



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
 IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
 3 Mark.

Durch alle Buchhandlungen
 und Postanstalten
 zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
 Dörnbergstrasse 7.

N^o 336.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VII. 24. 1896.

**Steinkohlenrauch, Rauchbelästigung
 und Rauchscha den.**

Von OTTO VOGEL.

Der bekannte Freiburger Chemiker, Professor Dr. Clemens Winkler, hat vor mehreren Jahren folgenden bedeutungsvollen Ausspruch gethan: „Unser Zeitalter ist im vollsten Sinne des Wortes das Zeitalter der Verbrennung. Allenthalben, wo industrielles Schaffen seine Stätte aufgeschlagen hat, begegnen wir den Glutherden, die durch fossile Kohle gespeist werden, überall treten uns stationäre oder fahrende oder schwimmende Schornsteine entgegen, die ohne Unterlass das gasige Verbrennungsprodukt der Kohle, die Kohlensäure, in den Luftocan entsenden. Das Kohlensäurequantum, welches die heutige Menschheit durch Verbrennung producirt, sei es zur Erzeugung von Wärme oder Kraft, von Licht oder Elektrizität, es ist im Vergleich mit früher ein enorm gesteigertes, und diese Thatsache legt die Frage nahe, ob solche Massenverbrennung von Kohle, solche Wiedereinführung eines geologische Perioden hindurch latent gewesenen Kohlenstoffs in den Kreislauf des irdischen Stoffwechsels nicht vielleicht eine Veränderung der Beschaffenheit der Atmosphäre bis zur Störung des bisherigen chemischen Gleichgewichts zur Folge haben könne?“ —

Diese hochwichtige Frage kann man, wie sich dies an einem kurzen Rechenexempel zeigen lässt, getrost mit nein beantworten.

Im Jahre 1894 betrug die Steinkohlenförderung auf der ganzen Erde rund 546 Millionen Tonnen*). Wenn nun diese ganze nach unseren Begriffen ungeheure Kohlenmenge auf einmal verbrannt würde, so würde sie unter der Voraussetzung, dass in einer Tonne Steinkohle 800 kg Kohlenstoff enthalten ist, 1 602 157 236 Tonnen Kohlensäure liefern. In dieser sind 448 604 026 Tonnen Kohlenstoff enthalten. Obwohl diese Menge auf den ersten Blick ungeheuer gross erscheint, so ist sie doch verschwindend klein gegen die in der atmosphärischen Luft enthaltene gesammte Kohlensäuremenge. Bekanntlich beträgt der Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft 0,04 Vol. Procente; bei dem Gewicht der Erdatmosphäre von 5000 Billionen Tonnen entspricht dieser an und für sich minimale Gehalt doch einer Menge von nicht weniger als 3 Billionen Tonnen Kohlensäure oder 800 000 Millionen Tonnen Kohlenstoff. Zu dieser unsichtbar in der Luft vertheilten Menge kämen also durch die Verbrennung unsrer Steinkohlenproduction noch 448 Millionen Tonnen Kohlenstoff, was einem Zuwachs um nur 0,056 %

*) Genau: 546 065 861 Tonnen.

entspricht. Derselbe würde den mittleren Kohlen säuregehalt der Luft, der sonst 0,04 Vol. Procent beträgt nur auf 0,040 022 Vol. Procent erhöhen, also eine Differenz verursachen, die kein Chemiker nachzuweisen im Stande wäre. Ja, Professor Winkler geht noch einen Schritt weiter, indem er sagt: „Und wenn wir heute sämmtliche Pyrite und Magnetkiese, welche bergmännische Thätigkeit überhaupt, auch unbekümmert um einen Gewinn, zu fördern vermöchte, der Abröstung und Verarbeitung auf Schwefel säure unterwürfen und die Dolomiten und Kalksteinberge in dieser ertränkten, die ganze, nach menschlichen Begriffen ungeheure Masse Kohlen säure, die sich dann entwickelte, sie würde vom Winde verweht werden und spurlos im Luftmeer verschwinden“. —

Die Verbrennungsproducte der Steinkohle bestehen aber nicht aus Kohlen säure allein, denn der Kohlenstoff ist im Stande, zwei verschiedene Verbindungen mit dem Sauerstoff zu bilden, von denen die eine, das Kohlenoxydgas, durch erneuerte Verbrennung in die zweite Verbindung, die Kohlen säure, übergeführt werden kann.

Wird der Kohlenstoff bei der Verbrennung sofort in Kohlen säure umgewandelt, so sprechen wir von einer vollkommenen Verbrennung, während wir als unvollkommene Verbrennung die Bildung von Kohlenoxyd, also eines noch höher oxydirbaren Verbrennungsproductes bezeichnen.

In den gewöhnlichen Feuerungsanlagen gehen meist die beiden Vorgänge neben einander vor sich. Gewöhnlich wird angenommen, dass der erstere Fall, die Verbrennung von Kohlenstoff zu Kohlen säure, dann eintritt, wenn genügend Sauerstoff hinzutreten kann, während sich bei ungenügender Sauerstoffmenge Kohlenoxydgas bildet.

Den verschiedenen Einfluss der Luft können wir sehr gut studiren, wenn wir die gleiche Luftmenge einmal auf ein grobstückiges und ein ander Mal auf ein feinkörniges Brennmaterial einwirken lassen. Im ersteren Falle wird sich vorwiegend Kohlen säure, im letzteren dagegen Kohlenoxyd bilden. Die Ursache für diese merkwürdige Erscheinung liegt offenbar in der verschiedenen Oberflächenwirkung. Im letzteren Falle ist dem Sauerstoff der Luft eine grössere Angriffsfläche, also mithin auch eine grössere Zahl von Kohlenstoffmolekülen dargeboten.

Professor Dr. Walter Hempel hat demgegenüber schon vor Jahren auf die Unrichtigkeit jener Anschauung hingewiesen und auch jüngst wieder auf experimentellem Wege den Nachweis erbracht, dass die Art der Verbrennung einzig und allein von der Temperatur und dem Druck abhängig ist. „Bei niederer Temperatur bildet sich nur Kohlen säure und Spuren

von Kohlenoxyd, gleichgültig, ob viel oder wenig Sauerstoff da ist. Bei hoher Temperatur bildet sich primär vorwiegend Kohlenoxyd und ganz wenig Kohlen säure. Natürlich verbrennt das Kohlenoxyd nachträglich zu Kohlen säure, wenn ein Ueberschuss von Sauerstoff vorhanden ist.“*)

Da unsere Steinkohle aber nicht aus reinem Kohlenstoff besteht, sondern im Gegentheil ein recht verwickelt zusammengesetzter Körper ist, so können auch die bei der Verbrennung auftretenden Prozesse nicht so ganz einfacher Natur sein.

Wenn man Steinkohle oder Braunkohle in ein offenes Feuer wirft, so tritt zunächst eine Vergasung des Brennmaterials ein, und erst die entstehenden Gase verbinden sich mit dem Sauerstoff der durch den Rost zugeführten Luft und verbrennen mit leuchtender Flamme. Das nach der Entgasung zurückbleibende Material kann sich dagegen nur an seiner Oberfläche mit dem Sauerstoff der Luft vereinigen, wobei es nicht mehr zu einer Flammenentwicklung sondern nur zu einem Glühen des Brennstoffes kommt.

Wenn andererseits die beim Verbrennen des Kohlenstoffes gebildete Kohlen säure mit glühender Kohle in Berührung bleibt, so entsteht durch Aufnahme eines weiteren Atoms Kohlenstoff wieder Kohlenoxyd.

Bei der Steinkohle geht die Vergasung so rasch vor sich, dass die dabei auftretenden Theerdämpfe nicht vollständig verbrannt werden, und es scheidet sich entweder Kohlenstoff in Form von Russ ab, oder ein Theil der Theerdämpfe entweicht unverändert und mit Russ gemischt, also Rauch erzeugend. Der Rauch besteht mithin aus mehr oder weniger veränderten Theernebeln, gemischt mit Russ und Flugasche.

Der Russ an und für sich ist zwar tief schwarz, aber geruchlos und nicht klebrig; er haftet also nicht leicht an festen Gegenständen und ist auch für die Gesundheit nicht nachtheilig. Viel unangenehmer sind die braunen Theernebel, welche einen sehr unangenehmen Geruch besitzen und erst dem Russ die üble Eigenschaft ertheilen, dass er leicht haften bleibt und sehr schwer zu entfernen ist.

*) Durch zwei einfache Experimente kann man den Einfluss der Temperatur beweisen.

1. Bringt man in ein mit glühenden Holzkohlen gefülltes Becken Pech, so entsteht eine sehr starke Russbildung. Sobald man aber einen mit stark glühenden Holzkohlen gefüllten, eisernen Korb darüber hält, verschwindet der Russ sofort. Nimmt man den Korb dagegen weg, so tritt sofort wieder ein Russen ein.

2. Eine Terpentinölampe russt stark beim Brennen in der Luft. Leitet man in die Mitte der Flamme Sauerstoff, wodurch die Temperatur der Flamme zu heller Weissgluth gesteigert wird, so verbrennt die Flamme ganz russfrei.

Wenn man in Städten von Rauchbelästigung spricht, dann bezieht sich Dies einerseits auf den im Steinkohlenrauch enthaltenen unverbrannten Kohlenstoff (Russ) und andererseits auf die beim Verbrennen der Kohlen auftretenden Theernebel (Rauch).

Weit mehr noch als in Grossstädten machen sich die erwähnten Uebelstände der Steinkohlenfeuerung in den eigentlichen Industriebezirken fühlbar, wo Schlot an Schlot gestellt ihre dunkeln Rauchsäulen zum Himmel schicken und die ganze Gegend in einen schwarzen Wolkenschleier hüllen. Indessen keine Regel ohne Ausnahme!

Als der englische Geologe Lyell zum ersten Male die damals aufblühende amerikanische Fabriksstadt Pottsville besuchte und ihre schlanken rauchlosen Schornsteine sah, die Tag und Nacht brennen und dennoch vom heitersten Sonnenschein beschienen werden, da war der rauchgewohnte Engländer nicht wenig erstaunt. — Die Erklärung für die nicht russenden Schornsteine Pottsvilles ist eine sehr einfache. Man verfeuert dort eben die besten und reichsten Anthracite der Welt, die weder Rauch noch Flammen geben und dennoch die stärkste Gluth erzeugen. Wie ganz anders sind dagegen die Verhältnisse in den grossen Industriebezirken bei uns und in England. Londons Rauch ist ebenso sprüchwörtlich geworden wie sein Nebel. Zwischen beiden lässt sich, wie wir gleich sehen werden, auch leicht eine innige Beziehung finden.

Zu diesem Zwecke müssen wir uns indessen für einen Augenblick auf ein anderes Gebiet begeben.

Nebel sind eigentlich nichts Anderes als ein Gemenge von unendlich feinen Wassertropfchen und Luft. Wie nun Hermann von Helmholtz experimentell nachgewiesen hat, kann aus gesättigtem Wasserdampf nur dann Nebel entstehen, wenn die Luft staubhaltig ist. In staubfreier Luft entsteht dagegen nie eine Nebelbildung. Erst dem Engländer J. J. Thomson ist es gelungen, die richtige Erklärung für dieses merkwürdige Verhalten des Wasserdampfes zu finden. Sehr kleine Wassertropfen besitzen nämlich an ihrer Oberfläche vermöge der stark convexen Krümmung einen beträchtlichen Dampfüberdruck. In Folge dessen strömt der Dampf von ihrer Oberfläche ab, und sie haben grosse Tendenz zu verdampfen. An den Stäubchen, die naturgemäss mehr oder weniger eckig und flächenreich sind, kann sich das Wasser indessen in Schichten ablagern, die geringe Krümmung besitzen. Hier ist der Dampfdruck an der Oberfläche ein kleinerer und demnach auch die Tendenz zu verdampfen eine geringe. — Chemische Substanzen, z. B. schweflige Säure u. A., bewirken ebenfalls Nebelbildung. — Dass durch Staub eine Tropfenbildung im Wasserdampf herbeige-

führt wird, lässt sich sehr schön an dem sogenannten Solfatara-Krater bei Neapel zeigen. Die dort ausströmenden Wasserdämpfe werden von der Sonnenhitze sofort aufgelöst; um sie indessen sichtbar zu machen, zünden die Fremdenführer ein Stück Papier oder etwas Reisig an, es entstehen sofort gewaltige Dampfballen, die einen grossartigen Anblick gewähren. In wie hohem Maasse die Verbrennung bzw. der Rauch zur Staubbildung beiträgt, ist daraus zu ersehen, dass die Luft eines Zimmers, in welchem 4 Gasflammen 2 Stunden lang gebrannt haben, an der Decke gegen 16 Millionen Rauch- und Staubtheilchen im Cubikcentimeter enthielt.

Staub ist zwar überall in der Luft vorhanden, Aitken fand sogar in der reinen Alpenluft des Rigi noch 700 bis 13 000 feste Theilchen in 1 cbcm. Allein aus dem vorhin Gesagten geht ohne Weiteres hervor, warum in den Grossstädten häufiger Nebel auftreten und länger anhalten, als auf dem offenen Lande.

Ueber die Menge des aus den Schornsteinen entweichenden Russes sind noch nicht sehr viele directe Beobachtungen vorhanden.

Nach O. Gruner liefern die Feuerungen in Dresden jährlich 4800 cbm oder etwa 1 000 000 kg Russ, somit auf 1 qkm täglich etwa 20 kg Russ.

Behufs einer genauen Berechnung wurde der Schornstein einer Zuckerfabrik mit einem Russfänger versehen und der in 6 Tagen aufgefangene Russ gewogen. Man erhielt in dieser Zeit nicht weniger als 6800 kg. In 300 Tagen ist dies 50 mal so viel oder 340 000 kg = 34 Eisenbahnwagen.

In Manchester beobachtete man bei nebligem Wetter auf je 1 qkm binnen 3 Tagen einen Russfall von 256 kg.

Dem Astronomen Auwers verdanken wir höchst interessante Angaben darüber, wie mit dem Anwachsen der Stadt London die Staubvermehrung und damit Nebelbildung zusammenhängt. Die Zahl der Tage, an denen man während eines Jahres auf der Sternwarte von Greenwich bei London um Mittag die Sonne beobachten konnte, ist seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bis zu den 80er Jahren unsres Jahrhunderts von 160 auf 115 gesunken, also um volle 45 Tage im Jahr.

Die Klagen über Rauchbelästigung sind so alt, wie der Gebrauch der Steinkohle selbst. Schon der Philosoph Theophrastus, der um das Jahr 320 v. Chr. Geb. lebte und dem wir die ersten Nachrichten über Steinkohlen verdanken, weist darauf hin, dass die Kohlen beim Verbrennen einen beschwerlichen und unangenehmen Geruch geben.

Am meisten wurde natürlich in jenem Lande über Steinkohlenrauch geklagt, wo derselbe zu

Hause ist, nämlich in England. Schon zu Eduard I. Zeiten (1272—1307) wurde ein Verbot gegen den Verbrauch der Steinkohle erlassen, denn ganz London murrte und klagte laut über die abscheulichen Kohlen. Ganz besonders waren es die Frauen, welche dem Gebrauch des neuen Brennmaterials feindlich gegenüberstanden und ihre Erbitterung ging soweit, dass sie keine Einladung in solche Häuser annahmen, in denen dieses Brennmaterial geduldet wurde, ja sie wollten keine Speise berühren, die auf den so gegassten Steinkohlenfeuern gekocht war. — Das Parlament bestürmte auch Eduard II. (1307 bis 1327) mit einer Bittschrift, in welcher es hiess: „Wenn er den Reiz eines frischen Gartens, den Vorzug eines reinlichen Antlitzes oder die Annehmlichkeit weisser Wäsche schätze, wenn er nicht wolle, dass seine getreuen Unterthanen ersticken sollten, so werde er inständig gebeten, den Gebrauch dieses pestilenzialischen Brennstoffes, genannt „Steinkohle“, gänzlich zu verbieten“.

Der König, welcher die Wahrheit und Gerechtigkeit dieser Vorstellung anerkannte, erliess alsbald eine Verordnung, sich fortan des Gebrauches jenes lästigen und ungesunden Stoffes zu enthalten. Allein Schmiede, Brauer und andere Gewerbetreibende hatten bereits genugsam die Vortheile des neuen Brennstoffes kennen gelernt und bezogen insgeheim ihre Steinkohlen weiter fort. Der schwarze Rauch wurde indessen stets ihr Verräther. — Neue Bittschriften gingen an den König und der erzürnte Monarch erliess eine zweite Verordnung, „dass alle Schmiede, Brauer und andere Schelme, die sich erlauben würden, trotz des Verbotes Steinkohlen zu verbrennen, mit hohen Geldstrafen zu belegen seien, ausserdem aber sollten ihre Herde und Oefen völlig zerstört werden“. — Der Befehl kam zur Ausführung, und es wurde aus diesem Grunde sogar eine Hinrichtung vollzogen.

Im Laufe der Zeit hat man natürlich dieses Verbot nicht mehr so streng gehandhabt und Königin Elisabeth (1558—1603) beschränkte sich darauf, das Kohlenbrennen nur während der Parlamentssitzungen zu verbieten, „damit die Gesundheit der Ritter des Reiches bei ihrem Aufenthalt in der Hauptstadt nicht leide“. Später hat indessen die Stadt London wiederum beim Parlament gegen die Verwendung der Kohle von New-Castle „wegen ihres üblen Geruches“ petitionirt. Zu Anfang des 17. Jahrhunderts war die Belästigung der Bevölkerung Londons durch Steinkohlenrauch so arg, dass eine Regierungscommission die Zerstörung aller Steinkohlenfeuerungen anordnete und die fernere Verbrennung der Steinkohle verbot. Aber schon im Jahre 1673 waren neue Gesetze gegen das Rauchen der Schornsteine erforderlich. Trotz aller Verbote, Drohungen und Strafen wurden immer

neue und aber neue Oefen und Herde aufgestellt und immer zahlreicher wurden die Schornsteine, aus denen der schwarze Rauch emporwirbelte, ja, bereits gegen Ende des 17. Jahrhunderts kamen jährlich etwa 350 000 Tonnen Steinkohle auf der Temse an. Es folgten dann 1773 und 1821 abermals neue diesbezügliche Gesetze. Im Jahre 1843 wurde sogar bestimmt, dass jede Lokomotive ihren Rauch verzehren solle. Doch weder diese, noch spätere Bestimmungen haben die gewünschte Abhülfe gebracht.

Dass die Rauchbelästigung in London nicht abgenommen hat, zeigt eine Berechnung von Professor Chandler Roberts, nach welcher der Kohlenwerth des jährlichen Rauches von London etwa 45 Millionen Mark beträgt; hierzu kommen an Schaden des Rauches und an sonstigen Ausgaben weitere 45 Millionen, so dass sich der ganze Verlust durch den Rauch Londons auf rund 90 Millionen Mark jährlich schätzen lässt. — Bis wie weit diese Zahlen zutreffend sind, müssen wir allerdings dahingestellt sein lassen. — Der starke Steinkohlenrauch hat nicht nur die Beschmutzung der Häuser, der öffentlichen Denkmäler, Kunstwerke, der Wäsche u. s. w. im Gefolge und bewirkt erhebliche Geldverluste, sondern der Besitzer der rauchenden Feuerung wird durch diese selbst am meisten geschädigt, weil der Rauch stets auf eine schlechte Verbrennung und somit auf eine unvollständige Ausnutzung des Brennmaterials hindeutet. Da in Folge des Berussens der Heizfläche aber auch eine mangelhafte Wärmeübertragung stattfindet, so tritt doppelter Verlust ein.

In Deutschland ist man im Allgemeinen nicht so streng gewesen als in England und auch jetzt giebt es kein allgemeines Gesetz. Allerdings hat bereits 1348 der Stadtrath zu Zwickau in Sachsen den vor den Stadtthoren wohnenden Schmieden die Verwendung der Steinkohle streng verboten. Der betreffende Schmiedeaartikel lautet wörtlich:

„Daz sullet ir wizzen, daz alle smide, die niderhalb der mur sitzen, mit nichte sullen smiden mit steinkole“.

Der Grund für dieses Verbot ist offenbar auch in den unangenehmen Eigenschaften des Steinkohlenrauches zu suchen. —

Im Jahre 1520 kamen die ersten englischen Steinkohlen nach Paris und auch hier entschied die medicinische Fakultät, dass der Kohlenbrand der Gesundheit schädlich sei.

(Schluss folgt.)

Plateaus Versuche über Insekten-Ausschluss durch weitmaschige Netze.

VON DR. ERNST KRAUSE.

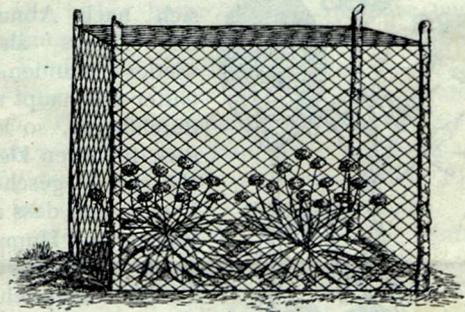
Mit fünf Abbildungen.

Schon 1834 hatte der englische Entomologe W. Spence bemerkt, dass Insekten verschiedener Art nur höchst ungern durch Drahtnetze fliegen, auch wenn die Maschen derselben weit genug sind, um ihnen einen bequemen Durchzug zu gestatten, und dass man die offenen Fenster im Sommer gegen den Eintritt der Fliegen verwahren kann, wenn man ein Netz mit grossen Maschen (von 20—26 mm Durchmesser) davor spannt. E. Stanley wiederholte 1837 dieselben Beobachtungen an Netzen verschiedener Farben und fand, dass selbst 30 mm weite Maschen die Insekten vom Eintritt in die Wohnungen abhielten. Seit dem Jahre 1889 hat Professor Felix Plateau diese Beobachtungen von Neuem aufgenommen. Er sah im zoologischen Garten von Gent Wespen (*Vespa germanica*) in einer Entfernung von 5—20 cm an den geschwärzten Eisengittern der Gehege von Hühnern und Meerschweinchen, offenbar durch den Geruch ihrer Nahrungsmittel angezogen, hin und her fliegen, ohne dass sie es wagten, durch die 25 mm weiten Maschen einzudringen. Wirbelthiere benahmen sich Netzen gegenüber, deren Maschenweite ihren Körperverhältnissen entspricht, ganz anders, und Plateau beobachtete z. B. einen Trupp Sperlinge, der ohne Zögern durch ein Gitter flog, dessen Maschen 100 : 70 mm gross waren.

Woher diese Scheu der Insekten vor weitmaschigen Netzen? Aeltere Beobachter haben geglaubt, dass sie dieselben mit den gefürchteten Spinnennetzen verwechseln, während Stanley meinte, das zusammengesetzte Auge der Insekten verwandle, viele Bilder gebend, das weitmaschige Netz in ein scheinbar dichtes Gewebe. Nach den Untersuchungen von Plateau (1889) und Exner (1891) glaubt man heute nicht mehr daran, dass die Insekten durch ihr zusammengesetztes Auge viele Bilder sehen, man ist vielmehr überzeugt, dass sie ein ebenso einfaches Bild der Aussenwelt, wie die Wirbelthiere mit ihrem einfachen Auge, erblicken, nur dass dieses Bild beim sogenannten musivischen Sehen der Gliederthiere nicht sehr scharf in seinen Umrissen ausfällt. Das Wirbelthierauge ist mit einem Worte geeigneter, scharfe Umrisse und Formen, das Insektenauge, Bewegungen wahrzunehmen. Der belgische Gelehrte, der sich so viel mit dem Sehvermögen der niederen Thiere beschäftigt hat, schloss deshalb 1889, dass die Insekten wegen ihres Unvermögens, ruhende Formen scharf zu erfassen, das weite Maschennetz für eine zusammenhängende Fläche ansähen, die ihr Eintreten verbiete.

Nachdem Plateau diese Erklärung 1889 im *Naturaliste* veröffentlicht, stellte Herr E. Pissot in demselben Journal veröffentlichte Beobachtungen an, welche ergaben, dass ein kleiner Speise-schrank, welcher Confituren enthielt und mit einem Netz von 28 mm Maschenweite verschlossen war, in den ersten 36 Stunden keine Besucher empfing; erst nach drei bis vier Tagen, als die Confituren zu gähren begannen und einen starken Duft ausströmten, drangen Schmeissfliegen ein, während andere Fliegen und Hautflügler, die er in den Schrank einsperrte, alsbald fliegend oder kriechend durch das Gitter drangen, um die Freiheit zu gewinnen. Pissot schloss daraus, dass ein Netz nicht immer die Fliegen abhält, in einen damit verschlossenen Raum einzudringen, und überzeugte sich in einem weiteren Versuche, dass Wespen, deren Nest er mit einem Netz von 22 mm Maschenweite umgeben hatte, zwar erst stutzten und die Sache untersuchten, aber

Abb. 229.



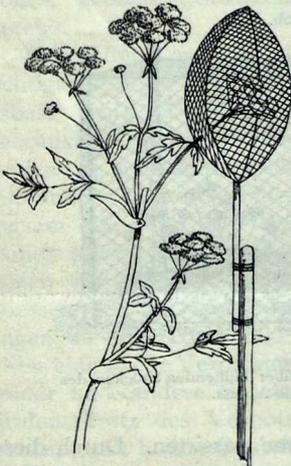
Eisendraht-Gitterkäfig über blühenden Stöcken des Teufels-Abbiss.

bald ohne Scheu dasselbe passirten. Durch diese unklaren Ergebnisse veranlasst, unternahm Professor Plateau weitere Versuche, die 1890 begonnen und 1895 fortgesetzt wurden und deren Ergebnisse er im vorigen Jahre in den Schriften der Belgischen Akademie der Wissenschaften veröffentlicht hat.

In seinem Garten befanden sich mehrere üppige Stöcke des Teufels-Abbiss (*Scabiosa succisa* L.) deren Blütenköpfe beständig von zahlreichen Blumenfliegen (*Eristalis*), Honigbienen, Hummeln und Schmetterlingen besucht wurden und auch Schmeissfliegen und Mücken häufig als Ruheplätzchen dienten. Er umgab nun diese blühenden Stöcke mit einem kistenförmigen Gitterkäfig aus Eisendraht (Abb. 229) von 1,20 m Höhe und 27—28 mm Maschenweite. Eine über acht Tage bei schönstem Wetter ausge-dehnte Beobachtung zeigte zunächst, dass sofort die Blumenfliegen und andere Zweiflügler, sowie die Schmetterlinge von den Blumen fern blieben, und nur einige wenige Honigbienen und Erdhummeln (*Bombus terrestris*) eindringen, so sparsam jedoch, dass niemals mehr als zwei

Bienen und ebenso viel Hummeln im Käfig waren, während die mehr als hundert Blütenköpfe dieser Scabiosen sonst von unzähligen Insekten aller Arten umschwärmt waren. An den grossen Hummeln liess sich leicht beobachten, wie sie durch das Geflecht eindringen. Es geschah dies niemals im directen Fluge, denn wenn sie, von dem Dufte angezogen, näher kamen, flogen sie lange längs und über dem Gitter hin und her, bis sie einmal dagegen stiessen, dann fassten sie mit den Füssen den Eisendraht und traten bequem ein. Noch weniger leicht gelang ihnen der Austritt, und sie kehrten öfter zu den Blumen zurück, obwohl sie bereits ihre Honig- und Pollentracht hatten. Ebenso schien es den Bienen zu gehen. Wespen und Tagschmetterlinge, welche unter das Gitter gesperrt wurden, kamen, wenn sie erschreckt dem blauen Himmel zuflogen, in der Regel schnell und leicht durch das Gitter ins Freie. Der Versuch

Abb. 230.



Einschluss einer Dolde der Bärenklau durch ein Filetnetz.

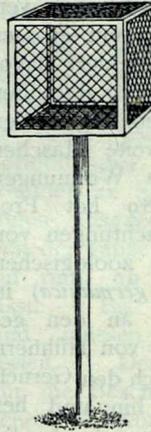
ergab also, dass die Blumenfliegen, die sich nach Abnahme des Käfigs alsbald wieder einfanden, das Gitter überhaupt nicht durchflogen, so leicht dies für ihren kleinen Körper geschehen konnte, und dass auch Bienen und Hummeln nicht eher eintraten, als bis sie durch zufällige Berührung des Drahtgitters die Weite der Oeffnungen erkannten.

Aehnliche Ergebnisse lieferten andere Versuche, z. B. der Ein-

schluss einer Dolde der Bärenklau (*Heracleum Sphondylium*) in ein ballonförmiges, von Drähten gestütztes und von einem Stocke getragenes Filetnetz mit Maschen von 10 mm (Abb. 230), welches die Mehrzahl der Blumen- und Schmeissfliegen, welche die benachbarten freien Dolden besuchten, von der eingeschlossenen abhielt. Keine drang fliegend hinein, und wie im vorigen Versuche fanden nur einige wenige, die sich vorher auf das Netz niedergelassen hatten, den bequemen Eingang. Ein auf einem Stabe im Freien und in der Sonne befestigter würfelförmiger Käfig, bei welchem fünf Seiten mit einem Hanfnetz von 10—15 mm Maschenweite verschlossen waren (Abb. 231), diente, um das Verhalten der Aasfliegen und ähnlicher Insekten zu prüfen. Ein Stück rohes Rindfleisch und zwei geöffnete reife Pflaumen, die auf den hölzernen Boden des Käfigs gelegt wurden, dienten als Anlockungsmittel und zogen in der That innerhalb der

acht Tage, in welchen die Beobachtungen fortgesetzt wurden, zahlreiche Schmeissfliegen (*Calliphora vomitoria*) hinein, obwohl die Maschen hierbei etwas enger waren. Die durch den Geruch angezogenen Insekten umschwärmten den Käfig, ohne dass ein directes Eindringen jemals beobachtet wurde; erst, nachdem sie sich an irgend einer Stelle auf die Fäden des Netzes gesetzt hatten, fanden sie den Eintritt. Aehnlich verhielten sich Blumenfliegen (*Eristalis tenax*), Bienen und kleine Wespen, die gefangen in den Käfig gesetzt und dann durch Erschütterung desselben zum Suchen eines Auswegs veranlasst wurden. Sie flogen rathlos in dem Käfig an den Netzwänden umher, die sie für eine zusammenhängende, undurchdringliche Fläche zu halten schienen, und fanden einen Ausweg erst, nachdem sie sich auf die Fäden des Netzes niedergelassen hatten (manchmal erst nach 25 Secunden), und zwar verliessen sie den Käfig häufiger nach der Lichtseite, während sie den Eintritt besser von der Schattenseite her fanden.

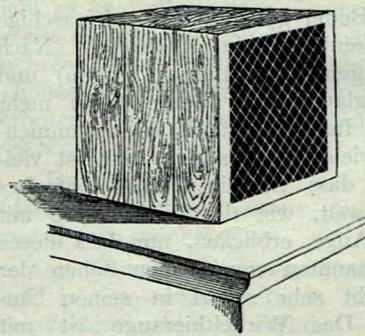
Abb. 231.



Würfelförmiger Käfig aus Hanfnetzen.

Um die Bedingungen des mit einem Netze verschlossenen Stubenfensters besser zu verwirklichen, wurde in einer vierten Versuchsreihe eine auf fünf Seiten geschlossene Holzkiste von 35 cm Seitenlänge (Abb. 232) auf der offenen vertikal gestellten Seite mit einem Netze von 20 mm Maschenweite überspannt, rohes Fleisch hineingelegt und 1,5 m über dem Boden im Garten aufgestellt,

Abb. 232.

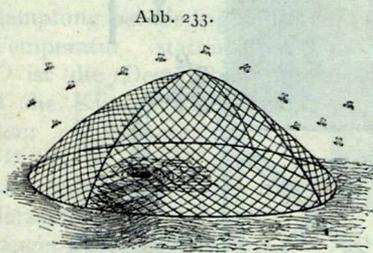


Eine auf fünf Seiten geschlossene Holzkiste, deren offene sechste Seite mit einem Netz überspannt ist.

sodass die Geflechtseite vom vollen Tages- oder Sonnenlicht beschienen wurde. In den ersten Tagen kamen wenig Insekten, aber nachdem das Fleisch während einiger Regentage, die den Versuch unterbrachen, in Fäulniss übergegangen war, stürzten zahlreiche Insekten herbei, umschwärmten den Käfig, durch dessen weite Maschen sie bequem hätten fliegen können, gelangten aber stets nur hinein, nachdem sie auf dem Gitter herumgekrochen waren. Niemand sah Professor Plateau weder den Ein- noch den Ausgang direct gewinnen, auch die durch

eine Erschütterung des Kastens gestörten Fliegen und Mücken flogen aufgeregt im Innern umher, sahen das Netz als dichte Wand an und verliessen es immer erst, nachdem sie bei unmittlbarster Berührung kletternd eine Oeffnung gefunden hatten.

Bei einer fünften Versuchsreihe wurde der 3—4 cm weite Ausgang eines in einem Garten befindlichen unterirdischen Nestes der gemeinen kleinen Wespe (*Vespa vulgaris*) mit einem kuppelförmigen Geflecht von 32 cm Mittelhöhe und 15 mm Maschenweite bedeckt (Abb. 233). Die aus dem Erdloche hervorkommenden Wespen flogen eine Weile unter dem ungewohnten Dache umher, bis sie mit einem Fusse das Netz berührt hatten und dann leicht eine Oeffnung fanden. Nur etwa zwei von zwölfen flogen direct hinaus,



Kuppelförmig über den Ausgang eines unterirdischen Wespennestes gespanntes Netz.

und auch diese wohl nur, weil sich das Netz gegen den hellen Himmel abzeichnete und die Insekten eifrig gegen die Helligkeit flogen. Einen directen Eintritt von aussen her fanden sie viel seltener, und der Anblick dieser Schaaren, welche am Netze umherschwärmten, anscheinend ohne die Hunderte offener Thüren zu sehen, war sehr merkwürdig; sie mussten sich wie die Blinden hinaus- und hineintasten, und Manche von ihnen entdeckten nach langem vergeblichen Umherschwärmen eher eine kleine Unebenheit des Bodens, wo der Rand der Glocke nicht dicht aufstand, und krochen dort hindurch, worauf, nachdem dieser bequeme Eingang einmal entdeckt war, Schaaren folgten, um das gefürchtete Netz mit seinen weit offenen Thüren zu vermeiden. Auch fand die Beobachtung des Herrn Pissot, dass sich die Wespen nach einer Viertelstunde an das ihr Nest umgebende Netz gewöhnt hätten, in diesem Falle keine Bestätigung; sie fuhren fort, das Netz als ein ernsthaftes Hinderniss anzusehen.

Aus allen diesen Beobachtungen zieht Professor Plateau folgende Schlüsse:

1. „Ein ausgespanntes Netz hält die geflügelten Insekten nicht unbedingt zurück.
2. Im Fluge verhalten sich die Insekten, als ob sie die Oeffnungen des Netzes nicht unterscheiden können; sie schwärmen vor demselben, wie vor einer Fläche, die keine Unterbrechungen ihres Zusammenhanges darbietet, hin und her.
3. Ein Eintritt im directen Fluge ist stets selten. In der ungeheuren Mehrzahl der Fälle muss das Insekt zunächst das Netz berühren,

oder sich darauf niederlassen. Von diesem Augenblicke an tritt es ein, wie jedes Thier durch eine Eingangsöffnung, neben welcher es sich befindet, einschlüpfen würde.

4. Die einzig mögliche Erklärung dieser That-sachen beruht auf dem Mangel an Sehschärfe der zusammengesetzten Augen: die Fäden des Netzes bringen, ebenso wie für uns die Striche eines aus einiger Entfernung gesehenen Kupferstiches, für das Insektenauge die Täuschung einer zusammenhängenden Fläche hervor. Das Gliederthier glaubt sich vor einem mehr oder weniger durchsichtigen Hinderniss befindlich, in welchem es mit dem Auge keine Oeffnungen zu entdecken vermag.“

[4448]

Ueber Strahlapparate.

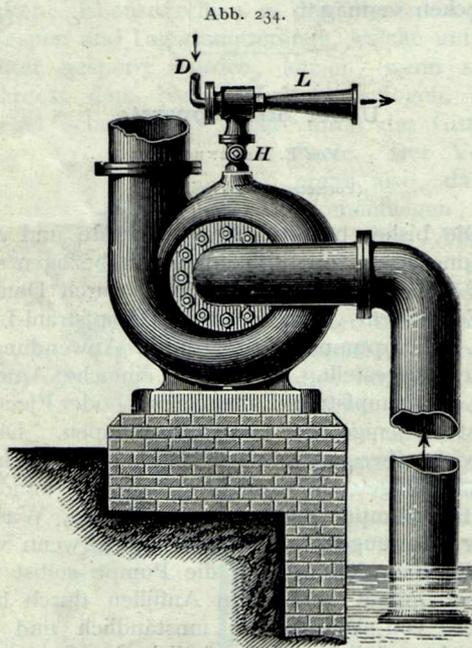
Von E. ROSENBOOM.

(Fortsetzung von Seite 363.)

Die bisher besprochenen Apparate und Anwendungsarten von Strahlapparaten bezogen sich auf Förderung von Flüssigkeiten durch Dampf; in Folgendem seien einige Dampfstrahl-Luft-(resp. Gas-)pumpapparate und Anwendungen solcher dargestellt. Eine sehr einfache Anwendung des Dampfstrahl-Luftsaugers — oder Ejectors — ist diejenige bei Centrifugalpumpen. Diese für viele Zwecke sehr praktischen, einfachen, leistungsfähigen und deshalb vielfach angewandten Rotationspumpen sind nicht im Stande, Wasser selbst anzusaugen, und arbeiten nur, wenn vorher die Saugleitung und die Pumpe selbst mit Wasser gefüllt sind. Ein Anfüllen durch Eingiessen von Wasser ist umständlich und oft gar nicht möglich, wenn nämlich das Saugerohr nicht mit Fussventil versehen ist. Wo Dampf zur Verfügung steht, ist der Ejector das einfachste Mittel, um eine Centrifugalpumpe in Betrieb zu setzen; derselbe wird — siehe Abbildung 234 — mit dem Hahn *H* auf den höchsten Punkt der Pumpe aufgeschraubt; der durch *D* zugeleitete Dampf saugt die Luft aus dem Saugerohr und der Pumpe und strömt mit derselben aus dem trompetenförmig erweiterten Endstück *L* aus. Durch die auf diese Weise in der Pumpe erzeugte Luftverdünnung steigt das Wasser nach, bis es die Pumpe ganz anfüllt und von dem Dampfstrahl mit hinausgeschleudert wird. Jetzt kann der Ejector abgestellt und die Pumpe in Gang gesetzt werden. Um das Eintreten von Luft von der anderen Seite, durch das Druckrohr, zu verhindern, muss letzteres während des Absaugens geschlossen gehalten werden. Durch einen Ejector mittlerer Grösse können auf diese Weise sehr lange Saugleitungen in kurzer Zeit entlüftet und mit Wasser gefüllt werden; Verfasser hat z. B. zu diesem

Zweck einen Dampfstrahl-Ejector bei einer 800 m langen, 50 cm weiten Rohrleitung mit bestem Erfolge angewandt. Auch um aus Heberleitungen die sich im Scheitel oder an hohen Punkten ansammelnde Luft von Zeit zu Zeit zu beseitigen, bieten die Dampfstrahlejectoren ein sicheres und sehr bequemes Mittel; ebenso zum Entlüften der Saugwindkessel und Saugleitungen grosser Pumpen. Man kann bis zu $8\frac{1}{2}$ m Höhe das Wasser ansaugen, also höher, als Centrifugalpumpen überhaupt saugend arbeiten.

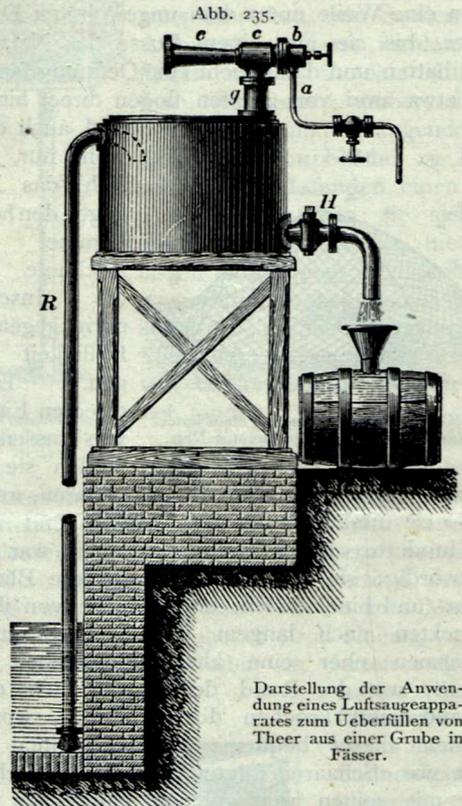
Anstatt bei Pumpen können natürlich die Dampfstrahlluftpumpen für viele andere Zwecke



Centrifugalpumpe mit Ejector.

zum Ansaugen von Flüssigkeiten verwendet werden. Dicke oder mit festen Bestandtheilen versetzte Stoffe, welche in Pumpen leicht die Ventile verstopfen, oder sich durch solche überhaupt schlecht heben lassen, wie Theer, dicke Oele, Schlammmassen, Fäkalien, ebenso Säuren, Laugen, welche die Pumpen angreifen und auch mit Dampfstrahlelevatoren nicht gefördert werden können, weil sie nicht verdünnt werden dürfen, oder weil der Betriebsdampf in der Flüssigkeit nicht condensirt, lassen sich bequem und vortheilhaft mit Hilfe der Luftsaugeapparate heben. Abbildung 235 zeigt die Anordnung des Luftsaugers für solchen Zweck, z. B. das Ueberfüllen von Theer aus einer Grube (z. B. in einer Gasanstalt) in Fässer; der Ejector *cb*, welcher von der mit Absperrventil versehenen Leitung *a* Dampf erhält, ist mittelst des Rohrstutzens *g* auf ein dichtes eisernes Gefäss aufgesetzt; an dieses ist einerseits das Saugerrohr *R*, anderer-

seits der Abflusshahn *H* luftdicht angeschlossen; durch den Dampfstrahlejector wird in dem eisernen Gefäss ein Vacuum erzeugt, sodass der Theer (bezw. irgend eine andere Flüssigkeit) durch das Saugerrohr in das Gefäss steigt und so intermittirend abgefüllt werden kann. Besonders zur Abortgruben-Entleerung eignen sich die Dampfstrahl-Luftsaugeapparate in ganz ähnlicher Anordnung vorzüglich, da die Einrichtung äusserst einfach ist, keine feinen oder beweglichen, der Abnutzung unterworfenen Theile besitzt, gar keiner Wartung bedarf und deshalb von jedem



Darstellung der Anwendung eines Luftsaugeapparates zum Ueberfüllen von Theer aus einer Grube in Fässer.

ungeübten Arbeiter ohne Weiteres bedient werden kann. An Stelle des kleinen eisernen Gefässes in der vorigen Darstellung tritt ein dichter eiserner Wagentank (Latrinewagen); an der einen Seite hat derselbe an der höchsten Stelle einen Rohrstutzen, an welchen mittelst Schlauchverschraubung der Saugerrohrschlauch des Luftsaugers angeschlossen wird; an einen zweiten Rohrstutzen wird der Saugeschlauch für die Fäkalien angeschlossen. Wo Dampf zur Verfügung steht, z. B. in Fabriken, kann die Luftsaugepumpe von der Fabrikesselanlage betrieben werden; gewöhnlich aber wird ein besonderer kleiner, auf ein federndes Wagengestell gesetzter, stehender Dampfkessel mitgeführt, welcher neben den gesetzlich vorgeschriebenen Sicherheitsvorrichtungen noch mit dem Dampfstrahl-Ejector versehen ist.

Durch blosses Oeffnen des Dampfeinlassventiles erzeugt die Strahlpumpe bald in dem Latrinenfass eine mindestens ebenso hohe Luftleere, wie eine im besten Zustande befindliche Kolbenluftpumpe, und die Fäkalien steigen durch den Saugeschlauch in das Fass. Die Füllung eines solchen dauert auf diese Weise nur wenige Minuten.

Abbildung 236 zeigt noch die Anwendung eines Luftsaugapparates zum Destilliren unter Vacuum. In manchen Fällen ist die Destillation eine viel schnellere und das Destillat wird schöner, wenn in Folge einer Luftverdünnung die Verdampfung bei niedrigerer Temperatur stattfindet. *D* ist die Destillirblase, *K* die Kühltangente mit dem Kühlwasserzuluß *W*; *C* ist die Vorlage mit Ablasshahn *B*; auf derselben sitzt der Luftsauger *L* mit Dampfrohr *a* und Dampfventil *d*.

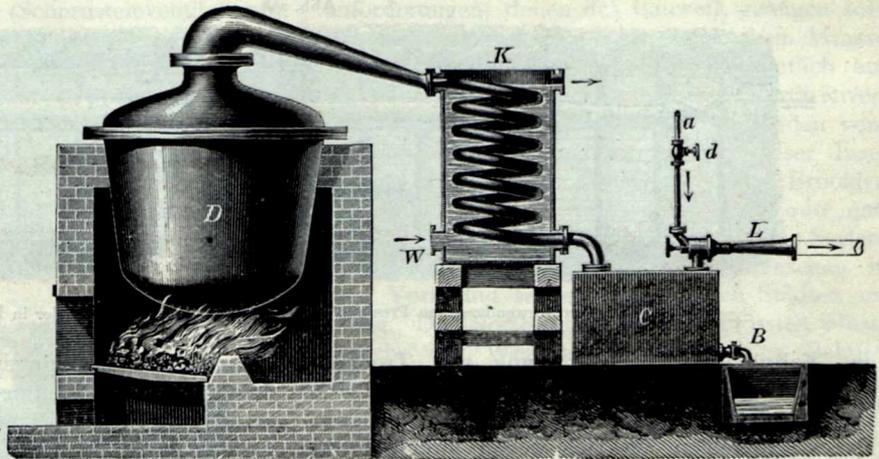


Abb. 236.

Darstellung der Anwendung eines Luftsaugapparates zum Destilliren unter Vacuum.

Die Dampfstrahl-Luftsauger werden ferner angewandt als Schornstein-Ventilatoren zur Zugverstärkung von schlecht ziehenden Schornsteinen, wenn z. B. ein Schornstein durch Ausdehnung des Betriebes an Höhe oder Weite nicht mehr genügt, um die Verbrennungsgase abzuführen, oder wenn durch weitgehende Ausnutzung der Wärme der Rauchgase die Temperatur im Schornstein zu gering zur Erzeugung eines genügenden Zuges ist (z. B. bei Dampfkesseln mit Ueberhitzern, Economiser-Anlagen, bei Ringöfen u. s. w.), oder wenn durch hohe Aussenlufttemperatur oder ungünstige Windrichtung bei Schornsteinen, die hinter hohen Gebäuden oder in einem Thale liegen, Zugmangel entsteht. Zu diesem Zweck wird eine Dampfstrahlpumpe mit verhältnissmässig kleiner Dampfduße senkrecht in die Achse des Schornsteins gesetzt (s. Abb. 237); *V* ist der Ventilator; unten ist die Dampfzuleitung *D* und ringförmig über der untersten Dampfduße befindet sich eine Anzahl Zwischendüsen mit grossen Eintrittsöffnungen für die Rauchgase; *F* ist der in den Schornstein mündende Funnel. Durch den Dampfstrahl wird den Rauchgasen eine Beschleunigung ertheilt und es werden, da die zu überwindenden Widerstände gering sind, mit sehr geringen Dampfmen gen gute Wirkungen erzielt. Besonders bei Schiffskesseln mit ihren niedrigen Schornsteinen eignet sich diese einfache Einrichtung recht gut; ferner wird sie mit Vortheil angewandt, wenn die aus dem Schornsteine entweichenden Gase nicht ganz

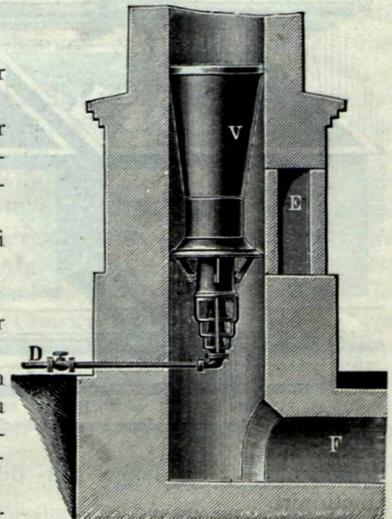
oder vorwiegend aus Kohlensäure und Wasserdampf bestehen, sondern zum grossen Theile einen hohen Heizwerth besitzen, der noch weiter ausgenutzt werden soll, z. B. in erster Linie bei Kokereien. Bei grossen Kokereien ist es fast unmöglich, durch blosse Schornsteine genügend Zug zu erzeugen, um die producirtten grossen

Mengen Schwelgase, anstatt direct in die Luft zu führen, noch vorher durch Kühlapparate zur Benzolabscheidung und zur Ausnutzung ihres Heizwerthes durch die Feuerungen von Dampfkesseln oder Puddel- oder Schweissöfen zu saugen.

Bei der für solche Anlagen erforderlichen hohen Zugwirkung ist der Dampfverbrauch der Schornsteinventilatoren entsprechend grösser, als bei gewöhnlichen Feuerungsanlagen, ist aber immer verschwindend im Vergleich zu dem hohen Gewinn aus der vollständigen Ausnutzung der kostellos erhaltenen Heizgase.

Mit Hülfe eines Dampfstrahl-Ventilators können auch Feuerungsanlagen ganz ohne Schornstein betrieben werden — wo dies überhaupt zulässig

Abb. 237.



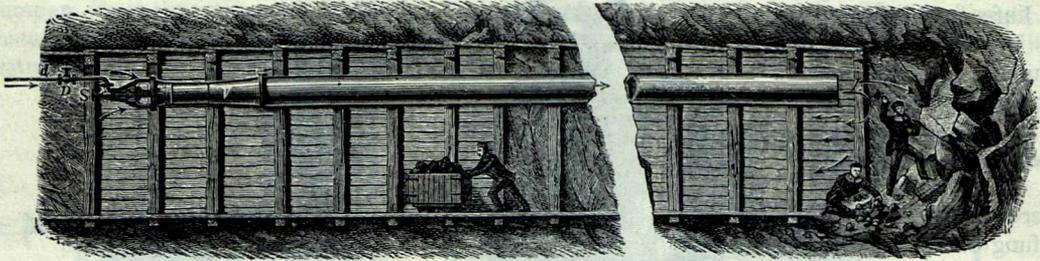
Darstellung der Anwendung des Dampfstrahl-Luftsaugers zur Zugverstärkung in Schornsteinen.

erscheint —, indem der Apparat, welcher direct auf den Fuchs gesetzt wird, allein den erforderlichen Zug erzeugen kann.

Sehr mannigfaltig ist die Anwendung der Dampfstrahl-Ventilatoren zur eigentlichen Ventilation. Als Ersatz von Flügelventilatoren werden sie angewandt zum Entfernen der verdorbenen Luft oder bei Arbeitsprocessen erzeugter Gase

latoren eine sehr bequeme und vortheilhafte Sonderlüftung von Seitenstollen sowie der Arbeitsstellen vor Ort zu bewirken. Anstatt Pressluft direct durch eine Düse in die Lutten (Ventilationsleitungen) strömen zu lassen und hierdurch die umgebende Luft mit zu fördern, wird in die Luttenleitung — an einem Ende oder auch in einer Strecke — ein Luftstrahlventilator mit

Abb. 238.



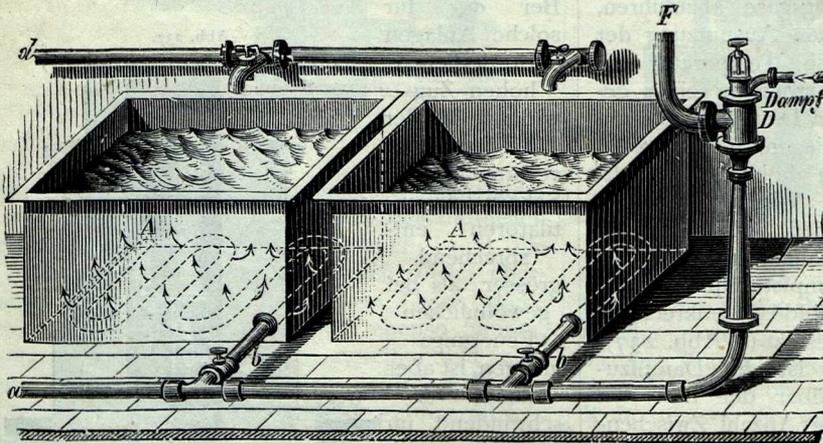
Darstellung der Anwendung von Pressluft-Ventilatoren bei Stollenbauten oder in Bergwerken.

aus Fabrikräumen, zur Lüftung von Trockenstuben, Trockenmaschinen, sowie besonders auch zur Ventilation von Bergwerken. Für letzteren Zweck empfehlen sie sich wegen ihrer grossen Einfachheit, Betriebssicherheit und Billigkeit als Sicherheitsapparate zur Reserve, wenn auch andere Ventilatoren vorhanden sind; da sie im Gegensatz zu letzteren keine beweglichen Theile besitzen, keines kraftübertragenden Triebwerkes, keiner Maschine bedürfen, so sind sie jederzeit

Pressluftanschluss eingesetzt, wodurch eine bedeutend grössere Luftmenge — bei kurzen Luttenleitungen 20%, bei längeren bis zu 100% und darüber mehr — gefördert werden. In der Abbildung 238 ist ein Stollen dargestellt, in welchem durch einen Luftstrahl-Ventilator frische Luft vor Ort geblasen wird; *V* ist der Ventilator mit Regulirspindel *S*; *d* ist die Zuleitung der Pressluft mit Ventil *D*.

Anstatt nur zu saugen, können die Dampfstrahl-Luftpumpen auch drückend wirken und beide Wirkungsweisen vereinigen; die drückende Wirkung ist aber viel unvollkommener als die saugende; während Luftleeren von 8 bis 9 m Wassersäule, also bis nahe an die Grenze des überhaupt Möglichen erzeugt werden können, beträgt die mit Luftdruckapparaten erreichbare Pressung nur bis 5 m Wassersäule. Wegen ihrer Einfachheit, Betriebssicherheit und hervorragenden Bequemlichkeit in der Aufstellung und im Betriebe haben sie aber doch in den verschiedenartigsten Gewerbe-

Abb. 239.



Darstellung der Anwendung von Luftdruckapparaten zum Umrühren von Flüssigkeiten etc.

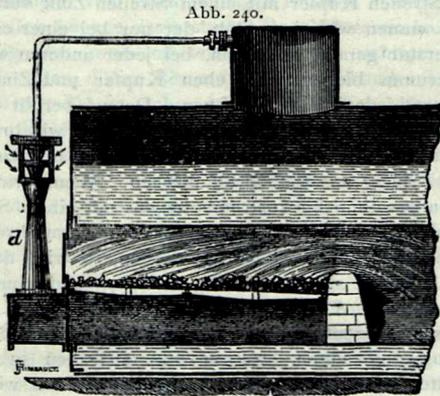
betriebsbereit, so lange nur der Dampfkessel functionirt.

Anstatt mit Dampf werden die Ventilatoren vortheilhaft auch mit Pressluft betrieben, welche in neuerer Zeit bei grösseren Stollenbauten sowie in Bergwerken vielfach zum Betriebe von Gesteinsbohrmaschinen vorhanden ist. Wo solche zur Verfügung steht, ist durch Luftstrahl-Venti-

betrieben vielfach Verwendung gefunden an Stelle der sonst nothwendigen Luftpumpen und Gebläse, welche für grössere Leistungen besondere grosse Fundamente und viel Platz beanspruchen. Abbildung 239 stellt die Verwendung eines kleinen Luftdruckapparates an zwei Behältern dar, zum Umrühren der Flüssigkeit, zur Absorption von Gasen, oder zum Auflösen

von Chemikalien; der Luftdruckapparat *D*, saugt durch das Rohr *F* Gas an (z. B. schweflige Säure oder Kohlensäure in Zuckerfabriken), drückt dasselbe durch die Rohre *b b* in die Kästen *A A*, wo dasselbe aus den gebogenen und vielfach gelochten Verlängerungen der Rohre *b* austritt, um beim Durchstreichen durch die Flüssigkeit absorbirt zu werden, oder irgend welche Reaction auf dieselbe auszuüben.

Während Luftsauger (Schornsteinventilatoren), wie vorher besprochen, als Mittel zur Zugverstärkung in Kaminen oder zur Erzeugung künstlichen Zuges ohne Schornstein dienen, werden umgekehrt Dampfstrahl-Luftdruckapparate als Unterwindgebläse zur künstlichen Zugerzeugung angewandt. Der Dampfstrahl saugt durch mehrere hinter oder über einander liegende Düsen atmosphärische Luft an und drückt dieselbe unter den Rost in den dicht verschlossenen Aschenfall; ein Theil des Betriebsdampfes



Darstellung der Anwendung eines Dampfstrahl-Unterwindgebläses bei einem Flammrohrkessel.

condensirt und bleibt in letzterem zurück, ein Theil streicht aber mit der Luft durch den Rost und die glühenden Kohlen, wobei er sich in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Die Anwendung von Unterwindgebläsen bei Dampfkesselel und anderen Feuerungen bietet manche Vortheile. Durch die reichlichere Luftzuführung kann auf einer bestimmten Rostfläche eine grössere Menge Kohlen verbrannt, also die Leistung des Kessels erhöht werden; dabei können geringere, gasarme Kohlenarten, Kohlen- und Koksgrus u. s. w. vorthellhaft mit verwandt werden, da auch bei dichter Lagerung dieser Brennmaterialien durch die verstärkte Luftzuführung eine gute Verbrennung bewirkt wird; durch Einstellen der Dampfspindel des Strahlapparates kann die Verbrennung bequem und leicht regulirt werden; man kann niedrige Schornsteine von genügender Weite verwenden. Abbildung 240 zeigt die Anwendung eines Dampfstrahl-Unterwindgebläses bei einem Flammrohrkessel mit innen liegender Feuerung; der Strahlapparat *d* sitzt unten dicht auf einem vor dem Aschenfall an der vorderen Kesselwand angesetzten Kasten. (Schluss folgt.)

Die grösste Brücke der Erde.*)

Chef-Ingenieur Gustav Lindenthal aus New York hielt kürzlich im Berliner Verein für Eisenbahnkunde einen Vortrag über die von ihm projectirte Brücke über den North-River bei New York.

Die geplante Brücke würde die grösste Brücke auf der ganzen Erde werden, weil die Verkehrsanforderungen, denen das Bauwerk genügen soll, sich zur Zeit an keiner Stelle in gleichem Maasse wiederfinden. New York liegt bekanntlich auf einer Insel, welche im Westen vom North-River, im Osten vom East-River und im Norden vom Harlem-River begrenzt wird. Auf dieser Insel wohnen 1 800 000 Menschen. In Brooklyn jenseits des East-River wohnen 1 250 000 und am anderen Ufer des North-River 500 000 Seelen, es sind also 3 bis 4 Millionen Menschen in New York und seinen angrenzenden Städten ansässig. Der North-River hat den grössten Flussverkehr der Welt zu vermitteln. 13 Bahnen mit 34 Geleisen endigen am Ufer des North-River, und deren gewaltiger Verkehr mit New York ist auf einen Fährdienst angewiesen. Nur eine Bahn führt von Norden her nach New York hinein. Um einen sicheren Verkehr am North-River von Ufer zu Ufer zu erzielen, hat man einen Tunnelbau begonnen, der erst zu zwei Drittel fertig ist. Der Tunnel wird aber den Verkehr auch nicht bewältigen können. Alljährlich passiren den North-River 85 000 000 Menschen, 1 500 000 Eisenbahnwaggons auf Fährschiffen; denn die Fracht von 15 bis 16 Millionen Tonnen verbraucht New York allein. Der Verkehr steigt von Jahr zu Jahr um 4 bis 5 Millionen Reisende. New York bekommt seine Lebensmittel über den Fluss.

Lindenthal hat eine Brücke entworfen, welche in einer grossen Spannweite den Fluss überschreiten soll, einer Spannweite, welche doppelt so gross ist, als die der East-River-Brücke. Er will über seine Brücke acht Geleise führen, da aber die schnelle Verkehrszunahme Erweiterungen mit Sicherheit voraussetzen lässt, so ist in Etagenhöhe über der Brückentafel der Einbau einer Construction zur Aufnahme von sechs weiteren Geleisen in Aussicht genommen. Der elektrische Betrieb ist vorgesehen. — Wie schnell übrigens in Amerika die grössten Brückenbauwerke durch die Verkehrsanforderungen in ihrer Leistungsfähigkeit überholt werden, beweist unter Anderem die East-River-Brücke. Diese ist bei ihrer Breite von 80 Fuss = 24,384 m für den Verkehr unzureichend geworden, und bereits werden neue Brücken über den East-

*) Einige neue Mittheilungen über dieses von uns bereits besprochene Bauwerk werden unsern Lesern willkommen sein. Die Redaction.

River gebaut. — Die Bauart der Brücke wird die übliche der Kabel-Hängebrücken. Die Thürme sind von Stahl gedacht. Die mittlere Spannweite wird 1000 m, die Endspannweiten werden 600 m betragen. Für die gewaltigen Kabel sind 46000 Tonnen Draht erforderlich. Es sollen die zu den einzelnen Drahtlitzen zu verwendenden Drähte 4,5 bis 5 mm Durchmesser erhalten. Besonders zeitraubend wird das Spinnen der vier grossen Kabel werden, von denen jedes einzelne 4500 Drähte erhalten wird. Der Brückenbau an sich, d. h. ohne die Zulaufviaducte, ohne die Geleise- und Bahnhofs-Anlagen für den Weg bis zur Brücke und von der Brücke bis in die Stadt, wird zu 21 Millionen Dollars geschätzt. Die Brooklyn-Brücke hat 5,6 Millionen, die Forth-Brücke 9 Millionen Dollars gekostet. Das ganze Ueberbrückungsproject wird 100 Millionen Dollars betragen, auf die Brücke allein entfällt also noch nicht ein Viertel des Geldbedarfs. Die Bauzeit kann vier Jahre betragen. [4463]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wenn man sich in die Betrachtung technischer Erzeugnisse und der Methoden, welche zu ihrer Herstellung dienen, versenkt, so ist man nicht selten überrascht von der Einfachheit, mit der Das zu Stande kam, was uns so wunderbar erschien. Aber nicht selten sind die Dinge auch viel complicirter, als sie aussehen, und es ist nicht mehr als recht und billig, wenn wir uns auch davon Rechenschaft geben. Wie Manches betrachten wir mit gleichgültigen Blicken, worauf Generationen ihren Scharfsinn verwandt haben, und für wenige Pfennige kaufen wir heute manchen Gebrauchsgegenstand, dessen Herstellungsmethode erst durch Tausende und Abertausende von Versuchen, kluge Schlussfolgerungen und schrittweise Fortschritte hat festgestellt werden können. Gerade für die verbreitetsten Erzeugnisse der Industrie ist gewöhnlich dieser Entwicklungsgang maassgebend gewesen, und nur dann werden wir die richtige Werthschätzung des Gewerbes erlangen können, wenn wir uns auch von diesem Umstande Rechenschaft geben.

Als ein Beispiel für das Gesagte wollen wir einmal die Bedingungen betrachten, welche für die Herstellung von Glasuren und Emailen auf thönernen und metallenen Gefässen maassgebend sind.

Es ist bekannt, dass selbst hochentwickelte Naturvölker zwar die Herstellung thönerner Gefässe, nicht aber die Kunst der Glasurung derselben verstehen. Auch der antiken Welt war die Glasur so gut wie unbekannt, und doch kannten alle Völker des Alterthums das Glas, ja, sie waren sogar sehr geschickt in der Verarbeitung desselben. Es kann ihnen nicht entgangen sein, dass das Innere eines zum Schmelzen von Glas benutzten Thontiegels mit einer glänzenden, für Flüssigkeiten undurchlässigen Schicht überzogen ist. Sie müssen ferner bei der Bearbeitung des Glases beobachtet haben, wie klebrig dasselbe im feurigflüssigen Zustande ist, wie leicht und wie fest es an Metall haftet. Trotzdem finden wir im eigentlichen Alterthum nur Anfänge der Emailirkunst, zu voller Blüthe entwickelt sich dieselbe erst in

unsrer Zeitrechnung unter dem Einfluss der Prachtliebe des alten Byzanz. Nicht der Erfindungsgedanke des Ueberziehens von Thon- und Metallwaaren mit Glasschichten fehlte der alten Welt, und sicherlich hat es auch nicht an Versuchen gefehlt, diesen Gedanken zu verwirklichen. Wenn trotzdem das Verfahren nicht in allgemeine Aufnahme kam, so lag das eben an der Schwierigkeit seiner Ausführung.

In der That ist diese Schwierigkeit eine ausserordentliche. Sie ist begründet in der Verschiedenheit des Ausdehnungscoefficienten verschiedener fester Körper.

Wenn die festen Körper wären wie Gase, welche bekanntlich alle den gleichen Ausdehnungscoefficienten haben, dann wäre Manches sehr leicht, was in Wirklichkeit sehr schwer oder gar unmöglich ist. In Wirklichkeit müssen wir überall da, wo wir zwei feste Substanzen innig mit einander vereinigen, Rücksicht darauf nehmen, dass ihr Volumen bei verschiedenen Temperaturen ein verschiedenes ist, und wir müssen Dies in um so höherem Grade thun, je mehr die endgültige Vereinigung wechselnden Temperaturen ausgesetzt werden soll. Wenn wir einen Streifen Kupfer mit einem Streifen Zink verlöthen, so bekommen wir einen Stab, der nur bei einer einzigen Temperatur gerade sein kann, bei jeder anderen wird er sich krumm biegen, weil eben Kupfer und Zink sich sehr verschieden stark ausdehnen. Darauf beruht ja das Princip der Bréguetschen Spirale. Aber wir brauchen gar keine so stark verschiedenen Körper zu benutzen, um dieses Princip anschaulich zu machen. Wenn wir einen Streifen gewöhnliches Instrumentenglas mit einem Streifen Krystallglas seitlich verschmelzen und daraus vor der Lampe einen dünnen Faden ausziehen, so wird derselbe beim Erkalten sich vollständig aufrollen und eine feine Locke bilden. Es wird dadurch bewiesen, dass selbst zwei verschiedene Glassorten stark verschiedene Ausdehnungscoefficienten besitzen und dieselben in ihrem Verhalten zu einander geltend machen. Wenn wir nun aber nicht mehr mit feinen biegsamen Streifen und Fäden operiren, sondern dicke Platten verwenden, welche der Durchbiegung einen energischen Widerstand entgegenzusetzen, so werden sich die bei der Ausdehnung und Zusammenziehung auftretenden Kräfte dadurch geltend machen, dass sie den Zusammenhang zwischen den vereinigten Körpern zerreißen. Man mache nur einmal den Versuch und tauche eine Eisenplatte in geschmolzenes Glas. Bei der Abkühlung erhält man im ersten Augenblick eine vollkommen glatte Oberfläche, aber sehr bald wird dieselbe von Tausenden von feinen Sprüngen durchsetzt sein. Allmählich beginnt das Glas in feinen Splittern und Schuppen abzufallen, und wenn auch niemals alles Glas von der Platte sich loslöst, so wird doch von einem Emailirtsein dieser letzteren nicht mehr die Rede sein können. Das ist das natürliche Resultat des Umstandes, dass der Ausdehnungscoefficient des Glases kleiner ist, als der des Eisens.* Die Grösse der Glasschicht war für das Eisen richtig bemessen bei der hohen Temperatur, in welcher die Verbindung Beider stattfand, als dann aber beim Abkühlen das Eisen sich stärker zusammenzog als das Glas, da entstand eine gewaltige Spannung, welche schliesslich zur Zertrümmerung des Glases führen musste.

Damit ist das Princip, welches allen Glasuren und

* Die hier in Betracht gezogenen Coefficienten sind:
für Eisen 0,00001469
für Thüringer Instrumentenglas 0,00000938
für Bleikrystallglas 0,00000788

Emaillen zu Grunde gelegt werden muss, erkannt, aber viel schwerer als seine Erkenntniss ist die Beseitigung der aus diesem Princip sich ergebenden Schwierigkeiten. Es handelt sich darum, für jeden einzelnen Fall ein Glas herzustellen, dessen Ausdehnungscoefficient genau derselbe ist, wie der der betreffenden Unterlage. Bei der Lösung dieses Problems kommt es uns sehr zu statten, dass der Ausdehnungscoefficient der Gläser mit ihrer Zusammensetzung ausserordentlich stark wechselt. Wir müssen also unter den zahllosen Abarten des Glases stets die richtige heraussuchen, und dabei sind wir bis jetzt ganz und gar aufs Probiren angewiesen. Mit Recht halten daher die Emailiranstalten und zum Theil auch die keramischen Werkstätten die Zusammensetzung ihrer Glasuren und Emaillen geheim. Wer jemals den Versuch gemacht hat, einen Glasfluss herzustellen, der auf einer gegebenen Unterlage haftet, ohne Risse zu bekommen, der weiss, wie ausserordentlich langwierig die Versuche sind, die hier zum Ziele führen. Ein Glas, es mag sein, welcher Art es wolle, wird stets aus drei, vier, fünf oder noch mehr Bestandtheilen zusammengesetzt. Schwankungen von einem einzigen Procent in diesen Bestandtheilen können das erstrebte Resultat vereiteln. Wie schwierig also muss es sein, genau die richtigen Verhältnisse aller dieser Bestandtheile zu einander herauszuprobiren. Es ist daher leicht begreiflich, dass eine Glasur, die für Steingut geeignet ist, für gewöhnliche Töpferwaare nicht in Anwendung gebracht werden kann, dass eine Emaille, die für Kupfer tadellos arbeitet, für Eisen oder Gold ganz unbrauchbar ist, und dabei sind dann weiter noch die Bedingungen vollkommener Durchsichtigkeit, richtigen Schmelzpunktes und tadelloser Färbung zu erfüllen.

Nur selten gelingt die Lösung der Aufgabe in vollendeter Weise. Die allermeisten Lösungen, wie sie uns im alltäglichen Leben begegnen, sind Annäherungen. Daher sehen wir denn auch nicht selten hier und dort auf einem glasierten Geschirr oder einer emailirten Metallfläche einzelne Risse auftreten, als letztes Zeichen einer noch bestehenden, wenn auch nur geringen Spannung. Unter Umständen weiss die Technik sich durch allerlei kleine Kunstgriffe zu helfen, und aus einem derartigen Kunstgriffe ist, wie wir hier nebenbei erwähnen wollen, ein reizendes kunstgewerbliches Verfahren hervorgegangen. Wir meinen das Cloisonné oder den Zellenschmelz auf Kupfer und auf Porzellan, bei welchem die einzelnen, die Zeichnungen bildenden Emailflächen durch Metallstäbchen von einander getrennt sind. Verfolgt man die geschichtliche Entwicklung dieser reizenden Technik, so wird es einem sofort klar, dass dieselbe ursprünglich nur ein Nothbehelf war. Die Emaillen der alten Cloisonnéarbeiten besitzen noch nicht vollkommen den Ausdehnungscoefficienten der Unterlage, sie werden daher in kleine Flächen zerlegt, bei welchen die auftretende Spannung nicht zu Zerreibungen führen kann. In dem Maasse aber, wie die Zusammensetzung der Emaillen sich vervollkommnet, geht der Künstler auch dazu über, immer grössere Flächen ohne stützende Metallstreifen zu verwenden, und damit ändert sich auch der künstlerische Effect des Ganzen. Man studire nur z. B. die hierher gehörigen Erzeugnisse Japans und man wird erstaunt sein, mit welcher Regelmässigkeit dieser Zusammenhang zwischen technischen Schwierigkeiten und aus ihnen hervorgehender Umgestaltung des Stiles sich verfolgen lässt.

Wir haben heute den Fehler begangen, ein Thema für unsre Rundschau zu wählen, welches eigentlich

viel zu umfangreich ist. Es wäre leicht, ein Buch über dasselbe zu schreiben, aber sehr schwer ist es, mit wenigen Worten dasselbe zu skizziren. Aber vielleicht haben wir doch dazu beigetragen, dass mancher unsrer Leser in Zukunft eine Steingutvase oder eine emailirte Metallarbeit nicht in die Hand nimmt, ohne sich daran zu erinnern, welche Geduld und Ausdauer, welche unermüdlicher, durch Generationen sich vererbender Fleiss dazu erforderlich waren, um uns in den Stand zu setzen, solche Objekte fabrikmässig und mit aller Sicherheit des Erfolges herzustellen.

WITT. [4523]

* * *

Farbenscala. Seit 1890 haben verschiedene Gelehrte, und zwar zum Theil unabhängig von einander, den Vorschlag gemacht, für die Hauptfarben des Spectrum und für die dieselben vermittelnden Zwischenfarben eine feste, abgekürzte Bezeichnung einzuführen, welche sich im Princip an die Bezeichnung der Richtungen auf dem Kompass anschliesst. Die „Milton Bradley Company“ hat auf den von ihr für Unterrichtszwecke herausgegebenen Farbentafeln zwischen den Hauptfarben je zwei Nebenfarben eingeführt und so folgendes sehr deutliche, empfehlenswerthe System erhalten: R (*red*), OR, RO, O (*orange*), YO, OY, Y (*yellow*), GY, YG, G (*green*) etc. Ganz klar, weil durchaus den Kompass-Bezeichnungen entsprechend, ist auch das folgende, zwei Jahre ältere System von Prang in Boston: R, RRO, RO, ORO, O, OYO, YO, YYO, Y etc. Pillsbury in Stoneham, Massachuset, empfiehlt für gewöhnlichen Gebrauch die erste, einfachere Reihe, in deren Glieder dann bei Bedarf weitere interpolirt werden können — eine Praxis, welche sich wohl ganz von selbst ergibt. Bei Einschlebung noch weiterer, dreifach gebildeter Zwischenglieder wird die Unterscheidung zwischen einzelnen derselben schon recht peinlich, selbst wenn man die wesentlichen Glieder durch grosse Buchstaben von den anderen, klein geschriebenen heraushebt. Eine Reihe wie folgende: R, orr, ror, OR, oor, rro, RO, oro, roo, O, yoo, oyo, Yo, yyo, ooy, OY, yoy, oyy, Y etc., welche in Worten lauten würde: Roth, orangeroth-roth, roth-orangeroth, Orange-Roth, orangeroth, roth-rothorange, Roth-Orange etc. — ist nicht mehr ohne Mühe aufzufassen und daher unpraktisch. (*Nature.*)

E. T. [4400]

* * *

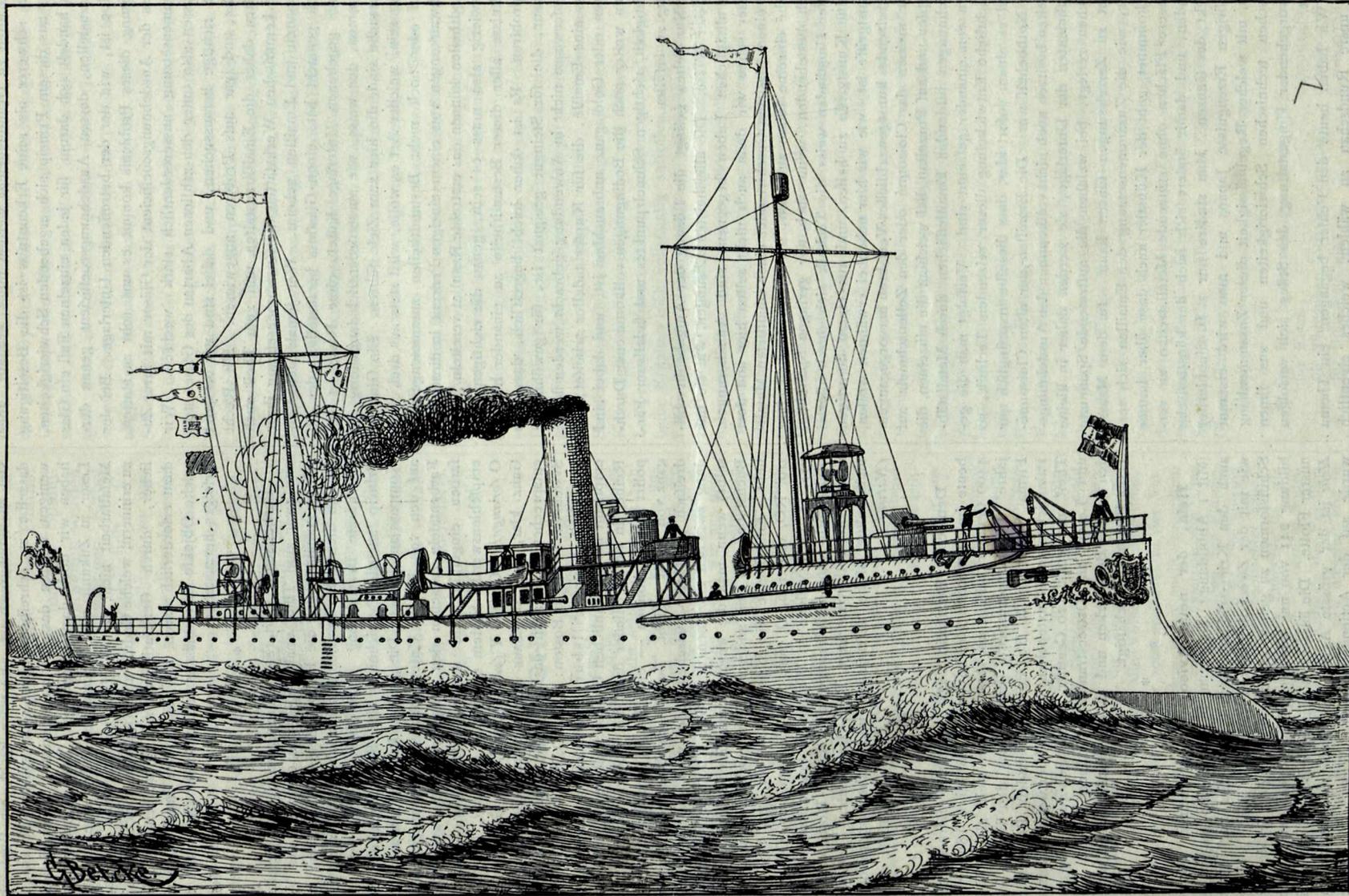
Deutscher Bernstein. Die gesammte Bernsteinausbeute im Deutschen Reiche betrug im Jahre 1894 rund 4400 Centner, mithin um 1000 Centner mehr als im Vorjahre. Die Hauptausbeute stammt aus den beiden der Firma Stantien & Becker gehörenden Bergwerken Palmnicken und Kraxtepellen, während der weitaus kleinste Theil, nur etwa 120 Centner, durch Schöpfen, Baggern und Lesen am Ostseestrande gewonnen wurde. Bei den beiden Bergwerken und in der Hausindustrie waren 1200 Personen beschäftigt.

[4393]

* * *

Hela, der neue Aviso der deutschen Flotte. (Mit 1 Abbildung.) Dass man in der Marine bemüht ist, auch den Kriegsschiffen, soweit sich dies nur irgendwie mit der Zweckdienlichkeit vereinigen lässt, gefällige Schiffsformen zu geben, ersehen wir an dem in der Abbildung 241 von uns wiedergegebenen neuesten Zuwachs unsrer Flotte. Die äusserst schlanke, schön zu nennende *Hela* ist der grösste Aviso der deutschen Marine und wurde auf der Actiengesellschaft „Weser“ in Bremen





Hela, der neue Aviso der deutschen Flotte.

nach den Plänen des Reichs-Marine-Amtes erbaut. Bei den kürzlich seitens der „Weser“ erfolgten Probefahrten haben sich Schiff, Maschine und Kessel auf das beste bewährt. Während die *Hela* in ihrer äusseren Form an die Schiffe *Wacht* und *Jagd* erinnert, unterscheidet sie sich doch von sämmtlichen anderen Avisos unserer Flotte durch ihre Grösse, Maschinenstärke und Geschwindigkeit. Die bis dahin grösste Geschwindigkeit hatte der augenblicklich zu Probefahrten in Dienst gestellte Aviso *Komet* mit 20 Knoten zu verzeichnen. Unsere *Hela* hat ihn um ein Bedeutendes überholt; sie hat bei den in der Nordsee stattgehabten forcierten Probefahrten die ausserordentliche Geschwindigkeit von 23 Knoten die Stunde erreicht. Die Maschinen erhalten ihren Dampf aus nach dem Lokomotivsystem erbauten Kesseln und haben bei der Probefahrt 7000 PS. indicirt, eine Leistung, welche die vorgeschriebene Zahl noch bedeutend überstiegen hat. Das Resultat der Construction darf also als ein ausserordentlich glückliches bezeichnet werden. — Ueber die ganze Länge des Schiffes — 105,0 m vom Bug bis zum Heck — erstreckt sich ein leichtes Panzerdeck; oberhalb desselben liegen die Kohlenbunker in der ganzen Länge der Maschinenräume, eine Einrichtung, welche den durch das Panzerdeck gewährten Schutz gegen das Einschlagen der Geschosse noch bedeutend erhöht. Gegen seitliche Beschädigungen der Schiffswände ist ein sich über die ganze Länge des Schiffes erstreckender Rofferdamm (Zellen, welche mit Korkschichten ausgefüllt sind) vorhanden. Die Geschützbewaffnung des Avisos besteht aus vier 8,8 cm Schnellladekanonen, von denen zwei vorne oberhalb des Wallfischdecks hinter einer Schutzwehr, zwei auf dem Achterdeck unmittelbar hinter dem letzten Decksaufbau pivotirt sind. Ausser diesen führt der Aviso sechs 5,5 cm Schnellfeuergeschütze, welche an den Seiten und im Bug unterhalb des Wallfischdecks aufgestellt sind. Der Kommandothurm, welcher die Steuerelemente, Aximeter, Ruder- und Maschinen-Telegraphen birgt, befindet sich vor dem Schornstein auf der Brücke und besteht aus schussicheren Stahlplatten. Die Torpedobewaffnung bilden zwei an den Seiten des Schiffes unterhalb des Wallfischdecks befindliche Torpedoröhre. Zwei elektrische Scheinwerfer sind oberhalb des Wallfischdecks auf einem Podest und auf dem hinteren Decksaufbau aufgestellt. Die Takelage des Avisos besteht in zwei dem Signalwesen dienenden Pfahlmasten, welche Raen führen. Die officiellen Probefahrten seitens der Kaiserlichen Marine werden in Kurzem ihren Anfang nehmen.

B. [4502]

* * *

Schnelligkeit des Pflanzenwachstums. Dass man Gras wachsen sehen (wenn nicht hören) kann, ist schon durch frühere Versuche bekannt, und Professor Gregor Kraus hat unlängst in den Jahrbüchern des Botanischen Gartens von Buitenzorg neue Beobachtungen über das schnelle Wachstum der Bambusschösslinge veröffentlicht. Bei einem der Bambusschösslinge ergab sich in 58 Beobachtungstagen ein mittleres tägliches Längen-Wachstum von 22,9 cm, bei andern innerhalb 60 Tagen ein tägliches Wachstum von 19—19,9 cm. Die stärksten Tagesziffern betragen 42,45 und einmal sogar 57 cm in 24 Stunden. Die Spitze des Schösslings ist somit in der Stunde 1—2 cm vorgerückt, ein Wachstum, welches unter geeigneter Vergrösserung leicht als ein continuirliches sichtbar gemacht werden kann.

[4473]

* * *

Eine alte Flaschenpost ist am 9. December v. J. in Cape Elizabeth (Staat Maine) aufgefangen. In der Flasche befand sich ein Stück Papier mit den Worten: „Januar, 2. 1869. Wir sind in heftigem Wind und Schneesturm. Wir sinken. Unser Schiff ist der Schooner Harriet, bestimmt nach Sidney von Portland, gehörig John Moore. (Signed) Capt. William Lewis.“ Das Schiff war nachweislich am 1. Januar 1869 absegelt, man hatte nie wieder von ihm gehört und nahm daher an, dass es mit Mann und Maus untergegangen sei. Nach der jetzt, nach fast 27 Jahren, eingetroffenen Nachricht ist dasselbe also schon am zweiten Tage nach der Ausfahrt gesunken. Wunderbar ist es daher, dass die so nahe der Küste ausgeworfene Flaschenpost so spät erst zur Strandung gelangte. Sie muss durch die Strömungen für Jahrzehnte nahezu auf derselben Stelle des Meeres gehalten worden sein.

T. [4496]

* * *

Der Blitz und die Pappel. Eine in der Umgebung von Moskau neuerlich aufgestellte Statistik hat ergeben, dass von etwa 597 vom Blitze getroffenen Bäumen mehr als die Hälfte — genau 302 — Weisspappeln waren. Man rath daher den Landleuten, Weisspappeln als natürliche Blitzableiter in Menge anzupflanzen. Die Pyramidenpappeln stehen übrigens seit langer Zeit in demselben Rufe und es wird gerathen, die Gehölze mit denselben zu umgeben, da sie gleichsam natürliche Blitzableiter darstellen.

[4474]

BÜCHERSCHAU.

Miethe, Dr. Adolf. *Lehrbuch der praktischen Photographie.* Mit 170 Abbildungen. gr. 8°. (VIII, 440 S.) Halle a/S., Wilhelm Knapp. Preis gebunden 10 M.

Nachdem in den letzten Jahren die grossen photographischen Handbücher von Eder, Pizzighelli und anderen zum Abschluss gekommen sind, ist das vorliegende Werk die erste neue Schilderung des gesammten Gebietes der Photographie. Bei genauerer Durchsicht desselben wird man finden, dass der rühmlichst bekannte Verfasser seine Aufgabe in neuer und durchaus origineller Weise erfasst hat. Das Werk wendet sich in erster Linie an den ausübenden Photographen und giebt demselben alle nur erdenklichen Nachweise und Anleitungen, ohne indessen so tief in die wissenschaftliche Grundlage des photographischen Processes einzugehen, wie es z. B. Eder in seinem grossen Lehrbuche gethan hat. Als ein besonderer Vorzug des Werkes sind, wie dies übrigens nicht anders zu erwarten war, die klaren und leicht verständlichen Darlegungen der ersten Kapitel über die photographische Optik zu bezeichnen. Ueberhaupt zeichnet sich das ganze Buch durch die zusammenhängende und leicht lesbare Art seiner Darstellung aus, welche, wie es der Verfasser richtig in seinem Vorwort voraussetzt, nicht nur den Berufsphotographen, sondern auch den Liebhaber leicht veranlassen wird, das Werk zum Gegenstande eines eingehenden Studiums zu machen.

Die Ausstattung ist eine vorzügliche und besser als wir sie bisher gewohnt gewesen sind. Druck und Papier sowohl als auch die Abbildungen sind als tadellos zu bezeichnen.

WITT. [4511]

* * *

Knackfuss, H. *Michelangelo*. Mit 78 Abb. von Gemälden, Skulpturen und Zeichnungen. Zweite Aufl. (Künstler-Monographien IV.) gr. 8^o. (92 S.) Bielefeld, Velhagen & Klasing. Preis 3 M.

— *Menzel*. Mit 141 Abbildungen von Gemälden, Holzschnitten u. Zeichnungen. (Künstler-Monographien VII.) gr. 8^o. (132 S.) Ebenda. Preis 3 M.

Die Schilderung des Entwicklungsganges und Lebenswerkes grosser Künstler hat sicherlich grosse Bedeutung als Bildungsmittel für weite Kreise. Es ist daher mit Dank zu begrüssen, dass die rühmlichst bekannte Verlagsbuchhandlung es unternommen hat, die Herausgabe derartiger Monographien zu veranstalten und in einer dem Gegenstandes würdigen Form zu mässigem Preise dem deutschen Publikum zugänglich zu machen. Mit Recht hat der Herausgeber Michelangelo zum Gegenstande eines der ersten Hefte gemacht. An Genialität des Schaffens von Keinem, an Vielseitigkeit von nur Wenigen erreicht, wird Michelangelo stets einer der interessantesten Menschen bleiben, die je gelebt haben. Wir folgen daher der Schilderung seines Lebens und seiner Entwicklung mit gespannter Aufmerksamkeit und bewundern die Kraft, mit der er sich zu ungeahnter Höhe der Kunst empor-schwang.

Die zweite der Monographien, die Schilderung eines der modernsten Künstler, ist wohl hauptsächlich mit Rücksicht auf die vor Kurzem stattgefundene Menzelseier den anderen noch geplanten vorangeeilt. Ursprünglich befand sich der Name dieses unsres Zeitgenossen nicht in dem Plane der Sammlung. Es hat ja sicherlich seine Schwierigkeiten, einen noch Lebenden einzureihen in eine Gallerie von Monumenten, welche den Grössten unter den Todten errichtet werden. Etwas Derartiges hat auch der Herausgeber gefühlt, wie sich aus den Worten ergibt, mit denen er seine Schilderung beginnt. Trotzdem ist es begreiflich, dass der Versuch gemacht worden ist, dem Wunsch, den gerade jetzt besonders Viele gehabt haben müssen: aus berufener Feder ein gut gezeichnetes und objektives Lebensbild des gefeierten Künstlers zu besitzen, zu genügen.

Dass diese Monographien in der That das halten, was sie versprechen, brauchen wir wohl nicht hervorzuheben, dafür bürgt der Name des als Kunsthistoriker wohlbekannten Verfassers. Hervorheben wollen wir, dass die Ausstattung eine überaus glänzende ist und dass eine solche Fülle von Illustrationen hineingezogen worden ist, dass nur die ohne Zweifel sehr grosse Auflage es verständlich macht, wie diese Monographien für den sehr mässigen Preis von 3 Mark geliefert werden können. S. [45*3]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Werther, C. Wald., Pr.-Lieut. *Zum Victoria Nyanza*. Eine Antisklaverei-Expedition und Forschungsreise. Mit 70 Text-Illustrationen u. 6 Lichtdruckbild. nach Photograph. u. Skizz. d. Verfassers v. R. Hellgrewe, neuester Karte von Deutsch-Ostafrika nach Aufn. d. Verfass. v. Dr. Hassenstein u. e. Anhang: „Das Kisukuma“, gramm. Skizze v. A. Seidel. 2. Aufl. gr. 8^o (303 S.) Berlin, Hermann Paetel. Preis 6 M.

Cronenberg, Wilhelm. *Die Praxis der Autotypie auf amerikanischer Basis*. Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet. Mit 56 Textillustrationen und zahlreichen Beilagen. gr. 8^o (VII, 132 S.) Düsseldorf, Ed. Liesegang's Verlag. Preis gebunden 3 M.

POST.

Zur Frage der Irrlichter.

In Nummer 332 (S. 315) des *Prometheus* lese ich, dass an wirklichen Irrlichtern gezweifelt wird. Ich muss entschieden behaupten, dass es solche giebt, da ich selbst Augenzeuge einer prachtvollen ähnlichen Erscheinung, und zwar nicht auf Sumpfboden, sondern auf vollkommen trockenem Sandboden, war.

In der Mitte der 70er Jahre pflegte ich, um vom Dorfe Csomád nach Budapest zu gelangen, die Strecke von genanntem Dorfe bis Neupest mit Wagen zurückzulegen; und um zwischen 8—9 Uhr schon in der Hauptstadt eintreffen zu können, musste ich Morgens um 5 oder halb 6 Uhr abfahren. Als ich einmal im Herbst (ich glaube, es war im November) von Csomád aus auf die Flugsandweide von Fóth kam, wo sich der Fahrweg zwischen alten Akazienbäumen gegen Fóth wandte, bemerkte ich links vom Wege, auf einem gelinden Flugsandabhange, etwa 15 Schritte vom Wagen eine schöne, grosse, etwas ins Bläuliche spielende, weisse Flamme auf der Oberfläche des Bodens aufleuchten. Sie war von der Grösse eines Kinderkopfes und auf der oberen Seite in einige zungenförmige Enden getheilt, so dass man ganz deutlich sehen konnte, dass es ein brennendes Gas sei. Einen Moment blieb die Flamme auf der Entstehungsstelle haften, dann machte sie gegen Süden, in welcher Richtung auch mein Wagen fuhr, mehrere Sätze. Es waren in der That Sprünge, etwa von der Länge eines menschlichen Schrittes. Nach mehreren Sätzen wurde sie immer kleiner und verlosch endlich in einer Entfernung von etwa 10 oder 12 Schritten von der Stelle ihres Aufleuchtens.

Es fand keine Explosion statt. Der Wagen fuhr im Flugsande langsam und beinahe ohne Geräusch, so dass man den geringsten Knall in der Stille der Morgendämmerung gehört hätte. Ich und mein Kutscher sahen aber bloss die Flamme, die übrigens auch durch ihren äusseren Habitus Nichts von einer Explosion zeigte. Im Gegentheil sah man ganz genau, dass es ein leichtes, feines und so zu sagen dünnes, loses Ding war, welches wie eine Gasflamme von der Luftströmung von dannen geweht flackerte.

Ihre Bewegung war sehr rasch, so rasch, wie die eines schnellfahrenden Wagens. Es war unzweifelhaft, dass der Luftzug die flackernde Erscheinung mit sich fortrafte, wodurch die Bewegung etwas ans Tanzen erinnerte.

Es war zwar eine frühe Morgenstunde, aber man konnte im Zwielfichte bereits alle Gegenstände ganz gut unterscheiden.

Mich nimmt es nicht Wunder, dass das Volk in solchen Erscheinungen etwas Geisterhaftes erblickt; denn in einer Einöde, in der stillen, menschenleeren Steppe besitzt ihr plötzliches Aufleuchten, ihr rasches, lautloses Dahinhüpfen und das spurlose Verschwinden in der That etwas Gespensterhaftes. Auch kann man dieselben beim Tageslicht unmöglich bemerken, da die zarte lichte Flamme durch die Sonnenstrahlen unsichtbar gemacht werden muss.

Die betreffende Stelle war, wie gesagt, trockener Sandboden. Etwa 300 Meter davon entfernt giebt es zwar einen seichten Sumpf, aus dem aber das Irrlicht nicht entspringen konnte.

Budapest, den 15. Februar 1896.

[4507]

Prof. Karl Sajó.