

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1331

Jahrgang XXVI. 31

1. V. 1915

Inhalt: Energetische Betrachtungen über die Kraft unserer Sprengstoffe und anderer Energiequellen. Von Dr. ALFRED STETTbacher. — Von der rheinischen Braunkohlenindustrie. Von Oberingenieur O. BECHSTEIN. Mit siebzehn Abbildungen. (Fortsetzung.) — Über die technische Verwendung synthetischer Edelsteine. Von Ing. WERNER BERGS. — Zur Farbenlehre: Der Kallab'sche Farbenanalysator. Von A. COBENZL. — Rundschau: Umkehrung. Von W. PORSTMANN. — Sprechsaal: Können Gewitter gesundheitsschädliche Folgen haben? — Notizen: Kleine Küchegeheimnisse unserer Feinde. — Die Bekämpfung der Läuseplage. — Das Verhalten der Tiere während des Kanonendonners. — Die Indianer in den Vereinigten Staaten von Amerika. — Die Seezunge.

Energetische Betrachtungen über die Kraft unserer Sprengstoffe und anderer Energiequellen.

VON DR. ALFRED STETTbacher.

Zu Beginn dieses Krieges, als die Gemüter noch vom Sturm der ersten Ereignisse mitgenommen waren, da war in verschiedenen Zeitungen die Rede von einem neuen französischen Sprengstoff, der an furchtbarer, zerstörender Wirkung alles Bisherige weit in den Schatten stelle. Versuche, die mit diesem Sprengmittel auf einer Wiese des *Bois de Boulogne* ausgeführt worden seien, hätten an einer in der Nähe weidenden Viehherde geradezu schreckliche Explosionsfolgen gezeitigt und alles Lebendige — ich weiß nicht mehr wie viele Meter im Umkreis — bis in den Erdboden hinein vernichtet. Bedeutungsvoll ward der Notiz dann noch hinzugefügt, daß die Erfindung von den Franzosen streng als Geheimnis behütet werde, daß sie jedoch bereits schon so weit ausprobiert sei, um als Waffe von noch nie dagewesener, unerhörter Zerstörungskraft gegen den Feind benutzt werden zu können.

Manchem Leser mag ob dieser Nachricht etwas angst und bange geworden sein, wenn er sich die französische Armee mit einem Kampfmittel ausgerüstet vorstellte, dem an verheerender, todbringender Wirkung weder etwas ähnliches zur Seite gesetzt, noch sonst irgend etwas entgegengehalten werden konnte. Trotzdem nun seit der Ankündigung dieses schrecklichen Sprengstoffes schon Monate und Monate verflossen sind, ohne daß damit unsern Soldaten auch nur ein Haar gekrümmt worden wäre, wird sich dennoch bei manchem die Frage aufgedrängt haben, ob bei unserm hochentwickelten Stande der Wissenschaft und Technik nicht die Möglichkeit gegeben wäre, neue Explosivstoffe

zu finden und herzustellen, die an durchdringender, weithinreichender Explosionsgewalt alle bis jetzt bekannten Verbindungen um ein Vielfaches überträfen. Warum sollte es keine explosiven Substanzen geben, die schon in hundert- oder gar tausendfach kleineren Mengen die gleichen Wirkungen hervorbrächten wie unsere stärksten Sprengstoffe, und von denen es beispielsweise genügte, einige Kilogramm aus einem Flugzeug abzuwerfen, um große Festungen, ganze Stadtviertel in Trümmerhaufen umzuwandeln? Was fehlt denn der Sprengtechnik zu einer Erfindung, die uns die Kraft unserer wirksamsten Explosivstoffe gerade so viel mal gesteigert an die Hand gibt, wie 1846 die Entdeckung des Nitroglyzerins dem Schießpulver gegenüber? So etwa wird sich mancher Leser gefragt haben.

Betrachtet der Sprengtechniker die bunte Mannigfaltigkeit aller gebräuchlichen Sprengstoffe, so wird er finden, daß, ungeachtet der verschiedensten Typen und zahllosen Gemenge, kein einziger dieser Sprengstoffe den ersten allbekanntesten Sprengstoff Dynamit wesentlich übertrifft, und daß die altbewährte Nobelsche Sprenggelatine immer noch zu den stärksten Sprengmitteln zählt. An dieser Tatsache vermögen weder Militärsprengstoffe, wie Pikrinsäure, noch die modernsten, günstigster zusammengesetzten Sprengstoffe Hexanitrodiphenylamin, Tetranitromethylanilin und Tetranitranilin etwas zu ändern, so wenig wie einige hochbrisante Explosivkörper der Chemie, die zwar mit beispielloser, alles übertreffender Heftigkeit explodieren, jedoch nur eine sehr enge, lokal begrenzte Explosionswirkung äußern, daher als Sprengmittel nicht in Betracht kommen und sich allein zur Zündung eignen. — Woran liegt es nun, daß die Sprengstoffchemie wohl in den letzten Dezennien große Fortschritte nach der Richtung gemacht hat, der Sprenggelatine

ähnlich wirksame, aber handhabungssicherere Sprengmittel herzustellen, wie Schießbaumwolle, Pikrinsäure, Trinitrotoluol, Ammonal u. dgl., daß es aber nicht gelungen ist, Sprengstoffe von wesentlich größerer Kraft herzustellen?

Zur Beantwortung dieser ebenso interessanten wie bedeutungsvollen Frage haben wir uns zuerst einiger wichtiger Merkmale und Grundbegriffe der Sprengstoffe zu erinnern. Das Charakteristikum eines Sprengstoffs ist, daß ein gewisser Energieinhalt durch äußern Impuls (Erhitzung, Schlag, Sprengkapsel) in kürzester Zeit ausgelöst und in Arbeit umgesetzt werden kann. Die Energie aller technischen Sprengstoffe ist gewöhnliche Verbrennungsenergie und die Explosion nur ein sehr rasch verlaufender Verbrennungsprozeß; was die Sprengmittel von den Brennmaterialien unterscheidet und ihnen diesen gegenüber den Schein so mächtiger Überlegenheit gibt, ist lediglich das Vermögen, ihre Kraft in kürzester Zeit zu entfalten. Sonst sind die Sprengstoffe im Vergleich zu den Brennstoffen recht wenig ergiebige Energiequellen, wie die folgende Tabelle zeigt.

Explosivstoff	Explosionswärme Kalorien	Arbeit m/kg	Detonationsgeschwindigkeit m/s	Wertverhältnis der Arbeitsfähigkeit
Endotherm				
Sprenggelatine	1640	700 000	7700	100
Nitroglyzerin	1580	670 000	—	96
Pikrinsäure	810	345 000	8183	49
Trinitrotoluol	730	312 000	7618	44
Schwarzpulver	685	290 000	300	41
Stickstoffwasserstoffsäure	1440	612 000	sehr	87
Bleiazid	364	155 000	groß	22
Chlorstickstoff	316	135 000		19
Brennstoff				
Petroleum	12000	5 100 000	—	730
Steinkohle	8000	3 400 000	—	490
Holz, trocken	3500	1 480 000	—	210

Die Explosion ist ein exothermer Vorgang, d. h. bei der Zersetzung eines Sprengstoffs wird Wärme frei: die Sprengmasse verwandelt sich mit rapider Geschwindigkeit in Gase, welche nun ihr ursprüngliches Volumen mehr als tausendfach vergrößern und durch ihre lebendige Kraft den einschließenden oder anliegenden Widerstand zertrümmern. Die Geschwindigkeit, mit der die Zersetzung eines Sprengstoffes vor sich geht, heißt Detonationsgeschwindigkeit; sie beträgt beispielsweise bei der Pikrinsäure — dem brisantesten Granatfüllmittel — über 8000 m in der Sekunde, so daß ein Würfel dieses Sprengstoffes von 10 cm Seitenlänge zu seiner Vergasung nicht mehr als $\frac{1}{80\,000}$ Sekunde braucht. Solche Sprengmittel nennt man brisant — im Gegensatz zu dem Schießpulver, dessen Vergasungsgeschwindigkeit bloß 300 m/s beträgt —; die Vergasung erfolgt hier so schnell,

daß der freiaufliegende Sprengstoff jede Unterlage zerstört, weil die darüber lagernde Luft nicht auszuweichen vermag, sondern wie ein fester Widerstand entgegenwirkt. Während die technischen Sprengmittel den zur explosiven Verbrennung nötigen Sauerstoff schon in sich chemisch gebunden enthalten und unter Wärmeabgabe durch Oxydation, also exotherm, zerfallen, gibt es eine Gruppe von Explosivstoffen, die sauerstofffrei sind, jedoch ebenfalls unter Wärmeabgabe zerfallen. Derartige Körper sind unter Wärmeabsorption aus den Elementen — endotherm — gebildet; sie enthalten eine Summe von Energie, welche bei ihrer plötzlichen Zersetzung frei wird und mechanische Wirkungen ausüben kann.

Die meisten dieser endotherm gebildeten Substanzen, beispielsweise die in obiger Tabelle angeführten, gehören sämtlich zu den allerheftigsten Explosivstoffen. Dennoch sind sie als Sprengstoffe unbrauchbar: einmal wegen der großen Empfindlichkeit gegen äußere Einwirkung, dann aber hauptsächlich darum, weil ihre Explosionswirkung sich nur auf einen kleinen Raum konzentriert. Die außerordentlich hohe Zersetzungsgeschwindigkeit dieser Verbindungen, welche die Detonationsgeschwindigkeit der brisanten Sprengstoffe sicherlich weit übertrifft, ruft in einem engen Wirkungskreis die denkbar größte Zerstörung hervor: die Stickstoffwasserstoffsäure z. B., als eine der allerbrisantesten Substanzen überhaupt, bewirkt eine Zermalmung und Pulverisierung der naheliegenden Teile bis zum mikroskopisch feinsten Staub; allein schon in geringer Entfernung vom Explosionsherd verschwindet die Wirkung gänzlich. Betrachtet man dagegen die Explosionswirkung eines brisanten Sprengstoffes, dessen Zersetzungs- oder Detonationsgeschwindigkeit relativ ja bedeutend kleiner ist, so gewahrt man einen viel größeren Zerstörungsbereich, und statt der weitestgehenden Zerstörung und Verstäubung der festen Aggregate eine mehr bewegende, lageverändernde, grob zersplitternde, nach außen gerichtete Wirkung. Je größer die Detonationsgeschwindigkeit, desto intensiver und durchdringender die zerschmetternde Wirkung des Sprengstoffs: darum liefert die schnell detonierende Pikrinsäure in Granaten oft so viel kleine, unwirksame Sprengstücke, während das mäßig schnell detonierende Trinitrotoluol dieselben mehr in größerer, gleichmäßigerer Form ergibt. Geht man in dieser Betrachtung noch einen Schritt weiter, etwa bis zu den langsam explodierenden Treibmitteln, dem Schwarzpulver z. B., so ist an Stelle der zertrümmenden Kraft vorwiegend die fortschleudernde, treibende getreten, und bei den Brennstoffen endlich ist sowohl der explosive wie auch der treibende Charakter

völlig verschwunden, da die Energie infolge zu langsamer Auslösung keine kinetischen Veränderungen mehr hervorzubringen vermag.

Wir sehen also, daß neben einem bestimmten Energiegehalt eine hohe Detonationsgeschwindigkeit die unerläßliche Bedingung für einen Sprengstoff ist, daß aber, sowie einmal die Detonationsgeschwindigkeit eine gewisse Grenze überschreitet, sich die Sphäre der Sprengwirkung immer mehr verkleinert und dem Explosionsherde nähert. So zeigt uns das Beispiel der mit größter Geschwindigkeit detonierenden Stickstoffwasserstoffsäure, daß die Energie zwar auf vollkommenste Weise in mechanische Arbeit umgesetzt wird, die Folgen der Explosion praktisch aber unbedeutend sind, obschon der Energieinhalt dieser Substanz beinahe das Doppelte derjenigen unserer brisanten Militärsprengstoffe Pikrinsäure und Trinitrotoluol beträgt. Vergleichen wir jetzt mit der Stickstoffwasserstoffsäure die weniger schnell detonierende Pikrinsäure, so erscheint hier die Explosionswirkung weit weniger intensiv und kleinhahnd, dagegen mehr ausgebreitet, mehr grobzerstörend, bewegend und forttragend; das Resultat ist praktisch viel vorteilhafter, trotzdem die chemische Energie nicht mehr so vollkommen in mechanische Arbeit umgesetzt wird wie bei der Stickstoffwasserstoffsäure, und nebenbei bereits 1% Wärme entsteht. Aber ebenso wie eine zu große Detonationsgeschwindigkeit die Sprengwirkung ungünstig beeinflussen kann, so auch eine zu kleine. Das sehen wir beim Schwarzpulver, wo die zertrümmernde Wirkung schon sehr der treibenden gewichen ist, und ein großer Teil der Energie in Form von Wärme für die mechanische Arbeitsleistung nutzlos verloren geht.

Mag es sich demnach um die Explosion von Stickstoffwasserstoffsäure, um die Detonation der Pikrinsäure, um die Verpuffung von Schwarzpulver, oder um die Verbrennung irgendeines Brennstoffes handeln: — immer sehen wir eine gewisse Menge chemisch gebundener Energie durch einen Auslösungsvorgang frei werden. Nähert sich die Auslösungsgeschwindigkeit sukzessive einem hohen Betrage, so nimmt die zerstörende Kraft immer mehr zu, bis schließlich bei der Detonationsgeschwindigkeit der brisanten Sprengstoffe die Sprengwirkung praktisch ein Maximum erreicht, über welches hinaus das Explosionsergebnis wieder ungünstiger wird. Daraus folgt, daß nach der Richtung der Detonationsgeschwindigkeit die Wirksamkeit unserer Sprengmittel nicht mehr gesteigert werden kann, wenigstens nicht nach der praktischen Seite hin, und daß mit den hohen Detonationsgeschwindigkeiten der Sprenggelatine und Pikrinsäure z. B., der Höhepunkt an Sprengwirkung so ziemlich erreicht ist. Der

andere und zugleich einzige Ausweg bestände in einer Vermehrung, einer viel stärkeren Konzentrierung von chemischer Energie für eine gegebene Sprengstoffmasse. Leider läßt sich die chemische Energie nicht unbegrenzt an die Materie binden oder darin ansammeln; jede Verbindung besitzt einen ganz bestimmten Energiegehalt, der entweder bei exothermem oder endothermem Zerfall frei wird und sich in mechanische Arbeit und Wärme umsetzt. Dieser Energieinhalt ist eine Konstante gerade wie die Formel, die Zusammensetzung der Verbindung; er kann nicht beliebig vermehrt oder gesteigert werden wie etwa der Druck in einer Gasbombe. 1 kg Benzol kann nicht mehr Wärme liefern, als seinem Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt entspricht, werde es nun als Trinitrobenzol zur Explosion gebracht oder im Motor mit Luft verbrannt.

Aus dem Gesagten ergibt sich also der Schluß, daß es bei unserm gegenwärtigen Wissen um die Sprengstoffe weder im Bereich der praktischen noch der theoretischen Möglichkeit liegt, einen Explosivstoff von der Kraft zu finden, wie er in der Einleitung geschildert ist. Wir können Sprengstoffe jeden Empfindlichkeitsgrades herstellen, können ihre Explosivkraft beliebig verändern und jedem Zwecke anpassen, — aber wir werden nie wesentlich über unsere wirksamsten Sprengmittel hinauskommen, selbst wenn wir den ganzen Schatz organischer Verbindungen durchstöberten und durch Nitrieren, Peroxydieren, Diazotieren das Ideal einer Sprengstoff-Zusammensetzung erreichten.

Nicht allein in der Sprengtechnik, sondern überall, wohin man nur blicken mag, im Haushalt der Natur und im Haushalt der Technik, gewahrt man eine fortwährende Bildung und Umsetzung chemischer Energien. Vor allem sind es die Verbrennungsprozesse, die den größten Anteil an diesen Energieumwandlungen haben; nicht nur decken sie den Energiebedarf im Großen und Kleinen, sondern sie sind auch die Träger alles organischen Lebens. Die explodierende Mine, die den Schlachtkreuzer zum Sinken bringt, der ratternde Benzinmotor, der den Flugzeugpropeller in rauschende Drehung versetzt, die Akkumulatorenbatterie, die das Automobil dahinsausen läßt: sie alle empfangen ihre Kraft von der chemischen Kraftspenderin, genannt Oxydation. Brennbare Stoffe unterhalten — abgesehen von der Elektrizität — das tägliche Kräftespiel der Welt.

Wir kennen bis jetzt keine dichtere Energieform als die chemische, und alle Mittel und Wege, zu einer größeren, dichteren, konzentrierteren Energieaufspeicherung zu gelangen, scheinen uns vorläufig verschlossen. An Kraft wäre hierzu kein Mangel — man denke nur an die Elektrizität —, aber an einem aufnahmefähigen

Sammler, der sich bis zu den höchsten Energiebeträgen laden ließe, — einem Sammler, der nicht, wie die schwerfälligen, energiedünnen Bleiakumulatoren, gerade das aufzunehmen vermag, was jeder ärmliche Oxydationsprozeß zu leisten imstande ist, sondern der hundert-, ja tausendfache und noch höhere Kraftmengen fassen könnte.

Will man sich in Vermutungen ergehen, nach welcher Richtung hin eine chemische Anhäufung größerer Energiemengen am meisten Aussicht haben dürfte, so ist es wohl der endotherme Bildungsprozeß. Obschon bis jetzt keine einzige endotherme Substanz bekannt ist, bei deren Zerfall mehr Energie frei würde, als bei der oxydativen Umsetzung einer exothermen Substanz, und obwohl die endothermen Substanzen den exothermen an gebundener Wärme stark nachstehen, wie die Tabelle zeigt, so steht doch kein anderer Weg frei als dieser. Wir wissen z. B., daß sich Kohlenstoff und Stickstoff nur schwierig und unter großem Energieaufwand mit Wasserstoff und Metallen chemisch vereinigen lassen, und daß sich Sauerstoff unter Einfluß elektrischer Entladung erst atomisiert und dann zum energiereichen Ozonmolekül zusammenschließt. Wäre es nun so unwahrscheinlich, neue geeignete Kombinationen dieser Art herauszufinden, die unter größerem Energieaufwand sich chemisch verschweißen ließen? Und die inerten Edalgase, von denen bisher noch keines mit einem Elemente in Reaktion gebracht werden konnte? Vielleicht kommt einmal die Zeit, wo die chemische Trägheit des Argons bezwungen wird und die ungeheuren Vorräte dieses Gases aus der Atmosphäre der Sprengtechnik nutzbar gemacht werden, ähnlich wie dies jetzt mit dem Stickstoff der Luft geschieht. Derartige Prozesse erfordern wahrscheinlich aber Energieaufwände von solcher Intensität und Größe, wie sie unseren Kraftwerken noch als unerreichbarer Luxus erscheinen müssen.

Indessen kennen wir eine wunderbare Substanz, die sich durch unerschöpflichen Energiegehalt auszeichnet, das Radium. Ein Gramm Radium entwickelt im Jahre 1030000 Kalorien; dabei zerfällt ein Teil seiner Atome unter Bildung eines radioaktiven Gases, Emanation genannt, welches sich seinerseits wieder in Helium umwandelt. Die Hauptwärmemenge strahlt die Emanation aus. Man hat die gesamte, von 1 cm³ der Emanation entwickelte Wärmemenge auf etwa 10 Millionen Grammkalorien berechnet. Bei der Verbrennung von Wasserstoff werden etwa 3 Grammkalorien frei; die Wärmeentwicklung bei der Umwandlung der Radium-Emanation ist also mehrere millionenmal größer als die Wärmeentwicklung bei der Knallgasexplosion. Trotz der immerwährenden Energieabgabe geht der Zerfall des

Radiums nur äußerst langsam vor sich, so daß es jahrhundertlang mit beinahe ungeschwächter Kraft stündlich 118 Kalorien an die Umgebung auszustrahlen vermag. Man hat Überschlagsrechnungen angestellt und gefunden, daß die an der Erdoberfläche verteilten Radiummengen (die bei der beispiellosen Seltenheit dieses Elements gewiß verschwindend klein sind) allein genügen, der Erde den Wärmeverlust durch Ausstrahlung zu decken.

Die Energiekonzentration des Radiums übersteigt alles Maß und alle Berechnung. Wie sie zustande gekommen ist, bleibt noch völlig rätselhaft. Könnte man die gesamte Energie, die ein Kilogramm Radium während der langen Lebensdauer ausstrahlt, plötzlich — etwa in der Detonationszeit der brisanten Sprengstoffe — frei machen, es entstünde eine Explosion, die an katastrophaler Heftigkeit den größten Vulkanausbruch, ja selbst die Kraterexplosion von Krakatoa hinter sich ließe.

Vielleicht liegt uns im Radium ein letzter Zeuge aus der frühesten Erdgeschichte vor, aus jener Zeit, da die Erde, von der Sonne abgeschleudert, diese als glühender Feuerball zu umkreisen anfang und in sonnenähnlichem Kräftespiel ungeheure Energiemengen in den Weltraum hinausstrahlte. Jetzt, im weit vorgeschrittenen Altersstadium unseres Planeten, wo wir nur noch 300° von der absoluten Temperatur, d. h. von der bewegungslosen Totenstarre, dem absoluten Ende alles Lebens entfernt sind, erhalten wir uns durch diesen Stoff, wärmen uns an seiner Emanation und bestaunen die unerschöpfliche Energiemenge, die uns in dieser Form für das Erdalter gespart geblieben ist. Dieses Überbleibsel höchster Energiekonzentration, an dessen Bildung vielleicht die höchsten Sonnentemperaturen und Sonnenkräfte beteiligt waren, läßt uns dabei jene kosmischen Kräfte ahnen, die auf der Sonne und auf den Fixsternen fortwährend am Werke sind. Wie unbedeutend erscheinen da die natürlichen und künstlichen Energiequellen der Erde! Und wie ruhig, wie ausgeglichen und altersmüde offenbaren sich alle Bewegungen der Erdoberfläche im Vergleiche zu den stürmischen Umwandlungen der Sonnengestirne! Was ist der größte Vulkanausbruch, gehalten gegen jene Protuberanz, die am 15. November 1907 mit einer Geschwindigkeit von 348 km/sec über die Sonnenoberfläche hinausschoß und nach 25 Minuten eine Höhe von fast $\frac{2}{5}$ des Sonnendurchmessers (1391000 km) erreichte? Ein Meteor bewegt sich mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 50 km in der Sekunde — wo sollten wir auf der Erde die Kraft zu einem gleich schnell fliegenden Geschoß hernehmen? — Unsere besten Pulver und Schießvorrichtungen sind nicht imstande, einer Kugel die lebendige

Kraft für mehr als 1000 m Anfangsgeschwindigkeit zu erteilen. Es scheint, daß das fortschreitende Alter der Erde alles Gegensätzliche und Widerstreitende auszugleichen bestrebt und nur noch begrenzte Kraftgefälle — Potentialdifferenzen — zuläßt, und daß die kosmische Entwicklung unseres Planeten überhaupt auf einer Stufe angelangt ist, wo die Kräfte mit den besten Mitteln der Technik nicht mehr auf ihre einstige Höhe gespannt werden können, selbst wenn es an den erforderlichen Kraftmengen nicht im geringsten gebräche. Mit anderen Energieformen, wie der Wärme z. B., steht es nicht günstiger: auch sie haben ihre unüberschreitbare Grenze. So ist es der Wissenschaft bis jetzt weder auf chemischem Wege (Aluminothermie, Acetylen-Sauerstoffgebläse), noch auf elektrischem Wege (elektrische Öfen, Flammenbögen) gelungen, Temperaturen über 4000° zu erzeugen, — Hitzegrade, die immer noch weit hinter der Sonnentemperatur (6000—7000°) zurückstehen.

Dies alles läßt annehmen, daß jeder kosmischen Entwicklungsstufe jedesmal auch eine besondere Energieform zukommt, welche der Natur und dem Gleichgewicht der Dinge am besten entspricht. Es wäre nichts anderes als eine Naturwidrigkeit, eine Gesetz- und Ordnungslosigkeit im Weltgeschehen, wenn auf der Erde neben den natürlichen Energieäußerungen noch künstliche Kräfte erzeugt werden könnten, wie sie beispielsweise auf der Sonne oder dem Sirius walten und wirken. Unser Erdball hat auch ohnedies Bewegung und Abwechslung genug.

[366]

Von der rheinischen Braunkohlenindustrie.

Von OBERINGENIEUR O. BECHSTEIN.
Mit siebzehn Abbildungen.
(Fortsetzung von Seite 469.)

Im rheinischen Braunkohlenggebiet bauen zurzeit 33 Gruben, und zwei weitere werden binnen kurzem die Förderung aufnehmen. Die Gesamtförderung betrug im Jahre 1913 etwa 19 Mill. t, von denen etwa 11,75 Mill. t in den über

400 Brikettpressen — alle Gruben besitzen Brikettfabriken —, mit Tagesleistungen von je 50—60 t zu 5,6 Mill. t Briketts verarbeitet wurden. Der Rest wird als Rohkohle im eigenen Betriebe der Gruben zur Kraft- und Wärmeerzeugung und in den dicht bei den Gruben errichteten Elektrizitätswerken zur Erzeugung elektrischer Energie verwendet und zum geringsten Teile als Rohkohle in der näheren Umgebung abgesetzt.

Die in den Abb. 378 und 379 graphisch dargestellte Entwicklung der Braunkohlenförderung und der Brikettierung sowie des Absatzes von Briketts als Hausbrand und für Industrieerzeugungen ist wegen ihres raschen Verlaufes und wegen ihrer hohen Endziffern gleich bemerkenswert und besonders geeignet, die hohe wirtschaftliche Bedeutung der rheinischen Braunkohle zu illustrieren. Keines der anderen deutschen Braunkohlengebiete hat auch nur eine annähernd so glänzende Entwicklung aufzuweisen, denn der Anteil der rheinischen Braunkohle an der gesamten Braunkohlenförderung des Deutschen Reiches ist von 1% im Jahre 1890 auf 23,4% im Jahre 1913 gestiegen, und der Anteil am Absatz von Briketts stieg von 14,3% im Jahre 1897

Abb. 378.

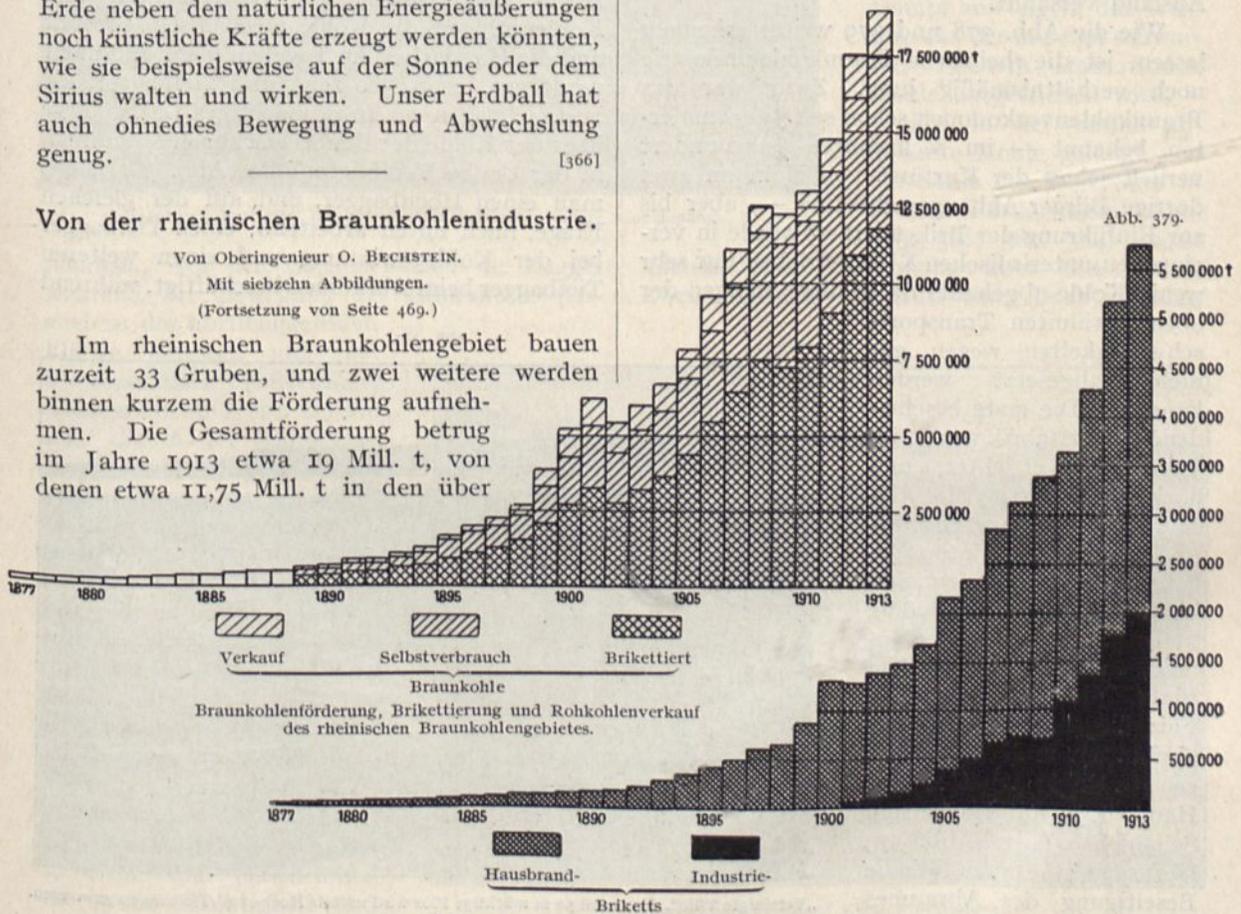
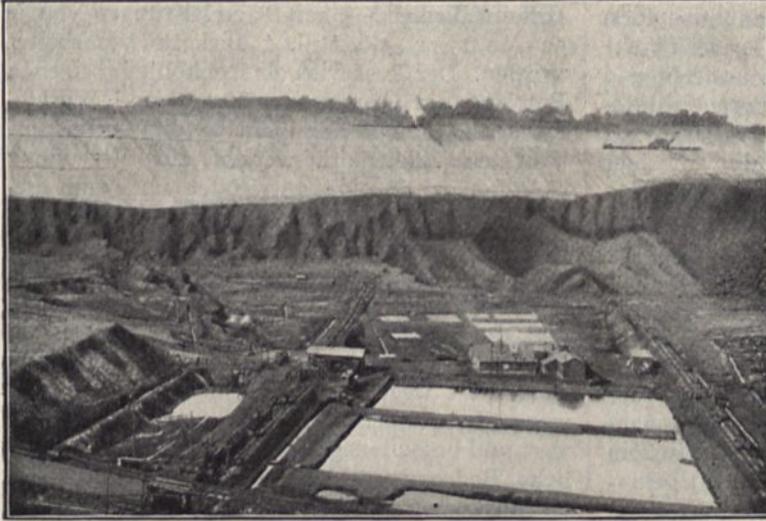


Abb. 380.



Das Flöz wird unter 40 m Abraum freigelegt („Fischbach“).

sogar auf 27,2% im Jahre 1913. Im Jahre 1914 wird die rheinische Braunkohlen-Briketterzeugung allein nahezu 7 Mill. t erreicht haben und damit einen Wert von 55 Mill. Mark darstellen. Im Jahre 1913 waren in der rheinischen Braunkohlenindustrie 10 100 Arbeiter beschäftigt, und 710 000 t Briketts wurden ins Ausland versandt.

Wie die Abb. 378 und 379 weiter erkennen lassen, ist die rheinische Braunkohlenindustrie noch verhältnismäßig jung. Zwar war das Braunkohlenvorkommen schon seit Jahrhunderten bekannt — im sechzehnten Jahrhundert verließ schon der Kurfürst von Köln an zwei dortige Bürger Abbaugerechtmäße —, aber bis zur Einführung der Brikettierung wurde in einzelnen unterirdischen Kleinbetrieben nur sehr wenig Kohle abgebaut, da größere Mengen der oben erwähnten Transport-schwierigkeiten wegen gar nicht abgesetzt werden konnten. Die erste bescheidene Brikettfabrik wurde im Jahre 1877 errichtet, und noch 1880 betrug die Gesamtförderung nur 128 000 t.

Die kleinen Untertagebetriebe verschwanden aber in den 80er Jahren völlig und machten größeren, planmäßigen Tagebaubetrieben Platz, die das über dem Flöz liegende Deckgebirge abräumten und die so freigelegte Kohle zunächst von Hand, d. h. mit Hacke und Schaufel, wie in Abb. 373 Heft 1330, gewannen. Für die Beseitigung des Abraumes

ging man schon bald zur Verwendung von Trockenbaggern über, da die Bewegung der in Betracht kommenden großen Erdmassen von Hand sich sehr teuer stellte und mit der rasch steigenden Förderung um so weniger Schritt halten konnte, als es an der ausreichenden Zahl von Arbeitern mangelte. Die billige und rasche Arbeit, welche die mehr und mehr vervollkommenen und dem Verwendungszweck angepaßten Bagger im Abraum leisteten, legten den Gedanken nahe, gleiche oder ähnliche Einrichtungen auch für die Hereingewinnung der Kohle

selbst zu verwenden und dadurch die Förderung nicht nur zu verbilligen, sondern auch ganz erheblich zu beschleunigen, und so sehen wir heute in ständig steigendem Maße im rheinischen Braunkohlenbergbau den „eisernen Bergmann“ an der Arbeit, der in den verschiedenen Formen von meist elektrisch angetriebenen Hoch- und Tiefbaggern, Löffelbaggern und Kohlenpflügen die Kohle mechanisch gewinnt und die Handarbeit im Tagebau mehr und mehr verdrängt. Abb. 380 zeigt drei Tiefbagger, die in drei Etagen ein 40 m mächtiges Deckgebirge über der Kohle der Grube Fischbach abräumen, in der Grube Vereinigte Ville (Abb. 381) sieht man einen Hochbagger, und auf der gleichen Etage, nach unten arbeitend, einen Tiefbagger bei der Kohlegewinnung und einen weiteren Tiefbagger beim Abräumen beschäftigt, während

Abb. 381.

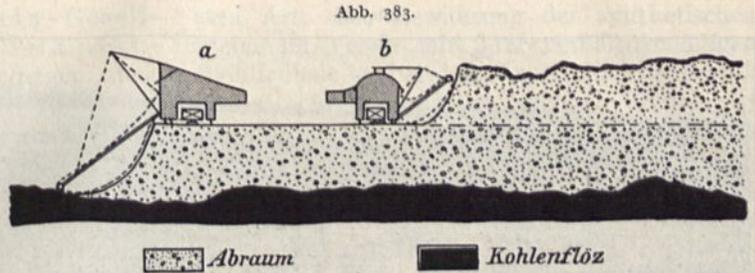


„Vereinigte Ville“. Das rund 50 m mächtige Flöz wird mittels Hoch- und Tiefbaggers gewonnen.

auf Grube Fortuna (Abb. 382) ein Kohlenpflug an der steilen Kohlenwand auf- und abwärts kriechend seine Furchen zieht und Kohle schöpft. Wie die Schemaskizze Abb. 383 zeigt, laufen die Bagger auf dreischiennigen Gleisen, in deren Mitte noch ein schmales Gleis für die Förderwagen angeordnet ist. In diese stürzt die Kohle aus den Baggereimern, die sie beim Tiefbagger von unten nach oben schöpfen, während die Eimer des Hochbaggers die Kohle abwärts schneiden und

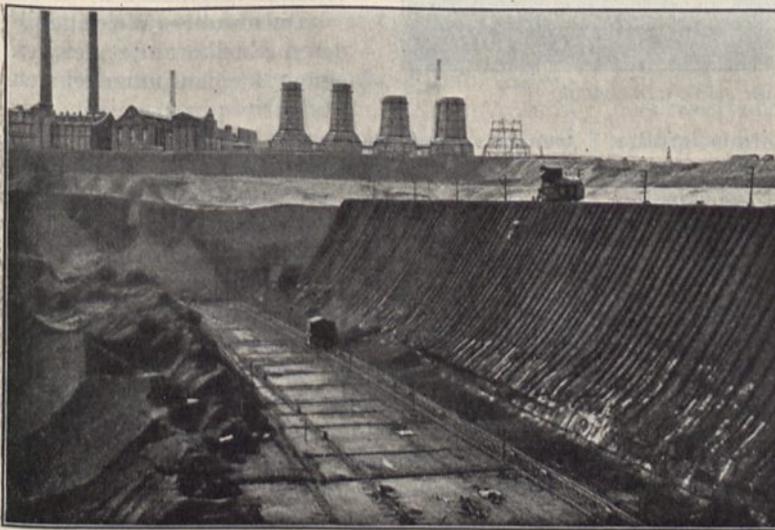
Einheitlichkeit des Kohlenflözes sowie die im Verhältnis dazu geringe Mächtigkeit des Abraumes deutlich erkennen. Dem Reisenden, der mit der sog. Eifelbahn von Köln nach Euskirchen fährt, starren auf der Fahrt durch das Vorgebirge eine größere Anzahl dieser gewaltigen schwarzen Löcher in der Erde entgegen, und ganz in der Nähe sieht man aus den Schloten der Brikettfabriken (Abb. 386) in dichten Wolken den weißen Dampf aufsteigen, das Wasser, das der aus den schwarzen Löchern stammenden Kohle ausgetrieben wird.

Die in der Grube abgebaute Kohle gelangt von der Sohle des Tagebaues in kleinen Förderwagen (Abb. 373, 380, 381, 384) meist mittels einer Kettenbahn über eine schiefe Ebene, seltener mit Hilfe einer Drahtseilbahn,



Schematischer Schnitt durch Abraumbeseitigung durch Hoch- und Tiefbagger. Der Hochbagger *b*, den die unregelmäßige Erdoberfläche in der Arbeit nicht hindert, stellt das für die Bewegung beider Bagger erforderliche Planum her. Die Arbeit des Tiefbaggers *a* wird durch die unregelmäßige Flözoberfläche nicht behindert.

Abb. 382.



Tagebau („Fortuna“) mit maschineller Kohlegewinnung (Kohlenpflug).

schaben. Auf den Gleisen fahren die Bagger während der Bewegung der Eimerkette parallel zu der abzubaggernden Fläche langsam mit den untergestellten Förderwagen solange hin und her, bis die über die in der Schräglage verstellbare „Leiter“ gehenden Eimer keine Kohle mehr fassen können. Dann muß das Baggergleis um ein Stück rückwärts verlegt werden, wozu man sich in neuerer Zeit verschiedener Gleisrückmaschinen bedient.

Die Abb. 373, 380, 381, 384 und 385 geben in ihrer Gesamtheit ein anschauliches Bild von den interessanten Tagebauen der rheinischen Braunkohlenindustrie und lassen auch die große Mächtigkeit und

Abb. 384.



Tagebau mit 65–80 m Kohle („Fortuna“).

Abb. 385.



Tagebau mit großer abgebauter Fläche („Donatus“).

zur Erdoberfläche, und der weitaus größte, nicht zur Versendung als Rohbraunkohle in die nähere Umgebung bestimmte Teil geht in den gleichen Förderwagen gleich weiter zu der durchweg in unmittelbarer Nähe der Grube gelegenen Brikettfabrik.

(Schluß folgt.) [153]

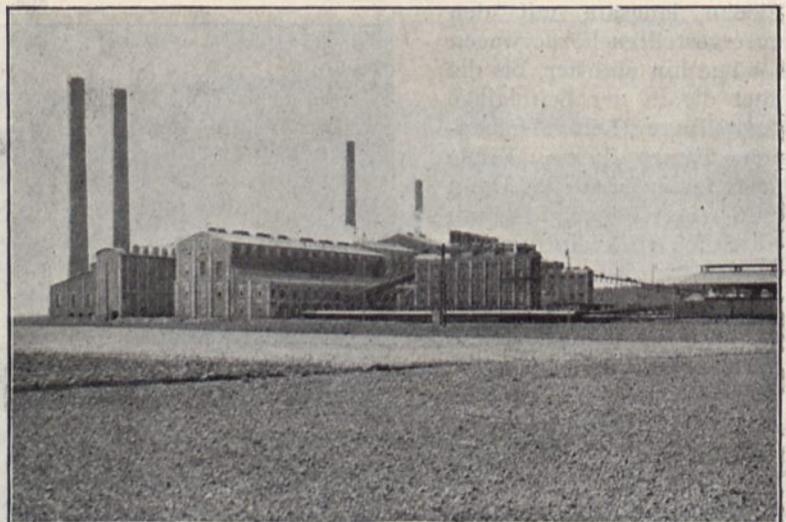
Über die technische Verwendung synthetischer Edelsteine.

Von Ingenieur WERNER BERGS.

Nach vielen älteren vergeblichen Versuchen, die bis in die Mitte des neunzehnten Jahrhunderts hineinreichen, gelang es zu Anfang dieses Jahrhunderts bekanntlich Hermann Wild in Idar im Verein mit Professor Miethe in Berlin ein industriell verwertbares Verfahren zur Erzeugung synthetischer Edelkorunde, besonders des Saphirs und des Rubins, zu finden, das auf dem bis dahin nicht bekannten Prinzip der Kristallbildung beruht, daß man einem vorhandenen Kristall unter bestimmten Verhältnissen geschmolzene Tröpfchen der genau gleichen Substanz so anlagern kann, daß der Kristall regelmäßig so weiter wächst, als wenn er sich in einer Lösung der betreffenden Substanz wie gewöhnlich gebildet hätte. Dieses Anlagern geschmolzener Tröpfchen der Kristallsubstanz erfolgt bei der Erzeugung synthetischer Edel-

korunde dadurch, daß eine kleine Menge Tonerde — nur aus dieser, aus Aluminiumoxyd, bestehen die Edelkorunde —, durch ein senkrecht nach unten gerichtetes Gebläse auf einem feuerfesten Stifte zur Schmelzung und Kristallisation gebracht und durch automatisch geregelte Zufuhr außerordentlich geringer Mengen weiterer Tonerde, die mit dem Sauerstoffstrom des Gebläses herangeführt werden, der ursprünglich auf dem Stifte gebildete Kristall vergrößert wird. Die auf diese Weise gebildeten Edelkorunde gleichen einem kleinen umgekehrten Stalaktiten und zeigen nur wenige spiegelnde, regelmäßige Kristallflächen, bilden aber einen einheitlichen Kristall und sind in jeder Beziehung identisch den in der Natur gefundenen Edelkorunden und von diesen auch durchaus nicht zu unterscheiden. Sie haben die gleichen chemischen und physikalischen Eigenschaften, die gleiche Härte, das gleiche spezifische Gewicht, die gleichen optischen und kristallographischen Verhältnisse, sind also durchaus nicht Surrogate für natürliche Steine, sondern genau das Gleiche wie diese. Die verschiedenen Färbungen der synthetischen Edelkorunde werden, ganz genau dem Vorbild der Natur entsprechend, durch Zusatz von Metallverbindungen, in der Hauptsache Chrom- und Eisenverbindungen, zur Tonerde erzielt,

Abb. 386.



Kesselhaus. Trockendienst. Pressehaus. Kühlhaus. Kettenbahn. Verladung.
Brikettfabrik „Luise“.

und der Deutschen Edelstein-Gesellschaft vormals Hermann Wild Akt.-Ges. in Idar an der Nahe ist es gelungen, auch in der Färbung ihrer nach dem Wild-Miethe'schen Verfahren hergestellten synthetischen Steine das Naturprodukt, selbst in seinen seltensten Farbspielen, vollständig zu erreichen.

Trotzdem nun der synthetische Edelkorund nur — und zwar doch lediglich zu seinem Vorteile —, sich dadurch vom natürlichen unterscheidet, daß er reiner, gleichmäßiger und freier von Fehlern ist als dieser, stieß die Einführung synthetischer Rubine und Saphire als Schmuckstein auf einen gewissen Widerstand, der sich erst im Laufe der Zeit verminderte und auch heute noch nicht ganz überwunden ist, weil man noch vielfach der irrigen Auffassung huldigt, daß der Wert eines Schmucksteines durch seinen Preis bestimmt werde.

Viel rascher aber als die Schmucksteinindustrie hat sich die Technik mit den synthetischen Edelkorunden befreundet, so rasch und so gründlich, daß man heute, kaum ein Jahrzehnt nach der Einführung dieser Steine in die Technik, kühnlich behaupten darf, daß die Präzisionsmechanik sie gar nicht mehr entbehren kann.

Zuerst war es die Uhrenindustrie, die den geschliffenen synthetischen Saphir und Rubin als Lagerstein aufnahm. Das Anwachsen des Bedarfs in der Uhrenindustrie und das fortwährende Steigen der Preise für guten Natur Rubin hatten dazu geführt, daß für Uhrenlager, bei denen naturgemäß der Preis eine sehr große Rolle spielt, nur noch schlechte, fast farblose und schlecht zu verarbeitende Steine zur Verfügung standen. Dagegen bot sich im synthetischen Rubin das gewünschte dunkel gefärbte Material von völliger Gleichmäßigkeit, stets gleichbleibender Härte und frei von allen Verunreinigungen und sonstigen Fehlern der minderwertigen Natursteine zu einem Preise, der auch bei kleinen Steinen noch etwas geringer ist als der für Naturstein anzulegende, und so ist es nur natürlich, daß heute schon allein die Uhrenindustrie jährlich 3 bis 4 Millionen Karat synthetischer Rubine als Lagersteine verbraucht.

Kritischer als die Uhrenindustrie ging die Elektrotechnik an die Verwendung synthetischer Edelsteine heran. Erst nachdem durch sehr eingehende, sorgfältige Untersuchungen festgestellt war, daß auch im dauernden Gebrauch die synthetischen den Natursteinen in keiner Weise nachstehen, daß sie vor allen Dingen auch gegen Säuren und gegen hohe Temperaturen durchaus widerstandsfähig sind, begann in größerem Maßstabe ihre Verwendung in Form von Platten, Zylindern, Stäbchen, Prismen usw. zu Achsen und Lagern in elektrotechnischen Meß- und Zähler-Instrumenten der verschieden-

sten Art. Die Bewährung der synthetischen Steine im Verein mit ihrer verhältnismäßigen Wohlfeilheit — bei den für die Elektrotechnik in Betracht kommenden größeren Steinen ist der Preisunterschied gegenüber Natursteinen viel größer als bei den verhältnismäßig kleinen Uhrsteinen —, haben dazu geführt, daß heute allein die deutsche elektrotechnische Industrie etwa 2 Millionen Karat roher synthetischer Edelkorunde im Jahre verbraucht. Erhebliche Mengen synthetischer Edelkorunde werden auch bei der Fabrikation von Leuchtdrähten für elektrische Glühlampen als Ziehsteine gebraucht, eine Verwendungsart, bei welcher die hohe Härte der synthetischen Steine — Härte 9, die nur noch durch die Härte des natürlich um das Vielfache teureren, bisher in mit den Natursteinen konkurrenzfähiger Beschaffenheit noch nicht synthetisch herstellbaren Diamanten übertroffen wird — und ihre Hitzebeständigkeit besonders wertvolle Eigenschaften sind.

Ferner werden in beachtenswerten Mengen die synthetischen Rubine und Saphire bei der Fabrikation von Kompassen und ähnlichen Instrumenten verwendet, und auch die Optik beginnt, den synthetischen Rubin in steigendem Maße für ihre Zwecke zu benutzen. Mit diesen bisher erschlossenen Anwendungsgebieten sind aber die technischen Verwendungsmöglichkeiten der synthetischen Edelkorunde noch bei weitem nicht erschöpft. So hat sich, um nur ein Beispiel anzuführen, das Material für stark beanspruchte und hoher Erwärmung ausgesetzte Lager so gut bewährt, daß man es demnächst auch für die Lager rasch laufender Motoren in größerem Maßstabe zu verwenden gedenkt.

Der Preis der synthetischen Edelkorunde dürfte dabei kein Hindernis sein, denn während für die kleineren Lagersteine der Uhrenindustrie, wie schon erwähnt, der Preisunterschied gegenüber dem natürlichen Material nur verhältnismäßig gering ist, wächst dieser Preisunterschied mit der Größe der Steine ganz erheblich. Schon bei Steinen von 3 bis 4 mm Größe ist er sehr bedeutend, und ein synthetischer Stein von 6 mm kostet nur mehr den vierten oder fünften Teil von dem, was man für einen Naturstein gleicher Größe und Güte anlegen müßte.

Nicht nur der Schönheit, nicht nur dem Putzbedürfnis der Menschheit hat also die Technik gedient, als sie die synthetischen Edelkorunde schuf, sich selbst, der Industrie hat sie damit auch einen außerordentlichen wichtigen Dienst geleistet, und wenn während des jetzigen Krieges, der die Einfuhr natürlicher Edelsteine aus Indien, Ceylon und Australien völlig unterbunden hat, die deutsche Feinmechanik um Lagersteine nicht in die größte Verlegenheit gekommen ist, dann verdankt sie das lediglich den synthetischen Edelkorunden, deren Erzeugung uns

wiederum etwas unabhängiger vom Auslande gemacht hat, als wir es früher waren. [287]

Zur Farbenlehre: Der Kallab'sche Farbenanalysator.

Von A. COBENZL, Chemiker.

Über Farbenlehre ist schon viel geschrieben worden, auch Apparate hat man schon gebaut, die uns die Gesetze der Farbenharmonie veranschaulichen sollen, und im folgenden wollen wir einen solchen, von Vict. Ferd. Kallab in Offenbach sinnreich erdachten, kennen lernen, dessen Vorzüge ich aus eigener Anschauung und Verwendung würdigen will. Es ermöglicht dieser Apparat, alle Farbenwerte zahlenmäßig zu bestimmen, auch einmal festgestellte jederzeit nach gegebenen Zahlen wieder aufzufinden. Der Erfinder baut zweierlei Apparate, den Strahlenapparat und den Farbenanalysator.

Die Entstehung von Schwarz und allen anderen Farbentönen aus den drei Grundfarben Rot, Gelb und Blau erkennen wir am Strahlenapparat. Derselbe besteht aus drei runden Glas- oder Zelluloidscheiben, auf denen sich strahlenförmig angeordnet die genannten Grundfarben in fünf (bei großen zehn) Stärkestufen aufgetragen befinden. Auf einem gemeinschaftlichen Dorne mit Stellschraube aufsitzend, werden die Scheiben in gewünschter Lage zueinander festgehalten. Gleich große farblose Felder trennen die farbigen voneinander. Mit den Zahlen 1—5 (oder 1—10) sind die für die drei Farben möglichst gleich kräftig gehaltenen Felder am Scheibenrande bezeichnet. Es wird daher bei einer bestimmten Stellung der Scheiben zueinander und durch den damit in der Auf- bzw. Durchsicht erzielten Farbenton unschwer die Zusammensetzung der Mischung aus den einzelnen Teilen mit entsprechender Farbsättigung zahlenmäßig festgestellt. Mit gleichem Sättigungsgrade übereinander gelegt zeigen die Scheiben in der Durchsicht Schwarz bis Hellgrau. Durch Festhalten zweier Scheiben und Drehen der dritten erhalten wir nach Blau, Rot oder Gelb zielende Graustufen. Ebenso werden Mischungen nur zweier Grundfarben mit den gegenseitigen Abstufungen geprüft. Zur Beurteilung gedeckter Töne dient eine weitere Grauskala mit gleicher Stufenzahl von Dunkel- nach Hellgrau. Dem Sättigungsgrade nach entsprechen Nr. 5 der Grauskala der Nr. 3 der Mischungsfelder; Nr. 4 der Nr. 2, Nr. 3 der Nr. 1, Nr. 2 dem $\frac{1}{5}$ von Nr. 1 und Nr. 1 dem $\frac{1}{10}$ von Nr. 1. Die Zahl der Farbentöne ist 210, mit Hinzunahme der Grauskala können 1260 Töne erzielt werden. Dieser Apparat dient zur einfachen Darstellung der Farbenlehre, zur Prü-

fung der Erkenntnisfähigkeit für Farben bzw. der Farbenblindheit.

Bei gleicher Anordnung zueinander besteht der Farbenanalysator aus drei Scheiben mit den in Ringstreifen aufgetragenen Grundfarbstufen (in 5 bzw. 10 Stärken). Jede der Scheiben trägt behufs bequemer Drehung an den Grenzen zwischen den hellsten und dunkelsten Feldern den betreffenden Scheiben gleichgefärbte Knöpfchen. Je nachdem es sich um Beurteilung von Lasur- oder Deckfarben handelt, wird der Apparat entweder gegen das Licht oder im Winkel von 45° gegen eine weiße Fläche gerichtet. Von den Farbenringen decken sich zum Teil drei, zum Teil nur zwei, während in weiteren Ringen jede Farbe für sich so auftritt, daß im ganzen sieben Ringe erscheinen. Am Apparat im ruhenden Zustande, wenn die gleichen Zahlen sich decken, sehen wir von innen nach außen in den Ringen 1, 3 und 5 die Abstufungen der Grundfarben Rot, Blau und Gelb, in den Ringen 2, 4 und 6 die der sekundären Farben Orange, Grün und Violett und im siebenten Ringe, dem Mischungskreise, die tertiären Farben. Desgleichen erscheinen in den einzelnen Ausschnitten die Helligkeitsstufen der Regenbogenfarben. Zur überraschend einfachen Veranschaulichung der Beziehungen der Farben zueinander dienen Farbenfenster, runde Kartonscheiben mit entsprechenden Ausschnitten. So zeigt das Farbenfenster Nr. 1 mit einem seiner Ausschnitte die Regenbogenfarben, mit weiteren die Zusammensetzung der tertiären Farben sowohl aus den Grundfarben Rot, Blau und Gelb als auch aus je zwei Komplementären und einer Grundfarbe Grün und Rot, Violett und Gelb, sowie Orange und Blau, schließlich die Entstehung der sekundären Farben aus zwei primären: Grün aus Gelb und Blau, Orange aus Gelb und Rot, ferner Violett aus Rot und Blau. Das Farbenfenster Nr. 2 bietet ausschließlich die Komplementärfarben, die unter Mitwirkung der Grauscheibe auch gebrochen erscheinen. Die Paare sind: Rot und Grün, Gelb und Violett, schließlich Blau und Orange. Bei Verschiebung nur einer der Farbscheiben gegenüber den stillstehenden ändern wird die betreffende Farbe sowohl gegenüber den tertiären als auch den sekundären zurücktreten und neue Bilder auftreten lassen. 2210 Farbentöne werden so erzielt, deren Zusammensetzung unmittelbar aus den Zahlen am Rande abzulesen sind. Nach Vorlage gewünschte Töne lassen sich zusammensetzen bzw. nach den gefundenen Zahlen jederzeit wiederfinden. Die vom Farbenfenster 2 gegebenen Farbenpaare mit ihren Abtönungen ergeben einzeln und insgesamt betrachtet für das Auge wohlthuende, harmonisch wirkende Ergänzungsfarben. Desgleichen haben wir, wenn ohne Farbenfenster die drei Knöpfe genau im

gleichschenkligen Dreiecke zueinander stehen, die harmonisch wirkenden Farbenreihen: 1. Blau, Gelbgrün, Rotbraun und 2. Gelbbraun, Rotviolett und Blaugrün. Wenn wir noch erwähnen, daß auch Apparate mit 20 Stufen gebaut werden, mit denen theoretisch 210 000 Farbtöne zu erzielen sind, dann den Wunsch und die Hoffnung aussprechen, daß die zur Herstellung der Apparate angewandten Farbstoffe vollkommen lichtecht und allgemein nach Art der Normale für Maße, Gewichte, Wärme, Töne usw. festgelegt würden, dann wären wir in der wissenschaftlichen und technischen Welt in der glücklichen Lage, auch bei Farben uns mit einfachen Zahlen zu verständigen. Dabei wäre eine etwaige Forderung, die drei angewandten Grundfarben müßten spektralrein sein oder die Grauskala von einer bestimmten Neutralität, ohne Belang. Wir haben uns schließlich bei allen Normalien für Maße, Gewichte, Töne, Wärme usw. daran gewöhnt, irgendein bestimmtes Maß als allgemein gültig anzusehen. Wesentlich ist nur, daß endlich auch für Farben eine allgemein gültige Norm festgelegt und anerkannt würde und sämtliche Apparate verläßlich nach dieser, selbstverständlich auch dauerhaft (etwa aus Glasschmelzen), hergestellt werden. Wie zur Unterscheidung feiner Tonunterschiede ein gutes, geübtes Gehör Bedingung ist, bedarf man auch zur Farbenunterscheidung ein gesundes, geübtes Auge. Das geeignetste Licht für Farbenprüfung — wenigstens für die Allgemeinheit — bleibt wohl das reine Tageslicht unter sorgsamster Vermeidung etwaiger farbenbeeinflussender Reflexe. Auch wird man gut tun, alle nicht in Betracht kommenden Farbenfelder des Apparates mit rein schwarzem Karton zu decken. In erster Linie soll mit dem Apparate ein der Allgemeinheit zugängliches, also nicht zu teures und schwer zu behandelndes Mittel geboten werden, sich allgemein über Farben zu verständigen, den Farben-, somit auch den Kunstsinne bildend zu wecken.

[339]

RUNDSCHAU.

(Umkehrung.)

In der Regel bekommt man ein sehr verblüfftes Gesicht zu sehen, falls man sich irgend jemandem gegenüber wundert, daß z. B. das Wasser immer nur bergab fließt und nie bergauf, oder daß ein Stein, in die Höhe gehoben und losgelassen, immer dem Erdboden zufällt und nie umgekehrt von diesem weg. Bei unbefangenen Menschen tritt die Empfindung des Ungewöhnlichen solcher Fragen so stark zutage, daß sie meinen, man wolle sie zum besten haben, oder daß sie einen geradezu wegen der Torheit solcher Fragen auslachen. Wie

kann man auch so dumm fragen! Gerade hinter diesen Fragen liegt aber eine Naturgesetzlichkeit, die erst allmählich in den letzten Jahrzehnten dem allgemeinen Verständnis einigermaßen näher gekommen ist und in den Kreis der Betrachtungen einbezogen wird. Es ist dies die immer mehr in das allgemeine Bewußtsein übergehende Tatsache der Einseitigkeit alles Geschehens.

Wir wollen uns zunächst diese Einseitigkeit, obwohl sie an all und jedem Geschehen leicht festzustellen ist, noch an einigen auffälligen Beispielen etwas zugänglicher machen. Zu diesem Zwecke brauchen wir nur die Vorgänge aus der Technik, oder allgemeiner, die verschiedenen Energiearten der Physik und Chemie und ihre gegenseitigen Umwandlungen näher zu betrachten, um Beispiele in Hülle und Fülle zu bekommen. So haben wir für die Gravitationsenergie oben bereits zwei Fälle angeführt, das Fallen des Wassers und des Steines, deren einseitiges Erfolgen uns als die größte Selbstverständlichkeit erscheint. Ebenso leicht fallen uns Beispiele aus den Gebieten der andern Energien in die Hände. Gerade bei der Gravitation gibt es jedoch einige Fälle, die an eine Umkehrung erinnern, z. B. die Pendelbewegung oder die Schwingungen und die periodischen Erscheinungen überhaupt. Beim genaueren Zusehen verlaufen aber auch diese in einer eindeutigen Einseitigkeit: es nehmen die Schwingungen des Pendels allmählich an Intensität ab bis sie schließlich nach genügend langer Zeit ganz aufhören. Dieser Vorgang geht ganz und gar einseitig vor sich, nie werden die Schwingungen von selbst größer, immer nur werden sie kleiner. Bei den kosmischen Gravitationserscheinungen dagegen haben wir bis jetzt noch keinerlei derartiges allmähliches Kleinerwerden der periodischen Bewegungen beobachten können. Die Drehung der Erde um sich selbst mit den dadurch veranlaßten Begleiterscheinungen auf der Erdoberfläche wiederholt sich immer und immer wieder in gleicher Folge, aber ebenfalls einseitig: immer geht die Sonne im Osten auf und im Westen unter, und nie umgekehrt.

Man muß befürchten, trivial genannt zu werden, wenn man an diese allbekannten Erscheinungen erinnert, und doch sind z. B. in der klassischen Mechanik diese Einseitigkeitserscheinungen bis vor wenigen Jahrzehnten nie berücksichtigt worden. In den Gleichungen wurden da die Vorgänge immer so behandelt (und praktisch ist auch heute noch nicht die Berücksichtigung der Nichtumkehrbarkeit allgemein aufgenommen), als ob sie in gleicher Weise leicht „vorwärts“ oder auch „rückwärts“ vor sich gehen könnten.

Es erübrigt sich wohl, weitere Beispiele,

etwa aus der Technik, der Chemie, Elektrizität, kurzum aus dem anorganischen Geschehen, anzuführen. Nur auf die noch auffälligere Einseitigkeit der biologischen Vorgänge sei aufmerksam gemacht. Vom Stoffwechsel bis zu seinen höchsten Betätigungen fügt sich das Lebewesen der Einseitigkeit des Geschehens ein, nie geht irgend etwas umgekehrt. Ein Kriegsschiff fährt auf dem Wasser, wird von einem Torpedo getroffen, sinkt und reißt alles mit in die Tiefe. Der ganze Vorgang, ein äußerst kompliziertes Zusammenwirken von anorganischem und organischem Geschehen in allen seinen Teilen, kann in keiner Weise rückwärts etwa sich wieder abspielen. Es müßte sich das Schiff vom Meeresgrunde emporheben; das Leben darauf müßte ebenso schnell wieder entstehen wie es verschwunden ist; das Leck, das der Torpedo gerissen hat, müßte von selbst sich wieder schließen; die Pulvergase, die sich nach der Explosion mit der umgebenden Luft vermischt hatten, müßten sich wieder aus ihr konzentrieren; der Knall, den die Explosion verursachte, müßte in allen seinen Teilen rückwärts vor sich gehen; und aus dem in tausend Stücke zerrissenen Torpedo würde ein ganzer entstehen, in den sich die Pulvergase, in fortgesetzter Konzentrierung zu festen Stoffen werdend, von selbst hineinbegeben. Der Torpedo schwämme rückwärts durch das Wasser, wobei er die Energie, die er vorher durch das Vorwärtsschwimmen verausgabte, in sich aufnahme und von selbst aufspeicherte, er ginge von selbst in sein Ausstoßrohr zurück; kurz und gut, die Welt würde rückwärts gehen, es ginge alles „von selbst“, der Krieg könnte rückgängig gemacht werden, das viele vernichtete Leben würde ebenso plötzlich da sein wie es vernichtet wurde, und all das unübersehbare zerstörte Gut würde wieder heil werden.

Niemals geschieht dies. Die Sicherheit, mit der wir diese Umkehrung verneinen können, ist eine der größten Gewißheiten, die uns im Laufe der „Vorwärtsbewegung“ oder „Entwicklung“ zum Bewußtsein gekommen ist, es kann keinerlei Geschehen rückgängig gemacht werden, weder totes noch lebendes. Die Zeiger einer Uhr laufen nie rückwärts, indem sie dabei das Gewicht der Uhr hochziehen.

Die Erkenntnis der Einseitigkeit oder Nichtumkehrbarkeit alles Geschehens mit all ihren Folgen ist denn auch eine der ältesten Erwerbungen des Menschen auf der Erde. Einerseits gibt es kaum eine allgemeinere Tatsache, die wirksamer und maßgebender in den Wirkungsbereich des Menschen hineingreift, so daß er mit keinem andern Umstand mehr zu rechnen und zu arbeiten hat, andererseits entzieht sich aber gerade wegen dieser Allgemeinheit diese Tatsache zunächst dem tieferen Bewußtsein

des Lebewesens, so daß es mit ihr mehr unterbewußt als bewußt zu arbeiten gelernt hat. Dieses Unterbewußte oder noch nicht zu großer Klarheit Entwickelte spiegelt sich treffend in der Selbstverständlichkeit, mit der man üblicherweise die Einseitigkeit des Geschehens voraussetzt, ohne sich über sie Rechenschaft abzulegen, so daß man nicht nur von Laien oftmals geradezu ausgelacht wird, wenn man über die „verkehrte Welt“ nachdenkt. Dem Entwickelteren gibt dagegen dieser Umstand überreichlichen Grund zum Denken. — Um schließlich unserer Vorstellung über das Rückwärtsgehen und seine Begleiterscheinungen sinnfälliger zu Hilfe zu kommen, sei auf das äußerst wirksame Mittel hingewiesen, das zur Illustration hier vielfach verwendet wird, man läßt einen Kinofilm rückwärts ablaufen. Denken wir uns z. B. eines der üblichen Dramen rückwärts vorgeführt, so werden wir uns in einer ganz und gar tollen Welt vorkommend fühlen, jeder kausale Zusammenhang und damit jedes Verständnis geht uns für den Vorgang ab, und wir haben etwa die Empfindung, als befänden wir uns in einem Irrenhause. So sehr ist uns also das Vorwärtsgehen alles Geschehens doch schon zum Bewußtsein gekommen, daß wir in einem scheinbar rückwärtsgehenden Prozeß jede Orientierung verlieren und verständnislos wie ein Kind der Welt gegenüberstehen.

In allerlei Formen und Fassungen tritt die Erkenntnis der Einseitigkeit des Geschehens im Alltagsleben verkappt auf, sei es, daß man von Entwicklung irgendwelcher Art spricht, vom Ablauf eines Prozesses, vom speziellen Vorwärtskommen einer Unternehmung (aber auch ihr Zurückgehen entspricht dieser Einseitigkeit, ebenso wie der Lauf eines Lebewesens von der Geburt bis zum Tode). Auch das Nichtwiederkehren irgendeines einmal dagewesenen Zustandes und das unrettbar der Vergangenheit Angehören findet sich in Tausenden von Variationen in unserem bewußten Leben besprochen, besungen und bedacht.

Noch einen Blick wollen wir hier auf die ungeahnte soziale Bedeutung dieser Erkenntnis werfen. Haben wir eingesehen, daß einmal vergangene Zeiten und Zustände auf immer vergangen sind und nie wiederkehren, daß einmal vernichtetes Leben nicht wieder zurückgewonnen werden kann, daß einmal zerstörte Schätze und Kulturen nie wieder rückwärts erstehen können, sondern daß nur im Verfolge des einseitigen weiteren Geschehens mit neuen und noch nicht bisher zur Verwendung gekommenen Kräften wieder die zum Leben notwendigen Materialien und Zustände geschaffen werden können, haben wir uns diese Tatsache einmal in ihrer ganzen

Tragweite vergegenwärtigt, haben wir uns einmal vor allem die unbedingte Einfügung auch alles Lebens (der Mensch gehört auch hierher) in dieses nie und nimmer umkehrbare Geschehen zum Bewußtsein gebracht, so wird uns z. B. die Anstiftung eines Krieges aufs eindringlichste als eine äußerst unverantwortliche und verwerfliche Handlung erscheinen. Wir können seine mehr oder weniger absichtliche Herbeiführung nur verstehen, wenn wir uns die einzelnen Völkergruppen in ihrer Gesamtheit und Organisation als so unentwickelt vorstellen, wie es z. B. die einzelnen Menschen zu Kain und Abels Zeiten waren, wo man eines Wahnes und eines Nichts wegen einander totsclug. Mögen die einzelnen Menschen auch so entwickelt sein, daß für sie die Nichtumkehrbarkeit alles Geschehens einen wesentlichen Ausschlag für ihre Lebensrichtung abgibt, die Völker als Organismen betrachtet stehen noch auf einem Standpunkt der Entwicklung und inneren Organisation, in dem der Organismus noch keinerlei Richtlinien aus diesem naturnotwendigen Verlaufe des Geschehens zu ziehen weiß, in dem er also aus einem vorwärts laufenden Film sich nicht oder nur wenig mehr machen kann als aus einem rückwärts laufenden, und in dem er sich von diesem kosmopolitischen Standpunkt aus betrachtet in seinen Handlungen und Entschlüssen verhält wie der einzelne Mensch zu Kains Zeiten.

(Schluß folgt.) [444]

SPRECHSAAL.

Können Gewitter gesundheitsschädliche Folgen haben? Bei einem Gewitter schafft der Blitz beim jähen Durchschneiden der Luft einen großen, fast luftleeren Raum, wie er im kleinen durch die Feuergase eines Schusses oder eine geschwungene Peitschenschnur entsteht. Prallt die Luft dann wieder mit Macht in den Raum, aus welchem sie verdrängt worden war, zurück, so entsteht der Donner oder ein kurzer Knall. Bis aber ein so hochelastischer Körper, wie die Luft nach dem Zusammendrücken, den Anfangsdruck durch den Gegendruck überwindet, um in seine alte Lage zurückzukehren, vergeht immer eine gewisse Zeit, die uns sehr kurz erscheint. Im wissenschaftlichen Sinne dagegen ist dieselbe reichlich lang genug, um nach dem Verschwinden des Blitzes gewissen elektrischen Vorgängen Gelegenheit zu lassen, sich in diesem nur mit sehr stark verdünnter Luft angefüllten Raume abspielen und dadurch jene unsichtbaren elektrischen Strahlen entstehen lassen zu können, wie sie eine Fokusröhre hervorbringt.

Diese Strahlen besitzen bekanntlich bezüglich gewisser Erkrankungen des Zellengewebes eine sehr bedeutsame, aber zweischneidige medizinische Wirkung; unter günstigen Umständen ist sie eine heilende, unter ungünstigen eine bei Gesunden ähnliche krankhafte Erscheinungen hervorrufende. Es entsteht daher die Frage, ob solche Strahlen, immer unter der Annahme, daß es sich wirklich so verhalte, was ja noch nicht bewiesen ist, bei einem Gewitter auf die Erde gelangen

und unter Umständen dabei Menschen ungeahnt treffen können. Ferner, ob diese Wirkung doch stark genug wäre, um bei besonderer Veranlagung der Betroffenen einige Lebenszellen so weit zu schädigen, daß sie sich zu Keimen entwickeln, aus welchen dann durch irgendeinen Reiz von außen früher oder später solche Krankheiten entstehen könnten, deren Ursache bis jetzt trotz eifrigster wissenschaftlicher Forschung immer noch nicht gefunden werden konnte.

Die elektrischen Strahlen aus diesen Fokusröhren sowie diejenigen des Radiums und Thoriums würden ja dieser Forschung schon einen Anhaltspunkt gegeben haben; allein erstere sind ein Ergebnis der Wissenschaft und technischen Kunst, also in der freien Natur überhaupt nicht vorhanden, und letztere Körper sind in so riesiger Verdünnung unter der Erdoberfläche befindlich, daß, wenn ihre Strahlen auch bis zu dieser und über sie dringen, sie als Schädlinge gar nicht in Frage kommen können. Es wäre daher die am Kopfe dieses gestellte Frage in gewissem Sinne berechtigt. C. Cr. [437]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Kleine Küchengeheimnisse unserer Feinde. (Aus einem Vortrag von Geh. Rat Kobert.) In der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft in Berlin sprach Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Kobert-Rostock „über zwei süßschmeckende Drogen“. Bekanntlich bilden die sog. Saponine das eigentliche Arbeitsgebiet des in den letzten Tagen vielgenannten Forschers. Für diese Saponine, Pflanzenbestandteile, die ihren Namen ihrer Eigenschaft, wie Seife Schaum zu bilden, verdanken, hatte nun Kobert vor etwa 18 Jahren eine allgemeine die Klasse umfassende Formel aufgestellt, der er namentlich heuristischen Wert beimaß, was auch tatsächlich der Fall war. Nun hat ein japanischer pharmazeutischer Chemiker Asahina kürzlich im Archiv der Pharmazie Zweifel an der Richtigkeit dieser Formel geäußert, und um diese zu widerlegen, hat Kobert die Untersuchungen angestellt, über die er nun sprach. Vorausgeschickt sei, daß Kobert der Nachweis glänzend gelang, daß die Untersuchungen weit darüber hinaus zu interessanten Feststellungen führten, die aber nur wissenschaftliches Interesse haben. Koberts letzte Arbeiten beschäftigten sich mit zwei Drogen, der *Eupatoria Rebaudiana* und dem bekannten Süßholz; beide Pflanzen haben eigentlich nur ihre Süße gemein. Auf die zahlreichen festgestellten wissenschaftlichen Einzelheiten soll hier nicht eingegangen werden, nur auf die Schlußfolgerungen, die Kobert selbst aus seiner Arbeit zog. Für den Arzt wurde der Nachweis erbracht, daß die seit mehr denn zweitausend Jahren bekannte Anwendung des Süßholzes als Hustenmittel, wie auch als harntreibendes Mittel wissenschaftlich voll berechtigt ist. Weiter stellte Kobert fest, daß Süßholz bei vier Gruppen von Nahrungs- und Genußmitteln Verwendung findet: 1. Das Geheimnis der bekannt guten russischen Marmelade ist die Mitverwendung von Süßholz, das den süßen Geschmack weit nachhaltiger macht. Die südrussische Hausfrau setzt eben aus diesem Grunde, nicht aus Sparsamkeit, auch beim Einkochen von Säften für ihren eigenen Haushalt seit alters Süßholz zu. Sollte das die deutsche Frau, die deutsche Marmeladenindustrie nicht auch können?

Müssen wir, so fragt K o b e r t, englische Marmeladen bevorzugen, selbst wenn sie in Rixdorf gemacht werden? 2. Zwei der größten russischen Süßholzextraktfabriken liefern ausschließlich nach England, wo das Extrakt bei der Herstellung des Porter gebraucht wird. Also, wenn wir in Deutschland Porter brauen, machen wir es auch so. 3. In Südfrankreich ist unter dem Namen Coco ein Erfrischungsgetränk beliebt, das durch Auflösen von Süßholzextrakt, das mit Anis parfümiert ist, in Wasser hergestellt wird, und das bei Versammlungen der Antialkoholiker mit Recht dort eine große Rolle spielt. Vor den Augen der deutschen Temperenzler hat Süßholz bisher leider noch keine Anerkennung gefunden, und doch ist es z. B. dem Gingerbeer, schon weil letzteres ein englisches Getränk ist, vorzuziehen. 4. In Deutschland völlig unbekannt, auch in K o e n i g s großem Werke nicht angeführt, ist die Tatsache, daß die amerikanischen Kautabake alle mit Süßholzextrakt hergestellt werden. Für Behörden und Gesetzgeber weist K o b e r t darauf hin, daß in 4 Ländern nachweislich saponinhaltige Nahrungsmittel gebraucht werden, daß man einsehen müsse, daß es giftige und ungiftige Saponine gebe, daß er selbst in zweifellos unverfälschten Nahrungsmitteln Saponine gefunden habe. Es sei also irrig, zu behaupten, Saponine kämen in solchen nicht vor. Den chemischen Fabriken empfiehlt K o b e r t, sich mit der Darstellung reiner Glycyrrhizinsäure zu befassen. Insbesondere wäre das Kalisalz dieser Säure, die der wertvolle Bestandteil des Süßholzes ist, geeignet, das Saccharin zu ersetzen, da es wie letzteres den Zucker in manchen Gemischen mehrere Hundert Male übertrifft und dabei von dem unangenehmen Saccharinbeigeschmack frei ist. Für diejenigen aber, die besonderes Interesse an der medizinisch-geschichtlichen Forschung haben, weist der Vortragende darauf hin, daß auch hier die Arbeit im Laboratorium und der Tierversuch häufig das letzte Wort haben. In diesem Sinne habe er die Geschichte der Medizin 12 Jahre in Rußland, 17 Jahre in Deutschland betrieben, er sei überzeugt, daß dieser Auffassung hinsichtlich des letzten Wortes über viele Volksmittel die Zukunft gehöre. Mr. ph. Robert Plohn. [428]

Die Bekämpfung der Läuseplage ist seit Beginn des Krieges eine weite Kreise interessierende Angelegenheit, denn mit dieser ekelhaften Plage haben uns „Barbaren“ die russischen Kulturträger reichlich bedacht. Da die neueren Feststellungen ergeben haben, daß die Laus auch als Überträger des Flecktyphus anzusehen ist, der leider schon zahlreiche Opfer gefordert hat, so ist es verständlich, daß an ihrer Vernichtung mit allen zu Gebote stehenden Mitteln gearbeitet wird. Um ihr erfolgreich entgegenzutreten zu können, sind nach Prof. K i s s k a l t*) drei Methoden zu beachten. Die erste ist anwendbar, wenn alle Hilfsmittel zur Verfügung stehen (z. B. in Festungen), Baden, Desinfektion der Kleider im Dampfapparat — Läuse und Nissen sind nach 5 Minuten sicher getötet. Oder Aufhängen der Sachen in einem Kasten mit Schwefelkohlenstoff, der sehr leicht die Stoffe durchdringt — Läuse sind nach kurzer Zeit, Nissen in 24 Stunden tot. 1 proz. Sublimatlösung tötet Läuse nicht, dagegen 5 proz. Kresolseifenlösung schnell. G r a s s b e r g e r**) empfiehlt

*) Deutsche med. Wochenschr. 1915, vom 4. Febr.

**) Wiener klin. Wochenschr. 1914, S. 1615.

Verbrennen von Schwefel. — In zweiter Linie kommen Methoden in Betracht, die in jedem Dorfe durchzuführen sind beim Auskleiden der Mannschaften. Trockene Hitze von 70° C tötet Läuse und Nissen nach 10 Minuten (Backofen). Ausfröerenlassen wird gelobt, doch sterben die Nissen bei —5° C über Nacht nicht ab. — In die dritte Kategorie sind die Methoden einzureihen, die auch ohne Auskleiden anwendbar sind. Als sicheres Mittel gilt seidene Unterwäsche; es ist aber noch nicht festgestellt, worauf die Abneigung der Läuse dieser gegenüber beruht. B l a s c h k o *) empfiehlt 5 proz. Naphthalin-Vaselinsalbe, und tatsächlich tötet Naphthalin in konzentriertem Dampf Läuse nach langer Zeit. Benzin tötet Läuse natürlich schnell, und doch gilt für Äther. Einträufeln von Xylol in die Kleider ist in der Praxis wirkungslos. In einer Schachtel Insektenpulver (unverfälscht) krochen die Läuse tagelang umher. Die im Handel befindlichen Anissäckchen helfen höchstens 1—2 Tage; der Geruch ist bald sehr unangenehm, ja es treten bisweilen Appetitmangel und Heiserkeit ein. Anisöl und Fenchelöl sollten nicht rein, sondern zu 5—10% in anderen Ölen verwendet werden. Auch Borax wird mehrfach empfohlen**); es müssen die Kleider mit etwa 5—10 proz. Lösung innen eingebürstet werden, oder Haar und Strümpfe sind mit Boraxpulver zu bepudern. In ein ganz neues, hoffentlich große Erfolge zeitigendes Stadium ist die Läusebekämpfung durch eine zufällige Entdeckung eingetreten. Professor Dr. Siegmund Fränkel, Vorstand des chemischen Laboratoriums der k. k. Gesellschaft zur Bekämpfung des Krebses in Wien, war damit beschäftigt, experimentell die Wirksamkeit einiger der oben genannten Mittel zu prüfen. Dabei ließ er sich von seinem langjährigen Institutsdiener einen Glasbehälter mit Anisöl reichen. Sonderbarer Weise zeigte dieses sonst nicht sehr kräftige Mittel eine außerordentliche, geradezu erstaunliche Wirkung. Bei der Nachprüfung stellte sich dann heraus, daß der Diener durch einen Lesefehler die Entdeckung dieses stark wirkenden Mittels herbeigeführt hatte. Er hatte versehentlich ein Gefäß mit Anisol statt mit Anisöl gebracht. Dieses Anisol (Phenolmethyläther $C_6H_5 \cdot O \cdot CH_3$) ist eine farblose, bei 155° C siedende Flüssigkeit von charakteristischem Geruch; sie hat mit dem Anis wenig zu tun, sondern trägt den Namen bloß nach ihrer ersten Darstellungsart, von der man aber längst abgewichen ist. Professor Fränkel hat festgestellt, daß Anisol auf eine Entfernung von 6 cm alle Läuse innerhalb 10 Minuten tötet. Dies ist der größte Vorzug gegenüber anderen Mitteln, die die Tiere meistens nur vertreiben und so bloß dem einen Träger nützen, den Nachbar aber gefährden können. Fränkels Ergebnisse haben natürlich in maßgebenden Kreisen hohes Interesse erregt; er hat die Entdeckung sofort dem österreichischen Kriegsministerium überlassen. Die nötigen Mengen Anisol dürften nicht schwer herzustellen sein. Zurzeit kostet 1 kg 35 M. [425]

Das Verhalten der Tiere während des Kanonendonners. Im gegenwärtigen Kriege ist schon mehrfach beobachtet worden, daß sich während des Kanonendonners bei den Tieren, besonders bei den Vögeln, eine große Unruhe zeigt. Es fehlt sogar nicht an Stimmen, die auf den Donner unserer neuen 42-cm-Mörser, die

*) Deutsche med. Wochenschr. 1915, Nr. 12.

**) Chem. Ztg. 1915, Nr. 34)35.

gleich zu Beginn des Krieges vor Lüttich in Tätigkeit traten, zurückführen wollen, daß bald hiernach das Auftreten der Turmschwalben, der sogenannten Mauersegler, in den betreffenden Gegenden nicht mehr beobachtet wurde. Ohne uns diese Beobachtung zu eigen machen zu wollen, dürfte wohl anzunehmen sein, daß der Kanonendonner und somit der Krieg auf das Empfinden der Tiere verschieden einwirkt. Interessante Angaben darüber, welcher Art diese Einwirkungen sind, bringt die Florentiner Zeitschrift *Diana*. Es sind Beobachtungen, die während der Belagerung von Paris im Jahre 1871 gemacht worden sind.

Bei den ersten Schüssen der schweren Artillerie flogen die Tauben, Sperlinge und die Schwarzdrosseln in höchster Aufregung hin und her. Die Hühner und Enten verließen ängstlich den Hof und verkrochen sich in den dunkelsten Winkel. Die Katzen liefen unruhig in den Kellern umher; die Lerchen von den Feldern schossen über die Stadt hin und her. Es war gradeso, als wenn eine große Umwälzung im Tierreiche sich vollzöge. Dieser allgemeine Schrecken in der Tierwelt dauerte zwei oder drei Tage, worauf alle Tiere ihr früheres Verhalten wieder zeigten. So wurde häufig beobachtet, daß Spatzen von den Bäumen herab ganz nahe an die Kasematten flogen, um einige Brotbrocken aufzupicken, während wenige Meter davon entfernt die schweren Geschütze abgefeuert wurden; auch stellten sich die Zugvögel zu denselben Zeiten in den Pariser Gärten wieder ein, wie zu gewöhnlichen Zeiten. Aus diesen Beobachtungen folgerte man, daß sich die Tiere schnell dem sie umgebenden Lärm anpassen, und daß selbst die Zugvögel nur wenig oder gar nicht von ihren gewöhnlichen Flugrichtungen abgelenkt werden. Ws. [441]

Die Indianer in den Vereinigten Staaten von Amerika*). Über die Volkszahl der Indianer in Amerika zu Beginn der europäischen Kolonisation sind häufig Spekulationen angestellt worden, die sich bis zu der extremen Annahme verstiegen, daß das Gebiet der Vereinigten Staaten einst von Millionen von Indianern bewohnt gewesen sei, während andererseits behauptet wurde, die indianische Bevölkerung habe trotz aller Kriege, Seuchen, Zersprengung und Zwangsansiedlung keine erhebliche Verminderung erfahren. Die Kopfzahl der Indianer kann nie sehr groß gewesen sein, da ihre nomadische Wirtschaftsweise eine dichte Bevölkerung nicht aufkommen ließ und die Stämme sich untereinander durch andauernde Kämpfe aufrieben. James Mooney nimmt auf Grund seiner Berechnungen an, daß vor der Besiedelung Amerikas durch die Europäer im nunmehrigen Hauptlande der Vereinigten Staaten 846 000 und in Alaska 72 000 Indianer lebten. Im Jahre 1910 ergab die Volkszählung im Hauptland 265 683 und in Alaska 25 331 indianische Einwohner. Zwanzig Jahre vorher wurden im Hauptlande nur 248 253 Indianer gezählt. Unter den als Indianer angeführten Personen befinden sich zahlreiche Mischlinge; die Kreuzung von Indianern mit Weißen und in den atlantischen Staaten auch mit Negern ist derart im Zunehmen begriffen, daß die Indianer bald aufgehört haben werden, eine reine Rasse zu sein.

Das Verhältnis der Geschlechter entspricht dem der von einheimischen Eltern abstammenden weißen Amerikaner: es ist ein Überschuß an Männern vorhanden.

*) Die Naturwissenschaften 1914, S. 1068.

Auf je 1000 weibliche kamen männliche Personen bei den

	einheim. Weißen	Indianern	Negern
1910	1040	1035	989
1890	1035	1026	995

Der Überschuß an Männern bildet die Regel in den meisten Ländern Asiens, Afrikas und Australiens; der Frauenüberschuß hingegen, wie er außer in Europa noch unter der Mischlingsbevölkerung der Staaten von Mittel- und Südamerika herrscht, ist eine Ausnahme und in seinen Ursachen noch nicht völlig aufgeklärt.

Im Altersaufbau unterscheidet sich die indianische Bevölkerung von der weißen durch ein stärkeres Vorkommen der jüngeren Altersstufen; dies mag seinen Grund in einer höheren Geburtenzahl und einer größeren Kindersterblichkeit haben. Nach den Erhebungen von Dr. A. Hrdlička betrug bei 37 Frauen der San-Carlos-Apachen, deren reproduktive Periode als abgeschlossen zu betrachten war, die Zahl der Geburten insgesamt 258, also durchschnittlich 7; zur Zeit der Untersuchung waren jedoch nur noch 103 Kinder oder 40% am Leben.

Die Eheschließung erfolgt bei den meisten Indianerstämmen in frühem Alter; die Zahl der ledigen Personen beiderlei Geschlechts ist bei ihnen geringer als bei den Weißen.

Der Gesundheitszustand der Indianer dürfte sich durch die Kolonisation verschlechtert haben. Wenn auch die in der Tradition fortlebenden Heilriten und das Vorhandensein einer besonderen Klasse von Heilkundigen darauf schließen läßt, daß die Indianer der vorkolumbischen Zeit nicht frei von Krankheiten waren, so scheinen sie doch im ganzen eine gesunde Rasse gewesen zu sein. Die schwersten Krankheiten der alten Welt, wie Tuberkulose, Cholera, Scharlach, Krebs usw., waren bei ihnen selten; Pocken und Rachitis kamen wahrscheinlich nicht vor. Seit der Kolonisation haben Tuberkulose, Syphilis und Alkoholismus große Verheerungen unter den Indianern angerichtet, und besonders die Mischlinge haben unter vielen Krankheiten zu leiden.

Gewalttaten infolge von Trunkenheit sind bei den Indianern nicht selten; doch neigt ihr Charakter im normalen Geisteszustand weniger zu Gewalttätigkeiten als zu Betrug und Diebstahl. L. H. [258]

Die Seezunge (*Solea vulgaris Quensel*) liefert ein vorzügliches Lehrbeispiel für die in interessierten Kreisen längst als bitter empfundene Tatsache, daß der Ertrag der Nordsee an Nutzfischen von Jahr zu Jahr bedenklich zurückgehe und daß als weitere Folge dieser Überfischung eine prozentuale Vermehrung der kleinen Sortierungen, also ein Rückgang auch in der Qualität der erbeuteten Fische, zu verzeichnen sei. In 18 Jahren sind die Erträge der Zungenfischerei auf die Hälfte zurückgegangen. Und dies ist von fischerei-ökonomischem Standpunkte deshalb um so mehr zu bedauern, als die Seezunge wegen ihres wohlschmeckenden Fleisches geradezu als Edelfisch zu gelten hat und darum unter allen Platt- und Frischfischen der Nordsee die höchsten Preise erzielt. Der Wert aller deutschen Fänge von Seezungen wird für 1910 auf 454 000 M. bemessen mit einem Gesamtgewicht von 153 000 kg. Aus dieser Gegenüberstellung berech-

net sich der Preis pro Kilogramm im Großhandel ganz von selbst. Die deutsche Zungenproduktion steht hinter der Englands, dessen Fischerei in der Nordsee nicht weniger als $\frac{5}{8}$ aller Zungenfänge für sich beansprucht, ganz erheblich zurück und muß sich in den Rest von $\frac{3}{8}$ noch teilen mit Holland, Belgien und Dänemark. Die Bevorzugung eines mehr schlickigen als sandigen Grundes in den Küstenzonen bringt es leider mit sich, daß die zumeist von Segelfahrzeugen ins Werk gesetzte Grundscheppnetzfisherei auf Zungen in ihren Erträgen durch die Garnelenfisherei erheblich beeinträchtigt wird; wenigstens wird von seiten holländischer, belgischer und englischer Zungenfischer darüber geklagt, daß die engmaschigen Garnelenkurven viel untermaßiges Zungenmaterial vernichten. Erfreulicherweise konnte aber Prof. Dr. E. Ehrenbaum in Hamburg feststellen, daß dieser Vorwurf die deutschen Granatfischer nur in sehr beschränktem Umfange trifft (vgl. seine vorzügliche Monographie: „Die Seezunge [*Solea vulgaris* Quensel] in fischereilicher und biologischer Beziehung.“ Mit einer Karte. Aus: „Mitteilungen aus dem Naturhistorischen [Zoologischen] Museum“, XXXI, Hamburg 1914). Das Kattegat ist das Hauptfanggebiet der deutschen und dänischen Zungenfischer; wiewohl sie hier von Fischern anderer Nationen wenig oder gar nicht in ihrem Verdienst geschmälert werden, ist der deutsche Anteil an den Erträgen von 1905 mit 103 000 kg auf 65 000 kg im Jahre 1910 zurückgegangen. Bevor die praktische Fischerei auf Abhilfe dieser vielleicht durch unrationelle Befischung hervorgerufenen Mißstände sinnen kann, muß die Wissenschaft versuchen, ihr das rechte Licht aufzustecken, und gerade in diesem Sinne ist die oben genannte Arbeit besonders zu werten.

Mehr als die andern Plattfische liebt es die Seezunge, sich in den Grund einzubuddeln; daher rührt auch wohl ihre Vorliebe für den schlickigen Grund. Zum Fischen sind darum auch den Boden etwas tiefer aufwühlende Schernetze vonnöten. Ungern zieht sich die Seezunge in Tiefen von mehr als 100 m zurück; selbst in solchen von 60 m und mehr ist sie schon sporadischer vertreten. Meeresgründe von 20—40 m Tiefe sagen ihr am meisten zu, weshalb die südliche Nordsee, der englische Kanal, die britische Süd- und Südwestküste, die westeuropäische Küste einschließlich des Kattegats als das zentrale Verbreitungsgebiet zu bezeichnen sind, von dem sich die Zungen gewissermaßen strahlenförmig, aber nur in kleineren Beständen in die Ostsee bis zur mecklenburgischen Küste, ferner an die norwegische und schottische Küste hingezogen haben. Im allgemeinen sind die Seezungen recht träge Tiere, die als eigentliche Nachttiere nur in der Dunkelheit etwas mehr Beweglichkeit entwickeln. Damit im Zusammenhang steht auch wohl die namentlich von den holländischen Forschern Redeker und Tesch beobachtete Tatsache, daß die Nachtfänge sich ergiebiger gestalten als die Tagfänge; 6 Dampfer erbeuteten in 100 Tagesstunden 299, in 100 Nachtstunden 465 Stück. Ihre Nahrung besteht nach dem Befund holländischer und englischer Forscher zur Hauptsache aus Borstenwürmern (Polychaeten), etwa 57—59%; danach folgen Kruster (*Crangon*, Isopoden, Mysideen usw.), Stachelhäuter (*Echinocyamus*, *Ophiotrix*) und Fische, besonders Sandspierling (*Ammodytes*), Grundel (*Gobius*), junge Steinbutte, Klieschen, auch *Amphioxus*, dazu

noch einige Muscheln. Bei der Erbeutung dieser Nährtiere soll das Augenlicht nach den Untersuchungen Cunningham's eine höchst untergeordnete Rolle spielen; vielmehr sollen die zahlreichen Tastfäden auf der blinden Seite des Kopfes die Beute aufdecken und mundgerecht machen. Im Innern ihrer Mundhöhle erzeugen sie einen wasserleeren Raum, und der durch die plötzlich geöffnete Mundspalte eintretende Wasserstrudel treibt der Zunge ihre Nahrung zu. In den Monaten Januar bis April ist nach den Untersuchungen der schon genannten Holländer Redeker und Tesch die Nahrungsaufnahme gering, steigert sich bis zum August, um sich bis gegen Ende des Jahres auf dieser Höhe zu erhalten. Das größere Nahrungsbedürfnis im Verein mit dem Laichgeschäft veranlaßt die Wanderung der Zungen ins flachere Wasser. Aus diesem Grunde sind die Winterfänge besonders lohnend. Allerdings sollen die größeren Exemplare die flachen Gründe schneller verlassen, und zwar schon unmittelbar nach dem Laichen. Jedoch gelten diese Verhältnisse wohl mehr für das westliche Gebiet der Nordsee; im Kattegat wandern auch die kleineren und mittleren nach der Laichzeit (Mai bis Juni) in die tieferen Gründe (40 bis 60 m) zurück. Sicherlich ist auch die Temperatur ein die Wanderung bestimmender Faktor.

Die Weibchen sind in der Regel größer als die Männchen. Die Eier werden durch Öltröpfchen schwimmend erhalten und gehören also neben den jung entschlüpften frei umherschwimmenden Larven zum Plankton. Wenn die Fischlein eine Länge von 11 mm erreicht haben, dann ist das linke Auge auf der Körperkante angelangt, und nun beginnt das Leben am Grunde. Leider entziehen sich die Seezungen in dem jugendlichen Stadium als Plattfisch dem unmittelbaren Studium, weil sie durch die Maschen der Netze leicht hindurchschlüpfen. Prof. Apstein erhielt einmal am 4. und 14. September 74 junge Seezungen von 20—44 mm, die offenbar von ihrer Geburtsstätte im Kattegat mit der Strömung in die Eckernförder Bucht geraten waren. In der offenen See begegnet man den jungen Zungen selten oder nie. Daraus wird gefolgert, daß die Fische nach Erreichung ihres Bodens Stadiums die tiefen Gründe verlassen und sich der Küste, am liebsten wohl gar der Brackwasserregion zuwenden. Geschlechtsreif werden die Männchen vielleicht mit dem 4., die Weibchen mit dem 5. Lebensjahre. Ausgewachsen können die Seezungen eine Länge bis zu 48, 52, 61 cm erreichen, es ist sogar schon eine solche von 66 cm gemessen mit einem Gewicht von 9 Pfd., aber alle genannten Längen beziehen sich auf die allerseltensten Ausnahmen. — Die Zwergseezunge (*Solea lutea* Risso) überschreitet nur selten eine Länge von 12 cm und spielt allein aus diesem Grunde volkswirtschaftlich keine Rolle. Die orange bis gelbbraune Sandzunge (*S. lascaris* Bp.) kommt in der Nordsee sehr selten vor, häufig im Kanal und weiter nach Süden, und ist auf südenenglischen Märkten oft anzutreffen; das Fleisch hat nur geringen Wert. Größeren Nutzwert darf ihre Genossin beanspruchen, nämlich die Bastardzunge (*S. variegata* Donovan), engl. thickback. Ihre Larven haben keine Schwimmblase (die bei den Grundstadien der Plattfische sowieso verschwindet) und scheinen erst bei 18 mm Länge die Verwandlung zu beenden.

B. [383]

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1331

Jahrgang XXVI. 31

1. V. 1915

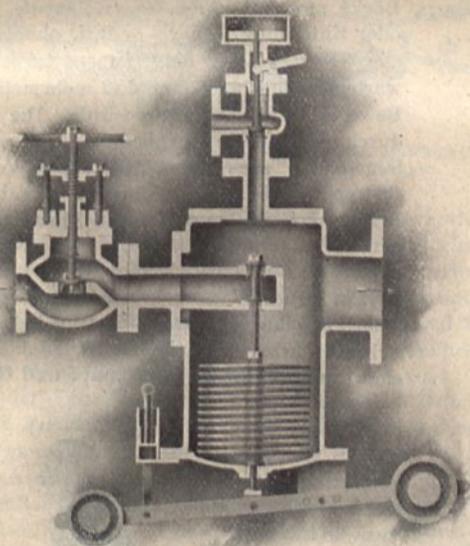
Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Apparate- und Maschinenwesen.

Ein einfaches Dampfdruckminderungsventil. (Mit zwei Abbildungen.) Unter der großen Zahl der im Gebrauch befindlichen Dampfdruckminderungseinrichtungen zeichnen sich durch besondere Einfachheit des Aufbaues die in den beistehenden Abbildungen im Längsschnitt dargestellten Ventile aus. Sie bestehen in beiden Ausführungen — Abb. 110 für Minderung beliebigen Hochdruckes auf Niederdruck von

Dehnungskörper und öffnet damit das Doppelventil, durch welches Hochdruckdampf in der Pfeilrichtung in das Ventilgehäuse einströmt. Der Dampfdruck preßt den Dehnungskörper zusammen und veranlaßt dadurch wieder eine teilweise Schließung des Doppelventils. Das hat naturgemäß eine Verminderung des Dampfdruckes im Ventilgehäuse zur Folge, der Dehnungskörper dehnt sich wieder etwas mehr aus, öffnet dadurch das Doppelventil wieder etwas weiter, wieder

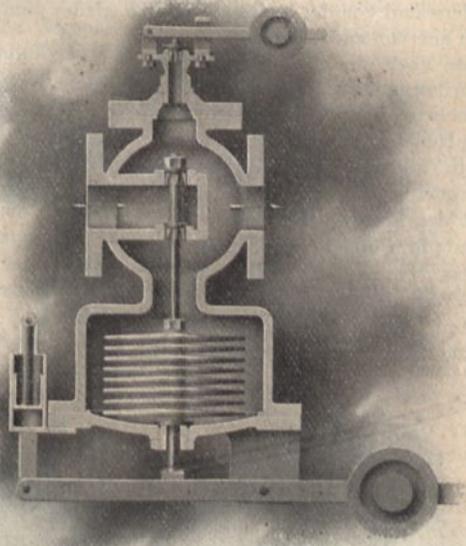
Abb. 110.



Dampfdruckminderungsventil zur Minderung beliebigen Hochdruckes auf Niederdruck von 0,02 bis 0,5 Atmosphären.

0,02—0,5 Atmosphären, Abb. 111 für Minderung beliebigen Hochdruckes auf beliebigen Niederdruck nicht unter 0,5 Atmosphären — aus einem Ventilgehäuse, das im unteren Teile einen elastischen Dehnungskörper aus mehreren miteinander verbundenen Metallblechen aufnimmt, während in dem in das Gehäuse hinein verlängerten Dampftrittstutzen die beiden Sitze des Doppelventils angeordnet sind. Die beiden Ventilkegel trägt eine am Dehnungskörper befestigte Stange. Beim Sinken des verstellbaren Hebelgewichtes, dessen Bewegung durch die links unten am Ventilkörper angeordnete Ölbremse gedämpft wird, hebt sich der

Abb. 111.



Dampfdruckminderungsventil zur Minderung beliebigen Hochdruckes auf beliebigen Niederdruck nicht unter 0,5 Atmosphären.

steigt der Dampfdruck, und so fort, bis nach einigen Schwankungen sich das Ventil auf eine bestimmte, durch die Stellung des Gewichtes auf dem Hebel und den Druck des Hochdruckdampfes bedingte Öffnung eingestellt hat, der wieder eine bestimmte Niederdruckdampfspannung im Ventilgehäuse und der an dieses anschließenden Leitung entspricht. Etwa eintretende Änderung in der Spannung des Hochdruckdampfes führt wieder eine kurze Schwankung der Ventilstellung herbei, bis sich dieses wiederum auf die gewünschte Spannung des Niederdruckdampfes eingestellt hat. Letzten Endes ist also die Höhe des

Niederdruckes bestimmt durch die Stellung des Gewichtes auf dem Hebel, und es kann durch Verschiebung dieses Gewichtes, auch während des Betriebes, der Niederdruck bis auf 0,02 Atmosphären genau eingestellt werden. Der verminderte Druck bleibt dann dauernd gleich, ob viel oder wenig Dampf entnommen wird und ob der Hochdruck steigt oder sinkt. Bei plötzlichen Druckstößen, die beim Anlassen oder beim plötzlichen Aufhören der Niederdruckdampf-Entnahme auftreten können, verhindert das oben auf dem Gehäuse angeordnete Sicherheitsventil ein unzulässiges Ansteigen des Niederdruckes. Da diese Dampfminde- rungsventile von Franz Herrmann in Köln-Bayenthal keine leicht Störungen und ungenaues Arbeiten verursachenden Teile, wie Stopfbüchsen — der Durchtritt der Stange des Dehnungskörpers durch die Gehäusewand erfolgt unter Niederdruck —, Gummi- oder Ledermembrane, Manschetten, Quecksilber usw. besitzen, so arbeiten sie sehr sicher und genau und ermöglichen Dampfdruckverminderung in sehr weiten Grenzen, ohne zu einer Plage für den Betriebsleiter zu werden, wie manche anderen, komplizierteren Dampfdruckverminderer.

W. B. [169]

Ein praktisches Transportgerät. (Mit zwei Abbildungen.) Der Transport der Werkstücke innerhalb der Werkstätten, vom Rohstoff- und Halbfabrikatlager zu den Bearbeitungsmaschinen, von einer Maschine zur andern und von der letzten Maschine wieder zum Lager oder zur Versandstelle, bildet auch heute noch ein böses Kapitel der Fabrikorganisation und verursacht manchem Betriebsleiter schweres Kopfzerbrechen, denn diese Transporte können unter Umständen Summen verschlingen, von denen sich der Fernstehende kaum eine Vorstellung macht und die oft in einem schreienden Mißverhältnis zum Wert der transportierten Ware stehen. Zur Verbilligung dieser Werkstatttransporte scheint die

Abb. 112.



Die Bockhebekarre wird unter den beladenen Bock geschoben.

in den beistehenden Abbildungen dargestellte Bock-Hebekarre von Grundmann & Kuhn in Berlin SO ein recht brauchbares Gerät zu sein. Sie besteht aus einem leicht fahrbaren und lenkbaren drei- oder vierrädri- gen, niedrigen Wagen mit einer beweglichen Plattform, welche sich beim Herunterdrücken der Zugdeichsel hebt und beim Hochstellen der-

selben senkt. Dazu gehört eine Anzahl von Holzböcken, wo erforderlich mit Kasten- oder anderem, der Eigenart der Ware angepaßtem Aufsatz, auf welche die zu transportierenden Materialien geladen werden. Dieses Beladen und auch das Entladen kann geschehen, während die eigentliche Karre an anderer Stelle beschäftigt ist. Nach beendetem Ladegeschäft, das sich u. U. ja recht lange hinziehen kann, wird die Karre unter den Bock gefahren, durch Niederdrücken der Deichsel wird der Bock mit seiner Last aufgehoben, durch eine automatisch wirkende Sicherheitsvorrichtung wird die Höhenstellung der Wagenplattform festgehalten, und der Karren kann mit der Last fortgefahren werden. An dem Bestimmungsort wird durch einfaches Hochheben der Deichsel der Bock mit der Ladung abgesetzt, und die Karre ist sofort wieder für andere Transporte frei, ohne auf das Abladen warten zu müssen. Während des Fahrens wird durch eine Sicherung die Deichsel unabhängig von der He- und Senkvorrichtung gemacht, so daß ein unbeabsichtigtes Absetzen des Bockes während der Fahrt nicht stattfinden kann. An Stelle einer größeren Anzahl von Karren genügt also eine einzige mit einer entsprechenden Zahl von Böcken. Das verbilligt einmal die Anschaffung und verhindert auch das Umherstehen unbenutzter Karren, die Raum beanspruchen. Da überall da, wo Materialien auf- oder abzuladen sind, also in den Lager- und Versandräumen und an den Arbeitsmaschinen, Böcke stehen können, so erfolgt die Be- oder Entladung je nach Bedarf, ohne daß eine Karre oder ein Transportarbeiter warten müßte, und ohne daß mehrmaliges Bewegen der Ware nötig würde. Die dadurch erzielbare Ersparnis an Zeit, Arbeitslöhnen und Transportgeräten kann in Werkstätten, in denen das Material oft seinen Platz wechseln muß, unter Umständen ganz bedeutend sein.

W. B. [167]

Ein neues Wasserrohrbruchventil. (Mit einer Abbildung.) Die bisher gebräuchlichen Rohrbruchventile für Flüssigkeiten sind durchweg denen für Dampf und Gase nachgebildet und können aus diesem Grunde schon nicht sicher arbeiten, weil die Expansions- und Kompressionsmöglichkeiten bei Dampf und Gasen ganz andere

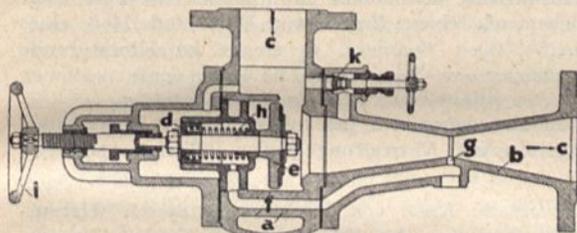
Abb. 113.



Die Bockhebekarre mit dem aufgehobenen beladenen Bock auf der Fahrt.

sind als bei Flüssigkeiten. Die neuen von der Westfälischen Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co. Aktien-Gesellschaft in Neubeckum gebauten Wasserrohrbruchventile sind im ganzen Aufbau den in Wasserleitungen herrschenden Verhältnissen angepaßt und bieten deshalb Gewähr für einen sicheren und stoßfreien Abschluß beim Überschreiten eines bestimmten Flüssigkeitsdurchganges, wie er bei einem Rohrbruch naturgemäß auftritt. Wie die beistehende Abbildung erkennen läßt, beruht die Wirkung des Ventils auf der bekannten Venturiröhre*) *b*, in deren engster Stelle ein geringerer hydrodynamischer Druck herrscht als in der unverengten Rohrleitung. Diese engste Stelle *g* steht durch den Kanal *f* mit der einen Seite des mit dem Ventilkegel *e* fest verbundenen Kolbens *d* in Verbindung, während dessen andere Seite durch den in der Leitung herrschenden Flüssigkeitsdruck belastet ist, weil der Raum oberhalb *d* mit dem unverengten Querschnitt des Ventilgehäuses bei *c* verbunden ist, der dem Rohrleitungsquerschnitt entspricht. In normalem Betriebe wird diese Druckdifferenz durch die

Abb. 114.



Neues Wasserrohrbruchventil der Westfälischen Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co. in Neubeckum.

Feder *h* ausgeglichen, so daß der Ventilteller in der gezeichneten Stellung sich befindet, das Ventil also geöffnet ist. Bei einem hinter der Venturiröhre erfolgenden Rohrbruch wird nun aber die Durchflußgeschwindigkeit des Wassers ganz erheblich gesteigert, und damit steigt auch die Druckdifferenz, so daß schließlich die Feder diese Differenz nicht mehr ausgleichen kann und der Ventilkegel *e* durch den höheren Druck im freien Rohrleitungs- bzw. Ventilquerschnitt auf seinen Sitz gepreßt wird. Dabei wirkt die Feder *h* gewissermaßen als Bremse, so daß ein allmähliches, stoßfreies Abschießen erfolgt. Nach Ausbesserung des Rohrbruchs wird das Umföhrungsventil *h* geöffnet und dadurch ein Druckausgleich zwischen der oberen und unteren Seite des Kolbens *d* herbeigeföhrt, so daß die Feder *h* wieder zur Wirkung kommt und den Ventilkegel in die gezeichnete Lage zurückzieht, das Ventil also wieder öföhnet. Durch die Gewindespindel mit dem Handrade *i* kann das Rohrbruchventil auch zwangläufig geschlossen werden, ohne daß ein Rohrbruch eintritt. Da das neue Ventil keinerlei Stopfbüchsen besitzt und auch durch Verschmutzung kaum in seiner Funktion behindert wird, weil es ständig von Wasser durchspült wird, so bleibt seine Empfindlichkeit im Betriebe unbeeinflußt und damit seine Betriebssicherheit dauernd gewährleistet.

W. B. [408]

*) Vgl. *Prometheus*, XXIV. Jahrg., Beiblatt S. 95.

Verschiedenes.

Deutsche Waren unter fremder Flagge. Die in weiten Kreisen unseres Volkes leider herrschende Vorliebe für alles Fremde, vom Auslande Kommende, hat nicht nur zur Einfuhr großer Mengen von Auslandswaren geführt, die im Inlande mindestens ebenso gut und ebenso billig erzeugt werden können, weit schlimmer noch, es sind jahrein, jahraus in Deutschland sehr große Mengen von in Deutschland erzeugten Waren aller Art als vom Auslande eingeföhrt verkauft worden, sei es, daß sie nur in einer Aufmachung angeboten wurden, die Auslandsherkunft vortäuschte, oder daß die Ware von Deutschland nach dem Auslande verschickt, dort umgepackt und als fremde wieder nach Deutschland eingeföhrt wurde. Diesem Unfug, der das deutsche Wirtschaftsleben schwer geschädigt hat, ein Ende zu bereiten, ist die Aufgabe einer in Vorbereitung befindlichen Wanderausstellung „Deutsche Waren unter fremder Flagge“, die insbesondere zeigen soll: in Deutschland erzeugte Waren, die niemals das Land verlassen haben, aber vermöge ihrer Aufmachung als ausländische Erzeugnisse verkauft werden konnten, dann in Deutschland erzeugte Waren, die mit fremder Aufmachung über das Ausland wieder nach Deutschland eingeföhrt und hier als fremde Waren verkauft wurden, ferner Halbfabrikate und andere Waren deutschen Ursprungs, die nach einer Veredelung oder Bearbeitung im Auslande als ausländische Waren nach Deutschland zurückgelangten, und schließlich wirklich fremde Waren, die in Deutschland fälschlich als deutsche Fabrikate verkauft werden, obwohl sie bei uns ebenso gut und ebenso billig hergestellt werden können. Die Vorarbeiten zu der geplanten Wanderausstellung hat der Verband „Deutsche Arbeit“*) übernommen, und man kann ihm nur wünschen, daß es seinen Bemöhungen gelingen möge, eine gewaltige Bresche in unsere Fremdtümelei zu legen, zum Nutzen unseres eigenen Wirtschaftslebens. Der gewählte Weg einer Wanderausstellung der skizzierten Art, die das Unsinnige und Lächerliche der Bevorzugung fremder Erzeugnisse in vielen Fällen deutlich zeigt, dürfte ein recht geeigneter sein, und die deutsche Industrie wird nicht zögern, diesen Weg mitzugehen.

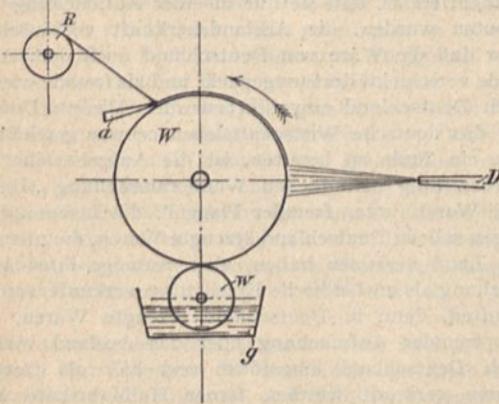
W. B. [422]

Ein neues Verfahren zur Herstellung von Zinnfolie und anderem Blattmetall. (Mit einer Abbildung. Während man bisher dünne Metallblätter, wenn man von dem durch Hämmerern erzeugten Blattgold absehen will, lediglich durch Auswalzen herstellte, bietet eine neuere Anwendung des bekannten Schoop'schen Metallspritzverfahrens die Möglichkeit, Metallfolien billiger durch Aufspritzen auf eine glatte, geköhlt und feuchte Oberfläche herzustellen. Während es bei der Herstellung dünner Metallüberzüge nach dem Schoop'schen Verfahren bisher darauf ankam, daß das Metall auf der damit zu überziehenden Unterlage fest haftete, muß bei der Herstellung von Metallfolie diese natürlich von der Unterlage, auf die sie gespritzt wurde, abgehoben werden. Die schematische Abb. 115 veranschaulicht den Herstellungsvorgang. Eine sich drehende

*) Deutsche Arbeit, Verband zur Förderung deutschen Schaffens in Industrie, Handel und Gewerbe und zur Bekämpfung der Fremdtümelei im Warenverkehr, Berlin W 50, Rankestr. 29. Siehe auch *Prometheus*, XXVI. Jahrg., Beiblatt S. 84.

Walze *W* aus Glas, Porzellan oder einem anderen harten polierfähigen Material wird durch eine in ein Wassergefäß *g* eintauchende kleinere Walze *w* ständig befeuchtet und gekühlt. Das Metall wird durch die Düse *D* gegen die Walze *W* gespritzt, wobei es sich in dünner Schicht gleichmäßig ausbreitet, erstarrt, aber an der feuchten und glatten Walze nicht haftet, so daß es durch eine geeignete Abhebevorrichtung *a* abgehoben und auf die Rolle *R* aufgewickelt werden kann. Das

Abb. 115.



Schema der Herstellung von Metallfolie nach dem Schoopschen Metallspritzverfahren.

auf diese Weise entstehende dünne Metallband ist in seiner Breite naturgemäß abhängig von der Stärke des Metallstrahles, durch Verwendung einer Düse mit breiter Austrittsöffnung und noch mehr durch Bewegen der Düse parallel zur Achse der Walze *W* kann aber auch ein verhältnismäßig breites Metallband hergestellt werden, und die Verwendung mehrerer Düsen dürfte auch sehr breite Bänder zu erzeugen gestatten. —n. [284]

Galvanoplastikverfahren *). Bisher wurden die für die Schallplattenpressung nötigen Matrizen (Formen aus Wachs oder Metall) in die Galvanoplastikbäder eingehängt, und man ließ den galvanischen Niederschlag auf den Formen durch den elektrolytischen Prozeß anwachsen bis er genügend stark war, so daß man ihn nach Abheben von der Kathode auf der Rückseite durch Feilen und Schleifen glätten konnte ohne die „Metallknospen“ zu beschädigen. Um diese Nachbehandlung möglichst einzuschränken, arbeitete man mit verhältnismäßig geringer Stromdichte, ließ das Metall langsam elektrolytisch abscheiden, da Knospenbildung um so kräftiger auftritt, je stärkere Ströme angewendet werden.

Durch Rotation der Kathoden erzielt man aber einen verhältnismäßig gleichen Niederschlag, und benutzt man noch nach Eintritt einer gewissen Dicke des Niederschlages Glättwerkzeuge (Achatsteine und Rollen), so wird der Niederschlag erheblich härter, seine Rückseite, die als Lötfläche dient, bleibt glatt und wird mehrere Millimeter dick. Dabei kann man größere Stromdichten anwenden, die Herstellungszeit der Matrizen wird kürzer, die Kosten geringer. [58]

BÜCHERSCHAU.

Kitcheners Geheimnis. Heiteres über den Weltkrieg von Domingo Cirici Ventalló, aus dem Spanischen

*) *Elektrochem. Zeitschr.* 1914, S. 115.

übersetzt von G. Spandau. Barcelona 1915. Verlag Carl Seither. Preis brosch. 2 M., geb. 3 M.

Dies Buch voll überschäumender Satire erinnert an die Schriften Jules Vernes. So wie dieser in seinen Phantasien physikalische und naturwissenschaftliche Kenntnisse volkstümlich zu verbreiten wußte, gelingt es hier Ventalló vortrefflich, die politischen, diplomatischen und soziologischen Verhältnisse, unter denen die Spanier (und wir) gegenwärtig den Krieg erleben, dem allgemeinen Bewußtsein in äußerst spannender Weise nahezubringen. Dem Worte des Engländers, Franzosen und Portugiesen setzt er die Tat des Deutschen gegenüber. Das Buch ist voll Haß gegen England, und so endet sein Inhalt auch mit dem völligen Zusammenbruch dieses Landes. Hinter der phantasiereichen Schilderung der Winkelzüge der Diplomatie und Kriegsberichterstattung, der von niedrigsten Momenten geleiteten Politik eines Landes, der Beschwichtigungsversuche bei Niederlagen, der raffinierten Versuche, Spanien zur Aufgabe der Neutralität zu veranlassen, der Benutzung von Suggestionen, wie Presse, Ehrungen, Orden, Beförderungen, der Täuschung und Ausnutzung des Volkes usw. müssen wir aber mehr sehen als einen Erguß von Wut und Haß eines heißblütigen Spaniers, es steckt im Hintergrunde vielmehr eine feine satirische Psychologie der noch in den primitivsten Stadien der Entwicklung stehenden und daher sich der rohesten Mittel bedienenden Leitung und Verwaltung großer Völkergruppen.

Porstmann. [476]

Geologische Karte von Preußen. 1:25000. Herausgegeben von der Königl. Preuß. Geol. Landesanstalt. Je 46,5 × 49 cm. Farbdr. Mit Erläuterungen. Lieferung 189. (Lex.-8°.) Berlin N 4. 1914. Vertriebsstelle der Königl. Geol. Landesanstalt. Preis 6 M.

Die vorliegende Lieferung umfaßt die drei Blätter *Jordansmühl*, *Wäldchen* und *Wansen*, südlich Breslau gelegen. Das westlichste dieser Blätter, *Jordansmühl*, bringt am Westrand im Anschluß an die Steiner Berge (auf Blatt *Koberwitz*) einen Abschnitt älteren Gebirges, das die jüngeren Schichten des Tertiärs und Diluviums durchragt. Es sind *obersilurische Schiefer* und die aus ihnen zum Teil durch die Einwirkung von *Peridotit*, *Gabbro*, *Granit* sowie ihren Ganggesteinen hervorgegangenen *metamorphen Schiefer*. Das Tertiär wird durch *Tone* und *Sande* vertreten, denen kleine, heute nicht mehr abbauwürdige *Braunkohlenflöze* eingelagert sind. Das Diluvium ist, da zur *vorletzten Vereisung* gehörig, nur noch in *Fetzen* erhalten; eine *Tafel* erläutert in mehreren Profilen die zur letzten *Interglazialzeit* erfolgte *Zerstörung* der älteren *glazialen Ablagerungen*. *Löß*, als Produkt der während der letzten Eiszeit in *Schlesien herrschenden Wüsten- und Steppenperiode*, bedeckt zum Teil in *mächtigen Schichten* die *Oberfläche* der in den drei Blättern der Lieferung dargestellten *Landschaft*. Die *Bedingungen*, unter denen die *Ablagerung des Lößes* erfolgte, und seine mit der *Ablagerungsstätte wechselnde Zusammensetzung* werden im *bodenkundlichen Teil* durch *Analysen* und *Diagramme* eingehend erläutert. (Bericht der Kgl. Geologischen Landes-Anstalt.) [356]