

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1584

Jahrgang XXXI. 23.

6. III. 1920

Inhalt: Die Klassifizierung der Baumwollsorten in Handel und Industrie. Von WILLY HACKER. — Zerstörungsursachen an Wasserrohrkesseln im Turbinenbetrieb und Mittel zur Bekämpfung. Von Marine-Chefingenieur SIEGMON. Mit neun Abbildungen. (Fortsetzung.) — Rundschau: Schaltjahre. Von Dr. ARTHUR KRAUSE. — Sprechsaal: Prozente und Grade. — Notizen: Die Herstellung hohen Vakuums. — Technisches und juristisches Denken.

Die Klassifizierung der Baumwollsorten in Handel und Industrie.

Von WILLY HACKER.

Besonders wichtig als Arbeitseigenschaft sind die Größenverhältnisse der Baumwollfasern, welche nicht nur bei den verschiedenen Sorten, sondern selbst bei einer Sorte ziemlich verschieden sind, in der Länge z. B. zwischen 12—53 mm liegen. Eine Partie Baumwollfasern, die büschelartig zusammenliegen und in dieser Anordnung die Länge oberflächlich erkennen oder schätzen lassen, heißt ein Stapel. Danach teilt man die Baumwolle bezüglich ihrer Länge in langstapelige und kurzstapelige. In der langstapeligen Baumwolle haben die Fasern eine Länge von mindestens 20—38 mm, in der kurzstapeligen unter 25 mm bis abwärts zu 15 mm.

Die Querdimensionen der Baumwollfasern sind nicht nur, infolge der bandförmigen Gestalt, in Dicke und Breite sehr verschieden, sondern auch in einzelnen Stellen außerordentlich abweichend, aber in der Regel in den mittleren Teilen am größten. Sie bestimmen die Feinheit des Stapels, insofern als der Stapel am feinsten genannt wird, dessen Fasern im Mittel die geringsten Breiten aufweisen.

In welcher Weise sich die Baumwolle, je nach ihrer Abstammung, in bezug auf ihre Größenverhältnisse kennzeichnet, ergibt folgende Tabelle, welche die am häufigsten vorkommenden Werte der Stapellänge und der größten Breiten enthält:

| Sorte | Länge mm | Breite mm | Häuf. Breite mm |
|----------------------------|-------------|--------------|-----------------------|
| <i>Gossypium herbaceum</i> | 18,2 | 0,012—0,022 | 0,019 |
| „ <i>barbadense</i> | 40,0 | 0,019—0,028 | 0,025 |
| „ <i>peruvianum</i> | 28,0 | 0,020—0,030 | 0,029 |
| „ <i>arboresum</i> | 25,0 | 0,020—0,038 | 0,030 |

Für den Gebrauchswert der Baumwolle entscheiden namentlich Farbe, Glanz, Festigkeit und Elastizität.

Die Farbe variiert zwischen gelblichweiß, bläulichweiß, rötlichweiß, hellbraun und dunkelbraun. Da die braune Baumwolle zur Anfertigung der echten Nankings verwendet wird, so hat sie den Namen Nankingwolle erhalten. Allgemein ist diejenige Baumwolle die geschätzteste, welche die weißeste Farbe besitzt.

Im Glanze sind auch Abstufungen vorhanden, indem manche Baumwollen einen hohen Glanz haben, andere minder glänzend und wieder andere matt sind. Diese Abstufungen hängen mit der eigentümlichen Beschaffenheit der Oberhaut zusammen, welche entweder, und namentlich bei feinen Haaren, glatt ist und damit den Seidenglanz und die Seidigkeit bedingt, oder, bei weniger feinen Sorten, streifig und gekörnelt auftritt und den Glanz mehr und mehr beeinträchtigt.

Desgleichen ist die Festigkeit sehr wechselnd, wie das schon die verschiedenen Querdimensionen ergeben und vermuten lassen. Eine Reihe von Festigkeitsversuchen hat ergeben, daß zum Zerreißen einer Faser etwa 2,5—4,5 g erforderlich sind. Die durchschnittliche Reißlänge ist zu 2275 m gefunden bei einer Bruchdehnung von 5—7%.

Unter Elastizität versteht man hier die Eigenschaft eines in der Hand zusammengedrückten Wollbüschels, sich nach Aufhebung des Druckes wieder auszudehnen. — Mit Weichheit im Anfühlen gepaart ist die Elastizität eine wünschenswerte Eigenschaft der Baumwolle.

Im Handel sowohl als in der Spinnerei bedingt das Zusammentreffen mehrerer der oben genannten Eigenschaften den Wert der Baumwolle. Da diese Eigenschaften außer von der Abstammung aber besonders von den erzeugenden Ländern abhängen, so werden die verschiedenen Gattungen der Baumwolle nach den Produktionsländern 1. Nordamerikanische, 2. Süd-

amerikanische, 3. Mittelamerikanische oder Westindische, 4. Ostindische, 5. Levantische, 6. Afrikanische, 7. Europäische, 8. Australische genannt.

Außerdem teilt man die Sorten, je nach ihrer größeren Gleichartigkeit im Stapel und nach ihrer Reinheit, noch ein in: Prima, Sekunda, Tertia; oder Prima, Kaufmannsgut und Ordinär; oder Prima, Kaufmannsgut, Mittel und Ordinär, oder in England *fine, good, goodfair, fair, middle fair, middle, ordinary, inferior*; oder *fine, good fairly fair, middling fair, good middling, middling, low middling, good ordinary, ordinary, inferior*, oder in Deutschland in A, AB, B, BC, C, CD, E, EE.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika erzeugen folgende nach den einzelnen Staaten benannte Gattungen:

1. Sea-Island, auch lange Georgia genannt. Eine sehr langstapelige (28—36 mm und mehr lange), feine, gleichförmig entwickelte Baumwolle, mit einer gelblich weißen Farbe und hohem, seidenartigem Glanz. Sie wird namentlich auf den Inseln an der Küste Georgias (auf Ossabaw, Sapelo, St. Simon, Tybee) von *Gossypium barbadense* gewonnen. Der Vorzüglichkeit ihres Produktes wegen hat die Stamm-pflanze der Sea-Island-Baumwolle (*G. barbadense*) eine sehr große Verbreitung auch außerhalb Amerikas gefunden.

2. Louisiana. Kürzer (20—26 mm) als die lange Georgia, auch gröber, von bläulich weißer Farbe und glänzend. Stammt von einer Varietät der vorigen.

3. Alabama oder Mobile. Glänzend-weiß, von mittlerer Länge (18—25 mm) und Feinheit. Abstammung: Eine Varietät von *G. barbadense*.

4. Florida oder Pensacola. Von graugelber Farbe mit wenig Glanz, mittlerer Länge (18—25 mm), sehr kräftig, grob.

5. Tennessee (aus dem Flußgebiet). Von weißlichgraubrauner Farbe, ohne Glanz, von mittlerer Länge (17—25 mm) und grob.

6. Carolina, Upland, kurze Georgia, New-Orleans und Virginia sind ziemlich gleich. Von weißer, gering gelblicher Farbe, sehr wenig Glanz, mittlerem Stapel (17—25 mm) kräftig und grob. Abstammung: Varietät von *G. barbadense*.

Südamerika produziert hauptsächlich folgende Gattungen:

7. Pernambuco (Fernambuk). Von gelblichweißer Farbe mit Glanz, sehr langstapelig (30—38 mm) und ziemlich fein. Stammt von einer Spezies *G. peruvianum*.

8. Bahia. Von 27—35 mm Länge, sonst gleich Pernambuco.

9. Maranhão. Von 23—30 mm Länge, sonst gleich Pernambuco, nur etwas spröder.

10. Para. Glänzend weiß mit einem gelblichen Schimmer.

11. Maceio. Der Para gleich.

12. Surinam. Glänzend weiß mit gelblichem Stich und langstapelig (25—30 mm).

13. Newkery. (Nickerie.) Der Surinam ziemlich nahestehend. — Ebenso:

14. Demerary und 15. Berbice.

16. Cayenne. Auch in den Eigenschaften Surinam gleich, aber gewöhnlich sehr ungleich von Stapel und daher weniger geschätzt.

17. Varinas. Blaßgelb, ziemlich langstapelig (20—27 mm), wenig glänzend, hart und spröde.

18. Barcelona. Schmutzig weiß, glänzend und langstapelig (22—29 mm), fein und fest, aber sehr unrein.

19. Caracas, 20. Porto Cabello, 21. Lagunayra, 22. Valencia, 23. Cumana, 24. Injura, 25. Cartagena, 26. Lima, 27. Payta, 28. Piara. Sind sich ziemlich gleich, aber ohne große Bedeutung.

Die Baumwollengattungen Südamerikas stammen größtenteils von den Abarten der *G. peruvianum* oder *acuminatum*.

Westindien liefert:

29. Domingo oder Haiti. Blaß gelblich-weiß, fast matt, von ungleichem Stapel (21 bis 28 mm), aber fein.

30. Portorico. Mit Domingo ziemlich übereinstimmend.

31. Guayanilla. Glänzend weiß, langstapelig (25—31 mm), fein, weich und fest. Ist die beste Baumwolle aus Westindien und stammt von *G. barbadense*.

32. Cuba. Matt, blaßgelb, von ungleichem Stapel (21—28 mm), rau, hart und spröde.

33. St. Martin. Der Domingo sehr nahe stehend.

34. Curacao. Der Domingo ähnlich, aber von noch ungleicherem Stapel und größerer Härte.

35. Jamaika. Schmutzig, gelblichweiß, langstapelig (25—30 mm), glänzend und zart.

36. Barbadoes, 37. Grenada. Der Guayanilla mehr oder weniger gleich.

38. Cariatou und 39. St. Vincent sind blaßgelb von sehr ungleichem Stapel, trocken, hart und unrein.

Die westindische Baumwolle wird zum Teil von *G. barbadense*, zum Teil von *G. hirsutum* und *G. peruvianum* gezogen.

Aus Ostindien stammen:

40. Muilla. Gelblich-weiß, glänzend, aber von ungleichem Stapel (16—22 mm).

41. Bengal. Weiß oder rötlichweiß, ohne Glanz, wenig fest, hart, rau und kurz (13 bis 20 mm).

42. Madras oder Tinevelly, steht Bengal sehr nahe, ist aber länger (20—26 mm).

43. Surate oder Bombay. Weiß mit graugelber Nuance, ziemlich zart und glänzend, mit Mittelstapel (20—26 mm). Hierzu gehören noch die Sorten Toomel, Dhollerah, Dharwar, Broach, Misore, Belarum, Sheopoor, Sind (Scinde).

Die ostindischen Baumwollen stammen von *G. indicum*, sehr viele aber auch von einer Varietät, die aus Sea-Island-Samen gezogen ist.

Die Levante (die asiatische und europäische Türkei) liefert folgende Sorten:

44. Levantische (von den Inseln der asiatischen Türkei und Griechenlands, sowie von den Küsten Anatoliens und Syriens). Von bläulichweißer Farbe, wenig glänzend, grob, kurzstapelig (18—22 mm) und wenig kräftig. Besondere Sorten hiervon sind Subudscha (Subuschak), die zyprische und Acre.

45. Smyrnische. Sämtliche Baumwolle, welche in der Türkei usw. gebaut und über Smyrna in den Handel gebracht wird, führt den obigen Namen. Im allgemeinen ist sie der levantischen gleich, aber noch kürzer (16 bis 20 mm). Es gehören hierher namentlich: Kassabar, Kirkagadsch, Adena, Axar.

46. Mazedonische. Weiß, wenig glänzend, sehr grob und kurzstapelig (15—20 mm). Es zählen hierher Uschur (Uxur), Salonichi, Cantar, Taxili, Cira.

Die unter 44—46 angeführte Baumwolle stammt größtenteils von *G. herbaceum*.

Zu der levantischen Baumwolle wird in der Regel auch noch die aus Vorderasien, namentlich aus Persien kommende gerechnet, welche große Ähnlichkeit mit der ostindischen Baumwolle hat.

Afrika erzeugt Baumwolle in den nordöstlichen Ländern, namentlich in Ägypten, an der Nordküste (Tunis, Algier), sowie an der Westküste und am Kap der Guten Hoffnung. Die wichtigsten Sorten sind:

47. Ägyptische oder Alexandrinische. Rötlich-gelblich-weiß, sehr glänzend, fein und lang (27—36 mm), aber wenig fest. Es gehören hierher Mako, Jumel.

48. Senegal. Schmutzig weiß, sehr kurz (18—22 mm).

49. Bourbon. Von der gleichnamigen Insel, sowie den Seychellen, graulichweiß, glänzend, wenig kräftig, langstapelig (20—27 mm), fein und weich.

Die aus Afrika kommende Baumwolle stammt von *G. herbaceum*, *G. arboreum* und durch deren Boden- und Klimawechsel entstandenen Varietäten. In Ägypten wird namentlich auch der Samen von *G. barbadense* zur Kultur gebraucht.

In Europa wird wenig Baumwolle kultiviert und nach den erzeugenden Ländern oder Provinzen benannt:

50. Spanische. (Motril aus der Provinz

Granada.) Von schmutzig gelber oder rötlicher Farbe, glänzend, hochstapelig (22—30 mm), sehr fein und fest.

51. Neapolitanische (Castellamare). Sehr weiß von Farbe, glänzend, fein, rein, sanft, lang (20—27 mm), aber ungleich und wenig fest.

52. Sizilische (Bianca). Weiß, wenig glänzend, kurz, (18—22 m) und grob.

53. Maltesische. Ist entweder weiß oder braun (Nankingbaumwolle).

Die europäische Baumwolle wird fast ausschließlich von *G. arboreum* gewonnen, mit Ausnahme der Nankingbaumwolle, welche von *G. religiosum* abstammt.

Australien bringt auch seit einiger Zeit Baumwolle hervor, die größtenteils aus Sea-Island-Samen gezogen wird. Es gehört hierher:

54. Moreton Bay. Der Sea-Island-Baumwolle sehr nahe, seidenartig, sehr lang (35 bis 40 mm) und fest.

Von dem Maße, in welchem die guten Spinn-eigenschaften der Baumwolle zusammentreffen, wird die Feinheit und Gleichmäßigkeit des Gespinnstes wesentlich bedingt. Diesem entsprechend pflegt man daher acht Güteklassen zu unterscheiden und jede Klasse durch eine bestimmte Gattung von Baumwolle zu charakterisieren. Folgende Zusammenstellung enthält diese Klassen in absteigender Güte der Baumwolle:

1. Lange Georgia. — 2. Bourbon, Jumel, Portorico. — 3. Fernambuk. — 4. Louisiana. — 5. Karolina, kurze Georgia. — 6. Virginia. — 7. Surate. — 8. Bengal.

Damit ist wohl die Hauptliste, aber keineswegs die Gesamtliste auf der ganzen Erde erschöpft. In den Baumwolle produzierenden und besonders stark verarbeitenden Ländern haben sich in einzelnen Gebieten wieder Dutzende von Sonderbezeichnungen gebildet, die jedoch für den Welthandel nicht in Frage kommen, da ihnen Allgemeingültigkeit versagt bleibt.

[4472]

Zerstörungsursachen an Wasserrohrkesseln im Turbinenbetrieb und Mittel zur Bekämpfung

Von Marine-Chefingenieur SIEGMON.

Mit neun Abbildungen.

(Fortsetzung von Seite 174.)

Mit dieser Verbesserung der Ölbehandlung ging Hand in Hand die Abdichtung aller Undichtigkeiten sowie die Erhöhung der Speisewassertemperatur. —

Aus der Abb. 61 und 62^m geht hervor, daß das lufthaltige Speisewasser hauptsächlich durch das mittlere Fallrohr nach unten fließt und von

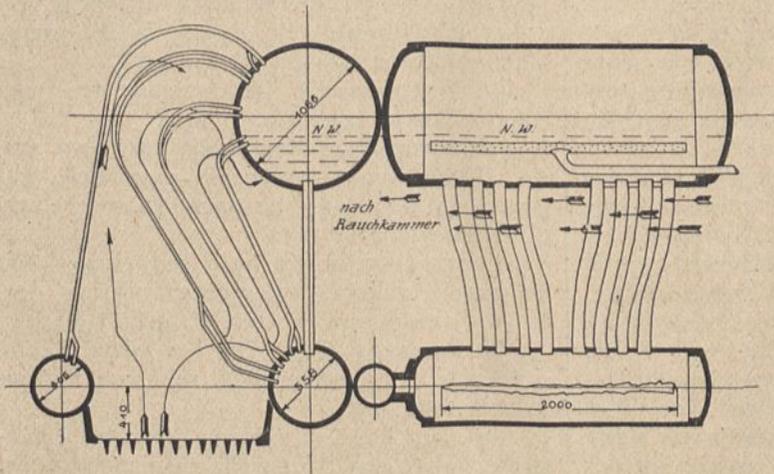
hier durch die benachbarten Rohre wieder zurück in den Oberkessel gelangt. Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß hiervon in erster Linie der vordere Teil des mittleren Rohrbündels betroffen

d) Das Speisewasser gelangt auf 70—80° vorgewärmt in den Kessel, wobei ein Teil der Luft vor Eintritt ausgeschieden ist.

e) Die Kessel betreiben nur Kolbenmaschinen.

Abb. 66.

Abb. 67.



wird; demzufolge werden auch hier die ersten Rohrdurchschläge auftreten. Der geringere Teil des Speisewassers, geht durch die beiden Seitenfallrohre nach den Seitenschenkeln, mit ihm aber auch eine geringere Luftmenge, so daß diese seitlichen Rohre erst erheblich später durchgefressen werden müssen. Dies ist denn auch tatsächlich der Fall gewesen. Andererseits ist noch zu berücksichtigen, daß die seitlichen Wasserrohre infolge der zwangsweisen Führung der Heizgase nicht so stark erhitzt werden wie die Rohre des mittleren Bündels, wodurch das spätere Auftreten der Rohrdurchschläge in den Seitenbündeln seine Erklärung gefunden haben dürfte.

Betrachten wir ferner den in Abb. 66 und 67 veranschaulichten Thornycroftkessel. Ober- und Unterkessel sind durch eine Fallrohrreihe miteinander verbunden. Das Druckrohr verteilt siebförmig das Speisewasser, welches übrigens nur mit geringer Temperatur, also stark lufthaltig eintritt, im Oberkessel. Offenbar haben hier Bauart und Betrieb an beiden Wandungen des Unterkessels die 2000 mm lange und 50 mm breite Anfrassung entstehen lassen.

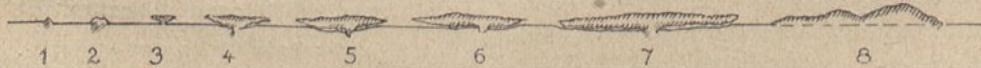
nach oben, wobei die Luft die Rohre der ganzen Länge nach bestreicht. Ferner hat der Speisewassereinfall die starken Anfrassungen im Unterkessel einschließlich seiner hineinragenden Rohrbütelungen hervorgerufen.

b) Bei der letzteren Bauart scheidet sich ein Teil der Luft bereits im Oberkessel aus und fließt daher das Speisewasser luftarm durch die vier Fallrohre nach unten. Die restliche Luftabscheidung erfolgt in diesen Fallrohren also von oben nach unten, und zwar abnehmend. Daher bleiben die Unterkessel und auch Rohre mehr oder weniger von Anfrassungen verschont.

Nach Ansicht des Verfassers könnte ein besserer Wasserumlauf erzielt werden, wenn man die beiden Fallrohrreihen vermehren, den Speisewasserstutzen verlängern und schlitzen sowie die obere Öffnung des mittleren weiten Fallrohres abdecken würde. Durch diese Maßnahmen würde also schon eine starke Luftabscheidung im Oberkessel selbst erfolgen.

Den Gang der Anfrassungen an den Wandungen kann man sich etwa folgendermaßen vorstellen (Abb. 68):

Abb. 68.



Als weiteres Beispiel folgt ein Schulz-Kessel; er besitzt:

a) 4 Fallrohrreihen, die Ober- und Unterkessel verbinden,

b) Verbindungsrohre zwischen den Unterkesseln; weite Fallrohre fehlen,

c) ein 2250 mm langes Speisewassereintrittsrohr.

Sobald das Gas infolge Temperaturerhöhung ausgeschieden wird, streicht es teilweise über die Wandungen hinweg und wird besonders an rauen Stellen haften bleiben. Hier greift nun, wie wir aus den zahllosen feinen Löchern schließen können, der Urheber der Zerstörungen in der Größe einer Nadelspitze an. Das nächste Gasbläschen findet also nun schon eine günstigere

Gelegenheit vor, seine schädigende Wirkung fortzusetzen. Es richtet sich unter der Eisenhaut gemächlich ein, verschafft sich durch die Blasenbildung den nötigen Raum und sprengt schließlich die Haut. Die nun zum Vorschein kommende rauhe Stelle ist ihrerseits noch besser imstande, weitere Gasbläschen festzuhalten; der Vorgang beginnt von neuem.

Wir sehen also, daß der Urheber im Wasser zu suchen ist, und zwar wird man nach allen Wahrnehmungen den beigemengten Luftsauerstoff als Übeltäter der Zerstörungen ansehen müssen.

Es liegt daher nahe, das Speisewasser auf Sauerstoffgehalt zu prüfen. Hierzu eignet sich das Verfahren von Winkler, bei welchem die Sauerstoffmenge mit einer jodkalihaltigen Kali- oder Natronlauge und einer Manganchlorürlösung festgestellt werden kann.

Da die Kondensatoren dieser Turbinenanlage durch Meerwasser gekühlt werden, so ist es notwendig, das Speisewasser auch regelmäßig auf seinen Kochsalzgehalt hin zu untersuchen, was in einfacher Weise mit einer salpetersauren Silberlösung geschieht. Notwendig ist natürlich auch die Untersuchung des Kesselwassers auf Säure, wozu das bekannte blaue Lackmuspapier, das bei Säureanwesenheit sich rot färbt, verwendet wird. Zweckdienlich scheint der Vorschlag, das Speisewasser so einzuführen, daß es leicht ersetzbare Teile trifft, da hierdurch eine billigere und schnellere Beseitigung der Schäden erreicht wird. Bei den Schulz-Kesseln kämen hierfür die äußeren Wasserrohre in Frage. Solche Teile könnten zur Verlängerung ihrer Lebensdauer stärkere Wandungen erhalten.

Als weitere Maßnahmen haben sich ergeben:

Strenge Überwachung aller etwa lufteinlassenden Teile, wie Lufthähne, Schnüffelventile, sachgemäßes Abstellen der Hilfsmaschinen usw., ferner gute Durchbildung der Laufraddichtungen und der Warmwasserkästen sowie Einbau von Speisewasserentlüftern und Öffnen der Rostbeulen; in den Kesseln selbst: Glätten der angefressenen Stellen und Einölen der Wandungen mit heißem Mineralöl.

Nach der heutigen Anschauung bestehen hauptsächlich zwei Ansichten über die Bedingungen, unter denen Rost entsteht:

a) Nach C. Brown (*Prometheus* Nr. 27 [Jahrg. I, Nr. 27], S. 420) rostet Eisen nur bei gleichzeitiger Einwirkung von Wasser, Sauerstoff und Kohlensäure, wobei die letztere als Vermittlerin der Oxydation auftritt.

b) Nach Heyn, Dunston u. a. genügt die gleichzeitige Einwirkung von Wasser und Sauerstoff. Ersterer weist an einer Heizschlange eines Warmwasserkastens nach, daß der Rostangriff hauptsächlich auf der nach oben gekehrten Seite der Schlange erfolgt, das Rosten

mit der Ansammlung von Luftblasen auf der Schlange zusammenhängt und auf die lösende Wirkung des Wassers auf Eisen bei Anwesenheit von freiem Sauerstoff zurückzuführen ist.

Recht eingehend hat v. Walther-Dresden Wasseruntersuchungen vorgenommen und u. a. folgendes gefunden:

1. Wasser hat ein großes Lösungsvermögen für alle Gase. Die im Wasser gelöst gewesene Luftmenge besteht nur zu 65% aus Stickstoff und zu 35% aus Sauerstoff. Durch Aufheben des äußeren Druckes oder Erhitzen auf Siedetemperatur kann man Wasser von Gasen befreien.

Es ergibt sich hieraus die Forderung, nicht nur jegliche Luftanreicherung mit allen Mitteln zu verhindern, sondern die Ausscheidung der Luft möglichst vor Eintritt in den Kessel zu fördern.

2. Destilliertes oder Kondensatwasser hat wegen seiner reinen Beschaffenheit ein viel größeres Lösungsvermögen für Sauerstoff als das natürliche Wasser. Es ist sehr schwer, sauerstoffreies Wasser zu gewinnen und es in diesem Zustande zu erhalten. Die günstigsten Bedingungen für die Sauerstoffaufnahme bietet die Kondensation von Wasserdampf.

Sorgfältiges Abdichten aller Teile ist daher ein unbedingtes Erfordernis.

3. Gerade das Auftreten von Zerstörungen in Kondensatleitungen beweist, daß der Sauerstoff das zersetzende Element ist und nicht die spärlich vorhandene Kohlensäure.

Dieser Ansicht schließt sich der Verfasser an, da für die Anlage nicht Leitungswasser, das je nach seiner Bezugsquelle mehr oder weniger Kohlensäure enthalten könnte, sondern fast ausschließlich destilliertes Speisewasser verwendet wurde und es fraglich erscheint, daß gerade letzteres die in der Luft spärlich vorhandene Kohlensäure bevorzugen soll. —

(Schluß folgt.) [4568]

RUNDSCHAU.

Schaltjahre.

1920 ist ein Schaltjahr von 366 Tagen, während Gemeinjahre nur eine Länge von 365 Tagen haben. Ganz allgemein gilt der 29. Februar als Schalttag. Doch ist in der Kalenderrechnung der 24. Februar als Schalttag gebräuchlich. Um die hierbei mitspielenden Verhältnisse kennen zu lernen, muß man in graue Vorzeiten zurückgehen, ist doch unser Kalender eine Weiterentwicklung des altrömischen Kalenders.

In Rom rechnete man bis zum Jahre 46 vor Christi Geburt (708. Jahr nach der Gründung der Stadt) nach einem der Sage nach von Numa Pompilius stammenden Kalender. Das Jahr hatte 12 Monate von 27, 29 und 31 Tagen. Diese Zahlen haben ihren Ursprung in einer eigen-

tümlichen Vorliebe der Römer für ungerade Zahlen. Der erste Monat des Jahres war damals der Martius. Die Namen der Monate stimmen meist so auffällig mit unseren noch jetzt gebräuchlichen Namen überein, daß es überflüssig erscheint, unsere deutschen Namen hinter den lateinischen Namen hinzuzufügen:

1. Martius mit 31 Tagen,
2. Aprilis „ 29 „
3. Majus „ 31 „
4. Junius „ 29 „
5. Quintilis „ 31 „
6. Sextilis „ 29 „
7. September „ 29 „
8. Oktober „ 31 „
9. November „ 29 „
10. Dezember „ 29 „
11. Januarius „ 29 „
12. Februarius „ 27 „

Die Bedeutung der Namen erklärt sich daraus, daß der Martius dem Mars heilig war, der Aprilis dem Apollo, dessen Beiname Aperta war, der Majus dem Jupiter mit dem Beinamen Majus, der Junius der Juno, der Januarius dem Janus und der Februarius dem Pluto, der auch Februus genannt wurde. Die übrigen sechs Monate sind einfach zahlenmäßig als fünfter, sechster usw. bis zehnter Monat bezeichnet.

¶ Zählt man die Anzahl der Tage dieser zwölf Monate zusammen, so erhält man 354 Tage. Die Römer rechneten nämlich das Jahr zu zwölf Mondmonaten, deren durchschnittliche Länge der Länge eines wirklichen Mondumlaufs gleichkommt. Nun vergehen aber zwischen Neumond und Neumond oder zwischen Vollmond und Vollmond $29\frac{1}{2}$ Tage, so daß auf diese Weise 12 Mondmonate eine Jahreslänge von nur 354 Tagen ergeben. Aber den Römern war schon genau bekannt, daß das wirkliche Sonnenjahr $365\frac{1}{4}$ Tage lang ist, infolgedessen mußten sie durch Schaltungen ihr Mondjahr mit dem Sonnenjahr in Übereinstimmung bringen. Das taten sie dadurch, daß sie aller 2 Jahre einen Schaltmonat, den Marcedonius, einschalteten. Dieser hatte abwechselnd 22 oder 23 Tage. Rechnet man nämlich nach, so erkennt man, daß ein römisches Mondjahr $11\frac{1}{4}$ Tage kürzer war, als ein Sonnenjahr. In 4 Jahren sind das 45 Tage. Durch die beiden Schaltmonate von 22 und 23 Tagen am Ende des zweiten und vierten Jahres dieser Periode wird aber dieser Tagesverlust wieder eingebracht, so daß das römische Jahr mit dem Sonnenjahr wieder übereinstimmen mußte. Die Schaltung wurde nun so vorgenommen, daß in den Schaltjahren der Februarius mit dem Fest der Terminalien (das ist das Fest des Jahresschlusses, denn das lateinische Wort *terminus* bedeutet Ende, woran noch unser „Termin“ erinnert) endigte, das auf den 23. Februarius fiel. Die vier letzten Tage des Febru-

arius wurden dann gleich als die vier ersten Tage des Schaltmonats Marcedonius gerechnet.

An und für sich hätte nun dieser römische Kalender vollkommen den Ansprüchen an eine geordnete Zeitrechnung genügt, obwohl die Einfügung von besonderen Schaltmonaten nicht gerade bequem war. Denn die Jahreslänge wechselte bedeutend, indem immer Jahresperioden von 354, 376, 354 und 377 Tagen aufeinander folgten. Unbequem war auch, daß der Februarius abwechselnd 27 und 23 Tage hatte, der Marcedonius 26 und 27 Tage. Aber die Einfügung des Marcedonius war in das Ermessen des römischen höchsten Priesters, des *Pontifex maximus*, gestellt. Dieser handhabte die Einschaltung äußerst willkürlich und ließ sich dabei oft sogar von politischen Gründen leiten, so daß die römische Kalenderrechnung nach und nach ganz in Unordnung geriet. Diesem Zustande bereitete im Jahre 46 vor Christi Geburt Gajus Julius Caesar ein Ende, der mit Hilfe des Ägypters Sosigenes eine Kalenderreform durchführte, zu der er in diesem Jahre durch das Amt des *Pontifex maximus*, das er gleichzeitig mit dem Konsulat bekleidete, berechtigt war. Diese Kalenderreform war so durchgreifend, einschneidend und praktisch, daß sie sich bis auf den heutigen Tag als „Julianische Kalenderreform“ erhalten hat. Der darnach berechnete Kalender ist der „Julianische Kalender“ oder der „Kalender alten Stils“. Abgesehen davon, daß Caesar durch eine Einschaltung von 3 Schaltmonaten (*Marcedonius, mensis intercalaris prior, mensis intercalaris posterior*), wodurch allerdings die Länge dieses „letzten Jahres der Verwirrung“ auf 444 Tage answoll, zunächst die Versäumnisse der früheren *Pontifices maximi* nachholte, sind für unseren jetzigen Kalender folgende Reformbestimmungen von einschneidender Wirkung: der erste Monat des Jahres wird der Januarius, damit die Konsuln, die schon bisher ihr Amt immer am 1. Januarius angetreten hatten, nunmehr ihr Amt mit Jahresbeginn antraten. Die Jahreslänge beträgt 365 Tage, in Schaltjahren 366 Tage. Die Monate haben folgende Längen:

1. Januarius . . . 31 Tage,
2. Februarius . . . 28 oder 29 Tage,
3. Martius . . . 31 Tage,
4. Aprilis . . . 30 „
5. Majus . . . 31 „
6. Junius . . . 30 „
7. Quintilis (später Julius) . . . 31 „
8. Sextilis (später Augustus) . . 31 „
9. September . . 30 „
10. Oktober . . . 31 „
11. November . . . 30 „
12. Dezember . . . 31 „

Jedes vierte Jahr ist ein Schaltjahr. Im Anschluß an die altrömische Schaltweise wird der Schalttag nach dem 23. Februarius eingefügt, so daß der 24. Februarius als Schalttag zu gelten hat.

Auf Senatsbeschluß wurde daraufhin Gajus Julius Caesar zu Ehren der frühere fünfte Monat des Jahres, der Quintilis, „Julius“ genannt. Noch später wurde auch der Sextilis umgetauft und zu Ehren des Kaisers Augustus „Augustus“ genannt.

Dieser Kalender wurde $1\frac{1}{2}$ Jahrtausende im Römischen Reich und später in den meisten christlichen Ländern des Abend- und Morgenlandes beibehalten. Jetzt rechnen z. B. die Russen noch nach ihm. Er hatte nur den kleinen Nachteil, daß nach ihm die Länge des Jahres zu $365\frac{1}{4}$ Tagen oder zu 365 Tagen 6 Stunden angenommen worden war, während die wirkliche Länge des Jahres 365 Tage 5 Stunden 48 Minuten 46 Sekunden beträgt, so daß das julianische Jahr im Durchschnitt um 11 Minuten 14 Sekunden gegen das wirkliche Sonnenjahr zu lang ist. Dies macht in $128\frac{1}{3}$ Jahren einen vollen Tag und in 4 Jahrhunderten etwa drei volle Tage aus. Wenn man sich nun fragt, warum dieser Fehler nicht gleich bei der julianischen Kalenderreform verbessert worden ist, so ist darauf zu antworten, daß man den Fehler wohl gekannt hat, daß man ihn damals aber für kleiner gehalten, als er tatsächlich ist, und daß man ihn infolgedessen für zu unbedeutend gehalten hat, um ihn bei der Kalenderverbesserung zu berücksichtigen.

Bis zum Jahre 1500 war nun dieser Fehler des julianischen Kalenders auf 10 Tage angewachsen. Wenn nun auch das Volk von diesem Fehler nicht das Geringste merkte, so machte er sich bei der Berechnung des christlichen Osterfestes unangenehm bemerkbar, so daß schon seit etwa 700 nach Christi Geburt Päpste und Konzilien die Reformbedürftigkeit des julianischen Kalenders einsahen und nach einer Verbesserung desselben drängten. Aber erst 1582 wurde die Kalenderverbesserung wirklich durchgeführt. Nach Papst Gregor XIII. wird sie die gregorianische Kalenderverbesserung genannt und der darnach hergestellte Kalender der „Gregorianische Kalender“ oder der „Verbesserte Kalender“ oder der „Kalender neuen Stils“ genannt. Nach ihm wird in allen vollen Jahrhunderten, die durch 4 teilbar sind, also 1600, 2000, 2400 usw. der Schalttag beibehalten, aber in allen dazwischenliegenden vollen Jahrhunderten der Schalttag ausgelassen. Also waren 1700, 1800 und 1900 keine Schaltjahre; 2000, das nächste volle Jahrhundert, wird dagegen wieder Schaltjahr sein. Nach und nach haben fast alle Völker Mittel- und Westeuropas den gregorianischen Kalender angenommen. Nur in Osteuropa wird noch nach dem julianischen

Kalender gerechnet, der der Datunzählung nach vor 1900 gegen unseren gregorianischen Kalender um 12 Tage, jetzt nach 1900 dagegen 13 Tage zurück ist.

Z. B. entspricht der 14. November 1893 alten Stiles dem 26. November 1893 neuen Stiles und der 25. April 1904 alten Stiles dem 8. Mai 1904 neuen Stiles, eine Tatsache, die man beim Umrechnen von Geburtsdaten stets zu berücksichtigen hat, wenn jemand in Rußland geboren ist. Und wenn wir am 25. Dezember den ersten Weihnachtsfeiertag haben, dann ist erst an unserem 7. Januar der erste Weihnachtsfeiertag der Russen.

Der Fehler des gregorianischen Kalenders beträgt nur noch 12 Sekunden im Jahr, so daß erst in 3320 Jahren ein voller Tag als Fehler entsteht. Wie dieser Fehlertag einstens verbessert werden soll, darum kümmern wir jetzigen Menschen uns nicht, das überlassen wir künftigen Geschlechtern.

Dr. Arthur Krause. [4853]

SPRECHSAAL.

Prozente und Grade. Zur Angabe von Steigungsverhältnissen verwendet man drei Arten von Bezeichnungen. Der Eisenbahn- und Straßentechniker bestimmt die Steigung mit der Formel $1 : a$. Der Forstmann drückt sie in Prozenten aus, bei Landkarten benötigt man Bogengrade und Minuten. Während die Formel $1 : a$ sehr leicht in Prozenten umgerechnet werden kann, ist dies bei dem Verhältnis zwischen diesen und Bogengraden und Minuten nicht so einfach. Im nachstehenden gebe ich eine Methode an, wie dies zwar nicht ganz genau, aber doch für die Praxis vollständig genügend berechnet werden kann.

Bei in Prozenten ausgedrückten Steigungen multipliziert man den Prozentsatz mit der Zahl 34. Man erhält das Resultat in Bogen-Minuten. Dieses teile man so weit möglich durch 60, um die Grade zu erhalten. Der unteilbare Rest sind Minuten.

$$\text{Z. B. } 5\% \cdot 5 \times 34 = \frac{170}{60} = 2^\circ 50' \text{ (genau } 2^\circ 52').$$

Bis 22% ist diese Rechnungsweise ziemlich genau und übersteigt die Fehlergrenze nicht 3 Bogen-Minuten, was praktisch keine Bedeutung hat.

$$22 \times 34 = \frac{748}{60} = 12^\circ 28' \text{ (genau } 12^\circ 25').$$

Bei höheren Prozentsätzen wächst die Fehlergrenze. Bei Wege- und Straßenanlagen werden diese aber nur ausnahmsweise erreicht werden.

Um Grade in Prozente umzuwandeln, multipliziert man erstere mit $1\frac{3}{4}$.

$$\text{Z. B. } 4^\circ \times 1\frac{3}{4} = 7\% \text{ (genau } 6,993\%).$$

Bis 12° ist diese Rechnungsweise ziemlich genau und übersteigt die Fehlergrenze von 0,3% nicht. Bei Wege- und Straßenanlagen gilt auch hier das vorher Gesagte.

$$12^\circ \times 1\frac{3}{4} = 21\% \text{ (genau } 21,255\%).$$

Friedrich Wilhelm Fürst zu Ysenburg und Büdingen, Wächtersbach. [4814]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Die Herstellung hohen Vakuums*). Die Technik der Erzeugung und Aufrechterhaltung eines extrem hohen Vakuums, die schon für die Industrie der Metallfadlampen von Wichtigkeit ist, hat erhöhtes Interesse gewonnen, seit die Verwendung der Verstärker- und Senderröhren in der drahtlosen Telegraphie große Bedeutung erlangt hat. In der Glühlampenindustrie wurden vielfach neben dem Abspumpen besondere Verfahren angewandt, z. B. das Phosphorpumpverfahren in seinen verschiedenen Arten, die bei nicht sehr sorgfältigem Abspumpen dennoch genügend hohes Vakuum erreichen ließen. Bei den Röhren der Drahtlosen sind diese Verfahren nicht ausreichend, es kommt auf größte Sorgfalt beim Pumpen an, zumal da die Röhren meist viel Metall enthalten, Metall aber Gase zäh an sich gebunden hält. Am schwierigsten ist die Pump-technik bei großen Senderröhren, deren Anode im Gebrauch dauernd glüht, bei Elektronengleichrichtern und bei Coolidge-Röntgenröhren. Etwas leichter herzustellen sind Verstärker- und Audionröhren. Der Vakuierteil zerfällt in drei Teile:

1. Ausglühen der Elektroden vor der Herstellung der Röhren.
2. Ausheizen und Abspumpen der Röhren.
3. Ausglühen der Glühfäden.

Die fertigen Elektroden werden vor der Fertigung der Röhren in einem Porzellanrohr unter hohem Vakuum im elektrischen Ofen ausgeglüht und im Vakuum erkalten lassen. Auf diese Weise vorentlüftete Metalle absorbieren bis zum Abspumpen der Röhre selbst nur wenig Gas. Am besten eignen sich reines Nickel und vor allem Wolfram, Molybdän und Tantal, die wegen ihres geringen Gasgehaltes bekannt sind. Auch Kupfer ist gut brauchbar, wenn es metallisch blank ist. Eisen läßt sich bei dem ganzen Herstellungsvorgang nur schwer rostfrei halten. Wenn dann die Elektroden in die Röhren eingeschmolzen sind, werden diese provisorisch ausgepumpt und verschmolzen. — Das Abspumpen selbst wird zunächst mit einer rotierenden Quecksilberpumpe und Kapselpumpe vorgenommen, die endgültige Leerung erarbeitet die Gaedesehe Diffusionspumpe vorzüglich. Zur Fernhaltung von Quecksilberdampf müssen Pumpe, Manometer und Barometerverschluß durch ein gekühltes U-Rohr von den Röhren getrennt sein. Zur Kühlung dient eine Kältemischung (feste Kohlensäure und Azeton: -78°C). — Während des Pumpens werden die Röhren selbst in besonderen Öfen bis auf etwa 450° geheizt, solange (etwa 4 Stunden) bis der Gasdruck kaum mehr meßbar ist (10^{-6} bis 10^{-6} mm Hg). Unter dauerndem Pumpen läßt man dann abkühlen. — Beim Glühen der Drähte in der fertigen Röhre entweicht aus ihnen okkludiertes Gas. Bei einer Fadentemperatur von über 1500° sind in wenigen Sekunden 90% des gesamten Gasgehaltes der Wolframdrähte ausgetrieben. Durch Spuren von Wasserdampf werden in kurzer Zeit die glühenden Fäden durch andauernde Zersetzung bis zur Zerstörung abgebaut. Ein Wasserdampfdruck über Wasser bei -78°C , der etwa 0,0004 mm Hg beträgt, genügt, um diese zerstörende Wirkung auszuüben. Ebenso wie Quecksilberdampf fernzuhalten ist, müssen dann allerlei Feinheiten angewendet werden, um diese Spuren von Wasserdampf zu beseitigen. Läßt man die Röhren von der Pumpe abgeschlossen etwa 12 Stunden stehen, so

ist stets ein Steigen des Druckes bis auf etwa 10^{-4} mm Hg zu beobachten. Dies ist unvermeidlich, solange noch ungeheizte Rohrteile mit den Röhren verbunden sind. Das Ausglühen der Fäden verläuft unter Einhaltung einiger Vorsichtsmaßregeln durch Überlastung um 25% über die normale Stromstärke. Man bemerkt am Manometer, wann die Hauptgasabgabe beendet ist. Man prüft dann bei abgeschlossener Pumpe und normalem Strom, ob die Fäden noch Gas abgeben. Solange dies der Fall ist, kann nicht abgeschmolzen werden. Die Röhren werden möglichst gleich nach der Fertigstellung, während die Pumpe noch läuft, endgültig abgeschmolzen. P. [4773]

Technisches und juristisches Denken. Der in neuerer Zeit erfreulich viel, aber noch lange nicht genug erörterte, für die zukünftige Entwicklung unseres Staats- und Wirtschaftslebens so unendlich wichtige Unterschied zwischen dem technischen und juristischen Denken ist in sehr treffender Weise kürzlich von Siegfried Hartmann folgendermaßen gekennzeichnet worden: „Dem Juristen wohnt, gemäß seiner Schulung, das Herrschenwollen inne auf Grund menschlicher Satzungen, dem Techniker das Lenkenwollen auf Grund von der Natur abgelassener Gesetze.“ — Bezüglich der Gesetzgebung, soweit sie sich mit technischen Dingen zu befassen hat, meint W. A. Th. Müller, daß beispielsweise ein gutes Straßengesetz zu bestimmen habe, daß der Kraftfahrzeughalter für von seinem Wagen, der Wegebau-pflichtige aber für den von seiner Straße angerichteten Schaden haftet, und daß das Urteil von einem technischen Ausschusse zu fällen sei. Die bisher geübte Art, in Gesetzen und Verordnungen technische Dinge festzulegen — wobei meist der Techniker gar nicht gehört wurde —, muß dagegen zu Widersprüchen und unrichtigen Urteilen führen. — Wohin es führen muß, wenn in technischen Dingen der Techniker nicht nur nicht in der Hauptsache das Wort führt, sondern, wie es bisher bei uns war und noch ist, „gornix to seggen“ hat, das hat u. a. auch der Krieg wieder in sehr zahlreichen Fällen bewiesen, und das diese Dinge behandelnde Kapitel einer demnächstigen technischen Geschichte des Krieges muß etwas ganz Furchtbares werden. Ein Beispiel möge auch an dieser Stelle als Mahnruf an alle technischen Kreise verbreitet werden. Der bekannte Generalsekretär des Vereins Deutscher Elektrotechniker Dr.-Ing. G. Dettmar war während des Krieges Vorstand der Ausfuhrstelle der elektrotechnischen Industrie, die u. a. auch die Anträge zur Ausfuhr von Bogenlampenkohlen zu bearbeiten hatte. Dabei fiel ihm auf, daß die Anträge zur Ausfuhr von sogenannten D o c h t k o h l e n vom Kriegsamt immer erst nach Monaten erteilt wurden, und als man der Sache nachging, da stellte sich heraus, daß diese Anträge an die Abteilung für — W o l l e geleitet wurden. Der Docht von Ölfunzeln und Kirchenlichtern besteht zwar nicht aus Wolle, sondern aus Baumwolle, und Dochtkohlen sind, im Gegensatz zu den aus gleichmäßigem Stoff hergestellten Homogenkohlen, solche Kohlenstifte, die, um das Schiefbrennen zu verhüten, mit einem Kern aus leichter brennender Kohle, dem sogenannten Docht, und einem Mantel aus schwerer brennender versehen sind. Das wußten aber die Nichttechniker bei den wichtige Interessen der Industrie vertretenden amtlichen Stellen nicht — nicht einmal die Woll-Leute wußten, daß Wolle zu Dochten gar nicht verwendbar ist — und die Industrie hatte den Schaden davon. Quousque tandem . . .

O. Bechstein. [4824]

*) *Jahrbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie* 1919, S. 621.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1584

Jahrgang XXXI. 23.

6. III. 1920

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Geschichtliches.

Aus der Geschichte des lenkbaren Luftschiffes. Zur Zeit der ersten erfolgreichen Versuche mit Luftballonen durch die Montgolfiers und Charles im Jahre 1783 war Jean Baptiste Marie Charles Meusnier Leutnant des Geniekorps in Paris, und dieser junge Physiker, der schon 1784 Mitglied der Akademie war, erhielt den Auftrag, die Frage des Luftballons und seine Verwendung bei wissenschaftlichen Untersuchungen zu studieren und darüber zu berichten. In seinen Berichten entwickelte nun Meusnier ein ausführliches Bild eines lenkbaren Luftschiffes von länglicher Form mit Luftsack (Ballonet) zur Erhaltung der Form des Tragkörpers, mit rames tournantes — sich drehenden Rudern, also wohl Schaufelrad oder Schraube — für die vom Winde unabhängige Bewegung des ganzen Schiffes. Auf Grund dieser bis in die Einzelheiten durchgeführten Schilderung gilt Meusnier als der Erfinder des lenkbaren Luftschiffes, und als er im Jahre 1793, durch eine preußische Kugel tödlich verwundet, als General und Platzkommandant von Mainz starb, da feuerten preußische Kanonen bei der Leichenfeier eine Ehrensalue, Beweis dafür, daß wir's auch damals schon verstanden, das Genie zu ehren, auch wenn's aus dem Auslande stammte. Die Meusnierschen Berichte wurden in der Nationalbibliothek in Paris geheim aufbewahrt; das Original ist verschwunden; eine Abschrift fiel 1870 bei der Einnahme von Metz in deutsche Hand und wird in der Bibliothek des Generalstabes aufbewahrt, während das Deutsche Museum eine Nachbildung besitzt.

Meusniers Ruhm wird aber etwas verdunkelt durch einen Hinweis von Beisele*) auf Christian Gottlieb Kratzenstein und sein 1784 bei Faber & Nitschke in Kopenhagen und Leipzig erschienenenes Buch: *L'art de naviger dans l'air*. Exposé par C. G. Kratzenstein, professeur royal de physique experimentale et membre de plusieurs académies. Dieser Kratzenstein war der 1723 geborene Sohn des Bürgermeisters von Wernigerode, der in Halle Naturwissenschaften studierte, dort auch als Physiklehrer wirkte, 1748 als Akademieprofessor für Mathematik und Mechanik nach St. Petersburg und 1753 nach Kopenhagen berufen wurde, wo er 1795 starb. In seinem erwähnten Buche nun bringt Kratzenstein in merkwürdiger Übereinstimmung mit Meusnier eingehende Ausführungen über ein lenkbares Luftschiff von länglicher Form mit

einem „*Roue a rames . . . étant tournée par deux hommes*“ für die Fortbewegung, und auch in mehr nebensächlichen Einzelheiten stimmen seine Angaben mit denen Meusniers völlig überein, so daß die Abhängigkeit des einen vom anderen nicht von der Hand zu weisen ist. Die Frage, wer vom anderen abhängig sei, Meusnier oder Kratzenstein, die sich auf Grund der Erscheinungszeit beider Arbeiten nicht klären läßt, da Meusnier seine Berichte 1784 schrieb und das Kratzensteinsche Buch die Jahreszahl 1784 trägt, glaubt Beisele zugunsten des Deutschen beantworten zu sollen, der sein Werk Charles gewidmet hat, so daß wohl anzunehmen ist, daß es durch diesen, dem darin Bewunderung gezollt wird, schon gleich bei Erscheinen in Frankreich wenigstens in einigen Exemplaren verbreitet worden ist, so daß auch Meusnier, den der Gegenstand besonders interessieren mußte, weil er gerade mit Abfassung seiner Berichte beschäftigt war, auch davon Kenntnis erhalten haben dürfte. Das ist immerhin wahrscheinlicher, als daß umgekehrt Kratzenstein gleich bei der Fertigstellung von Meusniers Berichten von diesen Kenntnis bekommen haben könnte. Zudem führt Beisele zugunsten Kratzensteins an, daß dieser in seinem Buche genau angibt, wenn er das Forschungsergebnis anderer bringt, und daß Meusniers Darlegungen einen gewissen Fortschritt, eine Weiterführung gegenüber Kratzenstein zeigen. Spricht also schon einiges für die Priorität Kratzensteins und seinen Anteil an der Erfindung des lenkbaren Luftschiffes — auf dem Papier wenigstens, aber weiter kam ja auch Meusnier nicht —, dann hat Beisele gewiß recht, wenn er verlangt, daß wir neben Meusnier, dem „anerkannten“ Erfinder, keinesfalls den Deutschen Kratzenstein vergessen, den bis jetzt keine Geschichte der Luftschiffahrt nennt.

P. A. [4610]

Elektrotechnik.

Aluminium für elektrische Starkstromleitungen. Angesichts der weitverbreiteten Meinung, daß man für elektrische Starkstromleitungen ohne weiteres auf das Kupfer verzichten könne, weil man im Aluminium, besonders in den Aluminium-Stahl-Seilen, einen vollwertigen Ersatz gefunden habe, erscheint es angebracht, darauf hinzuweisen, was Dr.-Ing. E. G. Fischinger in Dresden über seine Erfahrungen mit Aluminiumleitungen mitteilt*). Bei der ersten von ihm vor nunmehr zwei Jahren gebauten Hochspannungsfreileitung

*) *Ztschr. f. Flugtechnik und Motorluftschiffahrt* 1919, Heft 9/10.

*) *Elektrotechn. Ztschr.* 14. August 1919, S. 393.

mit Aluminium-Eisen-Seilen — es sind deren in neuerer Zeit mehrere verlegt worden — haben sich bei 200 bis 265 m Mastentfernung zwar keinerlei Übelstände gezeigt, aber die Anwendbarkeit solcher Leitungen ist unter normalen Verhältnissen doch begrenzt, weil besonders bei kleineren Querschnitten die Aluminium-Stahl-Seile teurer werden als die Kupferseile. Zudem werden infolge des durch die stärkeren Seile — 60 mm Aluminiumquerschnitt = 35 mm Kupferquerschnitt — vergrößerten Winddruckes auch die Masten teurer. Bei stärkeren Leitungsquerschnitten wird das Preisverhältnis der Seile zwar etwas günstiger, es bleibt aber immer noch so, daß für die Übertragung großer Leistungen, bei denen ein reines Eisenseil wegen zu großer Spannungsverluste oder zu großer Querschnitte nicht in Betracht kommen kann, Kupferseile als das Vorteilhafteste erscheinen, Aluminium-Stahl-Seile aber bestenfalls als ein zwar guter, rein technisch betrachtet, dem Kupfer gleichwertiger, aber teurerer Ersatz angesehen werden müssen.

Noch ungünstiger als bei Hochspannung liegen die Verhältnisse für mittlere Spannungen und Verteilungnetze, bei denen die Aluminium-Stahl-Seile mit großen Mastenabständen nicht in Frage kommen, sondern Reinaluminiumleitungen an Stelle von Kupfer. Diese Reinaluminiumleitungen zeigen starke Neigung zu Brüchen, ähnlich wie die früher, ehe man zum hartgezogenen Kupfer überging, verwendeten Leitungen aus weichem Kupfer. Aluminium besitzt zu wenig Härte und zu wenig Biegeelastizität; durch die sich immer wiederholenden, durch den Wind verursachten Biegungen von Aluminiumfreileitungen erleidet das Aluminium Gefügeveränderungen, die nach längerer oder kürzerer Zeit zum Bruch in der Nähe der Aufhängungspunkte führen müssen. Deshalb glaubt *Fischinger* Reinaluminiumleitungen sehr skeptisch betrachten zu müssen, solange es nicht gelungen ist, durch geeignete Legierung mit anderen Metallen Härte und Elastizität des Aluminiums wesentlich zu verbessern und so seine Sicherheit gegen Ermüdung und dadurch verursachten Bruch erheblich zu steigern. Darauf gerichtete Bemühungen hält *Fischinger* selbst dann für aussichtsreich, wenn mit der Legierung eine Verminderung der Leitfähigkeit von Reinaluminium um 10 bis 15% verbunden sein würde. Wenn aber diese auf Verbesserung des Aluminiums gerichteten Bemühungen nicht von Erfolg sein sollten, dann scheinen die Zukunftsaussichten des Aluminiums als Baustoff für elektrische Starkstromfreileitungen gegenüber dem Kupfer doch bei weitem nicht so gut zu sein, wie man vielfach bisher angenommen hat.

F. L. [4603]

Metallbearbeitung.

Die Metalldekoration auf photographischer Grundlage. Die Metalldekoration im allgemeinen erfreut sich in Deutschland keiner so großen Ausdehnung wie im Auslande, und nur in seltenen Fällen wird die Photographie als ebenso billige wie schnelle Hilfsarbeiterin herbeigezogen. Im nachstehenden soll nun gezeigt werden, wie die Photographie als willige Dienerin für die Industrie der Metalldekoration ausgenutzt werden kann. Wenn wir Umschau halten wollen, in welcher Weise die Photographie für die dekorative Massenfabrikation dienstbar gemacht werden kann, so eröffnet sie uns sogar eine sehr große Perspektive,

besonders wenn wir auch die Ätzerei in Betracht ziehen wollen. Für Intarsia-Imitationen eignen sich Strichzeichnungen, die mit dem guten alten nassen Kollodionverfahren aufgenommen und mit dem einfachen alten Chromweißverfahren kopiert werden können. Ein billiges Chromalbuminrezept sei hier kurz mitgeteilt:

| | |
|--------------------------------|------------|
| Destilliertes Wasser | 1000 Teile |
| Ammoniak, stärkster | 100 „ |
| Albumin, trockenes | 50 „ |
| Ammoniumbichromat | 10 „ |

Wird mit dieser filtrierten Lösung eine saubere ebene Metallplatte präpariert, das nasse Kollodionnegativ — nach einer für Intarsiarbeit passenden Strichzeichnung angefertigt — unter Anpressung darauf gelegt, so zeichnet das Sonnenlicht in 1 bis 2 Minuten das Muster auf die Metallplatte; mehr kann der Mensch doch billigerweise nicht verlangen. Wie lange würde eine Pausarbeit währen, und dabei hätte die Arbeit noch lange nicht ihr Bewenden, denn die Zeichnung muß in Fettfarbe ausgeführt sein, damit die Metallpulver, Metalloxyde oder die Schmelzfarben, welche man darauf streuen oder sieben will, haften bleiben. Auch unsere Chromalbuminkopie muß in eine Fettfarbkopie verwandelt werden. Diese Verwandlung wird vollzogen, wenn man mit einer Leimwalze eine gute Werkdruckfarbe entweder in Benzol oder in Terpentinöl auflöst, und zwar löst man im Wasserbade je 3 Teile Farbe in einem Teil Terpentinöl, nachdem man zuvor die Farbe vom flüchtigen Öl durchdringen ließ. Mit dieser Farbe und mit Hilfe der Leimwalze überzieht man das Chromatbild, so daß es einen gleichmäßigen schwarzgrauen Überzug bekommt, dann bringt man die eingeschwärzte Kopie in eine Schale mit Wasser, entwickelt durch kreisförmiges sanftes Reiben das Bild, welches jetzt klar und scharf in Fettfarbe dasteht, trocknet es, staubt die Schmelzfarbe oder, wenn das Bild mehrfarbig werden soll, unter Abdecken mit Schablonen die Schmelzfarben darauf, erhitzt diese, und das dekorative Stück ist fertig. Man kann aber die emaillierte Zeichnung sozusagen hochätzen, den Ätzgrund mit Fettfarbe einreiben, eine andersfarbige Emailfarbe aufbringen und auch diese anschmelzen. — Eine andere Metalldekoration bieten die Kupferstiche alter Meister, die, photographisch aufgenommen, unter einem Diapositiv auf die Metallplatte kopiert, geätzt, mit Farbe oder Lack eingelassen, als Zimmerschmuck — vielleicht in Holztafelung eingelassen — eine gar vornehme Wirkung ausüben. Das wäre doch endlich einmal etwas anderes als die mehr oder weniger verblichenen Silberphotogramme. Nur dasjenige Volk marschiert an der Spitze der Zivilisation, das vornehmen, gediegenen Luxus treibt, ein bewunderungswürdiges Kunsthandwerk besitzt. Vor allem „echt“ im Material muß die Parole sein. — Auch mit Hilfe der Rasterphotographie wäre als Intaglio geätzter und emaillierter Wandschmuck anzustreben. Schließlich steht uns der Drei- und Vierfarbendruck zu Gebote. Es wären hier auf die bekannte Manier die Druckstöcke zu ätzen, von jedem Druckstock Abzüge für die Übertragung auf Metallplatten zu machen, die Übertragungen mit gelbem, rotem, blauem und schwarzem Emailfarbenpulver einzureiben und im Muffelofen einzubrennen. Wie gesagt, es ist alles da, die besten, durch lange Jahre bewährten Verfahren, Gewinn und Verdienst dabei. „Aber warum werden sie nicht benutzt?“

C. Fleck. [4564]

Schädlingsbekämpfung.

Untersuchungen über Schädlingsbekämpfung mit Blausäure. Über eine Reihe von Versuchen mit Blausäure gegen die verschiedensten Schädlinge der Land- und Forstwirtschaft, des Hauses und des Handels berichtet in den *Mitteilungen der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft* (Heft 17), Dr. Friedrich Zacher. Als Versuchstiere dienten Raupen mehrerer Schmetterlinge, wie des Ringelspinner, *Malacosoma neustria*, des Goldafters, *Euproctis chrysorrhoea*, des Kiefernspinners, *Lasiocampa pini*, der Mehlmotte, *Ephestia kuehniella*, der Kleidermotte, *Tineola biselliella*, der Apfelbaumgespinstmotte, *Hyponometa malinella*, dann zahlreiche Käfer, wie der große braune Rüsselkäfer, *Hylobius abietis*, der Kornkäfer, *Calandra granaria*, und der Reiskäfer, *C. oryzae*, der Blattkäfer, *Lina populi* u. a. Endlich machte Zacher noch Versuche mit Vertretern der Hautflügler, der Zweiflügler und der Blattläuse. Nach den Befunden Zachers ist bei der Beurteilung der Versuchsergebnisse große Vorsicht geboten, da nicht nur aus zunächst nicht erklärbaren Ursachen beträchtliche Schwankungen bei gleichen Versuchsbedingungen selbst für nah verwandte Tiere vorkommen, sondern auch die gleiche Sterblichkeit — trotz der sehr verschiedenen Einwirkungsdauer bei demselben Versuchsobjekt — beobachtet wurde. Auch ist die Sterblichkeit unbehandelter Tiere oft recht groß und darf bei den Versuchen durchaus nicht außer Betracht bleiben.

Nach den Ergebnissen der Zacherschen Versuche bilden die Korn- und Reiskäfer (*Calandra granaria* und *oryzae*) wegen ihrer großen Widerstandskraft gegen die Giftwirkung des Blausäuregases unter den geprüften Kerbtieren „eine Gruppe für sich, die von allen anderen durch eine weite Kluft getrennt ist“. Bei folgenden Arten wurde die Sterblichkeit von 100% bereits durch vierstündige Einwirkung von 0,1% (= 1220 mg pro cbm) Blausäure erreicht: von Käfern beim Maiskäfer, *Tribolium navale*, beim Vierhornkäfer, *Gnatocerus cornutus*, beim Brotbohrer, *Sitodrepa panicea*, bei *Lilioceris lilii*, *Sitona* sp. und beim Marienkäferchen, *Coccinella* sp., ebenso gingen bei dieser Konzentration ein die Larven von *Chorthippus elegans* und einer *Syrphide*, ebenso wie Ameisen, ferner die Raupen vom Schwammspinner, *Lymantria dispar*, und von der Mehlmotte, *Ephestia kuehniella*. Unvollständig war die Einwirkung bei einem kleinen Käfer, *Laemophloeus ferrugineus* (90% Sterblichkeit) und beim Goldaifter, *Euproctis chrysorrhoea* (95% Sterblichkeit).

Am widerstandsfähigsten waren, wie oben schon erwähnt, Kornkäfer und Reiskäfer. Es sind diese Ergebnisse der Zacherschen Versuche nicht verwunderlich; denn nach den Befunden zahlreicher Autoren, die sich mit der Blausäure als Insektizid befaßt haben, sind die den ebenfalls sehr widerstandsfähigen Rüsselkäfern sehr nahestehenden Calandriden dem Blausäureverfahren gegenüber sehr resistent. Bail, Burckhardt, Frickhinger, Heymons, Stocklasa und Wahl haben Erfahrungen darüber sammeln können; von ihnen hat nur Stocklasa, dessen Versuche offenbar unter gewissen Fehlerquellen litten, das Verfahren für die Bekämpfung der Calandriden empfohlen. Alle anderen Autoren haben davor

gewarnt, nach dieser Richtung von der Blausäure Unmögliches zu erhoffen. Auch Zacher kommt zu diesem Ergebnis und schreibt: „Zur Bekämpfung des Kornkäfers kann das Blausäureverfahren zunächst für die Praxis nicht empfohlen werden.“ Wenn Zacher seine Ausführungen mit den Worten schließt: „im ganzen wurde durch die Versuche die Erfahrung bestätigt, daß die Blausäure als Kampfmittel gegen die Mehrzahl der in geschlossenen Räumen auftretenden Schädlinge mit guter Aussicht auf Erfolg verwendet werden kann“, so sind diese Worte Zachers mit allem Nachdruck zu unterstreichen; denn eine Zeitlang hatte es den Anschein, als sollte die Blausäure als Allheilmittel gegen die Schadinsektenwelt empfohlen werden. Demgegenüber muß von der zoologischen Wissenschaft immer und immer wieder betont werden, daß, falls das Blausäureverfahren zu Aufgaben gedrängt werden sollte, denen es nicht gewachsen ist, nicht gewachsen sein kann, wie z. B. der Bekämpfung der Rebschädlinge, die Stellwaag vor kurzem genauestens versuchte, wobei er die völlige Untauglichkeit der Gasbekämpfung nachwies, daß dem Blausäureverfahren durch solche unerfüllbare Hoffnungen ein schlechter Dienst geleistet wird; denn das Verfahren, das nach der einen Richtung zu glänzenden Erfolgen geführt hat, wird durch jeden Mißerfolg schwer diskreditiert. Infolgedessen halte ich es für die Pflicht aller Wissenschaftler, die sich selbst schon mit dem Blausäureverfahren beschäftigt haben, die beteiligten Kreise vor jeder übertriebener Anwendungsfreude dringend zu warnen. H. W. Frickhinger. [4560]

Verschiedenes.

Deutschlands Stickstoffzeugung*). Das unter Beteiligung des Reichsfiskus gegründete Stickstoffsyndikat, das alle deutschen Stickstoffwerke, sowohl die den Luftstickstoff verarbeitenden wie auch die den Stickstoff aus der Kohle gewinnenden Kokeereien und Gasfabriken umfaßt, wird über eine jährliche Gesamterzeugung von etwa 500 000 t Stickstoff verfügen, die sich aus 2 000 000 t Ammoniumsulfat, enthaltend 400 000 t Stickstoff und 500 000 t Kalkstickstoff, enthaltend 100 000 t Stickstoff, zusammensetzen. Vor dem Kriege erzeugte Deutschland etwa 110 000 t Stickstoff und führte, da diese Menge zur Deckung unseres Bedarfes bei weitem nicht ausreichte, noch 750 000 t Salpeter aus Chile ein, die etwa 116 000 t Stickstoff enthielten, so daß etwa 226 000 t Stickstoff im Jahre verbraucht wurden. Während des Krieges hat sich also die deutsche Stickstoffzeugung verfünffacht, und heute stellen wir mehr als doppelt soviel Stickstoff her, als wir vor dem Kriege verbrauchten. Von dieser Erzeugung will das Reich bzw. das Stickstoffsyndikat 90% für die Landwirtschaft bereitstellen, und der Wettbewerb des Auslandes soll möglichst ausgeschaltet werden. C. T. [4606]

Bodenverbesserungspläne an der Eider. Um den Kulturwert eines infolge schlechter Entwässerungsverhältnisse jetzt stark minderwertigen, etwa 50 000 ha umfassenden Landgebietes an der Eider und der Treene in den Kreisen Rendsburg, Schleswig, Husum und Norderdithmarschen zu heben, plant die Provinz Schleswig-Holstein einen Abschluß der Eidermündung gegen

*) *Dinglers Polytechn. Journal*, 9. Aug. 1919, S. 183.

die Nordsee durch einen mit Entwässerungsschleuse versehenen Damm*). Damit würde der jetzt stark schwankende Wasserstand der Eider so geregelt werden, daß sich eine ausreichende Entwässerung der an den beiden Flüssen liegenden Niederungen ohne Schwierigkeiten würde durchführen lassen, und das jetzt salzhaltige Wasser der Eider würde mangels Verbindung mit der Nordsee durch seine natürlichen Zuflüsse — das Niederschlagsgebiet beträgt nahezu 1900 qkm — bald wieder zum Süßwasser werden, das zur Versorgung der ausgedehnten Viehweiden mit Trinkwasser verwendet werden könnte. Um ein Absenken des Eiderwasserspiegels unter ein gewisses Maß zu verhüten, das den Wert einiger höher gelegenen Ländereien am Eiderufer sehr nachteilig beeinflussen würde, ist auch ein Stau im Eiderflußbett vorgesehen, und bei dem ganzen Plan ist natürlich auf die Aufrechterhaltung der Schifffahrt auf der Eider Rücksicht genommen. Man glaubt, daß durch die geplanten Arbeiten der Wert des Landes um Eider und Treene um durchschnittlich 1000 M. für 1 ha steigen wird, und sieht schon allein damit die unter Zugrundelegung von Friedenspreisen auf 8 Mill. M. veranschlagten Baukosten als gerechtfertigt an. Nach Vollendung des Baues werden aber auch die jetzt durch Sturmfluten angerichteten Schäden in Fortfall kommen und auch ein sehr beträchtlicher Teil der jährlich etwa 300 000 M. betragenden, von den Besitzern des Landes zu leistenden Unterhaltungskosten für Deiche und Uferbauten. E. H. [4583]

BÜCHERSCHAU.

Elektromechanik und Elektrotechnik. Von Dr. Fr. Grünbaum. Mit 203 Abb. Leipzig 1918. Georg Thieme. Preis geh. 10,50 M.

Der Schnellbetrieb. Ein Beitrag zur Lehre von der rationalen Produktion. Von Dr.-Ing. Leopold Walther. Mit 3 Textabb. München u. Berlin 1919. R. Oldenbourg. Preis geh. 4,40 M.

Grünbaum bringt in gut gegliederter, knapper, durch zahlreiche gute Abbildungen unterstützter Darstellung unter möglichster Vermeidung höherer Mathematik und ausführlicher Ableitung der behandelten Gesetze die theoretischen Grundlagen der Elektrotechnik, wobei der erste Teil, die Elektrophysik, als Elektromechanik bezeichnet und im zweiten Teil, der Elektrotechnik, die Anwendung der Gesetze der Elektromechanik auf Bau und Wirkung elektrischer Maschinen und Einrichtungen behandelt wird. Aus Vorlesungen und Repetitionen entstanden, dürfte das Buch als Hilfsbuch beim Unterricht in Hoch- und Mittelschulen sowie als Nachschlagewerk gute Dienste leisten; es ist aber nicht als Lehrbuch für Anfänger gedacht.

Walthers Schnellbetrieb ist eine sehr lesenswerte technisch-wirtschaftliche Studie, die im ersten Teil dem Wesen und der wirtschaftlichen Bedeutung des Schnellbetriebes, der Beschleunigung des Tempos der Produktion in Fabrikbetrieben, nachgeht und im zweiten Teile an einer größeren Reihe von Industrien zeigt, daß die entwickelte Theorie durch die Tatsachen bestätigt wird. Die Arbeit enthält eine große Menge für jeden Industriellen beachtenswerten Materials an Tatsachen und Zahlen, dessen geeignete praktische Verwertung Nutzen bringen kann, und darf als eine wertvolle Bereicherung unserer technisch-wirtschaftlichen Literatur bezeichnet werden. O. Bechstein. [4264]

*) *Zeitschr. f. d. gesamte Wasserwirtschaft*, 5. 7. 1919.

Merck's Warenlexikon für Handel, Industrie und Gewerbe. Beschreibung der im Handel vorkommenden Natur- und Kunsterzeugnisse unter besonderer Berücksichtigung der chemisch-technischen und anderer Fabrikate, der Drogen- und Farbwaren, der Kolonialwaren, der Landesprodukte, der Material- und Mineralwaren. Herausgegeben von Prof. Dr. A. Beythien, Direktor des chemischen Untersuchungsamtes der Stadt Dresden, und Ernst Dreblér, Drogist und gerichtlicher Sachverständiger für das Landgericht und Amtsgericht Dresden. Sechste, völlig neu bearbeitete Auflage. Leipzig 1919. G. A. Gloeckner, Verlag für Handelswissenschaft. Preis geb. 20 M.

Klemens Mercks, wieder von Beythien und Dreblér unter Mitwirkung von Einzelpersonen und Firmen herausgegebenes Lexikon liegt in neuer Auflage vor, nachdem es seit längerer Zeit vergriffen war. Die alten Freunde werden es herzlich begrüßen. Einige Artikel stehen nicht ganz auf der trefflichen Gesamthöhe des Werkes. Der Verlag verdient für die gute Ausstattung Anerkennung.

Kieser. [4784]

Herstellung von Fleischextrakt, Bouillonwürfeln, Suppenwürfeln und Suppenwürze. Praktisches Handbuch für Fabrikanten der Nahrungsmittelindustrie. Von Otto Hildebrand. Mit 72 Abb. (Chem.-techn. Bibl., Bd. 358). 1917.

Die Seifen-Fabrikation. Handbuch für Praktiker. Von Friedrich Wiltner, Seifenfabrikant. Achte, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 70 Abb. (Chem.-techn. Bibl., Bd. 5). 1917.

Praktisches Rezeptbuch für die gesamte Fett-, Öl-, Seifen- und Schmiermittel-Industrie. Von Louis Edgar Andés. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. (Chem.-techn. Bibl., Bd. 272). 1916.

Die Fabrikation der Schmiermittel, der Schuhwische, Lederlache, Lederschmierer und des Dégras. Von Richard Brunner, technischer Chemiker. Mit 31 Abb. Siebente, neubearbeitete und erweiterte Auflage. (Chem.-techn. Bibl., Bd. 18). 1916.

Die Kitten und Klebemittel. Ausführliche Anleitung zur Darstellung sämtlicher Kitten und Klebemittel für alle Zwecke. Von Sigmund Lehner. Achte, vermehrte und verbesserte Auflage. (Chem.-techn. Bibl., Bd. 25). 1916.

Sämtlich aus A. Hartlebens Verlag, Wien und Leipzig.

Die vorstehende Aufführung uns vorliegender neuer Bändchen bzw. neuer Auflagen aus der beliebten Chemisch-technischen Bibliothek von A. Hartlebens Verlag dürfte genügen, um die Interessenten unter unseren Lesern darauf aufmerksam zu machen. ä. [4614]

Fragekasten.

Anfrage. Worauf beruht die chemische Wirkung der bekannten Rauchverzehrer, die aus einer Glasflasche bestehen, die oben über einem durch den Hals ragenden Docht einen kleinen Platinzylinder trägt? Der Platinzylinder wird bekanntlich durch Entzünden des im Docht aufsteigenden Spiritus ins Glühen gebracht und glüht nach Auslöschen der Spiritusflamme weiter. Es bildet sich ein intensiver Geruch, und der Rauch in der Luft verschwindet. H. Mosbacher (Kassel). [4456]