Brooklyn

(Nachbarſtadt von New York mit 1 Million Einwohner)

im Staate New York.

(In Kraft getreten am 15. Mai 1895.)

§ 1. Einreichen der Pläne von Hausentwäſſerungsanlagen an die Geſundheitsbehörde[331]). Detaillierte Pläne der Hausentwäſſerungsanlagen von Neubauten, Umbauten und für größere Reparaturen in älteren Gebäuden müſſen vor Beginn der Ausführung der Arbeit in dem Geſchäftsbureau des Geſundheits-Kommiſſärs entweder durch den bauleitenden Architekten oder durch den Hausbeſitzer und deſſen bevollmächtigten Agenten eingereicht werden.

§ 2. Pläne und Schnitte. Alle Grundriſſe, Schnitte und Details müſſen in paſſendem Maßſtab gezeichnet ſein. Die Pläne müſſen die Lage aller Entwäſſerungs-, Abfall-, Abfluß- und Luftrohre, aller Ausgußbecken ſamt ihren Waſſerverſchlüſſen genau angeben. Ebenſo ſoll die Art und Weiſe der Lüftung aller Räume, in denen Ausgußgefäße aufgeſtellt werden ſollen, klar und deutlich in den Plänen angegeben ſein.

§ 3. Beſondere Fälle. In Fällen, wo es ſich um die Beſeitigung von Verſtopfungen der Rohre oder um die Reparatur beſchädigter oder leckiger Rohre handelt oder wo etwaige zerbrochene Ausgußgefäße durch neue zu erſetzen oder Warmwaſſerkeſſel, ſchadhafte Zapfhähne oder Waſſerventile auszubeſſern ſind, iſt es nicht nötig, Arbeitsriſſe vorzulegen.

§ 4. Ein einziger Plan genügt für mehrere, gleichzeitig zu erbauende Gebäude. Falls eine Anzahl von Gebäuden in einer Straße zuſammenliegen und genau gleiche Hausinſtallations- und Entwäſſerungsanlagen beſitzen und unter demſelben Bauvertrag gleichzeitig ausgeführt werden ſollen, ſo genügt ein Plan für ſämtliche Gebäude. In einem ſolchen Falle muß jedoch ein allgemeiner Situations- und Entwäſſerungsplan eingereicht werden, auf welchem die Lage und die Richtung der Hauskanäle ſämtlicher Gebäude und deren Anſchlüſſe an das Straßenſiel verzeichnet ſind.

§ 5. Beſchreibung der Entwäſſerungsanlage. Jedem Entwäſſerungsplan muß eine klare Beſchreibung des Entwurfes beigegeben werden, und dazu müſſen die von der Geſundheitsbehörde ſpeziell für dieſen Zweck gelieferten Formulare benutzt werden.

[331]) In New York und den meiſten amerikaniſchen Städten wird die Genehmigung für Anlage der Hausentwäſſerung von einer Geſundheitsbehörde erteilt.

§ 6 bis 11. Allgemeine Bemerkungen über Einreichung und Genehmigung.

§ 12. Hydroſtatiſche Druckprobe der Rohrleitungen. Alle Rohrleitungen der Entwäſſerungsanlage ſind in Gegenwart eines Beamten der Geſundheitsbehörde durch den Inſtallateur mit der Waſſerdruckprobe zu prüfen. Dieſe Prüfung ſoll alle Entwäſſerungs-, Abfall-, Abfluß- und Luftrohre, einſchließlich der Waſſerverſchlüſſe und bleiernen Zweigleitungen und ihrer Verbindung mit den eiſernen Rohrſträngen, umfaſſen und erfolgt vor dem Anſchluß der Ausgußgefäße.

§ 13. Endgültige Prüfung. Sobald die ganze Entwäſſerungsanlage fertig hergeſtellt iſt, muß der Inſtallateur in Gegenwart eines Beamten der Geſundheitsbehörde eine ſog. „Rauchprobe“ anſtellen. Vor Abhaltung dieſer Probe und vor der Ausſtellung einer Beſcheinigung ſeitens der Geſundheitsbehörde, welche die Anlage als vollkommen erklärt, darf kein Teil der Entwäſſerungsanlage in Benutzung genommen werden.

§ 14. Material und Arbeitsausführung. Alle in der Entwäſſerungsanlage zur Verwendung kommenden Materialien müſſen von guter Qualität und frei von jeglichen Mängeln ſein. Die Arbeiten müſſen zweckmäßig und gediegen ausgeführt werden.

§ 15. Anſchluß an den Straßenkanal. Die Entwäſſerungsanlage eines jeden Gebäudes (Hintergebäude ausgenommen) ſoll einen beſonderen, unabhängigen Anſchluß an den Straßenkanal beſitzen, wo ein ſolcher in der Straße vor dem Gebäude vorhanden iſt. Andernfalls iſt der Anſchluß an eine waſſerdichte Jauchgrube obligatoriſch. Hintergebäude, welche zu Grundſtücken gehören, die ein Vorderhaus beſitzen, dürfen mittels Anſchluß an den Hauskanal des Vordergebäudes entwäſſert werden.

§ 16. Weite der Hausentwäſſerungskanäle. Die folgenden Mindeſtabmeſſungen für die Durchmeſſer der Hauskanäle ſind vorgeſchrieben; jedoch darf in keinem Falle der Hauskanal einen geringeren Durchmeſſer als das daran angeſchloſſene Abfallrohr erhalten:

Gefälle des Hauskanals 1 : 48				Gefälle des Hauskanals 1 : 24			
Größe des zu entwäſſernden Grundſtückes		Durchmeſſer des Hauskanals		Größe des zu entwäſſernden Grundſtückes		Durchmeſſer des Hauskanals	
2000	180	4	102	2500	225	4	102
3000	270	5	127	4500	400	5	127
5000	450	6	152	7500	675	6	152
Quadr.-Fuß	Quadr.-Met.	Zoll	Millim.	Quadr.-Fuß	Quadr.-Met.	Zoll	Millim.

Kein Hauskanal darf mehr als 152 mm (= 6 Zoll) Lichtweite haben. Falls die Fläche des zu entwäſſernden Grundſtückes größer als die in obiger Tabelle angegebene iſt, müſſen zwei oder mehr Hauskanäle und Straßenanſchlüſſe eingerichtet werden.

§ 17. Material für unterirdiſche Hauskanäle. Hauskanäle außerhalb der Gebäude dürfen mittels Tonrohren — aber nur aus beſter Qualität und mit Anwendung von Zementdichtung — hergeſtellt werden. Hierbei gelten jedoch die folgenden Einſchränkungen. Es dürfen keine Tonrohre in einem näheren Abſtande als ca. 3 m von den Außenmauern eines Gebäudes liegen. Tonrohre müſſen mindeſtens ca. 90 cm unter dem Erdniveau liegen. Tonrohre dürfen nicht angewandt werden, wo der betreffende Hauskanal bei einem Trinkwaſſerbrunnen vorbeiführt, und ebenſo iſt nicht geſtattet, Tonrohre in ſchlechtem oder in aufgefülltem Boden zu verlegen. In allen ſolchen Fällen, ſowie auch ſtets dort, wo Hauskanäle im Innern der Gebäude unter die Kellerſohle zu liegen kommen, müſſen ſtets ſchwere gußeiſerne Rohre verwandt werden.

§ 18. Unterſtützung und Befeſtigung der Hauskanäle. Es ſoll ſtets dahin geſtrebt werden, die Hauskanäle im Innern der Gebäude oberhalb der Kellerſohle zu verlegen. Dieſelben ſind dann durch ſolid gebaute Pfeiler aus Ziegelmauerwerk zu unterſtützen, oder aber, die Hauskanalrohre ſollen an den Kellermauern entlang geführt und an denſelben gut befeſtigt werden. Endlich können die Hauskanäle auch mittels ſtarker eiſerner Haken oder Gehänge an den Balken der Kellerdecke aufgehängt werden.

Dort, wo es unumgänglich notwendig wird, den Hauskanal unter der Sohle des Kellers zu führen, ſind gemauerte Einſteigeſchachte anzubringen, damit alle Reinigungsöffnungen im Kanale zugänglich bleiben.

§ 19. Alte, vorhandene Hauskanäle. Alte, ſchon vorhandene Hauskanäle dürfen bei Neubauten oder Umbauten nur dann wieder in Benutzung genommen werden, wenn ſie amtlich geprüft und als tauglich befunden ſind.

§ 20. Hauptwaſſerverſchluß. Ein Waſſerverſchluß (*intercepting drain trap*) ſoll im Hauskanal nahe der Gebäudefront an einem leicht zugänglichen Platze angebracht werden. Der-

ſelbe ſoll eine Reinigungsöffnung erhalten, welche für gewöhnlich mittels meſſingenen Verſchraubdeckels dicht verſchloſſen gehalten werden ſoll.

§ 21. Zuführungsrohr für Friſchluft. Jeder Hauskanal ſoll ein Friſchluftrohr von wenigſtens 102 mm Lichtweite erhalten, welches mit dem Hauskanal an der Hausſeite des Hauptwaſſerverſchluſſes Verbindung hat, von dort nach außen geführt wird und mindeſtens 30 cm über dem Straßenniveau an einem paſſenden, von der Geſundheitsbehörde zu beſtimmenden Platze mündet. Dort, wo es nicht möglich iſt, das Friſchluftrohr über dem Niveau endigen zu laſſen, ſoll es nach der Bürgerſteigkante geführt und in einer paſſenden gemauerten Kammer endigen, welche mit Eiſengitter oder Roſtſtäben bedeckt wird.

§ 22. Reinigungs- und Inſpektionsöffnungen. Paſſende Reinigungsöffnungen müſſen angebracht werden an jedem Waſſerverſchluß, am unteren Ende eines jeden lotrechten Abfall- und Abflußrohres und am Abflußrohr der Küchenſpülſteine. Bei jeder Richtungsänderung im Küchen-Abflußrohr um 90 Grad, welche durch Bogenſtücke vermittelt wird, ſoll ebenfalls eine Reinigungsöffnung angebracht werden. Sämtliche Reinigungs- und Inſpektionsöffnungen ſind mittels meſſingener Verſchraubdeckel luftdicht zu verſchließen und müſſen ſtets zugänglich gehalten werden.

§ 23. Regen-Fallrohre. Alle zur Entwäſſerung von Dachflächen beſtimmten Fallrohre dürfen niemals als Spülabort-Fallrohre oder als Abflußrohre für Spülwaſſer oder endlich als Lüftungsrohre benützt werden. Ebenſo wenig iſt es andererſeits geſtattet, Abfall-, Abfluß- und Lüftungsrohre zur Aufnahme von Regenwaſſer zu benutzen.

Alle im Innern eines Gebäudes verlegten Regenrohre ſollen aus ſchweren, gußeiſernen Rohren mit Bleiverſtemmung der Muffen oder aber aus ſchweren aſphaltierten oder verzinktem Schmiedeeiſen- oder Stahlrohren mit Schraubenverbindungen beſtehen.

Regenrohre, welche an der Außenſeite von Gebäuden verlegt werden, können aus Eiſen- oder Kupferblech hergeſtellt werden; doch ſollen dieſelben, falls ſie unmittelbar mit dem Hauskanal verbunden ſind, an ihrem unteren Ende — entweder im Erdboden oder beſſer im Keller — mit einem Waſſerverſchluß verſehen werden; letzterer muß vor dem Einfrieren geſchützt werden.

In allen Fällen, wo das obere Ende von Regenrohren unter oder dicht bei Dachfenſtern oder Ventilationsſchächten mündet, muß das Regenrohr immer am Fuße des lotrechten Rohres einen Waſſerverſchluß erhalten und hierbei iſt es ganz gleichgültig, ob die Regenrohre außen oder innen geführt werden.

Die Verbindung zwiſchen inneren eiſernen Regenrohren und dem Dachdeckungsmaterial ſoll immer mittels meſſingener Anſchlußſtücke und Blei- oder Kupferrohren luftdicht hergeſtellt werden. Hierbei ſoll das Anſchlußſtück in der Muffe des gußeiſernen Rohres mit Blei verſtemmt werden, oder im Falle ſchmiedeeiſerne oder Stahlrohre verwandt werden, ſoll die Verbindung verſchraubt werden, und das bleierne oder kupferne Anſatzrohr muß waſſerdicht mit dem Dachdeckungsmaterial verbunden werden.

§ 24. Entwäſſerungsrohre für Höfe, Lichthöfe und Areas. Hinterhöfe, Areas und offene Lichthöfe müſſen ſtets entwäſſert werden, nach dem Abflußpunkt genügende Gefälle erhalten und entweder mit Zement bedeckt oder gut gepflaſtert oder mit Steinplatten verſehen werden. Wenn das Abflußrohr für ſolche Hofflächen uſw. an einen Hausentwäſſerungskanal angeſchloſſen wird, ſo muß es einen ſicheren Waſſerverſchluß erhalten, welcher im Keller gelegen und zugänglich ſein muß. Sog. Glockenverſchlüſſe anzuwenden, iſt nicht erlaubt.

§ 25. Material für Hauskanäle, Abfall-, Abfluß- und Luftrohrleitungen. Alle über der Kellerſohle gelegenen Hauskanäle und alle Abfall-, Abfluß- und Luftrohrleitungen ſollen aus ſchweren gußeiſernen, aus ſchmiedeeiſernen oder aus ſtählernen Rohren beſtehen. Die beiden letzteren Arten müſſen durch Aſphaltieren, Verzinken oder auf andere Art und Weiſe gegen das Roſten ſicher geſtellt ſein.

Bleierne Rohre dürfen nur bei kurzen Leitungen verwandt werden, und zwar auch nur dann, wenn ſie frei verlegt werden. Wenn polierte oder vernickelte Meſſingrohre benutzt werden, müſſen dieſelben die volle Lichtweite von eiſernen Rohren erhalten und aus ſchwerem, gepreßtem Meſſingrohr beſtehen. Kein Meſſingrohr darf weniger als 1,2 mm Wandſtärke erhalten.

§ 26. Gußeiſerne Rohre. Gußeiſerne Rohre müſſen dicke und gleichförmig ſtarke Wandungen haben; ſie müſſen frei von Gußfehlern aller Art ſein und ein mittleres Mindeſtgewicht wie folgt beſitzen:

50 mm	weite	Rohre	Gewicht	8,2 kg	für	das	lauf.	Met.,		
75 „	„	„	„	14,1 „	„	„	„	„	„	,
102 „	„	„	„	19,4 „	„	„	„	„	„	,
127 „	„	„	„	25,3 „	„	„	„	„	„	,
152 „	„	„	„	30,0 „	„	„	„	„	„	,
178 „	„	„	„	40,0 „	„	„	„	„	„	,
204 „	„	„	„	50,0 „	„	„	„	„	„	.

§ 27. Lichter Durchmeſſer der Spülabort-Fallrohre. Wo fünf oder ſechs Spülaborte in dasſelbe Fallrohr münden, darf die lichte Weite des Rohres nicht weniger als 127 mm betragen. In allen anderen Fällen muß das Spülabort-Fallrohr 102 mm Weite erhalten.

§ 28. Lichter Durchmeſſer der Abflußrohre. Die lichte Weite der Abflußrohre für alle Arten Ausgußgefäße, ausſchließlich der Spülaborte, wird nach folgenden Beſtimmungen geregelt: Wenn acht oder mehr Ausgußgefäße angeſchloſſen ſind, 51 mm, und da, wo weniger als drei Ausgüſſe anſchließen, darf ſie 37 mm betragen.

§ 29. Dichtungen und Verbindungen der Rohre. Tonrohrleitungen ſollen mit Zement gedichtet werden.

Die Verbindungen gußeiſerner Rohre ſollen in den Muffen mit Hanfſtrick und geſchmolzenem Blei gedichtet werden; das Blei iſt nach dem Erkalten gut zu verſtemmen. Auf die Rohrdichtung darf kein Ölfarbenanſtrich, Firniß oder Kitt aufgetragen werden, bevor die Verbindungen mittels Druckprobe geprüft worden ſind.

Verbindungen von ſchmiedeeiſernen oder ſtählernen Rohren ſollen durch Schraubenverbindung hergeſtellt werden.

Verbindungen von bleiernen Rohren müſſen ſtets mit Lötzinn (nach Art der engliſchen oder franzöſiſchen Plomben) hergeſtellt werden.

Verbindungen zwiſchen bleiernen und eiſernen Rohrleitungen ſollen mit ſtarkwandigen gegoſſenen oder am beſten mit gepreßten meſſingenen Anſatzſtücken hergeſtellt werden. Dieſelben müſſen die volle Lichtweite der eiſernen Rohre beſitzen und an dieſe entweder durch Bleiverſtemmung oder durch Verſchraubung angeſchloſſen werden. Dieſelben werden an die bleiernen Rohre angelötet. Die Wanddicke ſolcher meſſingener Verbindungsſtücke ſoll mindeſtens 3,2 mm betragen.

§ 30. Lüftungsrohre. Jeder Waſſerverſchluß muß durch Anſchluß an ein Luftrohr, welches vom oberen Bogen des ∞-förmigen Waſſerverſchluſſes bis über Dach geführt wird, gelüftet und dadurch vor dem Leerſaugen geſchützt werden. Jedes lotrechte Luftrohr ſoll am unteren Ende mit dem daneben liegenden Abfall- oder Abflußrohr oder aber mit dem wagrecht liegenden Hauskanal verbunden werden. Die Abzweigungsformſtücke der Luftrohre, welche zum Anſchluß der Zweigluftrohre der Verſchlüſſe dienen, ſollen immer höher als der höchſte Überlaufpunkt der Ausgußgefäße liegen, damit das Luftrohr nicht als Abflußrohr dienen kann, im Falle das Abflußrohr verſtopft ſein ſollte.

§ 31. Lichte Weite der Lüftungsrohre. Die lichte Weite der Lüftungsrohre darf nicht kleiner als der Durchmeſſer des Waſſerverſchluſſes ſein, für den ſie dienen, ausgenommen bei Spülabortverſchlüſſen. Für letztere gelten folgende Beſtimmungen: Jedes Luftrohr, welches für die Verſchlüſſe von zwei Spülaborten dient, muß 51 mm Weite haben, wenn ſeine Länge nicht mehr wie 7,6 m beträgt. Wenn ein Luftrohr für mehr als zwei Spülaborte beſtimmt iſt, ſo muß es einen Durchmeſſer von 76 mm erhalten.

Falls die Länge der Luftrohrleitung größer als 7,6 m iſt, ſoll ſeine Lichtweite um 25 mm vergrößert werden.

§ 32. Richtungsänderungen. Alle Hausentwäſſerungs-, Abfall-, Abfluß- und Luftrohrleitungen ſollen ſtets ſo gerade und direkt als möglich verlegt werden. Richtungsänderungen ſollen ſtets mit Gabelformſtücken (Y) oder mit Bogenſtücken von 45 Grad Winkel ausgeführt werden. Abſätze in Rohrleitungen ſind ebenfalls im Winkel von 45 Grad auszuführen. Die Benutzung von ſog. T-Y-Gabelformſtücken iſt auf lotrechte Rohrleitungen beſchränkt.

§ 33. Mündungen der Rohrleitungen über Dach. Sämtliche Abfall-, Abfluß- und Luftrohrleitungen müſſen ſtets in voller und unveränderter Lichtweite bis zur Höhe von mindeſtens 60 cm über Dach geführt werden, mit Ausnahme von Mietswohnungen, in denen mehrere Familien in einem Geſchoß wohnen (ſog. *tenement-houſes*) und überall da, wo flache Dächer zum Trocknen der Wäſche benutzt werden, in welchen Fällen die Rohrleitungen mindeſtens 2,1 m über Dach münden und in paſſender Weiſe gegen Winddruck oder ſonſtige Beſchädigungen verſteift werden müſſen. Die genaue Lage der Mündungen der Rohrleitungen beſtimmt in ſolchen Fällen die Geſundheitsbehörde.

Rohrleitungen, welche über niedrige Dächer von Neben- oder Hintergebäuden hervorragen, müſſen, falls ſie in geringerer Entfernung als 6,1 m von einem Fenſter des Hauptgebäudes münden, nach dem höheren Dach des Hauptgebäudes geführt werden. Falls dies notwendigerweiſe an der Außen-(Hinter)-Seite des Gebäudes geſchieht, ſollen die Rohre mindeſtens 102 mm Lichtweite erhalten.

Auf die obere Mündung der Rohre dürfen weder Schornſteinklappen, noch Ventilatoren oder Luftſauger, noch gekrümmte Bogenſtücke aufgeſetzt werden; die Rohre ſind vielmehr vollſtändig offen zu halten.

Die Weite aller über Dach geführten Rohre ſoll von einem Punkte dicht unterhalb des Daches bis zur Mündung über Dach um 25 mm vergrößert werden. Niemals darf ein über Dach geführtes Rohr weniger als 102 mm Lichtweite erhalten; 50 mm weite Rohre ſind dabei unter dem Dach auf 102 mm zu vergrößern.

Eiſerne, meſſingne oder kupferne Drahtkörbe dürfen in die Rohrmündungen eingeſetzt werden, um die Rohre gegen Verſtopfen zu ſchützen.

Luftrohre dürfen in die Abfall- oder Abflußrohre oberhalb des höchſten Ausgußbeckens münden; doch iſt es vorzuziehen, ſie unabhängig durch das Dach zu führen.

§ 34. Anſchluß der Zweigabflußrohre von Ausgußgefäßen. Das Zweigabflußrohr von Badewannen, Waſchtoiletten, Ausgüſſen und Spülſteinen darf unter keinen Umſtänden in den Waſſerverſchluß eines Spülabortes (wo dieſer im Fußboden liegt) münden.

§ 35. Waſſerverſchlüſſe. Das Abflußrohr eines jeden Ausguſſes, Zapfbeckens, Spülſteines, Waſchbeckens, einer Badewanne, eines Spülabortes, Piſſoirs und Waſchzubers muß, jedes Rohr für ſich, mit einem ſicheren Waſſerverſchluß verſehen werden, und letzterer ſoll ſo nahe als möglich an der Ausmündung des Ausgußgefäßes liegen.

Für Ausgüſſe, welche im Keller liegen, muß außer dem Geruchverſchluß auch noch eine Rückſtauklappe angebracht werden.

Ausgüſſe dürfen nur dann an die Hauptentwäſſerungsanlage angeſchloſſen werden, wenn ſie einen Zapfhahn oder eine ſonſtige Einrichtung für hinreichende Waſſerverſorgung und -Spülung des Verſchluſſes erhalten.

§ 36. Lichte Weite der Waſſerverſchlüſſe und Zweigabflußrohre von Ausgußgefäßen. Waſſerverſchlüſſe und Zweigabflußrohre von Ausgußgefäßen erhalten die folgenden lichten Durchmeſſer:

für Waſchtiſche und Spülſteine in Speiſe-Anrichtezimmern . . .	38 mm,
„ Spülausgüſſe	76 „ ,
„ Küchenſpülſteine	38—51 „ ,
„ Badewannen, Piſſoirs, Waſchzuber	38—51 „ ,
„ Spülaborte	102 „ .

§ 37. Material für Waſſerverſchlüſſe und Zweigabflußrohre. Wenn Blei als Material angewandt wird, ſo gilt als Beſtimmung, daß alle bleiernen Abflußrohre und Verſchlüſſe aus gepreßtem Blei beſtehen und folgende Mindeſtgewichte haben müſſen:

38 mm	Rohre	5,2 kg	für	1	lauf.	Met.	(— 3½	Pfd.	für	1	lauf.	Fuß),
51 „	„	7,5 „	„	1	„	„	(— 5	„	„	1	„	„),
76 „	„	9,00 „	„	1	„	„	(— 6	„	„	1	„	„),
102 „	„	12,00 „	„	1	„	„	(— 8	„	„	1	„	„).

§ 38. Abflußrohre von Sicherheitspfannen. Im Falle Sicherheitspfannen unter den Ausgußgefäßen angebracht werden, müſſen die für dieſelben dienenden Abflußrohre ſtets ganz unabhängig vom Hausentwäſſerungsſyſtem nach dem tiefſten Geſchoß (Keller) geführt werden. Die Mündung ſolcher Rohre ſoll ſtets mittels meſſingner, an einem Scharnier drehbarer Klappe oder auf andere Weiſe verſchloſſen gehalten werden, damit vermieden wird, daß die Kellerluft durch dieſe Rohre nach den oberen Geſchoſſen ſteigt. In Mietswohnungen (ſog. *Tenement-houſes*) müſſen ſolche Rohre über Dach verlängert werden. Andererſeits iſt es nicht geſtattet, daß Fußbodenplatten unter Piſſoirſtänden mit Abflußrohren verſehen werden.

§ 39. Abflußrohre von Eiſchränken. Abflußrohre von Eiſchränken oder anderen Aufbewahrungsplätzen für Nahrungsmittel und Proviant dürfen unter keinen Umſtänden mit einem Abfall- oder Abflußrohr oder mit dem Hausentwäſſerungskanal unmittelbar verbunden werden. Dergleichen Abflußrohre müſſen einen Durchmeſſer von nicht weniger als 38 mm erhalten und in der Weiſe geführt und verlegt werden, daß ſie mit Leichtigkeit durch Spülung gereinigt werden können. Dieſe Abflußrohre ſollen über ein mit Zapfhahn verſehenes Ausgußbecken frei ausmünden und die Mündung des Rohres ſoll mit einem freihängenden meſſingenen Klappenventil verſehen

werden. In *Tenement*-Häuſern ſollen die lotrechten Abflußrohre der Eisſchränke mindeſtens 51 mm lichten Durchmeſſer erhalten und wegen der Lüftung bis über Dach verlängert werden.

§ 40. Waſſerleitungsrohre. Alle Waſſerleitungsrohre, welche nicht ganz froſtfrei liegen, ſollen ſtets vor dem Einfrieren geſchützt werden. Wo es immer angeht, dürfen Waſſerleitungsrohre niemals Außenwänden entlang geführt werden.

Wagrechte Leitungen aus bleiernen Rohren ſollen ſtets ihrer vollen Länge nach unterſtützt werden, damit ſie nicht ſacken können; ſie ſollen ein ſolches Gefälle erhalten, daß ſie leicht und ſchnell entleerungsfähig ſind.

Lotrechte Waſſerleitungsrohre aus Blei müſſen in Abſtänden von je 0,6 m gut befeſtigt werden.

Alle Verbindungen bleierner Waſſerleitungsrohre müſſen durch Zinnlöten nach Art der engliſchen Plomben hergeſtellt werden.

§ 41. Gewicht bleierner Waſſerrohre. Waſſerleitungsrohre aus Blei, welche unter dem Druck des Straßenrohrnetzes ſtehen, müſſen die folgenden Mindeſtgewichte erhalten:

9,5 mm	Bleirohr	2,23 kg	für	1	lauf.	Met.	(1½	Pfund	für	1	lauf.	Fuß),
12,5 „	„	2,80 „	„	1	„	„	(2	„	„	1	„	„),
16,0 „	„	4,12 „	„	1	„	„	(2¾	„	„	1	„	„),
19,0 „	„	5,20 „	„	1	„	„	(3½	„	„	1	„	„),
25,0 „	„	7,00 „	„	1	„	„	(4½	„	„	1	„	„),
32,0 „	„	8,90 „	„	1	„	„	(5¾	„	„	1	„	„),
38,0 „	„	11,20 „	„	1	„	„	(7	„	„	1	„	„).

§ 42. Öffnungen für die Leitungsrohre in Fußböden und Decken. Wo lotrechte Rohrleitungen durch Fußböden hingehen, müſſen die entſtandenen Öffnungen ſowohl im Fußboden als auch in der Decke dicht geſchloſſen werden, um den Übertritt der Luft von einem Stockwerk zum anderen oder von den Rohren in die Deckenhohlräume zu verhindern.

§ 43. Rohrleitungen offen zu verlegen. Der Hausentwäſſerungskanal, die Abfall- und Abflußrohre, ſowie ſämtliche Waſſerverſchlüſſe eines Hauſes ſind ſtets offen zu verlegen, damit ſie bequem zugänglich ſind und leicht repariert werden können. Dort, wo dieſelben notwendigerweiſe in Zwiſchenwänden oder in Mauerniſchen liegen müſſen, ſollen Abfall- und Abflußrohre niemals vermauert oder mit Gipsmörtel verdeckt werden. Dieſelben ſind vielmehr nur mit leicht zu entfernenden Holzverkleidungen zu bedecken und die letzteren müſſen ſtets Befeſtigung durch Holzſchrauben (nicht durch Nägel) erhalten.

§ 44. Verbot hölzerner Waſchtröge und Spülſteine. Der Gebrauch hölzerner Waſchtröge und Spülſteine iſt nicht geſtattet. In gleicher Weiſe ſollen Ausgußgefäße ſtets aus einem nicht auffaugenden Material beſtehen.

§ 45. Spülaborte. Alle diejenigen Gebäude, welche an einer Straße liegen, welche ein Schwemmſiel beſitzt, müſſen mit Spülaborten eingerichtet werden, welche entweder im Gebäude ſelbſt oder im Hof liegen müſſen.

Wo kein Straßenſiel vorhanden oder zugänglich iſt und es aus praktiſchen Gründen nicht möglich iſt, Anſchluß an das Siel einer benachbarten Straße zu erhalten, dürfen Spülaborte in eine waſſerdichte Senkgrube münden, oder aber es iſt geſtattet, Abortgruben anzulegen.

§ 46. Verbotene Spülabortkonſtruktionen. Schlecht konſtruierte Latrinen oder Trogaborte mit Kolbenaufzug, Pfannen-Spülaborte (*pan closets*), ſowie alle anderen Konſtruktionsarten von Spülaborten, welche irgend einen beweglichen Mechanismus in unmittelbarer Verbindung mit dem Becken des Spülabortes haben, welcher dazu dienen ſoll, einen mechaniſchen Geruchverſchluß gegen Austritt von Kanalgaſen zu bilden, ſind unzuläſſig und nicht geſtattet.

§ 47. Spülung der Aborte. Jeder im Innern eines Gebäudes oder im Hofe unmittelbar an der Rückſeite eines Hauſes gelegene Spülabort ſoll durch einen beſonderen Spülkaſten, der einen Inhalt von mindeſtens 45 l Waſſer beſitzt, geſpült werden. Das Spülrohr, welches den Waſſerbehälter mit dem Abort verbindet, darf nicht weniger als 32 mm lichten Durchmeſſer beſitzen. Alle Ventile des Spülbehälters ſind ſo einzurichten, daß jegliche Waſſervergeudung verhindert wird. Wenn der Spülkaſten nicht in demſelben Raum ſich befindet, in dem das Abortbecken ſteht, ſo iſt das Überlaufrohr des Spülkaſtens mit einer mittels Schwimmer bewegten Klappe zu verſehen. Letztere bezweckt, den Übertritt von Luft aus dem Abortraum in den andern Raum zu verhindern.

§ 48. Fußboden-Flanſchenverbindung für Spülaborte. Alle Spülaborte aus Porzellan oder emailliertem Eiſen, welche einen Waſſerverſchluß über dem Fußboden beſitzen und welche mit bleiernem Verbindungsrohr an das eiſerne Fallrohr angeſchloſſen werden, ſollen Flanſchen aus Gußmeſſing erhalten, welche mindeſtens 3 mm Dicke haben müſſen und welche an den

Spülabort mittels meſſingner Bolzen und an das bleierne Abflußrohr durch Verlöten befeſtigt werden. Hierbei muß darauf geachtet werden, daß die Fußbodenverbindung auf paſſende Weiſe ganz luftdicht gemacht wird.

§ 49. Holzverkleidung der Spülaborte. Jegliche Holzverkleidung der Spülaborte iſt verboten, dieſelben ſollen vielmehr gänzlich frei aufgeſtellt werden.

§ 50. Räume für Spülaborte. Spülaborte dürfen niemals in ungelüfteten Räumen angelegt werden. Vielmehr ſoll jeder für Spülaborte dienende Raum mit der Außenluft in Verbindung ſtehen, und zwar entweder unmittelbar durch Außenfenſter oder aber mittels Luftſchachte, welche nicht gleichzeitig zur Lüftung von Wohn- und Schlafräumen dienen. Solche Schachte müſſen einen Querſchnitt von mindeſtens 0,36 qm erhalten, und über Dach ſoll die lichte Geſamtöffnung des Schachtes mindeſtens dem Schachtquerſchnitt gleich ſein.

In Kellerräumen dürfen Spülaborte nur ausnahmsweiſe und nach Erlangung einer beſonderen Erlaubnis der Geſundheitsbehörde aufgeſtellt werden.

§ 51. Hof-Spülaborte. Hof-Spülaborte, welche nicht unmittelbar an der Hinterſeite eines Gebäudes liegen, dürfen ſo eingerichtet werden, daß ſie durch unmittelbaren Anſchluß an ein Waſſerrohr der Leitung geſpült werden; doch muß dabei ſtets darauf geachtet werden, daß ſie bequem und ausreichend geſpült werden können und daß ſie gegen Einfrieren ſicher geſchützt ſind.

§ 52. Abortgruben. Abtrittsgruben müſſen aus Ziegelmauerwerk in Zementmörtel hergeſtellt werden. Dieſelben müſſen waſſerdicht ſein und einen Rauminhalt von mindeſtens 2,26 cbm beſitzen.

Die innere Wandſeite der Abtrittsgrube muß mindeſtens 0,6 m vom benachbarten Grundſtück entfernt ſein. Die Grube muß leicht zugänglich und bequem entleerbar ſein.

§ 53. Gruben für Abwaſſer. Das Spül- und Abflußwaſſer von Gebäuden, welche an Straßen liegen, in welchen kein Schwemmſiel liegt, ſoll in waſſerdichte Jauchgruben geleitet werden, welche dem Gebäude nicht näher als 6,1 m liegen, es ſei denn, daß eine geringere Entfernung durch beſondere Erlaubnis der Geſundheitsbehörde genehmigt ſei.

§ 54. Abdampf. Es darf kein Abdampf oder der Inhalt von Ablaßrohren von Dampfkeſſeln unmittelbar in ein Straßenſiel oder in einen Hauptentwäſſerungskanal, oder in Abfall-, Abfluß- und Lüftungsrohre oder in Dachwaſſerrohre geleitet werden. Dampf ſoll ſtets zunächſt in einen Kondenſationsapparat geleitet werden, deſſen Überlauf oder Abfluß ſodann mit dem Hauptentwäſſerungsrohre außerhalb des Hauptwaſſerverſchluſſes verbunden werden darf.

Die Verbindungen eines Dampfablaßrohres müſſen Schraubenverbindungen ſein; im Falle gußeiſerne Muffenrohre dazu gebraucht werden, müſſen die Verbindungen mittels Eiſenkitts dicht hergeſtellt werden.

Erweiterung zur vorſtehenden Verordnung.

1) Die Waſſerſpülung muß von einem Spülbehälter mit abgemeſſener Waſſermenge (Spülkaſten) aus erfolgen. Die unmittelbare Verbindung der Waſſerleitungsrohre mit dem Abortbecken iſt verboten. (Dieſelbe Beſtimmung, die neuerdings auch in einigen Städten Deutſchlands erlaſſen wurde.)

2) Der Geruchverſchluß muß ſich oberhalb des Fußbodens befinden. (Der leichten Zugänglichkeit wegen und um bei Funktionsſtörungen im Geruchverſchluſſe — Verſtopfungen uſw. — das Aufreißen des Fußbodens unnötig zu machen.)

3) Die Abortbecken müſſen mit Spülring (*Flushing rim*) verſehen ſein, durch den das Spülwaſſer auf die ganze Innenfläche des Beckens verteilt wird.

Abortanlagen dürfen nur innerhalb der Wohngebäude hergerichtet werden. Das neue Geſetz betr. Mietswohnungen verlangt auch die Entfernung aller noch auf Höfen uſw. befindlichen Abortanlagen.

Es iſt nicht erlaubt, eine zur allgemeinen Benutzung der Hausbewohner beſtimmte Abortanlage im Keller eines Hauſes herzurichten.

In jedem Gebäude muß ſich für je 15 in demſelben untergebrachte Perſonen wenigſtens eine Abortanlage und in Mietswohnungen in jedem Stockwerke für je zwei auf demſelben wohnende Familien wenigſtens eine Abortanlage befinden.

In Mietshäuſern ſollen die Wände des Abortraumes (diejenigen von Piſſoirräumen in allen Fällen) vom Fußboden aus bis zur Höhe von 400 mm mit Steinplatten bedeckt oder auf ſonſtige Weiſe (etwa mittels Zement) waſſerdicht gemacht ſein.

Die Abortanlagen müſſen ſolide Außenwände haben, die nötigenfalls zur Beleuchtung des Abortraumes im oberen Teile aus Glas beſtehen müſſen. Die Innen-(Abteilungs-)Wände des Abortraumes dürfen aber, der Luftzirkulation wegen, nicht bis zur Decke hinaufführen.

Die Aborträume müſſen mit nach der Außenluft führenden Fenſtern von wenigſtens 0,27 qm Größe oder ſonſtiger ſich bewährender Ventilationseinrichtung verſehen ſein (z. B. über das Dach hinausgeführtes Abzugsrohr von wenigſtens 280 qcm Querſchnittsfläche, entſprechend einem runden Rohr von 19 cm Durchmeſſer. Dieſen Beſtimmungen entſprechend und zum Teil darüber hinausgehend, ſind insbeſondere in den neueren Wohngebäuden von New York, beſondere Abortanlagen für jede ſelbſt kleine Familie eingerichtet und zwar nicht an den Treppenfluren, ſondern in einem unmittelbar mit der Wohnung zuſammenhängenden, gut beleuchteten Raume, der alſo zur Tages- und Nachtzeit von jedem Familienangehörigen bequem erreicht werden kann.

599. Zuſatz. In allen größeren amerikaniſchen Städten werden nur vom Geſundheitsamt geprüfte Klempner, Inſtallationsmeiſter und Handwerker für Neuanlagen und Reparaturen zugelaſſen; ſie bleiben für die Befolgung der Verordnung verantwortlich.

III.

Tabellen über die Waſſerberechnung in den Hausrohren.

Tabelle 1

über Waſſermenge und Gefällsverluſt für 1 m Länge bei Rohrleitungen für Rohre von 50 bis 100 mm lichten Durchmeſſer nach *Prony*.

Geſchwindigkeit in Met. für 1 Sekde.	Durchmeſſer der Rohre 0,05 m		0,10 m		Geſchwindigkeit in Met. für 1 Sekde.	Durchmeſſer der Rohre 0,05 m		0,10 m	
	Ausflußmenge in Lit. für 1 Sekde.	Gefällsverluſt für 1 m Länge	Ausflußmenge in Lit. für 1 Sekde.	Gefällsverluſt für 1 m Länge		Ausflußmenge in Lit. für 1 Sekde.	Gefällsverluſt für 1 m Länge	Ausflußmenge in Lit. für 1 Sekde.	Gefällsverluſt für 1 m Länge
0,02	0,0393	0,0032	0,157	0,0019	1,00	1,96	2,93	7,85	1,46
0,05	0,098	0,010	0,393	0,007	1,10	2,16	3,52	8,64	1,76
0,08	0,157	0,029	0,628	0,014	1,20	2,36	4,18	9,43	2,09
0,10	0,196	0,042	0,785	0,021	1,30	2,55	4,89	10,21	2,44
0,15	0,295	0,083	1,178	0,042	1,40	2,75	5,66	11,00	2,83
0,20	0,393	0,139	1,571	0,069	1,50	2,95	6,48	11,78	3,24
0,25	0,491	0,209	1,963	0,104	1,60	3,14	7,35	12,57	3,68
0,30	0,589	0,292	2,356	0,146	1,70	3,34	8,29	13,35	4,14
0,35	0,687	0,390	2,749	0,195	1,80	3,53	9,28	14,14	4,64
0,40	0,785	0,501	3,142	0,251	1,90	3,73	10,32	14,92	5,16
0,45	0,884	0,627	3,534	0,313	2,00	3,93	11,42	15,71	5,71
0,50	0,982	0,766	3,927	0,383	2,10	4,12	12,58	16,49	6,29
0,55	1,080	0,919	4,320	0,459	2,20	4,32	13,79	17,28	6,89
0,60	1,178	1,086	4,712	0,543	2,30	4,52	15,06	18,06	7,53
0,65	1,276	1,267	5,065	0,634	2,40	4,71	16,38	18,85	8,19
0,70	1,374	1,462	5,498	0,731	2,50	4,91	17,86	19,64	8,88
0,75	1,473	1,671	5,891	0,836	2,60	5,11	19,19	20,42	9,59
0,80	1,571	1,894	6,283	0,947	2,70	5,30	20,69	21,21	10,34
0,85	1,669	2,131	6,676	1,065	2,80	5,50	22,23	21,99	11,12
0,90	1,767	2,382	7,069	1,191	2,90	5,69	23,83	22,78	11,92
0,95	1,865	2,646	7,461	1,323	3,00	5,89	25,49	23,56	12,75

Tabelle 2

für verſchiedene Geſchwindigkeiten und Durchflußmengen und deren Verhältnis zum Rohrquerſchnitt, nach praktiſchen Ergebniſſen berechnet.

Durchmeſſer des Rohres	Geſchwindigkeit 1 m in der Sekde.		Geſchwindigkeit 1,5 m in der Sekde.		Geſchwindigkeit 2 m in der Sekde.		Geſchwindigkeit 3 m in der Sekde.	
	Gefälle	Durchflußmenge	Gefälle	Durchflußmenge	Gefälle	Durchflußmenge	Gefälle	Durchflußmenge
7,5	1 : 69	4,42	1 : 30,4	6,6	1 : 17,2	8,8	1 : 7,6	13,3
10,0	1 : 92	7,85	1 : 40,8	11,8	1 : 23,0	15,7	1 : 10,2	23,5
15,0	1 : 138	17,7	1 : 61,2	26,5	1 : 34,5	35,5	1 : 15,3	53,0
25,0	1 : 207	49,0	1 : 92,0	73,5	1 : 51,7	98,0	1 : 23,0	147,0
30,0	1 : 276	70,0	1 : 122,0	105,0	1 : 69,0	140,0	1 : 30,6	210,0
Centim.		Liter in der Sekde.		Liter in der Sekde.		Liter in der Sekde.		Liter in der Sekde.

Tabelle 3

für Durchmeſſer von Hauskanälen für verſchiedene Gefälle und Grundſtücksgrößen bei 50 mm Regenhöhe in der Stunde und ca. $^3/_4$ Vollauf der Rohre.

Abmeſſungen des Grundſtückes in Met.	Fläche in Quadr.-Met.	Waſſermenge in der Stunde in Kub.-Met.	Waſſermenge in der Sekde. in Lit.		Gefälle 1/100	1½/100	2/100	2½/100	3/100	4/100	5/100
6 × 45	270	13,5	3,75	Geſchwindigkeit in der Sekde. (in Met.)	0,82	0,96	1,08	1,18	1,27	1,43	1,53
				Rohrdurchmeſſer (in Centim.) . . .	9,0	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5
				Durchflußgeſchwindigkeit bei Vollauf (in Lit. für die Sekde.)	5,2	4,8	4,5	4,5	4,9	4,75	5,2
7,5 × 45	340	17,0	4,7	Geſchwindigkeit in der Sekde. (in Met.)	0,85	1,00	1,13	1,23	1,33	1,48	1,63
				Rohrdurchmeſſer (in Centim.) . . .	10,0	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0
				Durchflußgeſchwindigkeit bei Vollauf (in Lit. für die Sekde.)	6,7	6,35	6,4	6,2	6,0	5,7	6,3
9 × 45	405	20,2	5,5	Geſchwindigkeit in der Sekde. (in Met.)	0,88	1,05	1,17	1,28	1,43	1,54	1,70
				Rohrdurchmeſſer (in Centim.) . . .	11,0	10,0	9,0	8,5	8,5	8,0	7,5
				Durchflußgeſchwindigkeit bei Vollauf (in Lit. für die Sekde.)	8,4	7,9	7,5	7,3	8,4	7,7	7,9
11 × 45	495	24,7	6,8	Geſchwindigkeit in der Sekde. (in Met.)	0,915	1,08	1,21	1,32	1,48	1,60	1,75
				Rohrdurchmeſſer (in Centim.) . . .	11,0	10,0	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0
				Durchflußgeſchwindigkeit bei Vollauf (in Lit. für die Sekde.)	8,7	8,5	8,6	9,4	9,0	9,0	8,8
12 × 45	540	27,0	7,5	Geſchwindigkeit in der Sekde. (in Met.)	0,940	1,09	1,24	1,36	1,46	1,63	1,78
				Rohrdurchmeſſer (in Centim.) . . .	12,0	11,0	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0
				Durchflußgeſchwindigkeit bei Vollauf (in Lit. für die Sekde.)	10,6	10,0	9,75	9,7	9,3	9,5	9,0
14 × 45	630	31,5	8,75	Geſchwindigkeit in der Sekde. (in Met.)	0,96	1,13	1,27	1,39	1,50	1,66	1,83
				Rohrdurchmeſſer (in Centim.) . . .	12,5	11,0	10,5	10,5	10,0	9,5	9,0
				Durchflußgeſchwindigkeit bei Vollauf (in Lit. für die Sekde.)	11,8	11,0	11,1	12,0	11,8	12,5	11,7

Tabelle 3 (Fortsetzung).

Abmessungen des Grundstückes in Met.	Fläche in Quadr.-Met.	Wassermenge in der Stunde in Kub.-Met.	Wassermenge in der Sekde. in Lit.		Gefälle 1/100	1½/100	2/100	2½/100	3/100	4/100	5/100
15 × 45	675	33,7	9,4	Geschwindigkeit in der Sekde. (in Met.)	0,98	1,15	1,30	1,42	1,53	1,71	1,87
				Rohrdurchmesser (in Centim.) . . .	13,0	12,0	11,0	10,0	10,0	9,5	9,0
				Durchflußgeschwindigkeit bei Vollauf (in Lit. für die Sekde.)	13,0	13,0	12,4	11,2	12,0	12,2	11,9
18 × 45	810	40,5	11,2	Geschwindigkeit in der Sekde. (in Met.)	1,02	1,20	1,35	1,49	1,58	1,78	1,94
				Rohrdurchmesser (in Centim.) . . .	14,0	13,0	12,0	11,0	11,0	10,0	10,0
				Durchflußgeschwindigkeit bei Vollauf (in Lit. für die Sekde.)	15,6	16,0	15,3	14,2	15,0	14,0	15,0
21 × 45	945	47,2	13,0	Geschwindigkeit in der Sekde. (in Met.)	1,05	1,24	1,39	1,52	1,63	1,83	2,00
				Rohrdurchmesser (in Centim.) . . .	15,0	14,0	13,0	12,5	12,0	11,0	11,0
				Durchflußgeschwindigkeit bei Vollauf (in Lit. für die Sekde.)	18,6	19,2	18,5	18,8	18,5	17,4	19,0
24 × 45	1130	56,5	15,6	Geschwindigkeit in der Sekde. (in Met.)	1,08	1,27	1,43	1,56	1,68	1,88	2,06
				Rohrdurchmesser (in Centim.) . . .	16,0	15,0	14,0	13,0	12,5	12,0	11,0
				Durchflußgeschwindigkeit bei Vollauf (in Lit. für die Sekde.)	21,8	22,5	22,0	20,8	20,8	21,4	19,5
27 × 45	1215	60,7	17,0	Geschwindigkeit in der Sekde. (in Met.)	1,11	1,30	1,46	1,60	1,72	1,93	2,12
				Rohrdurchmesser (in Centim.) . . .	16,0	15,0	14,0	14,0	13,0	12,5	12,0
				Durchflußgeschwindigkeit bei Vollauf (in Lit. für die Sekde.)	22,2	23,0	22,6	24,6	23,0	23,8	24,0
30 × 45	1350	67,5	19,0	Geschwindigkeit in der Sekde. (in Met.)	1,13	1,33	1,49	1,63	1,75	1,96	2,15
				Rohrdurchmesser (in Centim.) . . .	17,0	16,0	15,0	14,0	14,0	13,0	12,0
				Durchflußgeschwindigkeit bei Vollauf (in Lit. für die Sekde.)	25,7	26,8	26,3	25,2	27,0	26,0	24,4
38 × 45	1710	85,5	24,0	Geschwindigkeit in der Sekde. (in Met.)	1,18	1,39	1,56	1,70	1,83	2,05	2,24
				Rohrdurchmesser (in Centim.) . . .	18,0	16,5	16,0	15,0	15,0	14,0	13,0
				Durchflußgeschwindigkeit bei Vollauf (in Lit. für die Sekde.)	30,0	30,0	31,5	30,0	32,5	31,6	30,0
45 × 45	2025	101,2	28,0	Geschwindigkeit in der Sekde. (in Met.)	1,23	1,44	1,62	1,77	1,90	2,14	2,33
				Rohrdurchmesser (in Centim.) . . .	20,0	18,0	17,0	16,0	16,0	15,0	15,0
				Durchflußgeschwindigkeit bei Vollauf (in Lit. für die Sekde.)	38,5	36,8	37,0	35,5	38,2	38,0	41,5
57 × 45	2565	128,2	36,0	Geschwindigkeit in der Sekde. (in Met.)	1,26	1,48	1,66	1,82	1,96	2,20	2,40
				Rohrdurchmesser (in Centim.) . . .	21,0	20,0	19,0	18,0	17,0	16,0	16,0
				Durchflußgeschwindigkeit bei Vollauf (in Lit. für die Sekde.)	43,8	46,5	47,3	46,5	44,6	44,2	48,4
60 × 45	2700	135,0	37,5	Geschwindigkeit in der Sekde. (in Met.)	1,30	1,54	1,72	1,87	2,02	2,26	2,46
				Rohrdurchmesser (in Centim.) . . .	22,0	21,0	20,0	19,0	18,0	17,0	16,0
				Durchflußgeschwindigkeit bei Vollauf (in Lit. für die Sekde.)	50,0	53,7	54,0	53,2	51,5	51,5	49,5

IV.

Beſtimmungen über die Aborte und Badeſtuben aus dem Entwurf der neuen Bauordnung für die Stadt Breslau.

§ 62.

Aborte und Badeſtuben.

1) Für jede Familienwohnung mit mehr als zwei Zimmern und Küche iſt ein verſchließbarer Abort anzulegen. Bei kleineren Wohnungen und in Fällen, wo die Erfüllung dieſer Vorſchrift zu unverhältnismäßigen Schwierigkeiten führen würde, kann die Baupolizei einen Abort für je zwei Familien zulaſſen.
2) Der Abort darf nicht weiter als eine Geſchoßhöhe von der Wohnung entfernt ſein.
3) Die Bedürfnisanſtalten und Baderäume müſſen eine genügende Entlüftung erhalten.
4) Die Bedürfnisanſtalten müſſen ausreichend durch Tageslicht erleuchtet ſein und daher für jedes Abteil Fenſter von mindeſtens 0,3 qm (im Erdgeſchoß an Nebenhöfen 0,5 qm) Größe erhalten, die bequem zum Öffnen eingerichtet ſind und unmittelbar ins Freie oder einen vorſchriftsmäßigen Nebenhof führen.
5) Jeder Abortraum muß eine Grundfläche von mindeſtens 1 qm bei einer geringſten Breite von 80 cm und einer geringſten Tiefe von 1,25 m haben. Vor dem Sitz muß ein freier Raum von mindeſtens 60 cm Tiefe verbleiben.
6) Die Aborträume ſind von andern Räumen durch dichte und geputzte Decken und Wände zu trennen. Gips und Zementdielen zwiſchen Holzſtielen werden als dichte Wände nicht angeſehen.
7) Bedürfnisanſtalten unmittelbar unter Räumen zum dauernden Aufenthalt von Menſchen müſſen maſſive, luftdicht abſchließende Decken erhalten.
8) Die Abfallrohre müſſen aus Eiſen beſtehen, froſtfrei angelegt und über Dach entlüftet werden.

In der alten Breslauer Verordnung wurde eine Durchgangsöffnung der Abortgefäße von 75 mm und ein Hauskanal von 160 mm lichter Weite verlangt; dieſe beiden Abmeſſungen ſtehen gänzlich außer Verhältnis zueinander.

Berichtigungen

zum vorhergehenden Heft.

S. 13, Zeile 16 v. o.: Statt „*Kitchner*“ zu lesen „*Kitchener*“.
S. 17, „ 4 v. u.: Statt „Fig. 276“ zu lesen „Fig. 278“.
S. 18, „ 9 v. u.: Statt „*Kitchner*“ zu lesen „*Kitchener*“.
S. 21, „ 11 v. o.: Statt „277 u. 299“ zu lesen „279 u. 301“.
„ 4 v. u.: Statt „Fig. 299“ zu lesen „Fig. 301“.
S. 22, „ 5 v. o.: Statt „*Kitchner*“ zu lesen „*Kitchener*“.
S. 45, „ 3 v. u.: Statt „Fig. 299“ zu lesen „Fig. 301“.
S. 49, „ 17 v. o.: Statt „*Kreht*“ zu lesen „*Kreth*“.
S. 51, „ 2 v. o.: Statt „Fig. 276“ zu lesen „Fig. 279“.
S. 52, „ 3 v. u. / S. 53, „ 3 v. o.: Statt „Fig. 277“ zu lesen „Fig. 279“.
S. 91, Zeile 12 v. u.: hat „für“ zu entfallen.
S. 116: Fig. 171 ist umzudrehen.
S. 148, Zeile 3 v. u.: Statt „Heizwasserbereitung“ zu lesen „Heißwasserbereitung“.
S. 164, „ 24 v. u.: Statt „unter D“ zu lesen „unter B“.
S. 167, „ 2 v. o.: Statt „unter 6, *β*, b“ zu lesen „unter 6, *β*, B“.
S. 169, „ 10 v. u.: Statt „Fig. 312“ zu lesen „Fig. 319“.
S. 176, „ 10 v. u.: Statt „des Sammelbehälters“ zu lesen „der Sammelbehälter“.
S. 182, „ 23 u. 24 v. u. ist „wie aus Fig. 279 ersichtlich“ wegzulassen.
S. 186, „ 16 v. o.: Statt „S. 114“ zu lesen „S. 144“.
S. 234: unter Fig. 369 statt „Spiritusbrause“ zu lesen „Spirituskocher für Brause“.

Berichtigungen

zum vorliegenden Heft.

S. 6, Zeile 3 v. u.: Statt „Kap. 22“ zu lesen „Kap. 21“.
S. 9, „ 9 v. u.: Statt „Kap. 23“ zu lesen „Kap. 22“.
S. 9, „ 20 v. u.: Statt „Kap. 21 bis 23“ zu lesen „Kap. 23“.
S. 83, „ 23 v. u.: hinzuzufügen: (Weiteres hierüber in Kap. 20 (unter b) u. Kap. 21 (unter 3)“.
S. 88, „ 18 v. u.: Statt „Kap. 22“ zu lesen „Kap. 21 (unter a, 4).
S. 97, „ 6 v. o.: Statt „Art. 82“ zu lesen „u. Art. 85, S. 82“.
S. 97, „ 9 v. o.: Statt „unter c“ zu lesen „unter 3“.
S. 97, „ 15 v. o.: Statt „Kap. 22, b“ zu lesen „Kap. 21, unter a, 3“.
S. 202, „ 17 v. u.: Statt „Kap. 20“ zu lesen „Art. 480 u. Kap. 19 (Art. 502 u. 521)“.
S. 236, Fußnote 120: Statt „ebendas.“ zu lesen „American architect“.
S. 236, Zeile 20 v. u.: hinzuzusetzen: „Vergl. auch Fig. 821 u. 822“.
S. 376: Fußnote gehört zu Fig. 471 bis 473, S. 375.
S. 378, Zeile 8 v. o.: Statt „Fig. 475“ zu lesen „Fig. 476“.
„ 9 v. o.: Statt „Fig. 480“ zu lesen „Fig. 477“.
S. 379, „ 5 v. o.: Hinter „Fig. 479“ zu lesen „u. Fig. 480“.
S. 380, „ 17 v. o.: Statt „Sattelböcken“ zu lesen „Sattelböcken aus Metall“.
S. 380, Zeile 22 v. u.: Statt „Fig 481“ zu lesen „Fig. 487“.
„ 8 v. u.: Statt „vollständig“ zu lesen „meist“.
S. 381, „ 7 v. o.: einzufügen: Kohlensäurekörpern für Medizinalbäder widerstehen außer den Porzellanwannen die besseren Email- oder Gußeisenwannen durch Unterlegen von Lattenrosten“.
S. 382, „ 4 v. o.: Statt „von“ zu lesen „vor“.
„ 15 v. o.: Statt „Fig. 486“ zu lesen „Fig. 480“.
S. 384, „ 21 v. u.: Statt „in“ zu lesen „in Weiß oder“.
S. 385, „ 17 v. o.: Statt „Wanne“ zu lesen „Verschraubungen“.
S. 388, „ 25 v. o.: Statt „Mischbrause“ zu lesen „Kaltbrause“.
S. 390, „ 16 v. o.: Statt „Art. 164“ zu lesen „Art 174“.
S. 398, „ 17 v. o.: Statt „bedarf“ zu lesen „vermittelt“.
S. 400, „ 22 v. u.: Statt „Art. 114 [S. 118]“ zu lesen „Art. 113 [S. 116]“.
S. 413, „ 7 v. o.: Statt „bedürfen sie“ zu lesen „bedürfen sie einer Anwärmvorrichtung des Randes oder“.
„ 13 v. o.: Statt „Kap. 18“ zu lesen „Art. 463“.
S. 458, „ 3 v. o.: Statt „Fig. 661“ zu lesen „Fig. 664“.
S. 465, „ 19 v. o.: Statt „Fig. 657 . . . .“ zu lesen „Fig. 628, 657 . . . .“
S. 480, „ 2 v. u.: Fußnote 211 entfällt.

Auf Seite 646 am Schluß der „Literatur“ ist noch anzufügen:

Das Heidelberger Abfuhrwesen. Bericht des Bürgermeisters *Kummert* in Goldberg. Gesundh.-Ing. 1895, S. 357.
Roechling, H. A. Tonnen und Spülaborte in ihrem Verhalten zu Typhus abdominalis. Gesundh.-Ing. 1895, S. 273.
Das Heidelberger Tonnensystem. Deutsche Bauz. 1903, S. 143.

Wichtigstes Werk für Architekten,

Bau-Ingenieure, Maurer- und Zimmermeister, Bauunternehmer, Baubehörden.

Handbuch der Architektur.

Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von

Dr. phil. u. Dr.-Ing. **Eduard Schmitt,**

Geheimer Baurat und Professor in Darmstadt.

Erster Teil.

ALLGEMEINE HOCHBAUKUNDE.

1. Band, Heft 1: **Einleitung.** (Theoretische und historische Uebersicht.) Von Geh.-Rat † Dr. A. v. Essenwein, Nürnberg. — **Die Technik der wichtigeren Baustoffe.** Von Hofrat Prof. Dr. W. F. Exner, Wien, Prof. † H. Hauenschild, Berlin, Geh. Baurat Prof. H. Koch, Berlin, Reg.-Rat Prof. Dr. G. Lauboeck, Wien und Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt. Dritte Auflage. Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.

Heft 2: **Die Statik der Hochbaukonstruktionen.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. Th. Landsberg, Darmstadt. Dritte Auflage. Preis: In Halbfranz gebunden 18 Mark.

2. Band: **Die Bauformenlehre.** Von Prof. J. Bühlmann, München. Zweite Auflage. Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

3. Band: **Die Formenlehre des Ornaments.** Von Prof. H. Pfeifer, Braunschweig. Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

4. Band: **Die Keramik in der Baukunst.** Von Prof. R. Borrmann, Berlin. Zweite Auflage. Preis: 9 Mark, in Halbfranz gebunden 12 Mark.

5. Band: **Die Bauführung.** Von Geh. Baurat Prof. H. Koch, Berlin. Preis: 12 M., in Halbfrz. geb. 15 M.

Zweiter Teil.

DIE BAUSTILE.

Historische und technische Entwickelung.

1. Band: **Die Baukunst der Griechen.** Von Geh.-Rat Prof. Dr. J. Durm, Karlsruhe. Zweite Auflage. (Vergriffen.)

2. Band: **Die Baukunst der Etrusker und Römer.** Von Geh.-Rat Prof. Dr. J. Durm, Karlsruhe. Zweite Auflage. Preis: 32 Mark, in Halbfranz gebunden 35 Mark.

3. Band, Erste Hälfte: **Die altchristliche und byzantinische Baukunst.** Zweite Auflage. Von Prof. Dr. H. Holtzinger, Hannover. (Vergriffen.)

Zweite Hälfte: **Die Baukunst des Islam.** Von Direktor Dr. J. Franz-Pascha, Kairo. Zweite Auflage. (Vergriffen.) Dritte Auflage in Vorbereitung.

4. Band: **Die romanische und die gotische Baukunst.**

Heft 1: **Die Kriegsbaukunst.** Von Geh.-Rat † Dr. A. v. Essenwein, Nürnberg. (Vergriffen.) Zweite Auflage in Vorbereitung.

Heft 2: **Der Wohnbau.** Von Geh.-Rat † Dr. A. v. Essenwein, Nürnberg. (Vergriffen.) Zweite Auflage unter der Presse.

Heft 3: **Der Kirchenbau.** Von Reg.- u. Baurat M. Hasak, Berlin. Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

Heft 4: **Einzelheiten des Kirchenbaues.** Von Reg.- u. Baurat M. Hasak, Berlin. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

5. Band: **Die Baukunst der Renaissance in Italien.** Von Geh.-Rat Prof. Dr. J. Durm, Karlsruhe. Preis: 27 Mark, in Halbfranz gebunden 30 Mark.

6. Band: **Die Baukunst der Renaissance in Frankreich.** Von Architekt Dr. H. Baron v. Geymüller, Baden-Baden.

Heft 1: **Historische Darstellung der Entwickelung des Baustils.** (Vergriffen.)

Heft 2: **Struktive und ästhetische Stilrichtungen. — Kirchliche Baukunst.** (Vergriffen.)

7. Band: **Die Baukunst der Renaissance in Deutschland, Holland, Belgien und Dänemark.** Von Geh. Reg.-Rat Direktor Dr. G. v. Bezold, Nürnberg. Zweite Auflage. Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

Jeder Band, bezw. jedes Heft bildet ein Ganzes für sich und ist einzeln käuflich.

DRITTER TEIL.

DIE HOCHBAUKONSTRUKTIONEN.

1. Band: **Konstruktionselemente** in Stein, Holz und Eisen. Von Geh. Regierungsrat Prof. G. BARKHAUSEN, Hannover, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. F. HEINZERLING, Aachen und Geh. Baurat Prof. † E. MARX, Darmstadt. — **Fundamente.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Dritte Auflage. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

2. Band: **Raumbegrenzende Konstruktionen.**

Heft 1: **Wände und Wandöffnungen.** Von Geh. Baurat Prof. † E. MARX, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 24 Mark, in Halbfranz gebunden 27 Mark.

Heft 2: **Einfriedigungen, Brüstungen und Geländer; Balkone, Altane und Erker.** Von Prof. † F. EWERBECK, Aachen und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — **Gesimse.** Von Prof. † A. GÖLLER, Stuttgart. Zweite Auflage. Preis: 20 M., in Halbfranz geb. 23 M.

Heft 3, a: **Balkendecken.** Von Geh. Regierungsrat Prof. G. BARKHAUSEN, Hannover. Zweite Auflage. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

Heft 3, b: **Gewölbte Decken; verglaste Decken und Deckenlichter.** Von Geh. Hofrat Prof. C. KÖRNER, Braunschweig, Bau- und Betriebs-Inspektor A. SCHACHT, Celle und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Aufl. Preis: 24 Mark, in Halbfranz gebunden 27 Mark.

Heft 4: **Dächer;** Dachformen. Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — Dachstuhlkonstruktionen. Von Geh. Baurat Prof. TH. LANDSBERG, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

Heft 5: **Dachdeckungen;** verglaste Dächer und Dachlichter; massive Steindächer, Nebenanlagen der Dächer. Von Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin, Geh. Baurat Prof. † E. MARX, Darmstadt und Geh. Oberbaurat L. SCHWERING, St. Johann a. d. Saar. Zweite Auflage. Preis: 26 Mark, in Halbfranz gebunden 29 Mark.

3. Band, Heft 1: **Fenster, Thüren** und andere bewegliche Wandverschlüsse. Von Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. Zweite Auflage. Preis: 21 Mark, in Halbfranz gebunden 24 Mark.

Heft 2: **Anlagen zur Vermittelung des Verkehrs in den Gebäuden** (Treppen und innere Rampen; Aufzüge; Sprachrohre, Haus- und Zimmer-Telegraphen). Von Direktor † J. KRÄMER, Frankenhausen, Kaiserl. Rat PH. MAYER, Wien, Baugewerkschullehrer O. SCHMIDT, Posen und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 14 Mark, in Halbfranz gebunden 17 Mark.

Heft 3: **Ausbildung der Fussboden-, Wand- und Deckenflächen.** Von Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

4. Band: **Anlagen zur Versorgung der Gebäude mit Licht und Luft, Wärme und Wasser.** Versorgung der Gebäude mit Sonnenlicht und Sonnenwärme. Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — Künstliche Beleuchtung der Räume. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. H. FISCHER, Hannover, Prof. Dr. F. FISCHER, Göttingen, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. W. KOHLRAUSCH, Hannover und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — Heizung und Lüftung der Räume. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. H. FISCHER, Hannover. — Wasserversorgung der Gebäude. Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Dritte Auflage. Preis: 24 Mark, in Halbfranz gebunden 27 Mark.

5. Band, Heft 1: **Einrichtungen für Koch- und Wärmzwecke, Warmwasserbereitung und Heizung vom Küchenherd aus.** Von Architekt F. R. VOGEL, Hannover. Dritte Auflage. Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.

Heft 2: **Entwässerung und Reinigung der Gebäude.** Einrichtungen hierzu. Einrichtungen zum Reinigen der Geräte, der Haushaltungen und der Wäsche, sowie des menschlichen Körpers. Aborte und Pissoire. Fortschaffung der menschlichen Ausscheidungen und der trockenen Auswurfstoffe der Haushaltungen aus den Gebäuden. Von Architekt F. R. VOGEL, Hannover und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Dritte Auflage. Preis: 32 Mark, in Halbfranz gebunden 35 Mark.

6. Band: **Sicherungen gegen Einbruch.** Von Geh. Baurat Prof. † E. MARX, Darmstadt und Geh. Baurat Prof. H. KOCH, Berlin. — **Anlagen zur Erzielung einer guten Akustik.** Von Stadtbaurat A. STURMHOEFEL, Berlin. — **Glockenstühle.** Von Geh. Rat Dr. C. KÖPCKE, Dresden. — **Sicherungen gegen Feuer, Blitzschlag, Bodensenkungen und Erderschütterungen; Stützmauern.** Von Baurat E. SPILLNER, Essen. — **Terrassen und Perrons, Freitreppen und äussere Rampen.** Von Prof. † E. EWERBECK, Aachen. — **Vordächer.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — **Eisbehälter und Kühlanlagen mit künstlicher Kälteerzeugung.** Von Oberingenieur E. BRÜCKNER, Moskau und Baurat E. SPILLNER, Essen. Dritte Auflage. Preis: 14 Mark, in Halbfranz gebunden 17 Mark.

Vierter Teil.

ENTWERFEN, ANLAGE UND EINRICHTUNG DER GEBÄUDE.

1. Halbband: **Architektonische Komposition.** Allgemeine Grundzüge. Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. Wagner, Darmstadt. — Proportionen in der Architektur. Von Prof. A. Thiersch, München. — Anlage des Gebäudes. Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. Wagner, Darmstadt. — Gestaltung der äusseren und inneren Architektur. Von Prof. J. Bühlmann, München. — Vorräume, Treppen-, Hof- und Saal-Anlagen. Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. Wagner, Darmstadt und Stadtbaurat A. Sturmhoefel, Berlin. Dritte Auflage.
Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

2. Halbband: **Gebäude für die Zwecke des Wohnens, des Handels und Verkehrs.**

Heft 1: **Wohnhäuser.** Von Geh. Hofrat Prof. † C. Weissbach, Dresden.
Preis: 21 Mark, in Halbfranz gebunden 24 Mark.

Heft 2: **Gebäude für Geschäfts- und Handelszwecke** (Geschäfts-, Kauf- und Warenhäuser, Gebäude für Banken und andere Geldinstitute, Passagen oder Galerien, Börsengebäude). Von Prof. † Dr. H. Auer, Bern, Architekt P. Kick, Berlin, Prof. K. Zaar, Berlin und Docent A. L. Zaar, Berlin. Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.

Heft 3: **Gebäude für den Post-, Telegraphen- und Fernsprechdienst.** Von Geh. Baurat R. Neumann, Erfurt. Zweite Auflage. Preis: 10 Mark, in Halbfranz gebunden 13 Mark.

Heft 4: **Eisenbahnhochbauten.** Von Geh. Baurat A. Rüdell, Berlin. In Vorbereitung.

3. Halbband: **Gebäude für die Zwecke der Landwirtschaft und der Lebensmittel-Versorgung.**

Heft 1: **Landwirtschaftliche Gebäude und verwandte Anlagen.** Von Prof. A. Schubert, Kassel und Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt. Zweite Auflage.
Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.

Heft 2: **Gebäude für Lebensmittel-Versorgung.** (Schlachthöfe und Viehmärkte, Märkte für Lebensmittel; Märkte für Getreide; Märkte für Pferde und Hornvieh). Von Stadtbaurat † G. Osthoff, Berlin und Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: In Halbfranz gebunden 19 Mark.

4. Halbband: **Gebäude für Erholungs-, Beherbergungs- und Vereinszwecke.**

Heft 1: **Schankstätten und Speisewirtschaften, Kaffeehäuser und Restaurants.** Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. Wagner, Darmstadt und Geh. Baurat Prof. H. Koch, Berlin. — **Volksküchen und Speiseanstalten für Arbeiter; Volkskaffeehäuser.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt. — **Oeffentliche Vergnügungsstätten.** Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. Wagner, Darmstadt und Geh. Baurat Prof. H. Koch, Berlin. — **Festhallen.** Von Geh.-Rat Prof. Dr. J. Durm, Karlsruhe. — **Gasthöfe höheren Ranges.** Von Geh. Baurat H. v. d. Hude, Berlin. — **Gasthöfe niederen Ranges, Schlaf- und Herbergshäuser.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt. Dritte Auflage.
Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

Heft 2: **Baulichkeiten für Kur- und Badeorte.** Von Architekt † J. Mylius, Frankfurt a. M. und Geh. Baurat Prof. † Dr. H. Wagner, Darmstadt. **Gebäude für Gesellschaften und Vereine.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt und Geh. Baurat Prof. † Dr. H. Wagner, Darmstadt. — **Baulichkeiten für den Sport. Sonstige Baulichkeiten für Vergnügen und Erholung.** Von Geh.-Rat Prof. Dr. J. Durm, Karlsruhe, Architekt † J. Lieblein, Frankfurt a. M., Oberbaurat Prof. R. v. Reinhardt, Stuttgart und Geh. Baurat Prof. † Dr. H. Wagner, Darmstadt. Dritte Auflage. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

5. Halbband: **Gebäude für Heil- und sonstige Wohlfahrts-Anstalten.**

Heft 1: **Krankenhäuser.** Von Prof. F. O. Kuhn, Berlin. Zweite Auflage.
Preis: 32 Mark, in Halbfranz gebunden 35 Mark.

Heft 2: **Verschiedene Heil- und Pflegeanstalten.** (Irrenanstalten, Entbindungsanstalten, Heimstätten für Wöchnerinnen und für Schwangere, Sanatorien, Lungenheilstätten, Heimstätten für Genesende); **Versorgungs-, Pflege- und Zufluchtshäuser.** Von Geh. Baurat G. Behnke, Frankfurt a. M., Prof. K. Henrici, Aachen, Architekt F. Sander, Frankfurt a. M., Geh. Baurat W. Voiges, Wiesbaden, Baurat H. Wagner, Darmstadt, Geh. Oberbaurat V. v. Weltzien, Darmstadt und Stadtbaurat Dr. K. Wolff, Hannover. Zweite Auflage. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

Heft 3: **Bade- und Schwimm-Anstalten.** Von Geh. Hofbaurat Prof. F. Genzmer, Berlin.
Preis: In Halbfranz gebunden 18 Mark.

Heft 4: **Wasch- und Desinfektions-Anstalten.** Von Geh. Hofbaurat Prof. F. Genzmer, Berlin.
Preis: 9 Mark, in Halbfranz gebunden 12 Mark.

Jeder Band, bezw. jedes Heft bildet ein Ganzes für sich und ist einzeln käuflich.

6. *Halbband*: **Gebäude für Erziehung, Wissenschaft und Kunst.**

Heft 1: **Niedere und höhere Schulen** (Schulbauwesen im allgemeinen; Volksschulen und andere niedere Schulen; niedere techn. Lehranstalten u. gewerbl. Fachschulen; Gymnasien und Reallehranstalten, mittlere techn. Lehranstalten, höhere Mädchenschulen, sonstige höhere Lehranstalten; Pensionate u. Alumnate, Lehrer- u. Lehrerinnenseminare, Turnanstalten). Von Geh. Baurat G. Behnke, Frankfurt a. M., Prof. K. Hinträger, Gries, Oberbaurat Prof. † H. Lang, Karlsruhe, Architekt † O. Lindheimer, Frankfurt a. M., Geh. Bauräten Prof. Dr. E. Schmitt und † Dr. H. Wagner, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

Heft 2, a: **Hochschulen I.** (Universitäten und Technische Hochschulen; Naturwissenschaftliche Institute). Von Geh. Oberbaurat H. Eggert, Berlin, Baurat C. Junk, Berlin, Geh. Hofrat Prof. C. Körner, Braunschweig und Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 24 Mark, in Halbfranz gebunden 27 Mark.

Heft 2, b: **Hochschulen II.** (Universitäts-Kliniken, Technische Laboratorien; Sternwarten und andere Observatorien). Von Landbauinspektor P. Müssigbrodt, Berlin, Oberbaudirektor † Dr. P. Spieker, Berlin und Geh. Regierungsrat L. v. Tiedemann, Potsdam. Zweite Auflage. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

Heft 3: **Künstler-Ateliers, Kunstakademien und Kunstgewerbeschulen; Konzerthäuser und Saalbauten.** Von Reg.-Baumeister C. Schaupert, Nürnberg, Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt und Prof. C. Walther, Nürnberg. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark

Heft 4: **Gebäude für Sammlungen und Ausstellungen** (Archive; Bibliotheken; Museen; Pflanzenhäuser; Aquarien; Ausstellungsbauten). Von Baurat F. Jaffé, Berlin, Baurat A. Kortüm, Halle, Architekt † O. Lindheimer, Frankfurt a. M., Baurat R. Opfermann, Mainz, Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt und Baurat H. Wagner, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 32 Mark, in Halbfranz gebunden 35 Mark.

Heft 5: **Theater.** Von Baurat M. Semper, Hamburg. Preis: 27 Mark, in Halbfranz gebunden 30 Mark.

Heft 6: **Zirkus- und Hippodromgebäude.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt. Preis: 6 Mark, in Halbfranz gebunden 9 Mark.

7. *Halbband*: **Gebäude für Verwaltung, Rechtspflege und Gesetzgebung; Militärbauten.**

Heft 1: **Gebäude für Verwaltung und Rechtspflege** (Stadt- und Rathäuser; Gebäude für Ministerien, Botschaften und Gesandtschaften; Geschäftshäuser für Provinz- und Kreisbehörden; Geschäftshäuser für sonstige öffentliche und private Verwaltungen; Leichenschauhäuser; Gerichtshäuser; Straf- und Besserungsanstalten). Von Prof. F. Bluntschli, Zürich, Baurat A. Kortüm, Halle, Prof. G. Lasius, Zürich, Stadtbaurat † G. Osthoff, Berlin, Geh. Baurat Prof. Dr. E. Schmitt, Darmstadt, Baurat F. Schwechten, Berlin, Geh. Baurat Prof. † Dr. H. Wagner, Darmstadt und Baudirektor † Th. v. Landauer, Stuttgart. Zweite Auflage. Preis: 27 Mark, in Halbfranz gebunden 30 Mark.

Heft 2: **Parlaments- und Ständehäuser; Gebäude für militärische Zwecke.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. P. Wallot, Dresden, Geh. Baurat Prof. † Dr. H. Wagner, Darmstadt und Oberstleutnant F. Richter, Dresden. Zweite Auflage. Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.

8. *Halbband*: **Kirchen, Denkmäler und Bestattungsanlagen.**

Heft 1: **Kirchen.** Von Geh. Hofrat Prof. Dr. C. Gurlitt, Dresden. Preis: 32 Mark, in Halbfranz gebunden 35 Mark.

Heft 2, a: **Denkmäler I.** (Geschichte des Denkmales.) Von Architekt A. Hofmann, Berlin. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.

Heft 2, b: **Denkmäler II.** (Architektonische Denkmäler.) Von Architekt A. Hofmann, Berlin. Preis: 24 Mark, in Halbfranz gebunden 27 Mark.

Heft 2, c: **Denkmäler III.** (Brunnen-Denkmäler. Figürliche Denkmäler. Einzelfragen der Denkmalkunst.) Von Architekt A. Hofmann, Berlin. In Vorbereitung.

Heft 3: **Bestattungsanlagen.** Von Dr. techn. S. Fayans, Wien. Preis: 18 Mark, in Halbfranz gebunden 21 Mark.

9. *Halbband*: **Der Städtebau.** Von Ober- und Geh. Baurat Dr. J. Stübben, Berlin. Zweite Auflage. Preis: 32 Mark, in Halbfranz gebunden 35 Mark.

10. *Halbband*: **Die Garten-Architektur.** Von Baurat A. Lambert und Architekt E. Stahl, Stuttgart. Preis: 8 Mark, in Halbfranz gebunden 11 Mark.

Das »Handbuch der Architektur« ist zu beziehen durch die meisten Buchhandlungen, welche auf Verlangen auch einzelne Bände zur Ansicht vorlegen. Die meisten Buchhandlungen liefern das »Handbuch der Architektur« auf Verlangen sofort vollständig, soweit erschienen, oder eine beliebige Auswahl von Bänden, Halbbänden und Heften auch gegen monatliche Teilzahlungen. Die Verlagshandlung ist auf Wunsch bereit, solche Handlungen nachzuweisen.

Leipzig, im November 1907. Alfred Kröner Verlag.

Handbuch der Architektur.

Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von
Dr. phil. u. Dr.-Ing. **Eduard Schmitt,**
Geheimer Baurat und Professor in Darmstadt.

Alphabetisches Sachregister.

	Teil	Band	Heft
Ableitung des Haus-, Dach- und Hofwassers	III	5	2
Aborte	III	5	2
Akademien der bildenden Künste	IV	6	3
Akademien der Wissenschaften	IV	4	2
Akustik. Anlagen zur Erzielung einer guten Akustik	III	6	
Altane	III	2	2
Altchristliche Baukunst	II	3	1
Altersversorgungsanstalten	IV	5	2
Alumnate	IV	6	1
Anlage der Gebäude	IV	1/8	
Antike Baukunst	II	1/2	
Aquarien	IV	6	4
Arbeiterwohnhäuser	IV	2	1
Arbeitshäuser	IV	5	2
„	IV	7	1
Architekturformen. Gestaltung nach malerischen Grundsätzen	I	2	
Archive	IV	6	4
Armen-Arbeitshäuser	IV	5	2
Armen-Versorgungshäuser	IV	5	2
Asphalt als Material des Ausbaues	I	1	1
Ateliers	IV	6	3
Aufzüge	III	3	2
Ausbau. Konstruktionen des inneren Ausbaues	III	3/6	
Materialien des Ausbaues	I	1	1
Aussichtstürme	IV	4	2
Aussteigeöffnungen der Dächer	III	2	5
Ausstellungsbauten	IV	6	4
Badeanstalten	IV	5	3
Badeeinrichtungen	III	5	2
Balkendecken	III	2	3,a
Balkone	III	2	2
Balustraden	IV	10	
Bankgebäude	IV	2	2
Bauernhäuser	IV	2	1
Bauernhöfe	IV	2	1
„	IV	3	1
Bauformenlehre	I	2	
Bauführung	I	5	
Bauleitung	I	5	
Baumaschinen	I	5	
Bausteine	I	1	1
Baustile. Historische und technische Entwickelung	II	1/7	
Baustoffe. Technik der wichtigeren Baustoffe	I	1	1
Bazare	IV	2	2
Beherbergung. Gebäude für Beherbergungszwecke	IV	4	
Behörden, Gebäude für	IV	7	1
Beleuchtung, künstliche, der Räume	III	4	
Beleuchtungsanlagen	IV	9	
Bellevuen und Belvedere	IV	4	2
Besserungsanstalten	IV	7	1
Bestattungsanlagen	IV	8	3
Beton als Konstruktionsmaterial	I	1	1
Bibliotheken	IV	6	4
Blei als Baustoff	I	1	1
Blindenanstalten	IV	5	2
Blitzableiter	III	6	
Börsen	IV	2	2
Botschaften. Gebäude f. Botschaften	IV	7	1
Brüstungen	III	2	2
Buchdruck und Zeitungswesen	IV	7	1
Büchermagazine	IV	6	4
Bürgerschulen	IV	6	1
Bürgersteige, Befestigung der	III	6	
Byzantinische Baukunst	II	3	1
Chemische Institute	IV	6	2
Concerthäuser	IV	6	3
Dächer	III	2	4
Massive Steindächer	III	2	5
Metalldächer	III	2	5
Nebenanlagen der Dächer	III	2	5
Schieferdächer	III	2	5
Verglaste Dächer	III	2	5
Ziegeldächer	III	2	5
Dachdeckungen	III	2	5
Dachfenster	III	2	5
Dachformen	III	2	4
Dachkämme	III	2	5
Dachlichter	III	2	5
„	III	3	1
Dachrinnen	III	2	2
Dachstühle. Statik der Dachstühle	I	1	2
Dachstuhlkonstruktionen	III	2	4
Decken	III	2	3
Deckenflächen, Ausbildung der	III	3	3
Deckenlichter	III	2	3,b
„	III	3	1
Denkmäler	IV	8	2

Jeder Band, bezw. jedes Heft bildet ein Ganzes für sich und ist einzeln käuflich.

	Teil	Band	Heft
Desinfektionsanstalten	IV	5	4
Desinfektionseinrichtungen	III	5	2
Einfriedigungen	III	2	2
„	IV	10	
Einrichtung der Gebäude	IV	1/8	
Eisbehälter	III	6	
Eisen und Stahl als Konstruktionsmaterial	I	1	1
Eisenbahnhochbauten	IV	2	4
Eisenbahn-Verwaltungsgebäude	IV	7	1
Eislaufbahnen	IV	4	2
Elasticitäts- und Festigkeitslehre	I	1	2
Elektrische Beleuchtung	III	4	
Elektrotechnische Laboratorien	IV	6	2,b
Entbindungsanstalten	IV	5	2
Entwässerung der Dachflächen	III	2	5
Entwässerung der Gebäude	III	5	2
Entwerfen der Gebäude	IV	1/8	
Entwürfe, Anfertigung der	I	5	
Erhellung der Räume mittels Sonnenlicht	III	3	1
Erholung. Gebäude für Erholungszwecke	IV	4	
Erker	III	2	2
Etrusker. Baukunst der Etrusker	II	2	
Exedren	IV	10	
Exerzierhäuser	IV	7	2
Fabrik- und Gewerbewesen	IV	7	1
Fahnenstangen	III	2	5
Fahrradbahnen	IV	4	2
Fahrstühle	III	3	2
Fäkalstoffe-Entfernung aus den Gebäuden	III	5	2
Fassadenbildung	IV	1	
Fenster	III	3	1
Fenster- und Thüröffnungen	III	2	1
Fernsprechdienst, Gebäude für	IV	2	3
Fernsprecheinrichtungen	III	3	2
Festhallen	IV	4	1
Festigkeitslehre	I	1	2
Findelhäuser	IV	5	2
Fluranlagen	IV	1	
Flussbau-Laboratorien	IV	6	2,b
Formenlehre des Ornaments	I	3	
Freimaurer-Logen	IV	4	2
Freitreppen	III	6	
„	IV	10	
Fundamente	III	1	
Fussböden	III	3	2
Galerien und Passagen	IV	2	2
Garten-Architektur	IV	10	
Gartenhäuser	IV	10	
Gasbeleuchtung	III	4	
Gasthöfe	IV	4	1
Gebäranstalten	IV	5	2
Gebäudebildung	IV	1	
Gebäudelehre	IV	1/8	
Gefängnisse	IV	7	1
Geflügelzüchtereien	IV	3	1
Gehöftanlagen, landwirtschaftliche	IV	3	1
Geländer	III	2	2
Gerichtshäuser	IV	7	1
Gerüste	I	5	
Gesandtschaftsgebäude	IV	7	1
Geschäftshäuser	IV	2	2
Geschichte der Baukunst	II		
Antike Baukunst	II	1/2	
Mittelalterliche Baukunst	II	3/4	
Baukunst der Renaissance	II	5/7	
Gesimse	III	2	2
Gestaltung der äusseren und inneren Architektur	IV	1	
Gestüte	IV	3	1
Getreidemagazine	IV	3	1
Gewächshäuser	IV	6	4
Gewerbeschulen	IV	6	1
Gewölbe. Statik der Gewölbe	I	1	2
Gewölbte Decken	III	2	3,b
Giebelspitzen der Dächer	III	2	5
Glas als Material des Ausbaues	I	1	1
Glockenstühle	III	6	
Gotische Baukunst	II	4	
Griechen. Baukunst der Griechen	II	1	
Gutshöfe	IV	3	1
Gymnasien	IV	6	1
Handel. Gebäude für die Zwecke des Handels	IV	2	2
Handelsschulen	IV	6	1,b
Heilanstalten	IV	5	1/2
Heizung der Räume	III	4	
Herbergshäuser	IV	4	1
Herrensitze	IV	2	1
Hippodromgebäude	IV	6	6
Hochbaukonstruktionen	III	1/6	
Hochbaukunde, allgemeine	I	1/5	
Hochlicht	III	3	1
Hochschulen	IV	6	2
Hof-Anlagen	IV	1	
Hofflächen, Befestigung der	III	6	
Holz als Konstruktionsmaterial	I	1	1
Hospitäler	IV	5	1
Hotels	IV	4	1
Hydrotechnische Laboratorien	IV	6	2,b
Ingenieur-Laboratorien	IV	6	2,b
Innerer Ausbau	III	3/6	
Innungshäuser	IV	4	2
Institute, wissenschaftliche	IV	6	2
Irrenanstalten	IV	5	2
Islam. Baukunst des Islam	II	3	2
Isolier-Hospitäler (Absond.-Häuser)	IV	5	1
Justizpaläste	IV	7	1
Kadettenhäuser	IV	7	2
Kaffeehäuser	IV	4	1
Kasernen	IV	7	2
Kaufhäuser	IV	2	2
Kegelbahnen	IV	4	2

Zu beziehen durch die meisten Buchhandlungen.

	Teil	Band	Heft
Keramik in der Baukunst	I	4	
Keramische Erzeugnisse	I	1	1
Kinderbewahranstalten	IV	5	2
Kinderhorte	IV	5	2
Kinderkrankenhäuser	IV	5	1
Kioske	IV	4	2
Kirchen	IV	8	1
Kirchenbau, romanischer u. gotischer	II	4	3
Kleinkinderschulen	IV	6	1
Kliniken, medizinische	IV	6	2,b
Klubhäuser	IV	4	2
Kocheinrichtungen	III	5	1
Komposition, architektonische	IV	1	
Konstruktionselemente	III	1	
Konstruktionsmaterialien	I	1	1
Konversationshäuser	IV	4	2
Konzerthäuser	IV	6	3
Kostenanschläge	I	5	
Krankenhäuser	IV	5	1
Kreisbehörden	IV	7	1
Kriegsbaukunst, romanische und got.	II	4	1
Kriegsschulen	IV	7	2
Krippen	IV	5	2
Küchenausgüsse	III	5	2
Kühlanlagen	III	6	
Kunstakademien	IV	6	3
Kunstgewerbeschulen	IV	6	3
Künstlerateliers	IV	6	3
Kunstschulen	IV	6	3
Kunstvereinsgebäude	IV	4	2
Kupfer als Baustoff	I	1	1
Kurhäuser	IV	4	2
Laboratorien	IV	6	2
Landhäuser	IV	2	1
Landwirtschaft. Gebäude für die Zwecke der Landwirtschaft	IV	3	1
Laufstege der Dächer	III	2	5
Lebensmittel-Versorgung. Gebäude für Lebensmittel-Versorgung	IV	3	2
Leichenhäuser	IV	5	1
		8	3
Leichenschauhäuser	IV	7	1
Leichenverbrennungshäuser	IV	8	3
Logen (Freimaurer)	IV	4	2
Lüftung der Räume	III	4	
Lungenheilstätten	IV	5	2
Luxuspferdeställe	IV	3	1
Mädchenschulen, höhere	IV	6	1
Märkte für Getreide, Lebensmittel, Pferde und Hornvieh	IV	3	2
Markthallen	IV	3	2
Marställe	IV	3	1
Maschinenlaboratorien	IV	6	2,b
Materialien des Ausbaues	I	1	1
Material-Prüfungsanstalten	IV	6	2,b
Mauern	III	2	1
Mechanisch-technische Laboratorien	IV	6	2
Medizin. Lehranstalt. d. Universität.	IV	6	2
Messpaläste	IV	2	2
Metalle als Materialien des Ausbaues	I	1	1
Metalldächer	III	2	5
Militärbauten	IV	7	2
Militärhospitäler	IV	5	1
Ministerialgebäude	IV	7	1
Mittelalterliche Baukunst	II	3/4	
Mörtel als Konstruktionsmaterial	I	1	1
Museen	IV	6	4
Musikzelte	IV	4	2
Naturwissenschaftliche Institute	IV	6	2,a
Oberlicht	III	3	1
Observatorien	IV	6	2,b
Ornament. Formenlehre des Ornaments	I	3	
Ortsbehörden	IV	7	1
Paläste	IV	2	1
Panoramen	IV	4	2
Parlamentshäuser	IV	7	2
Passagen	IV	2	2
Pavillons	IV	10	
Pensionate	IV	6	1
Pergolen	IV	10	
Perrons	III	6	
Pferdeställe	IV	3	1
Pflanzenhäuser	IV	6	4
„	IV	9	
Pflegeanstalten	IV	5	2
Physikalische Institute	IV	6	2,a
Pissoirs	III	5	2
„	IV	9	
Postgebäude	IV	2	3
Proportionen in der Architektur	IV	1	
Provinzbehörden	IV	7	1
Quellenhäuser	IV	4	2
Rampen, äussere	III	6	
Rampen, innere	IV	3	2
Rathäuser	IV	7	1
Raum-Architektur	IV	1	
Raumbegrenzende Konstruktionen	III	2	
Raumbildung	IV	1	
Rechtspflege. Gebäude f. Rechtspflege	IV	7	1
Reinigung der Gebäude	III	5	2
Reitbahnen	IV	4	2
Reithäuser	IV	7	2
Renaissance. Baukunst der	II	5/7	
Renaissance in Italien	II	5	
Renaissance in Frankreich	II	6	
Renaissance in Deutschland, Holland, Belgien und Dänemark	II	7	
Rennbahnen	IV	4	2
Restaurants	IV	4	1
Rollschlittschuhbahnen	IV	4	2
Romanische Baukunst	II	4	
Römer. Baukunst der Römer	II	2	
Ruheplätze	IV	10	
Saalanlagen	IV	1	
Saalbauten	IV	6	3
Sammlungen	IV	6	4
Sanatorien	IV	5	2

	Teil	Band	Heft
Schankstätten	IV	4	1
Schaufenstereinrichtungen	IV	2	2
Scheunen	IV	3	1
Schieferdächer	III	2	5
Schiesshäuser	IV	7	2
Schiessstätten	IV	4	2
Schlachthöfe	IV	3	2
Schlafhäuser	IV	4	1
Schlösser	IV	2	1
Schneefänge der Dächer	III	2	5
Schulbaracken	IV	6	1
Schulbauwesen	IV	6	1
Schulen	IV	6	1
Schützenhäuser	IV	4	2
Schwachsinnige, Gebäude für	IV	5	2
Schwimmanstalten	IV	5	3
Seitenlicht	III	3	1
Seminare	IV	6	1
Sicherungen gegen Einbruch, Feuer, Blitzschlag, Bodensenkungen und Erderschütterungen	III	6	
Siechenhäuser	IV	5	2
Sonnenlicht. Versorgung der Gebäude mit Sonnenlicht	III	3	1
Sonnenwärme. Versorgung der Gebäude mit Sonnenwärme	III	4	
Sparkassengebäude	IV	2	2
Speiseanstalten für Arbeiter	IV	4	1
Speisewirtschaften	IV	4	1
Sprachrohre	III	3	2
Spüleinrichtungen	III	5	2
Stadthäuser	IV	7	1
Städtebau	IV	9	
Ställe	IV	3	1
Ständehäuser	IV	7	2
Statik der Hochbaukonstruktionen	I	1	2
Stein als Konstruktionsmaterial	I	1	1
Sternwarten	IV	6	2,b
Stibadien	IV	10	
Strafanstalten	IV	7	1
Stützen. Statik der Stützen	I	1	2
Stützmauern	III	6	
Synagogen	IV	8	1
Taubstummenanstalten	IV	5	2
Technische Fachschulen	IV	6	1
Technische Hochschulen	IV	6	2,a
Technische Laboratorien	IV	6	2,b
Telegraphen. Haus- und Zimmertelegraphen	III	3	2
Telegraphengebäude	IV	2	3
Tempel. Griechischer Tempel	II	1	
„ Römischer Tempel	II	2	
Terrassen	III	6	
„	IV	10	
Theater	IV	6	5
Thonerzeugnisse als Konstruktionsmaterialien	I	1	1
Thorwege	IV	1	
Thür- und Fensteröffnungen	III	2	1
Thüren und Thore	III	3	1
Tierhäuser	IV	3	1
Träger. Statik der Träger	I	1	2
Treppen	III	3	2
Treppen-Anlagen	IV	1	
Trinkhallen	IV	4	2
Turmkreuze	III	2	5
Turnanstalten	IV	6	1
Universitäten	IV	6	2
Veranden	IV	4	2
Veranschlagung	I	5	
Verdingung der Bauarbeiten	I	5	
Vereine. Gebäude für Vereinszwecke	IV	4	
Vereinshäuser	IV	4	2
Vergnügungsstätten, öffentliche	IV	4	1
Verkehr. Anlagen zur Vermittlung des Verkehrs in den Gebäuden	III	3	2
Gebäude für Zwecke des Verkehrs	IV	2	2
Verkehrswesen	IV	7	1
Versicherungswesen	IV	7	1
Versorgungshäuser	IV	5	2
Verwaltung. Gebäude für Verwaltung	IV	7	1
Vestibül-Anlagen	IV	1	
Viehmärkte	IV	3	2
Villen	IV	2	1
Volksbelustigungsgärten	IV	4	1
Volkskaffeehäuser	IV	4	1
Volksküchen	IV	4	1
Volksschulen	IV	6	1
Vordächer	III	6	
Vorhallen	IV	1	
Vorräume	IV	1	
Wachgebäude	IV	7	2
Wagenremisen	IV	3	1
Waisenhäuser	IV	5	2
Wandelbahnen und Kolonnaden	IV	4	2
Wände und Wandöffnungen	III	2	1
Wandflächen, Ausbildung der	III	3	3
Wandverschlüsse, bewegliche	III	3	1
Warenhäuser	IV	2	2
Wärmeinrichtungen	III	5	1
Wärmstuben	IV	5	2
Waschanstalten	IV	5	4
Wascheinrichtungen	III	5	2
Waschtischeinrichtungen	III	5	2
Wasserkünste	IV	10	
Wasserversorgung der Gebäude	III	4	
Windfahnen	III	2	5
Wirtschaften	IV	4	1
Wohlfahrtsanstalten	IV	5	
Wohnbau, romanischer und gotischer	II	4	2
Wohnhäuser	IV	2	1
Zenithlicht	III	3	1
Ziegeldächer	III	2	5
Zink als Baustoff	I	1	1
Zirkusgebäude	IV	6	6
Zufluchtshäuser	IV	5	2
Zwangs-Arbeitshäuser	IV	7	1

ALFRED KRÖNER VERLAG IN LEIPZIG.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

1500 l

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Wrocław POLITECHNIKA
253154/1