



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 337.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VII. 25. 1896.

Steinkohlenrauch, Rauchbelästigung und Rauchscha den.

VON OTTO VOGEL.

(Schluss von Seite 372.)

Ueber die Wirkung, welche der Steinkohlenrauch auf die Gesundheit des Menschen ausübt, waren die früheren Gelehrten, wie man sich leicht denken kann, sehr verschiedener Meinung. Die älteren Schriftsteller waren meist grosse Gegner der Steinkohlenfeuerung. So sagt z. B. Johann Hübner in seinem 1731 in „sechster, mit allem Fleiss verbesserter Auflage“ erschienenen „Natur-, Kunst-, Berg-Gewerk- und Handlungslexikon“: „Sie (die Steinkohlen) geben aber einen sehr bösen und corrosiven Rauch von sich, welcher der Brust und Lungen sehr gefährlich und ohne Zweifel Ursach daran ist, dass, wie ein gewisser Engländer meldet, der dritte Theil der Einwohner von London an der Schwind- und Lungensucht sterben.“

In ähnlicher Weise äusserte sich schon früher Buntingen (1693): „Weil die Engelländer unter allen occidentalischen Völkern die allerübelste Diät halten, indem sie aus Tag Nacht und Nacht Tag machen, des Mittags schlaffen und des Nachts sauffen . . . weil die Engelländer in offenen Caminen die Steinkohlen brennen . . . weil zum öfteren giftige Arten der Steinkohlen

sich allda finden, durch dessen Dampf des Menschen Gesundheit leicht gefährdet wird.“ —

Warum der Steinkohlenrauch schädlicher ist als der Holzrauch, das erfahren wir von Stephen Hales. In seinem 1748 erschienenen Buche: „Statick der Gewächse“ heisst es auf Seite 171: . . . „Daher rühret auch, dass Holzrauch der Lunge zwar beschwerlich ist, aber keine Erstickung, wie Steinkohlenrauch thut, verursacht; denn dieser hat mehr schwefeliche Theile und weniger wässerige Dünste.“

Andere Schriftsteller des vorigen Jahrhunderts halten dagegen den Steinkohlenrauch für ganz besonders der Gesundheit zuträglich! So sagt z. B. Karl August Scheidt:

„Die Steinkohlen bestehen aus solchen Dingen, die, wenn sie angezündet werden, ausdämpfen und die Luft von feuchten ungesunden Dämpfen reinigen.“ — „Ehe in England Steinkohlen gebrannt wurden, waren die Einwohner mit mehreren skorbutischen Krankheiten als jetzo geplagt.“ Geheimrath Hofmann, Lehrer der hohen Schule zu Halle und sein Kollege Johann Gottlob Grüger, ersterer in seiner Schrift „*de vapore carbonum fossilium innocuo*“ und letzterer in seinen im Jahre 1746 herausgegebenen „Gedanken von der Steinkohle“, sprechen sich in gleichem Sinne aus und letzterer versichert, „dass, da das Salz zu Halle noch mit Holz gesotten worden, die

wässrigen Dünste der Salzsole zu öfteren skorbutischen Krankheiten derer Salzsieder Gelegenheit gegeben, welche nunmehr, da das meiste Salz bey Steinkohlen gesotten wird, nicht mehr zu spüren wären“.

Am deutlichsten spricht sich indessen wohl Maximilian Leopold des heiligen Römischen Reiches Freiherr von Cronegg aus, indem er in seinem 1773 in Ingolstadt veröffentlichten Buche: „Nützliche Anwendung der Mineralien in den Künsten und wirthschaftlichen Dingen“ Seite 65 sagt: „Es ist ein dummes Vorurtheil des Pöbels, dass man glaubet, sie (die Steinkohlen) seyn der Gesundheit nachtheilig; vielmehr weis man von Gegenden, wo zuvor alle Jahre sich ansteckende Seuchen geäussert, dass diese durch den Gebrauch der Steinkohlen von dort gänzlich verbannet worden sind. Es ist freylich der Geruch dieser Kohlen nicht der angenehmste; allein auch der Rauch des Holzes hat diese Beschwermiss in sich; wenn man aber in Betrachtung zieht, dass der Rauch abgeleitet wird, so verbessert dessen Säure die Luft, und bewahret für die Krankheiten“.

Man kann über die zuletzt erwähnten Aeusserungen denken, wie man will; soviel ist indessen sicher, dass der üble Geruch des Steinkohlenrauches immer und überall zu Klagen Anlass gegeben hat. Unter diesen Umständen fehlte es nicht an Vorschlägen, den Steinkohlenrauch unschädlich zu machen.

Georg Agricola (1542), der Vater der Hüttenkunde, war der Ansicht, dass durch Aufwerfen von Salz der hässliche Geruch der Steinkohlenfeuer verschwinde, und der Rauch dann der Gesundheit nicht schade.

Um „den bösen Geruch der Stein-Kohlen zu temperiren und auch die Kohlen selbst zu menagiren“ nehmen nach Hübner „die Lütticher und Brabanter eine Parthie Steinkohlen, stossen solche zu gröblichem Pulver, vermischen solches hernach mit Leim (Lehm), Mörtel oder Kalck, den die Maurer-Leute brauchen, machen hernach aus der Massa kleine Kuchen, wie ein ziemlicher Laib Brot, lassen solchen im Sommer an der Sonnen wohl austrocknen, und legen des Winters einen solchen Kuchen im Ofen oder Camin, da es denn eine treffliche und langwährende Hitze von sich giebet, bey welcher die Braten sich wohl braten lassen“.

Ein anderes Mittel, um die Steinkohlenheizung allgemeiner einzuführen und die Rauchbelästigung zu beheben, bestand in dem „Entschwefeln“ der Kohle, oder wie wir heut sagen würden, im Verkoken der Steinkohle. Im Allgemeinen schreibt man diese Erfindung den Engländern zu, und in der That wurde schon im Jahre 1587 ein englisches Patent hierauf ertheilt. Drei Jahre später erhielt der Dean of

York eine Lizenz, Steinkohle zu reinigen und sie von ihrem unangenehmen Geruche zu befreien. —

Ich könnte noch eine ganze Reihe englischer Patente aus der Zeit von 1670 bis zu Beginn unseres Jahrhunderts anführen, will aber statt dessen den Beweis erbringen, dass man ebenso früh wie in England auch bei uns an die Entschwefelung der Steinkohlen gedacht hat.

Es war kein geringerer als Herzog Julius von Braunschweig-Lüneburg, welcher zuerst (1584) auf die Idee kam, die Steinkohlen abzu Schwefeln oder zu verkohlen. Er äusserte sich über das einzuschlagende Verfahren: „Item, dass man soll Steinkohlen nehmen, dieselben mit verdebtem Feuer wohl verlutieret, glühen, damit der Dunst und *spiritus sulphuris* mit verraucht . . auf dass man die Kohlen soviel bequemerlicher zum Stubenheizen, Feuer-Kaminen und Schornsteinen ohne grossen Rauch und lästigen Gestank gebrauchen kann“.

Um dieselbe Zeit (Ende des XVI. Jahrhunderts) machte ein anhaltischer Münzmeister Daniel Stumpfelt „eine Invention, den Steinkohlen den Gestank, die Wildigkeit und Unart zu benehmen, damit dieselben in schwarzen und anderen Feuerwerken könnten gebraucht werden“.

Landgraf Wilhelm von Hessen liess ebenfalls eine der Steinkohle ähnliche Braunkohle abschwefeln und die abgeschwefelte Kohle zum Kalkbrennen und zu anderen Zwecken verwenden.

Aber nicht nur die Kokerei im Allgemeinen, auch der „Koksofen mit Gewinnung der Nebenprodukte“ ist eine echt deutsche, aus dem vorigen Jahrhundert stammende Erfindung, und kein Geringerer als Goethe selbst macht uns die erste Mittheilung darüber. Im X. Buch von „Wahrheit und Dichtung“ schildert er die Besichtigung der Dudweiler Steinkohlengruben und seinen Besuch bei Herrn Stauf, den er scherzhaft „Kohlenphilosoph“ nennt. „Hier fand sich eine zusammenhängende Ofenreihe, wo Steinkohlen abgeschwefelt und zum Gebrauch bei Eisenwerken tauglich gemacht werden sollten; allein zu gleicher Zeit wollte man Oel und Harz auch zu Gute machen, ja sogar den Russ nicht missen, und so unterlag den vielfachen Absichten alles zusammen“. Leider war der Erfolg ein sehr geringer, denn Goethe bemerkt dazu: „Bei Lebzeiten des vorigen Fürsten trieb man das Geschäft aus Liebhaberei, auf Hoffnung; jetzt fragte man nach dem unmittelbaren Nutzen, der nicht nachzuweisen war“.

Wir haben im Vorstehenden der Vorgänge gedacht, welche sich bei der Verbrennung abspielen, die Ursachen der Rauchbildung erläutert, gesehen, welche Ansicht man früher hatte über den Einfluss, den der Rauch auf die Gesundheit der Menschen ausübt, wir haben gesehen, in welcher Weise man bestrebt war, den lästigen Geruch des Rauches zu beseitigen, und

nun wollen wir auch ganz kurz jener Mittel gedenken, die uns zu Gebote stehen, um den Rauch radikal unschädlich zu machen, also ganz zu beseitigen, bezw. die Rauchbildung zu verhüten. Die fast zahllosen Vorschläge, das Rauchen der Schornsteine zu verhüten, bezwecken entweder die Beseitigung des gebildeten Rauches oder die Verhütung der Bildung desselben. Zu ersteren Mitteln gehören die sog. Russfänger, das Waschen des Rauches, Verbrennen des Rauches in denselben Feuern oder besser in verschiedenen Feuern; dazu kommt noch in neuerer Zeit der Versuch, den Russ auf elektrischem Wege niederzuschlagen.

Richtiger ist es jedenfalls, die Rauchbildung von Anfang an zu verhüten, und hierzu giebt es verschiedene Mittel. Die Hauptbedingung für die Erzielung rauchloser Verbrennung ist und bleibt eine hohe Temperatur der Flamme, und wenn man sich dies stets vergegenwärtigt, dann kann man auf jedem gewöhnlichen Rost rauchfrei heizen. Am leichtesten erreicht man hier Rauchfreiheit, wenn man vor dem Einlegen frischer Kohle die alte Kohle auf dem Rost zurückschiebt und die erstere dann vorn an die Thür hinlegt. Die frische Kohle wird durch die strahlende Wärme des Feuers entgast, die Gase müssen dann über das auf dem rückwärtigen Theil des Rostes liegende Feuer streichen und werden dabei vollständig verbrannt.

Die beste und sicherste Lösung bleibt indessen die Vergasung des Brennmaterials, die Gasheizung und der Gasmotor. Durch diese wäre nicht nur die Rauchbelästigung, sondern auch der Rauchscha den, auf den ich jetzt noch ganz kurz zurückkommen will, mit einem Schlage aus der Welt geschafft.

Unter Rauchscha den versteht man im Besonderen die Waldbeschädigung durch Rauchwirkung. Positive für sich allein genügende Kriterien zur sicheren Zurückführung eines effectiven Waldschadens auf Entstehung durch schädliche Einwirkung von Beimengungen der Atmosphäre giebt es nicht. Nach Dr. Borggreve ist das beste — allerdings negative — Kriterium für Entstehung eines Waldschadens durch Rauch die Unmöglichkeit, den vorhandenen Schaden auf andere Ursachen zurückzuführen. Hierbei muss allerdings vorausgesetzt werden, dass die beschädigten Theile des Waldes sich innerhalb eines Kreises befinden, welcher einen Radius von in der Regel etwa 200—500, im allerungünstigsten Falle von 1500 m besitzt und auf dessen Peripherie genau im Westen die schädigende Rauchquelle sich befindet. Eine völlige zerstörende Wirkung des Rauches macht sich nur in den nahe an die Rauchquelle grenzenden Waldtheilen bemerkbar. Sie nimmt mit der steigenden Entfernung von dieser schnell ab. Dr. Borggreve hat in allen ihm bekannt

gewordenen Fällen über 4 km zweifellose Rauchscha den-Wirkungen nicht wahrnehmen können. In der Ebene betrug der Radius des Bezirkes, in dessen Grenzen die letzten Spuren von Rauchscha den verloren gingen, in keinem einzigen Falle 2 km. Der Radius des nur durch Steinkohlenrauch erzeugten Schadenbezirkes wurde selbst bei dem gewaltigsten Kohlenverbrauch zu kaum 0,5 km gefunden. Diese Thatsachen finden ihre Erklärung in der mit der fortschreitenden Entfernung von der Rauchquelle zunehmenden Verdünnung der dem Rauche beigemengten schädlichen Stoffe, welche ihre verderbliche Wirkung nur dann entfalten können, wenn sie in bestimmter Concentration vorhanden sind. Die eigenthümliche Form des Schadenbezirkes einer Rauchquelle wird bedingt durch die Thatsache, dass in Deutschland in der Regel an fast $\frac{3}{4}$ aller Tage im Jahre westliche Winde wehen, und dass diese westlichen Winde fast allein die für die Entstehung von Schaden erforderlich scheinenden Nebel führen. Rauchbeschädigungen treten aber, besonders beim Nadelholz, fast ausschliesslich im Vorsommer nach Nebeln auf, und zwar an den Trieben des laufenden Jahres. Nur die Wiederholung dieser Beschädigungen hat das immer weiter fortschreitende Kränkeln und das schliessliche Absterben der Bäume zur Folge.

Das sicherste und allgemeinste Symptom für eine wahrscheinliche Schadenwirkung durch Rauch an den Grenzen eines solchen Bezirkes ist die Zerstörung der Bodenvegetation genau unter der Traufe der Bäume an Stellen, wo übrigens eine solche — spontan sich immer wieder ansiedelnde — Bodenvegetation durch die blosse Entziehung der Sonnenwirkung noch nicht ausgeschlossen wäre. Als weiteres allgemeines Symptom dafür, dass Rauchwirkung in Frage kommen kann, ist das Vorhandensein starker, leicht abfärbender Russbezüge an den Zweigen und Blattorganen anzusehen. Die Russtheilchen nehmen im Luftraum etwa denselben Weg wie die Gase, nur gelangen sie nicht so weit und vertheilen sich viel weniger schnell. Ferner kann als Symptom eines vorhandenen Rauchscha dens der Umstand gedeutet werden, dass die nach der Rauchquelle zu belegenen Randbäume bis auf 10 bis 20 m einwärts, sowie alle über das obere Bestandsniveau hervorragenden Stämme die etwaige Beschädigung stärker zeigen, als das Innere des geschlossenen Bestandes. Bei Nadelhölzern speciell kann das völlige oder fast völlige Fehlen eines oder mehrerer derjenigen Nadel-Jahrgänge, welche nach der ererbten Anlage der Species eigentlich am völlig ungestört wachsenden Baume noch vorhanden sein müssten, als Symptom eines Rauchscha dens gelten.

Ueber das eigentliche Wesen des Rauch-

schadens gelangte Borggreve bei seinen Untersuchungen zu einer Anschauung, die von den bisher gültigen ganz wesentlich abweicht.

Die von Freytag aufgestellte sog. Corrosionshypothese verwirft er völlig. Freytag nimmt an, dass die in den Rauchgasen enthaltene schweflige Säure nach der Oxydation zu Schwefelsäure sich mit den Nebeltröpfchen an den Blattorganen niederschlägt. Durch Verdunstung des Wassers von den gebildeten, den je tiefsten Punkten anhaftenden Tropfen erlangt dieselbe allmählich eine solche Concentration, dass sie an den Berührungsstellen durch Wasserentziehung die bekannte „Schwefelsäure-Verbrennung“ und damit die rothen Fleckenränder u. s. w. bewirkt.

Demgegenüber weist Borggreve nach, dass es nicht, wie Freytag's Hypothese dies verlangt, die unteren Parthien, sondern die in stets mehr oder weniger steilen Winkeln nach oben gerichteten Spitzen der Nadeln bei Fichten wie bei Kiefern sind, welche zunächst die Schädigung zeigen, und dass auch an den Seitentrieben die nach oben gerichteten Nadeln mindestens ebenso stark beschädigt sind, wie die nach unten gerichteten.

Auch die Stöckhardt-Schröder'sche Hypothese, nach welcher die schweflige Säure von der Gesamtheit der Blätter direct aus der Luft aufgenommen werden und dann die Wachstumsstörungen durch Beeinträchtigung der Blattverdunstung erzeugen soll, betrachtet Borggreve als nicht genügend erwiesen, wenn er auch die Möglichkeit einer directen Aufnahme der schwefligen Säure aus der Luft von der Gesamtoberfläche der Blätter, ohne wesentliche Betheiligung der Spaltöffnungen, nicht geradezu in Abrede stellt. Die Thatsache der directen Blattaufnahme ist jedenfalls durch die bisher angestellten Versuche nicht endgültig entschieden. Vielmehr sprechen viele Thatsachen für die wahrscheinlich ausschliessliche, mindestens aber die Regel bildende Aufnahme der im Rauch enthaltenen schädlichen Stoffe durch die Wurzeln, welche ja auch die Aufnahme der sonstigen, nährenden oder schadenbringenden Mineralstoffe vermitteln.

Borggreve ist also folgender Ansicht: Die in den Rauchgasen vorhandenen giftigen Stoffe, speciell die schweflige Säure, lösen sich bei feuchtem Wetter — aber auch nur bei diesem — in dem den Blattorganen anhaftenden Wasser, tropfen mit diesem ab, gelangen in den Boden, werden dort von den Wurzeln aufgenommen und durch den Saftstrom in erster Linie den heurigen Blattorganen zugeführt, in welchen sie alsdann ihre verderbliche Thätigkeit entfalten. Die grösste Menge des mit schädlichen Stoffen beladenen Wassers gelangt unter der Traufe des Baumes in den Boden. Hieraus erklärt sich in

ungezwungener Weise die auffallende Zerstörung der Bodenvegetation unter der Traufe der von Rauchschäden heimgesuchten Bäume.

Bei den vorstehenden Ausführungen ist meist stillschweigend vorausgesetzt, dass der fast allein in Frage kommende schädliche Bestandtheil des Rauches die schweflige Säure ist. Dies ist zweifellos zutreffend für den Steinkohlenrauch, sowie für sehr viele Arten von Hüttenrauch.

Thatsächliche acute Beschädigungen durch Rauch sind viel seltener, als man anzunehmen geneigt ist. Es muss aber eine ganze Reihe von mehr oder minder zufälligen, theils bisher schon bekannten, theils von Borggreve erst jetzt aufgeklärten Vorbedingungen zeitlich und örtlich genau zusammentreffen, damit eine erhebliche Schädigung zu Stande kommt.

Aus den vorstehenden Darlegungen dürfte man die Ueberzeugung gewinnen, dass auf dem im Vorstehenden behandelten Gebiete noch sehr viel für den denkenden, nie rastenden Menschengeist zu thun bleibt. Jeder rauchende Schornstein ist eigentlich ein Armuthszeugniss, das wir uns selbst ausstellen. Allein die richtige Zeit ist noch nicht gekommen, das Bedürfniss nach Beseitigung dieses Uebelstandes ist noch nicht gross genug. Unsre Nachfolger werden auch hier Wandlung schaffen, und es wird einst eine Zeit kommen, in der man unsre armseligen Heizeinrichtungen ebenso mitleidig belächeln wird, wie wir dies z. B. hinsichtlich der ersten Dampfmaschinen können. *Tempora mutantur!* Vergleicht man die heutigen Verhältnisse mit denen, welche noch vor fünfzig Jahren in allen industriellen Ländern herrschten, so muss man staunen über den Umschwung, der sich in dieser kurzen Spanne Zeit vollzogen hat. „Fast könnte man es eine Ueberfülle an Kraft nennen, in der die Menschheit schwelgt, seit es ihr gelungen ist, die unterirdischen Kohlschätze zu erschliessen und ihren Zwecken dienstbar zu machen, und wenn man die gegenwärtige Generation auch nicht von dem Vorwurf der Verschwendung freisprechen kann, so gebührt ihr doch andererseits das Verdienst, sich mit Hülfe des schwarzen Gutes, das sie dem Erdschooss entnimmt, zu einer geistigen Höhe gehoben zu haben, wie sie vorher nie, auch in dem vielgepriesenen hochklassischen Alterthum nicht, erreicht worden ist.“

Mit Recht nennt man unser Jahrhundert das eiserne. Mit noch mehr Recht könnte man es das Zeitalter der Steinkohle nennen, denn diese bildet erst die eigentliche Grundlage unsrer heutigen materiellen Entwicklung, und von dieser hängt wiederum das Wohl und Wehe des Einzelnen und der Gesamtheit — des Staates ab.

Ueber Strahlapparate.

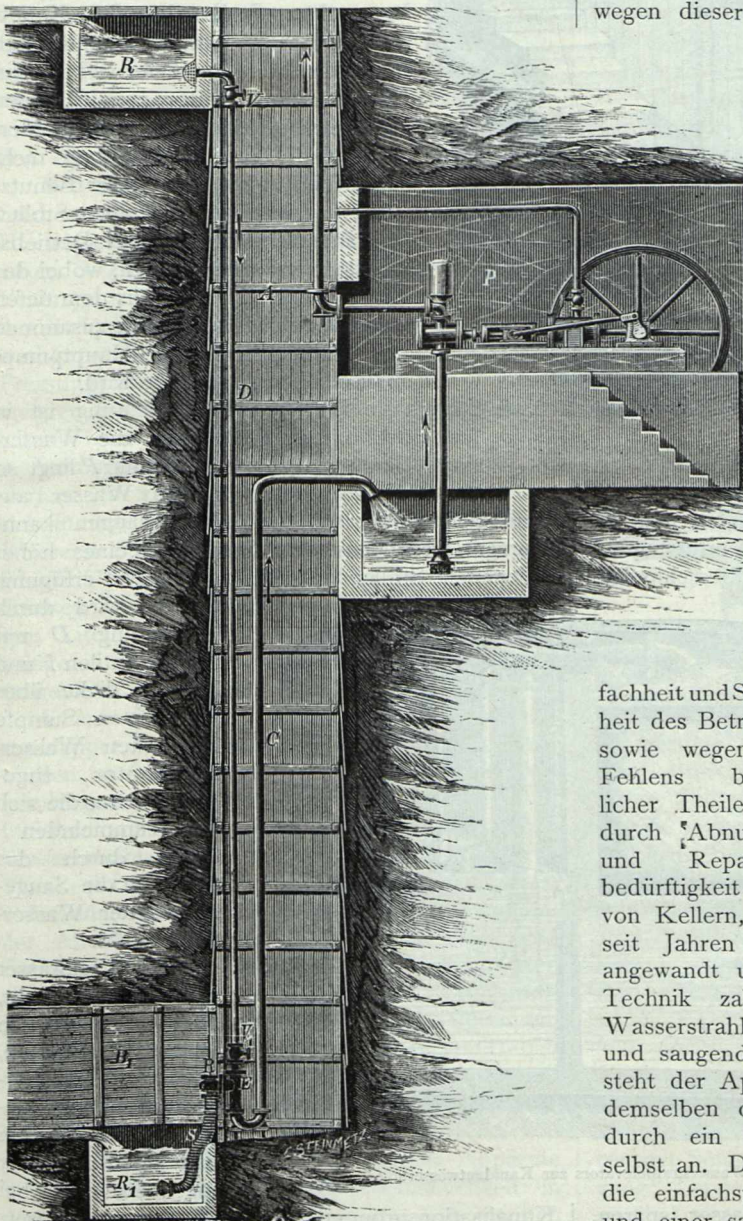
Von E. ROSENBOOM.

(Schluss von Seite 379.)

Die bisher behandelten Strahlapparate arbeiten alle mit Dampf oder gepresster Luft als Betriebsmittel; in Folgendem seien noch einige Wasserstrahlapparate besprochen. Der einfachste, vielfach angewandte ist die Wasserstrahl-Kellerpumpe oder der Wasserstrahlelevator in den verschiedensten Anwendungsarten und Anordnungen. Die Wirkungsweise ist die Ein-

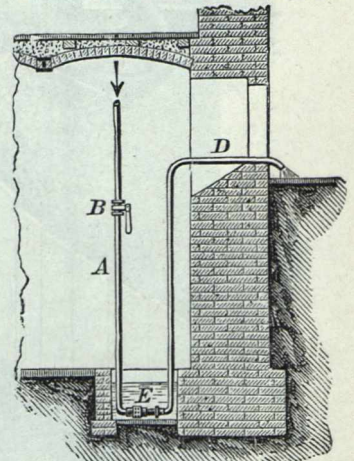
gangs besprochene der sämtlichen Strahlapparate; mit Hülfe eines den Apparat durchströmenden Wasserstrahles wird die zu hebende Flüssigkeit angesaugt und gemischt mit der treibenden Flüssigkeit in die Höhe gefördert. Es bedarf also nur des Oeffnens des Druckwasserventiles, um die Wasserstrahl-Kellerpumpe in Betrieb zu setzen und ohne jede Ueberwachung dauernd in Betrieb zu halten. Wenn die Apparate auch keinen hohen Wirkungsgrad haben, so werden sie doch wegen dieser Ein-

Abb. 244.



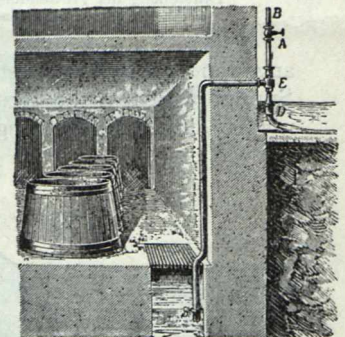
Verwendung des Wasserstrahlelevators zum Sumpfen in Bergwerken.

Abb. 242.



Nichtsaugende Wasserstrahl-Kellerpumpe.

Abb. 243.



Saugende Wasserstrahl-Kellerpumpe.

fachheit und Sicherheit des Betriebes, sowie wegen des Fehlens beweglicher Theile, wodurch Abnutzung und Reparaturbedürftigkeit ausgeschlossen sind, zur Entwässerung von Kellern, Baugruben, in Bergwerken u. s. w. seit Jahren in vielen tausend Ausführungen angewandt und haben sich in allen Kreisen der Technik zahlreiche Freunde erworben. Die Wasserstrahlapparate werden als nichtsaugende und saugende construiert; bei ersteren liegt oder steht der Apparat im Wasser und dieses strömt demselben durch ein Sieb zu; letztere saugen durch ein besonderes Saugerrohr das Wasser selbst an. Die Abbildungen 242 und 243 zeigen die einfachste Anordnung einer nichtsaugenden und einer saugenden Wasserstrahl-Kellerpumpe. In beiden Abbildungen ist *E* der Strahlapparat, *A B* die Betriebswasserleitung mit Absperr-

ventil und *D* das Ausgussrohr des geförderten Wassers.

Kleinere Wasserstrahlpumpen dieser Art werden vielfach als Wassersparer bei Springbrunnen

Strahlpumpe ein Theil des ausgeworfenen Wassers mitgerissen und wiederholt aus dem Mundstück ausgeworfen wird.

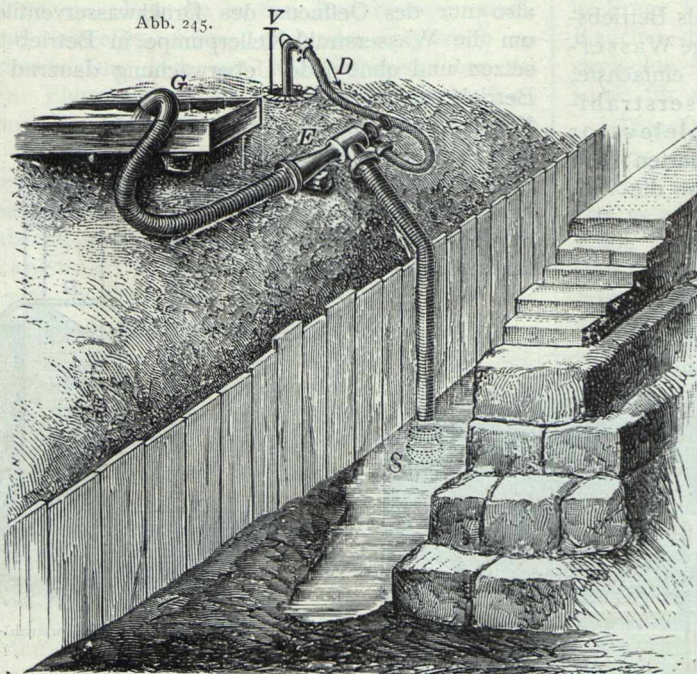
In Bergwerken finden Wasserstrahlelevatoren in manchen Fällen vortheilhafte Anwendung; so können z. B. kleinere Wassermengen von den Arbeitsstellen vor Ort in Stollen, welche kein Gefälle zum Sumpf (Sammelstelle der Grubenwässer) haben, aus welcher die Wasserhaltungsmaschine saugt, leicht durch bewegliche mit Saugeschlauch versehene Wasserstrahlpumpen mittelst Druckwassers aus dem Steigerrohr der Hauptpumpmaschine nach dem Sumpf gefördert werden. Oder es kann ein Wasserstrahlelevator zum Sumpfen (Wasserbeseitigung) tief liegender, von der Hauptwasserhaltung nicht erreichbarer Strecken unter Benutzung des in höher gelegenen Stollen gesammelten Wassers als Betriebswasser verwendet werden, wobei das Druckwasser und das aus dem tiefen Sumpf geförderte Wasser zusammen in den Sumpf der Hauptpumpmaschine ausgegossen wird.

Eine solche Einrichtung ist in Abb. 244 dargestellt; die Wasserhaltungs-(Pump-)Maschine *P* liegt so hoch, dass sie das Wasser aus dem tiefsten Stollen *B*₁ nicht absaugen kann; dagegen steht aus dem Sumpfe *R* eines höher gelegenen Stollens Druckwasser zur Verfügung.

Dasselbe wird durch die Leitung *D* mit Absperrventilen *V* und *V*₁ dem dicht über dem tiefsten Sumpfe aufgestellten Wasserstrahlelevator zugeführt, welcher die sich hier sammelnden Wasser durch das Rohr *C* in die Saugkammer der Wasserhaltung hebt.

Wo Druckwasser zur Verfügung steht, also in den meisten grösseren Städten, eignen sich transportable Wasserstrahlelevatoren sehr gut zum Auspumpen grösserer Baugruben, z. B. bei

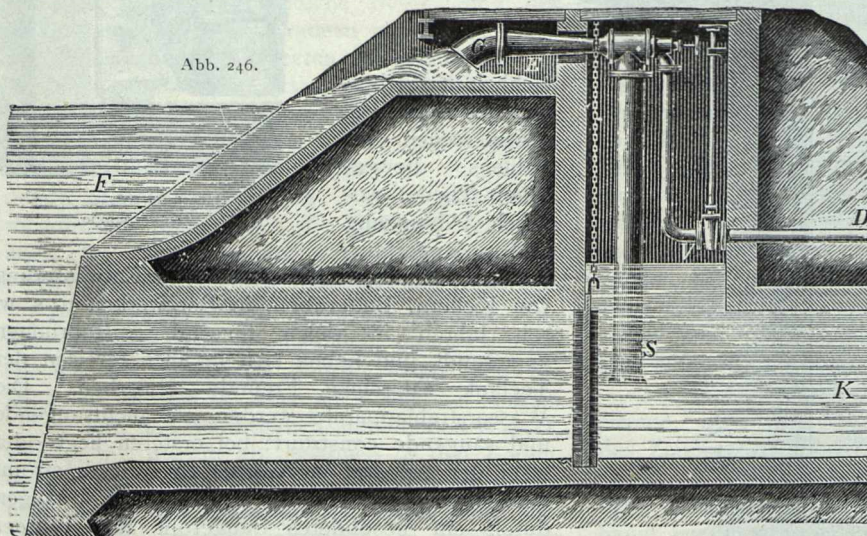
Kanalisationsarbeiten, Fundirung von Wasserbauten u. s. w. Abbildung 245 zeigt eine solche Anwendung zur Entwässerung einer Baugrube. Der



Darstellung der Anwendung eines transportablen Wasserstrahlelevators zum Entwässern einer Baugrube.

angewandt; in den meisten Fällen hat man bei Springbrunnen mehr Druck zur Verfügung als nöthig; durch Ausnutzung dieses überschüssigen

dem tiefsten Stollen *B*₁ nicht absaugen kann; dagegen steht aus dem Sumpfe *R* eines höher gelegenen Stollens Druckwasser zur Verfügung.



Darstellung der Anwendung eines Wasserstrahlelevators zur Kanalentwässerung.

Wasserdruckes kann man viel Wasser sparen, indem durch eine in der Wasserzuleitung angebrachte, in dem Springbrunnenbassin liegende

Elevator *E* wird mittelst des Druckschlauches *D* aus dem Hydranten *V* mit Betriebswasser versorgt und giesst das durch das Sieb *S* angesaugte Wasser in das Gerinne *G*. In Städten, wo bei hohem Wasserstande eines benachbarten Flusses oder des Hafens das Kanalsystem keinen Abfluss mehr hat, verdient die Kanalwässerung durch Wasserstrahlelevatoren Beachtung, weil durch sie häufig in einfacher Weise die Abführung der Kanalwässer bewirkt werden und hierdurch die Anlage kostspieliger, vielleicht jahrelang unbenutzt liegender Pumpmaschinen erspart werden kann.

Eine solche Kanalwässerung zeigt Abbildung 246; *K* ist das Hauptziel, dessen gewöhnlicher Abfluss nach dem Flusse *F* wegen des Hochwassers durch einen Schützen geschlossen ist; *E* ist wieder der Elevator, *D* die Druckwasserzuleitung mit Ventil *V*; das Kanalwasser wird durch das Saugerohr *S* angesaugt und durch den Ausguss *G* in den Fluss abgeführt.

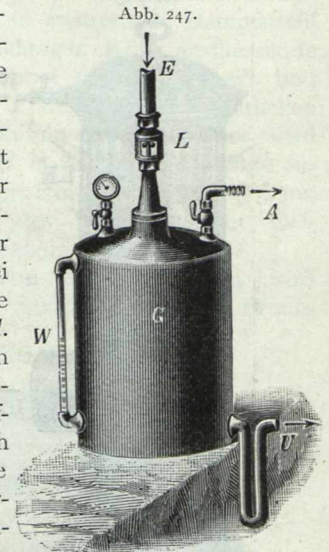
Wo Hochdruckwasser vorhanden ist, z. B. in Städten oder besonders bei Hafenanlagen mit Hochdruckwasser-Kraftversorgung (vgl. *Prometheus* 1895, S. 433), können Wasserstrahlelevatoren als Feuerspritzen verwendet werden, indem ein Strahl des der hydraulischen Betriebsanlage entnommenen hochgepressten Wassers (meist 50 Atmosphären Pressung) dazu benutzt wird, um grosse Wassermengen aus der gewöhnlichen städtischen Wasserleitung oder auch Wasser ohne Druck mit 6 bis 8 Atmosphären Pressung in die Flammen zu werfen. Im Hamburger Freihafengebiet befinden sich in den Strassen 15 Körtingsche Hochdruck-Wasserstrahlelevatoren von je 1600 Liter Leistungsfähigkeit pro Minute, ausserdem in den ausgedehnten Speicheranlagen noch 134 Stück von 700 Liter stündlicher Leistung; die Freihafenanlage in Bremen ist mit 50 solchen Apparaten ausgerüstet.

Ebensowohl wie Flüssigkeit kann durch Wasserstrahlapparate auch Luft angesaugt sowie gepresst werden, und bei manchen der besprochenen Anwendungsarten der Dampfstrahl-Luftsaug- und Luftdruckapparate können statt dieser auch Wasserstrahlapparate angewandt werden. Durch Wasserstrahl-Luftpumpen kann eine fast vollständige Luftleere erzeugt werden; in saugender Anordnung dienen sie zum Entlüften von Gefässen, zum Abdampfen von Flüssigkeiten unter Vacuum, zur Ansaugung von Heberleitungen sowie Saugleitungen von Centrifugalpumpen, Entlüften von Saugwindkesseln, ferner zum Heben von Petroleum und Oel in Kaufmannsläden; mit drückender Wirkung zur Erzeugung von Druckluft für Löthzwecke, Gebläse, zum Belüften von Wasser in Fischbehältern u. s. w. Die Apparate werden vielfach wegen ihrer Bequemlichkeit in den physikalischen und chemischen Laboratorien der Universitäten, Schulen, Untersuchungsanstalten, Apotheken u. s. w. angewandt; man braucht zur

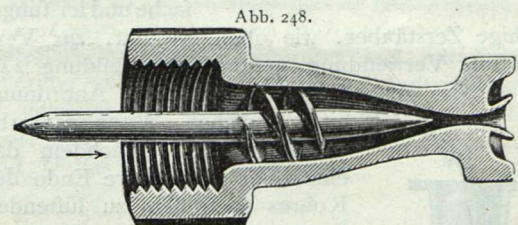
Inbetriebsetzung nur einen Wasserleitungshahn durch einen Gummischlauch mit einem Ansatzrohre des Apparates zu verbinden. Abbildung 247

zeigt einen Wasserstrahl-Luftdruckapparat für Löthzwecke; die an die Wasserleitung *E* angeschlossene Luftdruckpumpe *L* drückt Luft in den Behälter *G* mit Wasserstands-glas *W*; das Wasser fliesst continuirlich bei *U* ab; die gepresste Luft entweicht bei *A*.

Es lag nahe, ähnlich wie die früher besprochenen Dampfstrahlventilatoren auch Wasserstrahlapparate zur Ventilation zu verwenden; die gewöhnlichen Wasserstrahlejektoren eignen sich aber hierzu wenig, da der aus einer Düse entströmende volle Strahl des Betriebswassers nicht die Fähigkeit

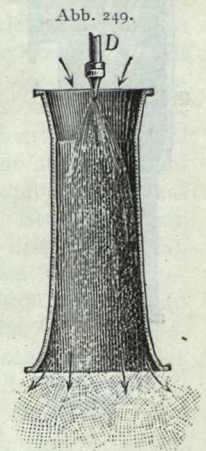


Wasserstrahl - Luftdruckapparat für Löthzwecke.



Körtingsche Streudüse.

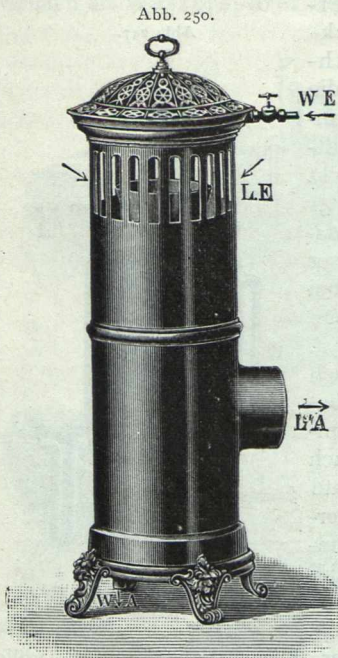
hat, grosse Luftmengen mitzureissen, während er für geringe Luftmengen und grössere Luftleere oder Luftdrucke in bester Weise wirkt. Um grosse Luftmengen fort zu bewegen, soll der Strahl des Betriebswassers möglichst fein in Form eines Kegelmantels vertheilt werden, dabei aber doch wenig von seiner Energie verlieren; dieser Zweck wird sehr gut von der Körtingschen Patentstredüse erfüllt (Abb. 248). Im Innern dieses auf das Ende der Druckwasserleitung zu schraubenden Mundstückes befindet sich eine centrale Spindel mit Schraubengang; Letzterer legt sich dicht an die Innenwand der Düse an. Das ausströmende Wasser ist gezwungen, diesem Schrauben-



Wasserstaubventilator.

gange zu folgen, wird hierdurch in schnelle Drehung versetzt, so dass es beim Verlassen des Mundstückes in Folge des Zusammenwirkens

der vorwärts treibenden und der Centrifugalkraft einen Kegel aus fein vertheiltem Wasserstaub bildet. Je nach dem Druck, der Weite der Düse, der inneren Construction des Schraubenganges und der Form der Düsenmündung ist die Form dieses Streukegels mehr lang und spitz oder breit. Ausser zu vielen anderen Verwendungszwecken, z. B. Anfeuchtung der Luft in Wohnräumen, Webereien, bei Central-
 luftheizungen etc., hat dieser sehr einfache und leistungs-



Wasserstaubventilator mit absaugender Wirkungsweise.

fähige Zerstäuber, wie oben erwähnt, zur Ventilation Verwendung gefunden; Abbildung 249

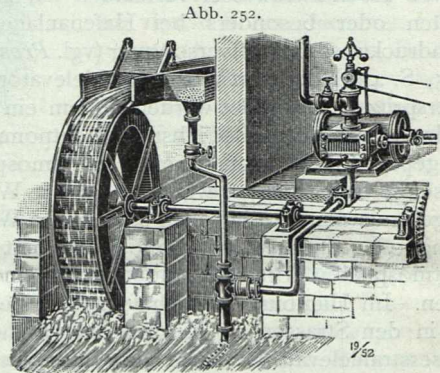
zeigt die einfache Anordnung eines solchen Wasserstaubventilators; je nachdem das eine oder das andere Ende des Rohres nach dem zu lüftenden Raume oder durch geschlossene Leitung nach aussen geführt ist, hat man absaugende oder einpressende Wirkung (Aspiriren oder Pulsiren). Die Form für die Anwendung ist sehr verschieden je nach dem Zwecke; in Abbildung 250 ist ein Ventilator mit eisernem, ofenartigem Mantel mit absaugender Wirkungsweise zur Lüftung von Wohnräumen, Schulen, Bureaux, Restaurationen u. s. w. dargestellt. Der Ventilator steht senkrecht mit dem offenen Ende nach oben; WE ist die Wassereinleitung; LE der Lufteintritt von aussen; LA der Luftaustrittsstutzen; an denselben wird ein Rohr angeschlossen, durch welches die aus dem Zimmer abgesaugte

Luft nach aussen geführt wird. Bei WA fliesst das Wasser ab. Die Leistungsfähigkeit dieser

Apparate ist bei geringem Betriebswasserverbrauch eine sehr hohe; die kleinsten Modelle fördern bei 3 Atmosphären Wasserdruck 250 cbm Luft stündlich, die grösseren bis zu 1500 cbm.

Zu gleichen Zwecken und in ganz ähnlicher Anordnung wie die vorne beschriebenen Pressluftventilatoren werden auch obige Wasserstaubventilatoren angewandt; nicht jedes Bergwerk hat Pressluft, dagegen hat wohl jedes Druckwasser zur Verfügung zum Betriebe dieser Apparate. Es ist hierbei von Wichtigkeit, dass es möglich ist, mit denselben die Luft beliebig unter grösseren Druck zu setzen und so den verschiedenen mit Länge und Weite der Luttenleitungen sich ändernden Anforderungen zu folgen.

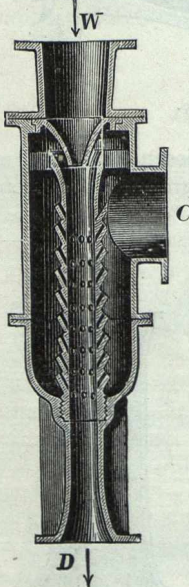
Ausser zur eigentlichen Lüftung eignen sich die Wasserstaub-Ventilatoren gut zur Absaugung von Staub und Gasen in Fabriken, sowohl für ganze Räume, wie einzelne Arbeitsstellen, z. B. Kreissägen, Schmirgelscheiben und dergleichen.



Darstellung der praktischen Anwendung eines Wasserstrahlcondensators.

Von den verschiedenen Anwendungen der Wasserstrahl-Apparate seien schliesslich noch die Strahlcondensatoren erwähnt. Das sind Apparate, bei denen mit Hülfe eines Wasserstrahlens der Abdampf von Dampfmaschinen in gleicher Weise condensirt wird, wie das sonst bei Condensationsmaschinen durch Luftpumpen-Condensatoren geschieht; wo Wasser mit etwas Gefälle zur Verfügung steht, kann durch solche Strahlcondensatoren kostenlos in einfachster Weise der Nutzen der Condensation — Mehrleistung der Dampfmaschine bezw. weniger Kohlenverbrauch bei derselben Leistung — erzielt werden, und zwar ohne die bei Einspritzcondensatoren erforderliche Luftpumpe, so dass die Strahlcondensatoren auch bei kleinen und schnelllaufenden Dampfmaschinen, bei denen Einspritzcondensatoren keinen Nutzen mehr schaffen bezw. nur mangelhaft oder gar nicht arbeiten, mit Vortheil benutzt werden können. In Abbildung 251 ist ein Strahlcondensator im Schnitt dargestellt; bei W tritt das Wasser ein; der Stutzen C wird mit dem Schieberkasten der Dampfmaschine ver-

Abb. 251.



Wasserstrahlcondensator.

bunden, so dass der Abdampf hier einströmen kann; derselbe tritt durch die vielen schrägen Oeffnungen in die Düse zu dem kalten Wasser und condensirt, wodurch ein hohes Vacuum erzeugt wird; das Betriebswasser nebst dem condensirten Dampfe strömt durch die Düse bei *D* aus. Die Anwendung eines solchen Wasserstrahl-Condensators zeigt Abbildung 252. Hier wird das Gefälle eines überschlägigen Wasserrades ausgenutzt zur Erhöhung der Leistung einer Reservedampfmaschine in der Zeit, wenn die Wasserkraft für die erforderliche Arbeitsleistung nicht ausreicht. Auch wenn das Wasserrad selbst arbeitet, ist es vortheilhaft, einen Theil des Wassers für die Condensation in dem Strahlapparat zu verwenden, indem diese Wassermenge hierbei eine erheblich grössere Nutzwirkung hervorbringt, als im Wasserrade.

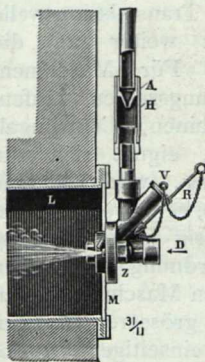
Wo kein Gefällswasser zur Verfügung steht, können besonders construirte Apparate, die Körtingschen Patent-Universal-Condensatoren angewandt werden; bei diesen saugt der Abdampf selbst das zur Condensation erforderliche Wasser an und ertheilt demselben in der Mischdüse eine solche Geschwindigkeit, dass es befähigt ist, trotz des erzeugten Vacuums unter Ueberwindung des atmosphärischen Gegendruckes auf der anderen Seite der Düse auszutreten.

Zum Schluss seien noch kurz die Dampfstrahlzerstäuber für flüssige Brennmaterialien besprochen, wenn dieselben auch keine Strahlapparate im Sinne der Eingangs gegebenen Erklärung, also keine eigentlichen Strahlpumpen sind. Bei diesen Dampfstrahlzerstäubern dient der Dampfstrahl oder ein Strahl aus Dampf und Luft gemischt dazu, flüssige Brennmaterialien zum Betriebe von Feuerungsanlagen beim Austritt aus einem Zuflussrohr in feine Theile zu zerlegen, zu zerstäuben. Bei schweren, dickflüssigen Stoffen, wie Theer, Masut und dergleichen ist der reine Dampfstrahl als Zerstäubungsmittel am zweckmässigsten, weil er grössere Geschwindigkeit hat, als wenn er zuvor Luft mit ansaugt, und auch durch höhere Temperatur das Brennmaterial leichter verdünnt. Bei leicht zertheilbaren Flüssigkeiten kann statt des Dampfstrahles auch Druckluft verwendet werden, wenn solche zur Verfügung steht. Im *Prometheus* ist schon früher mehrfach die Heizung mit flüssigen Brennmaterialien besprochen (Naphtaheizung III, S. 97, 491; Petroleumheizung der Dampfkessel auf der Chicagoer Ausstellung, V, S. 31; Masutheizung auf Schiffen, V, S. 510); hier sei noch in den obenstehenden Abbildungen eine

Dampfstrahlzerstäuber-Einrichtung dargestellt. In Abbildung 253 ist das Zuflussrohr, welches mittelst der Hülse *H* mit dem Apparat verbunden ist; der Zerstäuber hat bei *D* Dampfrohranschluss; der aus der Dampfdüse austretende Dampfstrahl reisst das aus dem schrägen Rohr ausfliessende Brennmaterial fort, wobei es fein vertheilt und in der Luftkammer *L* mit der erforderlichen Verbrennungsluft gemischt wird; letztere wird durch den Schieber *M* in regulirbarer Menge zugelassen. Mittelst der Reinigungsnadel *R* kann man nach Abheben des Deckels *V* die Oel- bezw. Theerdüse reinigen.

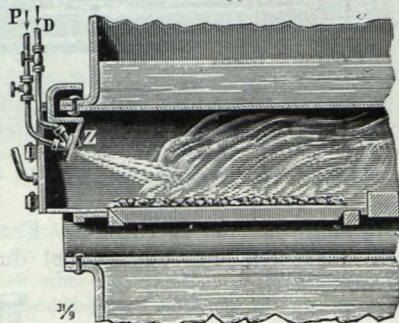
In der Anordnung Abbildung 254 wird Petroleum auf eine Schicht glühenden Brenn-

Abb. 253.



Dampfstrahlzerstäuber-Einrichtung zur Masutfeuerung.

Abb. 254.



Anwendung des Dampfstrahlzerstäubers zur Petroleumheizung.

materials in einem Flammrohrkessel mit Innenfeuerung geblasen; hier findet die Luftzuführung in gewöhnlicher Weise von unten durch den Rost statt. *Z* ist der Zerstäuber, *P* das Petroleum- und *D* das Dampfzuleitungsrohr.

[44*3]

Die Dampfturbine von De Laval.

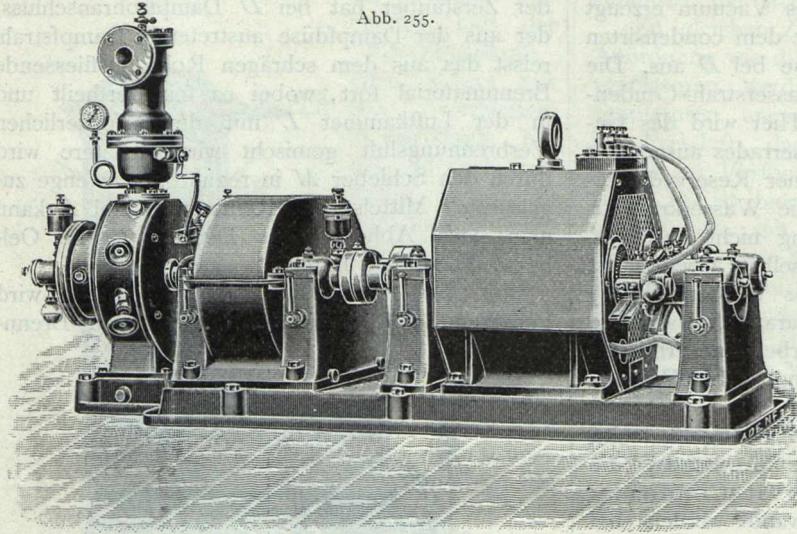
Mit zwei Abbildungen.

Schon im V. Jahrgang (1894) des *Prometheus* (Seite 173 und 527) ist die Dampfturbine von De Laval kurz besprochen worden. Inzwischen hat die bekannte grosse Maschinenbauanstalt Humboldt zu Kalk bei Köln die Fabrikation dieses Dampfmotors mit Erfolg aufgenommen; sie stellt vorläufig Dampfturbinen von 5 bis 100 PS. Leistung her, kann aber solche bis zu 600 PS. construiren. Die Dampfturbinen sind Achsialturbinen mit partieller Beaufschlagung (vergl. *Prometheus* 1894 S. 792 über Turbinen). Dem auf einer dünnen horizontalen Welle sitzenden Laufrade wird der Dampf durch eine Anzahl unter spitzem Winkel gegen das Laufrad gestellter, gegen letzteres sich konisch erweiternder Dampf Düsen — die den Leitradzellen gewöhnlicher Turbinen entsprechen — zugeführt. Bei einer Dampfturbine von 20 PS. sind 8 solche Düsen vorhanden; dieselben sind sämmtlich durch einen geschlossenen ringförmigen Kanal an das

Haupt-Dampfzufluss- und Drosselventil angeschlossen; einige der Düsen haben Handrad-

zu 300 m Umfangsgeschwindigkeit pro Secunde, also etwa 30000 Minuten-Umdrehungen; die Turbinenwelle ist sehr dünn, stellenweise nur 12 bis 13 mm stark, so dass sie sich leicht um ein Geringes durchbiegen kann und so dem Turbinenrad gestattet, sich ohne Stöße und einseitige Drucke um seine genaue Schwerpunktsachse zu drehen. Um zunächst die Umdrehungszahl auf den zehnten Theil zu vermindern, wird die Arbeit von der Turbinenwelle aus durch zwei kleine Schraubenräder und zwei Räder von zehn Mal grösserem Durchmesser auf eine in demselben Maschinengestell gelagerte Transmissionswelle übertragen; letztere kann durch Kuppelung oder durch Riemen und Transmissionswelle die Kraft weiter an die

Abb. 255.

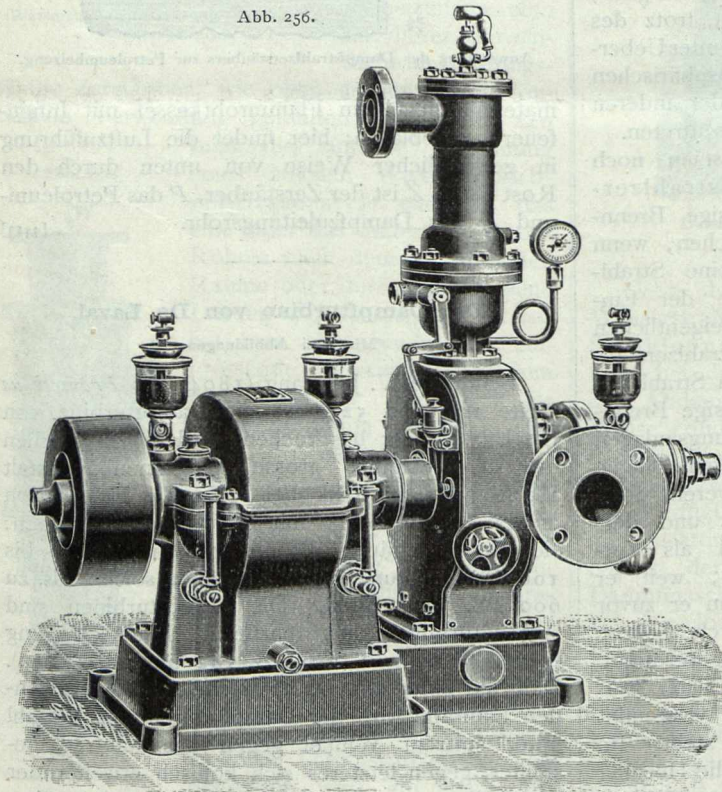


Dampfturbinen-Dynamomaschine von 30 PS. der Maschinenbau-Anstalt Humboldt.

Absperrventile, um bei geringerem Kraftbedarf dieselben absperrn und den Dampf durch die

Arbeitsmaschinen abgeben. Für Maschinen, welche mit hohen Umdrehungszahlen laufen, wie Dynamomaschinen, Centrifugalpumpen u. s. w., eignet sich die directe Verbindung, wodurch eine äusserst gedrängte, sehr wenig Raum bei verhältnissmässig hoher Leistung erfordernde Anordnung geschaffen wird. Die kleineren Maschinen haben hierbei eine, die grösseren dagegen zwei, zu beiden Seiten der Turbinenwelle gelagerte, langsamer laufende Vorgelegewellen, auf welchen die Kuppelungen sitzen. Hierdurch können sehr vorteilhaft Dynamomaschinen mit doppelten Armaturen betrieben werden, welche parallel oder hinter einander geschaltet und so für Spannungen von 110 und 220 Volt benutzt werden können. Abbildung 255 zeigt eine solche Dampfturbinen-Dynamomaschine von 30 PS.; das Laufrad derselben macht 20000, die Vorgelegewellen mit den Ankern der Dynamomaschinen machen 2000 Minuten-Umdrehungen. Das Turbinenrad liegt in dem schmalen Gehäuse links; über demselben sitzt das Dampfzufluss-Regulirventil und darüber der Anschlussflansch des Dampfzuleitungsrohres. Das Drosselventil wird durch Hebelgestänge

Abb. 256.



Kleinere Dampfturbine der Maschinenbau-Anstalt Humboldt.

von einem auf das freie Ende einer der beiden Vorgelegewellen aufgesetzten Centrifugalkraftregulator beeinflusst. An der vorderen Seite

übrigen ohne erhebliche Drosselung in die Maschine einführen zu können. Das Turbinenrad hat bei einem Durchmesser von nur 20 cm bis

des Gehäuses sind die Handrädchen der Düsenregulirventile sichtbar. Rechts ist auf der Abbildung die Dynamomaschine in einem eckigen Schutzkasten kenntlich, während das mittlere Gehäuse die mittleren Lager und die vorerwähnten Zahnradpaare umschliesst.

Eine kleinere Dampfturbine mit nur einer Vorlegewelle und Riemenscheibe zur weiteren Kraftübertragung ist in Abbildung 256 dargestellt; oben links ist die Dampfeinströmung, darunter das Hauptdampfventil; unten rechts der Auspuffstutzen. Ueber den Wellenlagern sitzen grosse Schmiergefässe; bei der sehr hohen Umdrehungszahl muss natürlich auf gute Schmierung der Lager höchste Sorgfalt verwendet werden; es wird nur mit bestem Mineralöl in reichlicher Weise geschmiert.

Dampfturbinen können für jeden Dampfdruck eingerichtet werden; bei höherer Spannung wird der Dampfverbrauch geringer; kleinere Dampfturbinen gebrauchen, wenn der Dampf ins Freie auspufft, 20 bis 22 Kilo Dampf pro effective Pferdestärke und Stunde (entsprechend etwa 3 bis $3\frac{1}{3}$ Ko. Steinkohle). Man wendet für grössere Maschinen, ähnlich wie bei den gewöhnlichen Dampfmaschinen, Condensation an, indem man den Abdampf nicht ins Freie auspuffen lässt, sondern aus dem Turbinengehäuse in einen Condensator führt; grössere Maschinen dieser Art brauchen per Pferdestärke Leistung stündlich nur 9 bis 10 Ko. Dampf, also so viel, wie sehr gute grössere Verbunddampfmaschinen.

Für die Aufstellung von Dampfturbinen sind schwere Fundamente, wie bei Kolbendampfmaschinen, nicht erforderlich, da keine einseitigen Massenwirkungen mit Druckwechseln stattfinden; für Turbinen bis 30 PS. genügt eine einfache Gussplatte, wie in der Abbildung ersichtlich; bei grösseren Maschinen ist ein leichtes gemauertes Fundament herzustellen. Ein weiterer Vorzug der Dampfturbinen ist der geringe Raumbedarf und die einfache Aufstellung; sie zeichnen sich noch ferner aus durch eine ausserordentlich gleichmässige Geschwindigkeit, welche durch einen bei der hohen Umdrehungszahl äusserst empfindlichen Regulator erzielt wird; diese Eigenschaft ist von besonderem Werth in solchen Fällen, wo ein sehr gleichförmiger Gang von Wichtigkeit ist.

E. R. [4357]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Die wachsende Vertrautheit mit den Naturgesetzen, die immer schärfere Erkenntniss der einfachen Methoden, deren die Natur sich zur Erreichung ihrer Ziele bedient, gestattet unserer Technik häufig Apparate zu schaffen, die gerade durch ihre Einfachheit unser Staunen und unsre Bewunderung erregen. Während noch im Anfang dieses Jahrhunderts die Techniker sich auszeichneten

durch die Ersinnung der allercomplicirtesten Mechanismen — man denke nur an die Perrotine und manche andere berühmt gewordene Constructionen dieser Art — ist heute ein Streben nach grösster Vereinfachung aller Hilfsmittel eingetreten.

Nicht immer aber wird das Grundprincip, auf welchem neue Errungenschaften dieser Art aufgebaut sind, selbst von den Urhebern derselben richtig erkannt oder doch wenigstens richtig defnirt. Als ein Beispiel hierfür mag die in No. 334 dieser Zeitschrift erschienene Mittheilung über die höchst interessante Erfindung der Mammutpumpe erwähnt werden.

Es heisst da: „ein Quantum Luft . . . steigt im Förderrohre in Form einer kolbenartig wirkenden Blase vermöge ihres Auftriebes in die Höhe“ und weiter: „Tritt nun durch Ausströmen des über der Luft befindlichen Wassers eine Druckverminderung im Förderrohr . . . ein, so strömt zur Wiederherstellung des Gleichgewichtszustandes Wasser aus dem Brunnen in das Förderrohr nach“. Das sind irrige Vorstellungen wie sich unschwer nachweisen lässt.

Luft kann sich zusammen mit einer Flüssigkeit in einem senkrechten Rohr entweder in Form kugelförmiger Blasen befinden, dann steigt sie allerdings in die Höhe, aber keineswegs mit kolbenartiger Wirkung, oder aber sie kann den Querschnitt des Rohres auf eine beliebige Länge hin ganz ausfüllen, dann trennt sie die Flüssigkeitssäule in zwei Theile und bleibt ruhig an ihrer Stelle stehen. So mancher Barometer-Inhaber wird dies bei Gelegenheit einer in den längeren Schenkel seines Barometers eingedrungenen kleinen Luftmenge zu seinem Verdruss erfahren haben.

Lassen wir dies einstweilen bei Seite und wenden uns dem zweiten Punkte zu, so ist allerdings ohne Weiteres zuzugeben, dass die neue Pumpe vermöge gestörten Gleichgewichtes arbeitet, aber diese Störung entspringt einer ganz anderen Ursache, als der Herr Verfasser meint. Verfolgen wir den Sachverhalt, um diese zwar einfachen aber Manchem doch wenig geläufigen Verhältnisse ganz klar zu machen, schrittweise an einem Beispiel. Es sei eine U-förmig gebogene Glasröhre mit ungleich langen Schenkeln mit zwei Flüssigkeiten von verschiedenem specifischen Gewicht gefüllt, z. B. Oel und Wasser, das Oel fülle den längeren Schenkel, das Wasser den kürzeren völlig aus und die Berührungsfäche der beiden Flüssigkeiten befinde sich gerade in der Mitte der Biegung. Werden nun die bis dahin verschlossenen beiden Rohrmündungen geöffnet, so können drei Fälle eintreten: entweder die Flüssigkeitssäulen befinden sich zufällig im Gleichgewicht, dann ändert sich nichts; oder die Oelsäule ist schwerer als das Wasser, dann sinkt sie herab und eine entsprechende Menge Wasser fliesst aus dem kürzeren Schenkel ab; oder aber der umgekehrte Fall tritt ein, die kürzere Wassersäule ist schwerer als die längere Oelsäule, dann sinkt das Wasser im kürzeren Schenkel, tritt zum Theil in den längeren Schenkel über und verdrängt eine gewisse Menge des Oeles, die oben ausfliesst. Es ist klar, dass dieser Vorgang zu Ende ist, sobald Gleichgewicht in beiden Schenkeln eingetreten ist, d. h. sobald die längere Säule Wasser + Oel ebenso schwer ist wie die kürzere Wasser allein, vom tiefsten Punkte aus gemessen. Ebenso ist nicht minder klar, dass sich jetzt die beiden Flüssigkeiten im längeren Schenkel auch anders anordnen liessen, etwa erst 1 cm Wasser dann 1 cm Oel u. s. w., oder dass man sie völlig zu einer milchweissen Emulsion zusammenschütteln könnte, ohne dass ihr Gewicht, folglich auch ihre Höhe in Bezug auf

die Wassersäule im kürzeren Schenkel sich irgendwie änderte.

Weniger klar wird sich dagegen Mancher darüber sein, was geschehen muss, wenn statt der leichteren Flüssigkeit ein Gas, also z. B. gewöhnliche Luft, mit dem Wasser im längeren Schenkel gemischt wird, etwa so, dass immer centimeterlange Wassersäulchen mit leeren d. h. luftefüllten Rohrabschnitten von gleicher Länge abwechseln. Dass sich dergl. wirklich ausführen lässt, zeigt u. A. die allerliebste Spielerei des sogenannten Blutkreislaufes, die man öfter in Schaufenster von Optikern und Mechanikern sehen kann. In einem engen, sehr langen und zu mannigfachen hübschen Spiralen und Figuren gebogenen Glasrohr perlen kurze rothe Flüssigkeitsfäden, durch Luftzwischenräume von einander getrennt, eilfertig hinter einander her; ein immer von Neuem anziehender Anblick. Nun, auch dieser Versuch lässt sich leicht anstellen, nur bedürfen wir dazu eines engeren Glasrohres, dessen einer Schenkel ungefähr doppelt so lang ist als der andere. Das Rohr werde zunächst so weit mit Wasser gefüllt, dass der kürzere Schenkel ganz gefüllt ist, wodurch natürlich auch der längere sich bis zu demselben Niveau füllt. Auf irgend eine Art werde nun in den letzteren Luft in kurzen Säulchen zwischen das Wasser gebracht; was wird dann geschehen? Das Luft- und Wassergemisch steigt, und wenn das hinzugeführte Luftvolumen gleich dem des Wassers geworden ist, so werden wir sehen, dass es den längeren Schenkel beinahe ganz ausfüllt; denn das Gewicht der Luft ist gegenüber dem des Wassers so geringfügig, dass eine Luft-Wasser-Säule von je gleichen Volumina nur eine Kleinigkeit mehr wiegt als eine reine Wassersäule von halber Höhe. — Ausdrücklich will ich noch erwähnen, dass ich nur der Vereinfachung wegen vom Gewichte der beiden Flüssigkeitssäulen spreche, wie es eben nur bei einem durchweg gleichmässig weiten Rohre zutrifft, während sonst nach dem hydrostatischen Paradoxon das wirkliche Gewicht stets auf gleiche Querschnitte reducirt werden muss.

Mit dem Luft-Wassergemisch haben wir nun den Fall der Mammutpumpe. Der kürzere Schenkel unseres U-förmigen Rohres wird hierbei durch den Brunnen, besser gesagt durch die Höhe zwischen dem unteren Ende des Förderrohres und dem Wasserspiegel vertreten, der längere Schenkel durch das Förderrohr. Das engere Druckluftrohr hat nun die Aufgabe, im Förderrohre ein Gemisch von Wasser und Luft herzustellen, und könnte z. B. auch ganz wohl an seinem unteren Ende umgebogen sein und ein Stück aufwärts in das Förderrohr hineinragen, wodurch die Wirkungsweise der Pumpe wahrscheinlich Manchem einleuchtender erscheinen würde. Die Förderhöhe muss nach dem vorhin Gesagten ungefähr dem zugeführten Luftquantum proportionale sein und wird also bei 2 Litern Luft auf 1 Liter Wasser nicht ganz das Doppelte der Eintauchtiefe erreichen. Mit noch grösserer Luftzufuhr lassen sich natürlich auch grössere Fördermengen oder grössere Förderhöhen erzielen, die indessen ihre praktischen Grenzen darin finden werden, dass man an der Ausströmungsöffnung Flüssigkeit und nicht vorwiegend Luft zu erhalten wünscht. Dass oben ein inniges Gemisch von Flüssigkeit und Luft ausströmt, erklärt sich gleichfalls wohl ganz leicht daraus, dass die Luft schon von unten in Blasen aufwärts perlt, nicht aber in zusammenhängenden Cylinderabschnitten wasserschiebend nach oben strebt. — Auf jeden Fall bietet diese neue Pumpe ausser ihrer praktischen Wichtigkeit einen höchst interessanten Beleg dafür, was sich mit di-

recter Anwendung der einfachsten Naturgesetze erreichen lässt; man könnte sie, wie aus den vorstehenden Betrachtungen wohl klar hervorgeht, mit Recht auch den umgekehrten Heber nennen.

J. WEBER. [4528]

* * *

Ueber die Lage des italienischen Volkes in hygienischer Beziehung haben die neuerdings sehr geschätzten, statistischen Arbeiten von Professor Bodio ein recht bedenkliches Licht verbreitet. Nach diesen Feststellungen giebt es unter den 8254 Gemeinden Italiens 1454, welche Wasser nur in schlechter Qualität und in ungenügender Menge besitzen. 4877 dürfen sich noch nicht einer regelmässigen Beseitigung der Abfallstoffe erfreuen; dieselben werden einfach auf die Strasse geworfen. Auch bezüglich der Wohnungsverhältnisse nimmt Italien unter den Culturländern eine in so fern schlechte Stelle ein, als in keinem anderen Lande relativ so viele Einwohner in Souterrains untergebracht sind, wie dort, nämlich mehr als 100000 Menschen in 37203 solcher Wohnungen. In 1700 Orten ist Brod nur ein Krankenoder Festessen; als Ersatz dafür dient in weitestem Umfange der Mais, der, in verdorbener Beschaffenheit genossen, die Pellagra im Gefolge hat, an welcher in Venetien und der Lombardei jährlich 4000 Menschen sterben und 100000 erkranken. Gar in 4965 Ortschaften wird kein Fleisch gegessen, das ein Essen nur für reiche Leute bildet. 366 Gemeinden begraben ihre Toten in Ermangelung von Friedhöfen in den Kirchen. Und bei solchen Zuständen sind 1437 Communen ohne einen Arzt, eine Thatsache, die noch bedeutungsvoller wird, wenn man hinzunimmt, dass ein Areal von 90000 Quadratkilometern d. i. ein Drittel von ganz Italien dauernd von Malaria heimgesucht wird.

E. T. [4497]

* * *

Die Photographie eines Meteors. Durch einen wohl noch nicht erhörten Zufall hat Herr C. P. Butler in Knightsbridge in England die Bahn eines Meteors photographirt. Derselbe war am 23. November v. J. um Mitternacht damit beschäftigt, eine neue Linse in seine Camera einzusetzen und hatte letztere zu diesem Zwecke auf die Fensterbank gesetzt, wobei die Platte von 12^{10} bis 12^{20} unbedeckt war. Die Linse war ungefähr nach der Himmelsgegend, wo die Sternbilder des Perseus, der Andromeda und des Widders an einander grenzen, gerichtet gewesen. Als Butler die Platte am 25. entwickelte, bemerkte er auf derselben sofort einen Streifen, den er aber zuerst für einen Riss auf der Platte hielt. Nachdem diese jedoch völlig entwickelt und fixirt war, schien es dem Beobachter nicht zweifelhaft, dass er in dem Streifen die Photographie eines Meteors vor sich hätte. Sonst enthielt die Platte, da die aufgenommene Stelle des Himmels arm an helleren Sternen ist, nur α , β und γ Arietis, und zwar als kleine Striche (da die Camera fest auf ihrem Platze geblieben war). Um jeden Irrthum auszuschliessen, forschte Butler nach, ob anderen Ortes zu gleicher Zeit ein Meteor gesehen wäre, und er erfuhr, dass in der That ein solches um 12^{15} Nachts vom Kensington-Observatorium (London) beobachtet worden war, und zwar in derselben Himmelsgegend, wahrscheinlich zu dem Andromediden-Schwarm des 23. November gehörig; es wurde beschrieben als ein Meteor mit langer Bahn, von der Helligkeit des Jupiter. Wenn die Helligkeit desselben auf der Platte mit der der darauf befindlichen Sterne verglichen

wurde, so musste dasselbe auch danach wenigstens den Glanz eines Sternes erster Grösse besessen haben. Das Interessanteste war, dass sich auf der Photographie auch Details in der Meteorbahn erkennen liessen. Der Beginn des Streifens war ausserordentlich fein, allmählig und stetig an Stärke wachsend, wie es dem immer stärker werdenden Aufleuchten des Meteors beim Eintritt in dichtere Schichten der Atmosphäre entspricht. Dann war deutlich wahrnehmbar, dass an einer Stelle der Körper aus einander gesprengt worden war; die Theile wurden nach allen Richtungen aus einander geschleudert, während die Hauptmasse ihren Weg in bestimmter, aber gegen die ursprüngliche etwas geänderter Richtung fortsetzte. Es ist dies sicher das erste Mal, dass das Schicksal eines Meteors auf eine objektive Art beobachtet worden ist.

E. T. [4500]

* * *

Zur schnelleren Unterscheidung von Mineralien und Edelsteinen bedient man sich seit längerer Zeit einiger Flüssigkeiten von grösserer Dichtigkeit, in denen nur schwerere Steine untersinken. Eine solche ist unter Andern das Methylenjodür, welches ein spezifisches Gewicht von 3,35 besitzt und in welchem z. B. der orientalische Smaragd (grüner Corund) untersinkt, während der peruanische Smaragd (Aluminium-Glycium-Silikat) darin schwimmt. Ebenso kann man den orientalischen Amethyst (violetten Corund) in dieser Weise von dem gewöhnlichen Amethyst, der aus Quarz besteht und nur 2,65 Dichte hat, sogleich unterscheiden. Mittelst einer solchen Flüssigkeit lässt sich z. B. ein Mineral, welches aus Pyroxen, Feldspath und Quarz besteht, leicht in seine Gemengtheile trennen. Bringt man die zerkleinerte Masse in Methylenjodür, welches man allmählich mit Aether oder Xylol verdünnt, so sinkt der Pyroxen (= 3,13) zuerst unter, dann der Quarz (= 2,65), während der Feldspath noch schwimmt. Für schwerere Steine und Erze, wie z. B. für den kostbaren orientalischen Rubin, der in grösseren Stücken höher als der Diamant bezahlt wird, fehlte aber eine solche Trennungsfähigkeit, um ihn schnell vom orientalischen Granat, rothen Spinell, Topas, Turmalin und böhmischen Rubin, der nur ein rother Quarz ist, unterscheiden zu können.

Solche Flüssigkeiten, die sich zur schnellen Scheidung sehr schwerer Edelsteine und mineralischer Gemengtheile eignen, erhält man nach S. L. Penfields Versuchen durch Mischungen von Silbernitrat und Thalliumnitrat in verschiedenen Verhältnissen. Eine Mischung aus gleichen Theilen, die bei 75° schmilzt, ergibt bereits eine klare Flüssigkeit von der hohen Dichte von 4,5, die sich mit Wasser in jedem Verhältniss mischt. Sie kann demnach dienen, alle Theile eines zerkleinerten Minerals abzusondern, welche weniger als 4,5 spec. Gewicht besitzen. Um Partikel einer höheren Dichte zu sondern, muss man den Thalliumnitrat-Zusatz erhöhen. Ist das Verhältniss der beiden Nitate 3:4, so schmilzt die Mischung unter 100° und ihre Dichte beträgt ungefähr 4,7. Bei einem Verhältniss von 2:4 steigt der Schmelzpunkt auf 150° und die Dichte auf 4,8. Nimmt man 4 Theile Thalliumnitrat auf 1 Theil Silbernitrat, so ist der Schmelzpunkt 200° und die Dichte 4,9. Reines Thalliumnitrat endlich schmilzt bei 250° und seine Dichte beträgt dann 5,0.

Die ungewöhnlichen Dichten dieser Flüssigkeiten und der Umstand, dass zahlreiche Metalle davon nicht angegriffen werden, machen sie für mineralische Untersuchungen sehr geeignet. Für diesen Zweck benützt

Penfield einen einfachen Separator, der aus einer würfelförmigen Kapsel besteht, in die eine Röhre eintritt, welche unten mit einem Ventil abzuschliessen ist. Man wirft das zerkleinerte Mineral hinein, dessen schwerste Theile untersinken, schliesst das Ventil, leert die Kapsel und trennt durch eine leichtere Mischung die nächst schweren Theile u. s. w., bis man alle Bestandtheile nach der Reihenfolge ihres spezifischen Gewichtes gesondert hat. (*American Journal of Science.*) [4471]

* * *

Hinter Metallplatten aufgenommene Sonnenphotographien geben nach Herrn David E. Packer in Birmingham jederzeit deutliche Bilder der Corona, da die ultravioletten Strahlen leicht die Metallplatten durchdringen. Am besten eigneten sich Zinn-, Blei- und Kupferplatten, dagegen war die Glaslinse für die in Frage kommenden Strahlen so absorbirend, dass es sich vorteilhafter erwies, die Aufnahmen ohne Objektiv, blos hinter einer kleinen Oeffnung zu machen. Die Ergebnisse dieser, stark an die Versuche des Herrn Le Bon (s. *Prometheus* Nr. 334, „Das schwarze Licht“) erinnernden Aufnahmen werden als erstaunlich geschildert. Während der Sonnenkörper selbst nur ein verhältnissmässig schwaches Bild erzeugt, zeichnet sich die Corona in ausserordentlicher Ausdehnung, namentlich im äquatorialen Theile, und man gewahrt schneckenförmig gewundene Strahlen mit 2 bis 3 Windungen. Es scheint demnach, dass die Corona reicher an den wirksamen Strahlen vielleicht elektrischer Natur ist, als der Sonnenkörper selbst. (*Ciel et Terre.*)

E. K. [4529]

* * *

Die Polar-Eiskappen des Mars haben im Laufe des vorletzten Jahres eine ungewöhnliche Veränderung, ohne Zweifel die Folge abnormer Witterung gezeigt, worüber Camille Flammarion der Pariser Akademie am 25. November 1895 berichtete. Die Beobachtungen am grossen Aequatorial der Licksternwarte stimmten auf das beste überein mit denjenigen, welche Flammarion zu Juvisy vom 15. Juni bis zum 1. November 1894 angestellt hatte. Als das Sommersolstitium der südlichen Marshemisphäre am 31. August eingetreten war, hatten die Schneemassen schon lange vorher und selbst vor dem 1. Juli sich beträchtlich vermindert, waren jedoch im October noch nicht verschwunden, selbst am 11. November betrug die Breite der Schneekappe noch mehr als 100 km. Zu dieser Zeit befand sie sich in etwa 6° oder 360 km Entfernung von dem geographischen Südpol gegen den 30. Längengrad vorgeschoben. Die Breite der Kappe war dabei von 3000 km auf 100 km zurückgegangen und ist nur dann zu sehen, wenn die Rotation diesen Meridian vor die Augen des Beobachters führt. Die sehr ausgedehnte Schneekappe des Nordpols wurde bereits im November 1894 trotz der sehr schiefen Stellung sichtbar. (*Comptes rendus de l'Acad.*) [4464]

* * *

Kampher-Production in Formosa. Die Besitznahme von Formosa durch die Japaner wird unter Anderem auch für die sehr bedeutende Kampher-Production dieser Insel sicher von Bedeutung sein. Formosa exportirt freilich nicht so viel Kampher wie Japan; aber während der Export Japans von 3 269 000 kg in 1886 auf 2 678 000 kg in 1890 gesunken ist, hat sich der Export Formosas von 252 000 kg in 1889 auf 1 048 000 kg in 1892 gehoben. Allerdings beruhte diese Hebung der

Ausfuhr auf einem beispiellosen Raubbau seitens der Chinesen, der in wenigen Jahrhunderten die mächtigen Kampherbaumwälder Formosas gänzlich vernichtet haben würde. Der Baum (*Camphora officinarum*) gehört in die Familie des Lorbeers und erinnert in seinem Wuchs ein wenig an die Eiche; der Stamm ist stark, ebenso die Aeste sehr kräftig; die Blätter sind lederartig, von dunkelgrüner Farbe; die Blüthen sind klein, weiss und in Rispen angeordnet. Die Dimensionen des Kampherbaumes sind gelegentlich riesenhafte; so berichtet Professor Balz in Tokio von einem Exemplar, das an der Basis einen Umfang von $72\frac{1}{2}$ Fuss besass; sein Alter wurde auf 2000 Jahre geschätzt. Auch Reiss fand in Japan Exemplare von 50 m Höhe. Die Gewinnung des Kamphers in Formosa war bisher sehr primitiv. Der Baum wird gefällt, der obere Theil als weniger werthvoll verworfen, der untere Theil mit den besonders kampherreichen Wurzeln zerstückelt und mit Wasserdämpfen destillirt. Das Destillat scheidet den Kampher vermisch mit dem sogenannten flüssigen Kampheröl ab, von welchem derselbe durch Pressen getrennt wird. Sowohl der Kampher selbst wie das flüssige Oel bilden werthvolle Exportartikel, deren weitere Verarbeitung in Europa erfolgt. E. T. [4426]

* * *

Galvanotropismus der Froschlarven (Kaulquappen).

Herr Augustus Waller unterwarf, wie er in *Science Progress* mittheilt, eine Schaar von Kaulquappen in einem kleinen Aquarium der Einwirkung eines galvanischen Stromes, welcher nach Belieben umgekehrt werden konnte. Es zeigte sich alsbald, dass die Kaulquappen sich dem Strome parallel stellten, den Schwanz gegen den negativen und den Kopf nach dem positiven Pol gerichtet. Bei jedem Richtungswechsel des Stromes suchten sie sofort diese Stellung wieder zu gewinnen, als wenn ihnen die umgekehrte Körperstellung entschieden unangenehm wäre, wie sich das durch lebhaftere Thätigkeit ihres Schwanzes und darauf folgende Wendung augenscheinlich ausdrückte. Der Strom, welcher sie vom Kopfe nach dem Schwanze durchfliesst (d. h. in der Lage des positiven Pols nach der Kopfseite) scheint ihnen somit angenehm oder wenigstens minder unangenehm. Sie bieten das Bild der Befriedigung, als wenn man, wie Herr Waller sagt, eine Katze nach dem Strich streichelt, während der umgekehrte Strom ihnen wider den Strich zu gehen scheint. Wenn man plötzlich einen etwas stärkeren Strom durch ein dicht mit Kaulquappen besetztes Aquarium, in dem sich die Thiere natürlich nach allen Richtungen bewegen, gehen lässt, so entsteht in dem Haufen sofort eine sehr lebhaftere Bewegung: alle Larven wenden und bewegen sich, aber nach wenigen Secunden haben sie sich sämmtlich nach derselben Richtung (den Kopf nach dem positiven und den Schwanz nach dem negativen Pol) eingestellt. Wir haben hier also einen Galvanotropismus von ausgesprochenerem Charakter als denjenigen der Urthiere (*Protozoen*) und Pflanzen, ein solcher, der das Vorhandensein einer Rückenmarksäule voraussetzen scheint, während bei den Protozoen die Beziehungen unbestimmt sind und wechseln. In einem Aquarium, welches Ciliaten und Flagellaten enthält, gehen und kommen die beiden Gruppen, so lange der Strom nicht durch das Wasser geht, bunt durch einander, so bald aber der Strom geschlossen wird, stürzen sich die Ciliaten gegen die Kathode hin, während die Flagellaten mit nicht geringerer Einhelligkeit nach der Anode hinwandern. (Revue scientifique.) [4379]

* * *

Pflanzenzucht unter farbigen Gläsern, um den Einfluss verschiedenfarbigen Lichtes auf die Pflanzen zu studiren, ist verschiedentlich versucht worden. Man hatte versichert, dass gewisse Gläser schädliches Licht abhielten und andere nur ungünstiges Licht einliessen. Um diesen Zweifeln ein Ende zu machen, hat Herr Zacharewicz, Professor der Landwirthschaftsschule in Vacluse eine neue Versuchsreihe mit Erdbeerpflanzen angestellt und dabei folgende Ergebnisse erhalten:

1. Die schönsten und frühesten Früchte wurden unter gewöhnlichen weissen Gläsern erzielt.
2. Das sonst als besonders günstig gepriesene Orangeglas erzeugte eine sehr üppige Vegetation (Blattbildung), aber auf Kosten der Menge, Grösse und Fröhreife der Früchte.
3. Das violette Glas hat eine ziemlich grosse Anzahl von Früchten gezeitigt, aber sie blieben klein, von geringerer Güte und wurden später reif, als die unbedeckten.
4. Die rothen, blauen oder grünen Gläser erwiesen sich auf die dem Versuche unterworfenen Pflanzen und ihr Wachstum als durchweg schädlich. (*Cosmos.*) [4371]

* * *

Erdpyramiden bei Bozen. (Mit zwei Abbildungen.)

Eine der seltsamsten Wirkungen der erodirenden Kräfte des Regenwassers sieht man in dem nebenstehenden Bilde, welches eine Gruppe der an mehreren Stellen in der malerischen Umgebung von Bozen und Meran auftretenden Erdpyramiden zeigt. In der Eiszeit bewegte sich über dies Gebiet der grosse Etschgletscher und erfüllte mit seiner Grundmoräne in grosser Mächtigkeit die Thäler und Schluchten jener Theile Südtirols. Nach der Eiszeit gruben sich die Bäche neue Betten ein und die Grundmoränen-Ablagerungen blieben nur an den Gehängen und Flanken

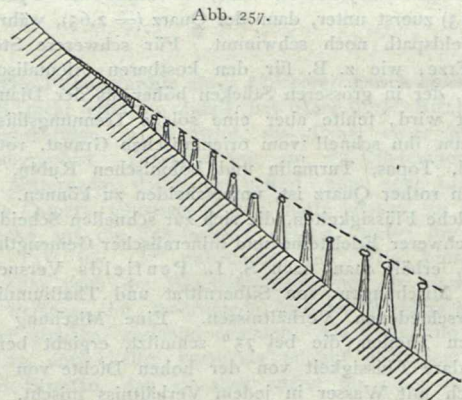
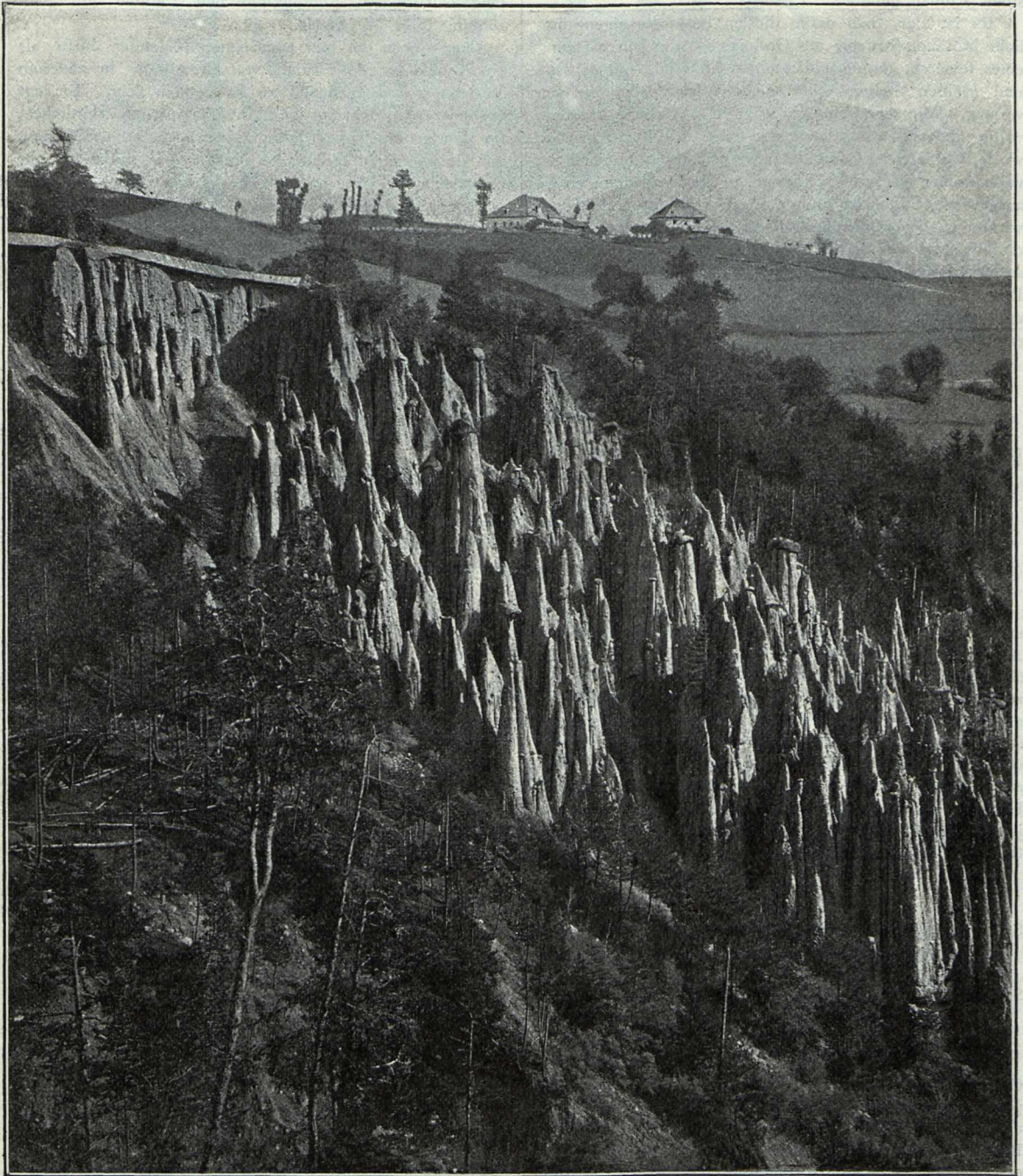


Abb. 257.

Erläuterung der Entstehung der Erdpyramiden.
Die gestrichelte Linie deutet die ehemalige Oberfläche der Grundmoräne an.

der Thäler in grosser Mächtigkeit liegen. An den kahlen Gehängen wirkte das niederfallende und abfliessende Regenwasser in der Weise ein, dass es sich zahlreiche, sich verzweigende und wieder vereinigende kleine Rinnen auswusch, wobei diejenigen Theile der Grundmoräne, die durch einen der zahlreich eingeschlossenen, grossen Gesteinsblöcke vor dem von oben niederfallenden Wasser geschützt waren, stehen blieben. Um diese Sockel herum vertiefte sich dann die Rinne mehr und mehr und es wurde schliesslich die ganze Grundmoräne in ein System neben einander stehender Pfeiler aufgelöst, die am oberen Rande der Ablagerung nur geringe Höhe besitzen, nach unten hin aber an Umfang und Mächtigkeit so zunehmen,

Abb. 258.



Erdpyramiden am Ritten bei Bozen.

dass im unteren Theile schliesslich Pfeiler entstehen, deren Höhe 30 m erreichen kann. Das schematische Profil (Abb. 257) einer derartigen Ablagerung am Gehänge eines Thales mag zur näheren Erläuterung der Pyramiden-Entstehung dienen. Stürzt ein solcher schützender Block, durch allmähliche Unterwaschung seiner Unterlage beraubt, herunter, so wird das lose Material der Grundmoräne vom Schlagregen wieder so lange entfernt, bis das nächste in der Schicht liegende Gesteinsstück der Unterlage aufs Neue Schutz zu ge-

währen vermag. Ausserdem aber wirken auch die kleineren aus den Seitenwänden der Pyramiden herausragenden Steine schützend auf ihre Unterlage, so dass die ganze Säule dadurch eine unregelmässig kannelirte Oberflächen-Sculptur erlangt, wie man dies an einigen der Pyramiden unseres Bildes deutlich sieht. Im linken oberen Theile des Bildes sieht man ausserdem ganz klar, in welcher Weise die Anfänge der Säulen und Pyramiden aus dem Gesteine vom darauf fallenden Regenwasser herausmodellirt werden. Oberhalb dieser Stelle ist durch

ein Bretter-Schutzdach der weiteren Zerstörung des Gesteins Einhalt geboten.

Es ist klar, dass es in diesem Falle die eigenthümliche Moränen-Structur des Gesteins ist, die Durchsetzung eines feineren, thonig-schlammigen Materials mit grossen und kleinen Steinen, die solche Wirkung zu erzielen vermag. Wir sehen eine ganz ähnliche Wirkung in einem völlig anders entstandenen Gesteine in Nord-Amerika, wo im Gebiete des Coloradoflusses mächtige Ablagerungen vulkanischer Aschen sich finden, in denen einzelne grosse ausgeworfene Bomben unregelmässig vertheilt sind. Diese wirken ebenso schützend wie die Geschiebe der Grundmoräne und aus der Lage dieser vulkanischen Aschen an stark geneigten Gehängen resultiren auch dort mächtige Pyramiden, die von einem grossen Blocke bedeckt sind und in jenem Gebiete sogar Höhen von 80—100 m erreichen.

K. K. [4440]

BÜCHERSCHAU.

Joly, Hubert, Ing. *Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1896.* Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen aus dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens. Mit 132 i. d. Text gedruckten Fig. III. Jahrgang. 8°. (1064 S.) Wittenberg, Verlag d. technischen Auskunftsbuches. Preis gebd. 8 M.

Das vorliegende Werk ist für Ingenieure und Architekten bestimmt und enthält eine ausserordentlich grosse Anzahl von Nachweisen und Tabellen aller Art, welche alphabetisch geordnet sind. Vielfach sind auch die Bezugsquellen für die besprochenen Constructionstheile angegeben. Wir haben es hier mit einem Product ganz ausserordentlichen Fleisses zu thun, welches ohne Zweifel dem Fachmann eine sehr grosse Hülfe bei seinen Arbeiten zu gewähren vermag. Mit Rücksicht indessen auf den Umstand, dass es eben nur für den Fachmann bestimmt ist, begnügen wir uns mit der gegebenen kurzen Mittheilung über seinen Inhalt.

S. [4510]

* * *

Schwier, K. *Deutscher Photographen-Kalender 1896.* Weimar, Verlag der Deutschen Photographen-Zeitung. Preis geb. 1,50 M.

Stolze, Dr., *Photographischer Notizkalender für 1896.* Unter Mitwirkung von Dr. A. Miethe herausgegeben. Halle a/S., Wilhelm Knapp. Preis geb. 1,50 M.

Dem grossen Verbrauch an photographischen Platten, Chemikalien und Papier entsprechend blüht auch die photographische Litteratur auf das üppigste. Alljährlich um die Jahreswende sprossen aus dem reich beackerten Boden eine Anzahl kräftiger Kalender, welche jedoch erst anfangen Früchte zu tragen, wenn längere Tage und heiterer Sonnenschein in der Brust des Photographen neuen Schaffensdrang wecken. Unter den vielen in diese Kategorie gehörenden Erzeugnissen unserer Litteratur wollen wir die beiden vorstehend benannten heute hervorheben, obschon dieselben sich in erster Linie an den Fachphotographen wenden. Der Deutsche Photographen-Kalender, der schon auf eine ziemliche Reihe früherer Jahrgänge zurückblickt, ist geschmückt mit zwei ganz besonders schönen und wohl gelungenen Bildern. Er bringt ausser einem täglichen Notizkalender eine Reihe von Tabellen und zahlenmässigen Angaben, wie sie einem Photographen ohne Zweifel von Nutzen sein werden, ausserdem aber

eine sehr vollständige Liste der verschiedenen in Deutschland existirenden photographischen Vereine mit Aufzählung ihrer Mitglieder.

Der zweite der hier angezeigten Kalender dürfte als ein Nachfolger des früher von Dr. Miethe in anderem Verlage herausgegebenen zu bezeichnen sein. Er legt besonderes Gewicht auf die in ihm enthaltenen zahlreichen, für den Gebrauch des Photographen bestimmten Tabellen, von denen einige Originalien sind, sowie auf eine sehr compacte und beachtenswerthe Zusammenstellung der wichtigeren photographischen Recepte und Anweisungen. Die Vereine sind ohne Aufzählung ihrer Mitglieder bloss kurz zusammengestellt, dagegen wird das am Schluss des Werkes befindliche Bezugsquellenregister Manchem sehr willkommen sein. Für den Fachphotographen ist endlich noch eine Liste beigeheftet, welche zur Buchführung über die täglichen Aufnahmen bestimmt ist.

WITT. [4509]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Slatin Pascha, Rudolph. *Feuer und Schwert im Sudan.* Meine Kämpfe mit den Derwischen, meine Gefangenschaft und Flucht. 1879—1895. Deutsche Originalausgabe. Mit einem Porträt in Heliogravüre, 19 Abbildgn. v. Talbot Kelly, 1 Karte u. 1 Plan. 2. Aufl. gr. 8°. (XII, 596.) Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis 9 M.

Käuffer, Paul, Ing. *Energie-Arbeit. Schnelles Arbeiten ist teurer als langsames Arbeiten. — Die Kräfte-diagramme. Die spezifische Wärme der Luft (der Gase). Der Vorgang, wenn Luft in Folge von Erwärmung sich auf grösseres Volum ausdehnt. „Energie“ im Allgemeinen.* Mit 19 Abb. i. Text. gr. 8°. (50 S.) Mainz, Viktor von Zabern. Preis 1 M.

Schmick, Dr. J. H., Prof. *Augenschein und Wirklichkeit.* Darlegungen für Nichtgelehrte. I. Die Erde und ihre Lebewelt. gr. 8°. (X, 80 S.) Dresden, Carl Reissner. Preis 1 M.

Koenigsberger, Dr. Leo, Prof. *Hermann von Helmholtz' Untersuchungen über die Grundlagen der Mathematik und Mechanik.* Mit einem Bildniss Hermann von Helmholtz'. gr. 8°. (58 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis 2,40 M.

Romocki, S. J. von. *Geschichte der Explosivstoffe.* II. Die rauchschwachen Pulver in ihrer Entwicklung bis zur Gegenwart. Mit viel. Abbildungen. gr. 8°. (XI, 324 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 10 M.

Vicentini, G., u. G. Pacher. *Esperienze coi Raggi di Roentgen.* Memorie del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. vol. XXV. No. 7. Mit 2 Taf. 4°. (18 S.) Venezia, presso la Segreteria del R. Istituto nel Palazzo Loredan.

Hatschek, Dr. B., k. k. o. ö. Prof. *Medicin, Naturwissenschaft und Gymnasialreform.* Vortrag, gehalten in der Vollversammlung des deutsch. naturwiss.-medic. Vereins für Böhmen „Lotos“ am 8. Febr. 1896. gr. 8°. (14 S.) Prag, J. G. Calve'sche Univ.-Buchh.