

# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1326

Jahrgang XXVI. 26

27. III. 1915

**Inhalt:** Über neuere Fortschritte der Bogenlampentechnik. Von Ingenieur WERNER BERGS. Mit vierzehn Abbildungen. — Das Gewehr und sein Geschoß. Von Dr. med. HANS L. HEUSNER. Mit sechs Abbildungen. (Fortsetzung.) — Auswitterungen und Verwitterungen. Von Prof. Dr. P. ROHLAND. — Das Wesen der Kugelblitze. Von Prof. Dr. B. WALTER. — Die Fortpflanzung des Flußpferdes. Von Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY, Direktorial-Assistent am Zoologischen Garten in Hamburg. Mit einer Abbildung. — Rundschau: Empfindungsvermögen im Pflanzenreich. Von Dr. phil. O. DAMM. — Notizen: Einheitliche Abmessungen für Feldpostsendungen. — Der Krieg und die deutschen Maschinenfabriken. — Belgiens Bergbauverhältnisse. — Die Weltreserve an Eisenerz. — Gewinnung von Ölen aus bituminösen Schiefereien.

## Über neuere Fortschritte der Bogenlampentechnik.

Von Ingenieur WERNER BERGS.

Mit vierzehn Abbildungen.

Einer der interessantesten Abschnitte der neueren technischen Geschichte ist zweifellos der Kampf zwischen Gas und Elektrizität um die Vorherrschaft auf dem Gebiete des Beleuchtungswesens, ein wirtschaftlicher Krieg, der nur Gutes gezeitigt hat, weil jeder Fortschritt auf der einen Seite auf der anderen zur Verdoppelung der Anstrengungen nach neuen Fortschritten zwang. Vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus ist es deshalb nur zu begrüßen, daß dieser Kampf noch immer weiter geführt wird, denn alle Beteiligten, die Gastechnik und die elektrische Beleuchtungstechnik sowohl, wie, als tertius gaudens, die Allgemeinheit, haben nur Vorteile von diesem Wettbewerb zu erwarten.

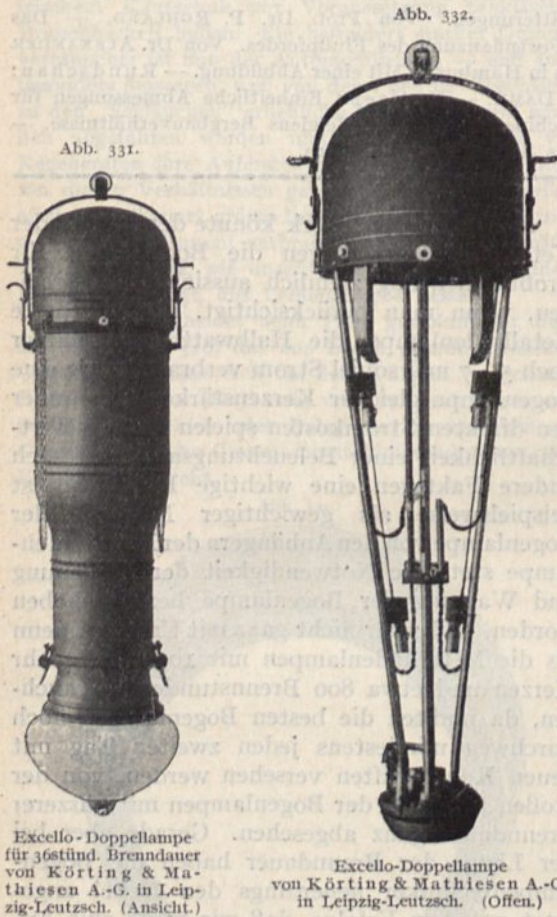
Ein ähnlicher Kampf, wie der zwischen Gas und Elektrizität, hat nun seit einiger Zeit in der elektrischen Beleuchtung eingesetzt, der Krieg zwischen der hochkerzigen Metallfadenlampe, der sogenannten Halbwattlampe, und der Bogenlampe, und auch dieser Kampf, weit entfernt davon, die elektrische Beleuchtung zugunsten der Gasbeleuchtung zu schädigen, läßt uns weitere Fortschritte auf dem Gebiet des Beleuchtungswesens erwarten, wird die Forderung nach „mehr Licht“ mit dem Zusatz „für wenig Geld“ der Erfüllung näher bringen. Heute schon muß festgestellt werden, daß die Bogenlampentechnik durch die Metallfadenlampe eine bedeutsame Förderung erfahren hat, nachdem die Bogenlampe eine Zeitlang, als einzige Vertreterin der elektrischen Großbeleuchtung, nur wenig verbessert worden war.

Auf den ersten Blick könnte der Kampf der Metallfadenlampe gegen die Bogenlampe für Großbeleuchtung ziemlich aussichtslos erscheinen, wenn man berücksichtigt, daß die beste Metallfadenlampe, die Halbwattlampe, immer noch 5—7 mal soviel Strom verbraucht wie eine Bogenlampe gleicher Kerzenstärke, aber außer den direkten Stromkosten spielen für die Wirtschaftlichkeit einer Beleuchtungsart auch noch andere Faktoren eine wichtige Rolle. So ist beispielsweise als gewichtiger Nachteil der Bogenlampe von den Anhängern der Metallfadenlampe stets die Notwendigkeit der Bedienung und Wartung der Bogenlampe hervorgehoben worden, und zwar nicht ganz mit Unrecht, denn als die Metallfadenlampen mit 1000 und mehr Kerzen und etwa 800 Brennstunden auftauchten, da mußten die besten Bogenlampen noch durchweg mindestens jeden zweiten Tag mit neuen Kohlenstiften versehen werden, von der großen Mehrzahl der Bogenlampen mit kürzerer Brenndauer ganz abgesehen. Gerade aber bei der Länge der Brenndauer haben die Bogenlampentechniker neuerdings den Hebel angesetzt mit dem Erfolge, daß wir heute eine Anzahl von Bogenlampen mit 30, 40, 50, 80 und bis 100 Stunden Brenndauer besitzen, deren Wartung dadurch naturgemäß ganz gewaltig vereinfacht und verbilligt wird. Damit ist denn der anfänglich große Vorsprung der Metallfadenlampe bezüglich der Bedienungskosten so ziemlich eingeholt.

Eine interessante Vertreterin der neueren Bogenlampen mit langer Brenndauer ist z. B. die in Abb. 331 u. 332 dargestellte Excello-Doppelkohlenlampe, in welcher zwei Paar Kohlenstifte hintereinander abbrennen und eine 36 stündige Brenndauer ermöglichen, ohne daß eine Wartung oder ein Ersatz von Kohlenstiften notwendig wäre. Das Umschalten der Lampe vom ersten

auf das zweite Kohlenpaar erfolgt nämlich vollkommen selbsttätig, und zwar erst dann, wenn die Kohlen nahezu ganz herunter gebrannt sind, so daß auch ein äußerst sparsamer Kohlenverbrauch erzielt wird, neben dem Vorzug, die Lampe im Winter nur alle zwei bis drei Tage, im Herbst und Frühjahr nur alle 4—5 Tage mit neuen Kohlen versehen zu müssen. Da außerdem die Lichtausbeute dieser Lampe mit  $\frac{1}{5}$  Watt für die Kerze sehr gut ist, ergeben sich durch die Verwendung der Excello-Doppellampe allein an Unterhaltungs- und Bedienungskosten

die an sich wohl zu ermöglichen wäre, nur geringen praktischen Wert besitzen würde, da die Reinigung der Lampe nicht wohl länger als

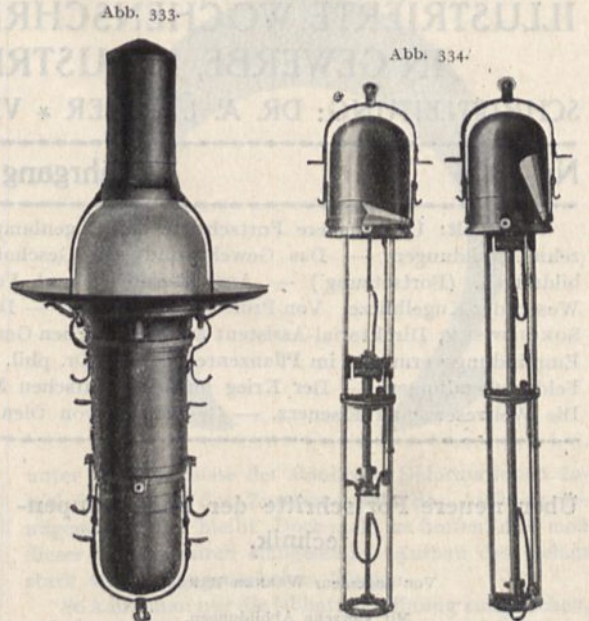


Excello-Doppellampe für 36stünd. Brenndauer von Körting & Mathiesen A.-G. in Leipzig-Leutzsch. (Ansicht.)

Excello-Doppellampe von Körting & Mathiesen A.-G. in Leipzig-Leutzsch. (Offen.)

Ersparnisse bis zu 35% gegenüber einer gewöhnlichen Bogenlampe, gewiß ein erheblicher Fortschritt.

Es bedarf aber gar nicht zweier, nacheinander abbrennender Kohlenpaare, um lange Brenndauer bei der Bogenlampe zu erzielen, es ist das vielmehr auch auf dem Wege gelungen, das Prinzip der Dauerbrandlampe auf die Effektbogenlampe zu übertragen. Die Dia-Bogenlampe, Abb. 333 u. 334, ist eine solche Dauerbrand-Effektbogenlampe mit einer Brenndauer von 100 Stunden, einer Zeitdauer, welche zunächst wohl als obere Grenze der Brenndauer betrachtet werden muß, weil eine noch längere Brenndauer,

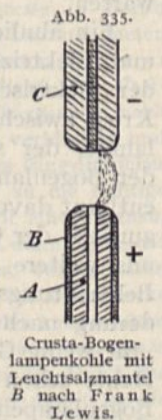


Dia-Lampe, Dauerbrand-Effektbogenlampe für 100stünd. Brenndauer von Körting & Mathiesen A.-G. in Leipzig-Leutzsch.

Bedienungs-Signal der Dia-Lampe von Körting & Mathiesen A.-G. in Leipzig-Leutzsch.

100 Brennstunden hinausgeschoben werden kann. Besonders bemerkenswert ist bei der Dia-Lampe die in Abb. 334 erkennbare optische Signalvorrichtung, die dem Lampenwärter anzeigt, wenn die Kohlen einer Erneuerung bedürfen. Die Zeit zwischen dem Fallen des Signalflügels und dem Ausbrennen der Lampe kann je nach den Verhältnissen eingestellt werden.

Als ein weiterer Fortschritt der Bogenlampentechnik ist die Crusta-Kohle, eine Effektbogenlampenkohle, zu bezeichnen, die in Kürze auf den Markt kommen dürfte und bei einer Brenndauer von 40—50 Stunden bei Gleichstrom nur einen Stromverbrauch von 0,14 Watt für die Kerze haben soll. Es handelt sich, wie Abb. 335 erkennen läßt, um ein Rohr aus Homogenkohle A, das von einem Mantel B aus Leuchtsalzen umgeben ist, deren von Frank Lewis angegebene Zusammensetzung nicht genau bekannt ist, die aber\*) Fluorkalzium, wolframsaures Natrium und chromsaures Kali enthalten. Der Mantel der Leuchtsalze schützt die Kohle vor dem Zutritt des Luftsauerstoffes, verringert also



Crusta-Bogenlampenkohle mit Leuchtsalzmantel B nach Frank Lewis.

\*) E. T. Z. 1914, S. 1080.

den Abbrand, auf den Kohlenenden bildet sich eine Art von Überzug, der leicht von den Leuchtsalzen benetzt wird und eine reichliche Zufuhr derselben zum Kohlenende bewirkt, während sich keine Anhäufung von Schlackenresten bemerkbar macht. Die negative Kohle ist eine gewöhnliche Homogendochtkohle, deren Dochtzusammensetzung von der gewöhnlichen nur wenig abweicht. Diese Crusta-Kohlen brennen in senkrechter Lage, also bei sehr günstiger Lichtverteilung, und zeigen dabei eine größere Ruhe des Lichtes und einen geringeren Abbrand als die älteren senkrecht brennenden Effektkohlen.

Die bisher erwähnten Fortschritte der Bogenlampentechnik kommen in der Hauptsache der

und war in dieser Zusammensetzung schon vor zweitausend Jahren den Bewohnern Ostindiens und Chinas bekannt. Die Araber brachten die Kenntnis dieser Mischung nach Europa. Das heutige Schwarzpulver setzt sich in Deutschland aus 10 Teilen Schwefel, 74 Teilen Salpeter, 16 Teilen Kohle zusammen. Während man das Gemisch der Bestandteile früher zu Körnern von höchstens 2 mm Durchmesser zusammenpreßte, stellt man seit 1870 grobkörniges Pulver mit 4—9 mm Korngröße her. Dieses hat gegen das frühere feinkörnige den Vorzug, daß es erst in dem Augenblick völlig verbrannt ist, in welchem das Geschoß den Lauf verläßt, die Triebkraft wird also besser ausgenützt, und man erzielt so eine größere Geschoßgeschwindigkeit. Weiterhin

Abb. 336.



Früher: 4 Metallfadenlampen, 2400 Kerzen,  
2,7 Kilowatt Verbrauch.

Abb. 337.



Jetzt: 4 Excello-Bogenlampen, weißes Licht, 7500 Kerzen  
2,2 Kilowatt Verbrauch.

Außenbeleuchtung zugute, einem Gebiete auf dem die hochkerzige Metallfadenlampe ohnedies im Nachteile ist, weil, wie die Abb. 336 u. 337 erkennen lassen, die Bogenlampe bei geringerem Stromverbrauch eine wesentlich größere Lichtmenge und damit die effektvollere Beleuchtung ergibt. Sind aber die Bedienungskosten der Bogenlampe, wie vorstehend ausgeführt, stark verringert, dann besitzt die Metallfadenlampe vor der Bogenlampe für Außenbeleuchtung keinen Vorsprung mehr. (Schluß folgt.) [209]

### Das Gewehr und sein Geschoß.

Von Dr. med. HANS L. HEUSNER, Gießen.

Mit sechs Abbildungen.

(Fortsetzung von Seite 388.)

Anfangs bestand das Schießpulver aus einer Mischung von Schwefel, Salpeter und Holzkohle

preßte man sodann die ganze Pulvermasse in prismatischer Form zusammen. Die meist sechsseitigen Prismen waren 40—45 mm dick, 24—50 mm hoch und anfangs mit sieben kleinen, jetzt mit einer großen Durchbohrung versehen. Das so gepreßte schwarze oder braune Schießpulver zeigte noch eine starke Rauchentwicklung und verschmutzte durch seinen Rückstand den Lauf, machte also ein häufigeres Putzen erforderlich. Die weiteren Versuche führten dann zu Schießpulvern mit geringerer Rauchentwicklung und größerer Triebkraft. Das erste brauchbare rauchschwache Pulver, das „braune“ Pulver, bestand aus 3 Teilen Schwefel, 78 Teilen Salpeter, 19 Teilen brauner Kohle und wurde 1882 eingeführt, allerdings zunächst für Geschütze. Als Gewehrpulver mit geringer Rauchentwicklung fand zuerst das von dem Chefingenieur der französischen Pulverfabrik

briken Vieille 1888 erfundene „rauchschwache“ Pulver Eingang. Dasselbe bestand aus in Äther gelöster Kollodiumwolle. Anfang 1889 führte Deutschland das „Blättchenpulver“ ein, ein rauchschwaches Pulver aus Nitrozellulose in Form dünner viereckiger Blättchen. Gegen Ende des Jahres 1889 setzte der Erfinder des Dynamits Alfred Nobel (1833—1896) ein rauchschwaches Pulver aus Kollodium und Nitrozellulose zu annähernd gleichen Teilen zusammen unter Zusatz von Vaseline. Dieses Nobelpulver ist hornartig, gegen Witterungseinflüsse jeder Art, Stoß und Reibung unempfindlich, es verliert aber auf die Dauer an Explosionskraft. Es verbrennt ohne Rückstand und wird in Form kleiner Würfel verwendet. Nitroglycerinpulver, bestehend aus einem Gemenge von Kollodium oder Schießbaumwolle mit Nitroglycerin, wurden dann allgemein eingeführt; in Deutschland als deutsches Würfelpulver C 89, in Italien als Filit und Ballistit, in England als Cordit. Die hohe Verbrennungswärme dieser Präparate bewirkt aber ein vorzeitiges Ausbrennen der Rohrseele. Die jetzt gebräuchlichen Schießpulver gehen in ihrer Zusammensetzung im großen und ganzen auf das Nobelpulver zurück, wenn natürlich auch hier Verbesserungen aller Art vorgenommen wurden, um eine den jeweiligen besonderen Anforderungen entsprechende Zusammensetzung zu erhalten.

Die rauchschwachen Pulver hinterlassen keinen Rückstand im Rohre, ein Reinigen desselben, wie bei dem alten Schwarzpulver, fällt daher fort. Mit der Erfindung und Einführung der neuen Pulversorten wurden die Schnellfeuerwaffen erst eigentlich ermöglicht. Einwandfrei gelang es auch so, die Triebkraft zu steigern, das Kaliber konnte darum noch mehr verringert werden. Italien verminderte es auf 6,5 mm, die Vereinigten Staaten gingen sogar auf 6 mm herunter, aber auch mit 5 mm Geschossen wurden erfolgreiche Versuche gemacht. Doch wir müssen noch einmal zurückgreifen, denn inzwischen hatte auch das Geschöß wieder mancherlei Veränderungen erfahren.

Solange es den glatten Lauf der Vorderlader zu passieren hatte und nur Pulver der alten Zusammensetzung zur Anwendung kam, entsprach das Weichblei allen Anforderungen, welche man an ein Geschößmaterial in den früheren Jahrhunderten stellte. Schon mit der Erfindung der Züge zeigte aber das Weichblei Nachteile, welche einen Ersatz desselben durch ein härteres Material wünschenswert erscheinen ließen. Bei jedem Durchgang eines Weichbleigeschosses durch ein gezogenes Rohr blieben Bleiteilchen in den Zügen hängen, dieselben „verbleiten“, und der Laufdurchmesser wurde dadurch verkleinert. Durch die größere Explosionswirkung des neuzeitlichen Pulvers erfuh

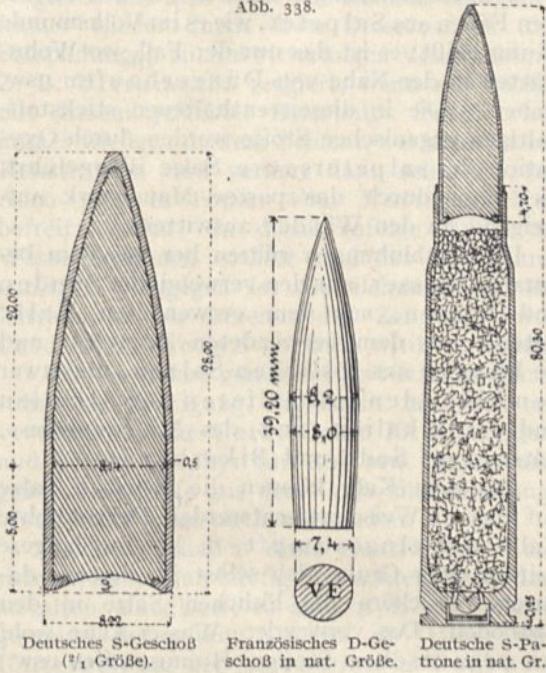
das weiche Geschöß, auch schon ehe es den Lauf verließ, ganz erhebliche Veränderungen seiner Gestalt. Beim Auftreffen auf das Ziel wurde es durch die erhöhte lebendige Kraft noch mehr deformiert und seine Durchschlagskraft dadurch abgeschwächt. Ein Zusatz von 3% Antimon zu dem Weichblei erhöhte dessen Festigkeit, und für einige Zeit genügte das so gewonnene „Hartblei“ den gesteigerten Anforderungen. Bald aber war auch dessen Widerstandsfähigkeit gegenüber der wachsenden Triebkraft des Pulvers zu gering. Man mußte also nach einem neuen Geschößmaterial Umschau halten. Stahl, welcher ja sonst für diesen Zweck vortrefflich geeignet erscheint, war in der Form eines Massivgeschosses zu leicht. Ganz konnte man also auf das Blei nicht verzichten, andererseits wird das Geschöß nur an seiner Außenschicht beansprucht. So kam der deutsche Major Bode 1875 auf den naheliegenden Gedanken, ein Geschöß aus einem weichen Bleikern mit einem Stahlmantel herzustellen. Dieses Mantelgeschöß entsprach sowohl allen ballistischen, wie auch allen an die Haltbarkeit zu stellenden Anforderungen und ist seither noch unbestritten das beste und gleichzeitig humanste Infanteriegeschöß. Das Geschöß wurde alsbald von allen zivilisierten Staaten mit geringen Abänderungen angenommen, außer von der Schweiz. Das deutsche Geschöß besteht aus dem Kern aus Weichblei, welcher in einen nickel-kupfer-plattierten Stahlblechmantel hineingepreßt ist. An der Basis ist der Mantel umgebördelt, so daß er nicht von dem Kern abgleiten kann. Im Gegensatz zu dieser rein mechanischen Vereinigung der Teile werden bei dem 1884 erfundenen Compoundgeschöß Kern und Hülle dadurch fest verbunden, daß in den innen verzinnnten Mantel das flüssige Blei hineingegossen wird. Im allgemeinen weichen die heutigen Gewehrgeschosse nur wenig voneinander ab, was Größe, Form und Gewicht angeht. Das vorn spitz zulaufende deutsche S- (= Spitz-) Geschöß ist im ganzen zylindrisch, in der Mitte leicht gebauht, um sich nach der Grundfläche hin wiederum zu verjüngen. Das Geschöß hat nur ein Gewicht von 10 g und erhält mit einer Pulverladung von 3,20 g 25 m vor der Mündung eine Anfangsgeschwindigkeit von 860 m. Das Kaliber ist 8,22 bei einer Länge von 28 mm. Das französische D-Geschöß\*) besteht aus Bronze, und zwar aus 90% Kupfer, 6% Zink und 4% Nickel, und ist galvanisch verkupfert, sein Gewicht ist 12,8 g\*\*). Das Kaliber ist 8,2 mm bei einer Länge von 39,2 mm. Mit

\*) Lebelgewehr Modell 86-93.

\*\*\*) Vgl. Straub, Freiburg: *Das französische Infanteriegeschöß*. Münch. med. Wochenschr. 1914, Nr. 34, S. 1860, und Czerny: *Einleitung in die Kriegschirurgie*. Deutsche med. Wochenschr., 1. Oktober 1914, S. 1807.

einer Pulverladung von 3,1 g erhält es eine Anfangsgeschwindigkeit von 720 m. Rechnet man als eigentliche Gefechtsentfernung für

Abb. 338.



Infanterie 2000 m, so ist das französische Geschoß in diesem Raume weniger „bestreichend“ als das deutsche Geschoß, da seine Flugbahn bei der geringen Anfangsgeschwindigkeit natürlich weniger gestreckt ist, auf größere Entfernungen ist es demselben aber überlegen. Die Gesamtschußweite des deutschen Gewehres beträgt 4000 m, des französischen 3600 m. Das deutsche Geschoß durchschlägt auf 100 m Entfernung Kiefernholz von 60 cm Dicke, auf 400 m solches von 80 cm, auf 800 m 35 cm, auf 1800 m 10 cm starkes Kiefernholz. Als ausreichende Deckung ist also 1 m starkes Kiefern- oder Tannenholz und 60 cm Fichtenholz zu betrachten. Eisenplatten von 7 mm werden bis auf etwa 350 m durchschlagen, 9,5 m beste Stahlplatten erhalten bis auf etwa 100 m unbedeutende Eindrücke.

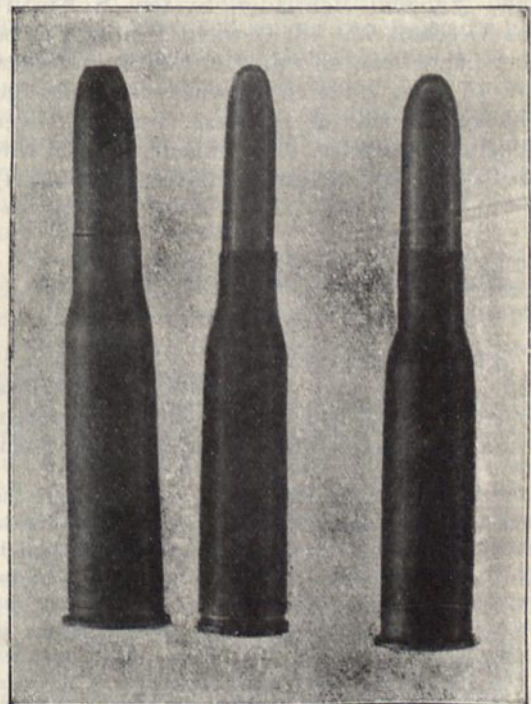
Durch den Übergang von dem Geschoß mit stumpfer Spitze zum Spitzgeschoß wurde eine weitere Steigerung der ballistischen Wirkung erzielt. Die schlanke scharfe Spitze gewährleistet infolge des geringeren Luftwiderstandes eine weit flachere Flugbahn als die früheren Geschosse mit stumpfem oder spitzbogenförmigem Ende\*). Dabei konnte man das

\*) Schneidet man bei einem solchen Geschoß die Spitze ab, so daß die Schnittfläche nicht größer ist als der halbe Geschoßdurchmesser, so ist der Luftwiderstand nicht größer als der des Spitzgeschosses (bei kurzer Spitze!), da sich vor dem abgestumpften Ende ein Kegel von komprimierter Luft bildet, an welchem die Luft seitlich abströmt.

Geschoßgewicht in der angegebenen Größe verringern, um bei gleicher Anfangsgeschwindigkeit eine in gleicher Weise gestreckte Flugbahn zu erhalten, wie mit dem Geschoß von 14,7 g des Modells 88.

Die Brüder Wilhelm und Paul Mauser in Oberndorf hatten 1871 einen Hinterlader mit verbessertem Verschuß und vereinfachtem Lademechanismus konstruiert, welcher 1884 in einen Mehrlader umgewandelt wurde. Die übrige Konstruktion behielt man bei. Dieses Modell 71/84 war ein Mehrlade-Magazingewehr, bei welchem fünf Patronen, in einem gemeinsamen Behälter, dem Laderahmen, vereinigt, mit einem Griff in das Magazin eingeschoben wurden. Nachdem die Patronen abgefeuert waren, flog der Rahmen selbsttätig heraus. Bei unserem heutigen Modell 98 sind die gleiche Anzahl Patronen in einen einfachen Streifen aus Blech eingesetzt. Dieser „Ladestreifen“ wird oben in das Gewehr gesteckt, dann werden die fünf Patronen durch einen leichten Druck des rechten Daumens in das Magazin gestreift, in welchem sie sich in Zickzackform lagern. Der Patronenkasten im Gewehr ist daher weniger tief, als bei dem Modell 88, bei welchem die Patronen übereinander lagen. Er ragt also nicht mehr vor und ist geschlossen, so daß ein Verstopfen mit Erde usw. nicht mehr so leicht

Abb. 339.



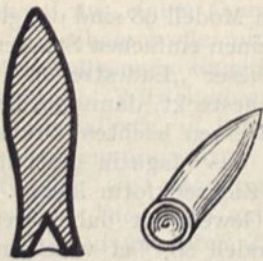
Murata — Arusaka. Drellinienpatrone. Arusaka- (oder Arusaka-) Geschoß. Murata-Geschoß.

stattfinden kann; auch fällt der lästige Druck des früheren Kastens auf die Schulter fort.

Gewehrmodelle nach dem System Mauser besitzen heute:

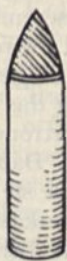
Deutschland, die Türkei (7,65 mm), Serbien (7 mm) und Japan [Arisaka-Gewehr, 6,5 mm und das Murata-Gewehr, 8 mm (Abb. 339)]\*, während das Magazingewehr System Mannlicher Österreich (8 mm), Italien (Mannlicher-Carcano 6,5 mm) und Holland (6,5 mm) führen. Frankreich hat das verbesserte Lebelgewehr, welches 1888 eingeführt wurde, beibehalten\*\*, Rußland führt das Dreiliniengewehr (7,62 mm) System Nagout-Mossin (Abb. 339 [1900] und 340 [1914]), England das Lee-Enfield (7,7 mm) mit 8 Patronen im Magazin. Die Schweiz hatte als erster Staat 1869 das Vetterli-Gewehr von

Abb. 340.



Geschoß des russischen Dreiliniengewehres mit Höhlung in der Basis, um das Geschoß in die Züge zu pressen. (Expansionsgeschoß.)

Abb. 341.



Geschoß des schweizerischen Gewehres. System Schmidt (natürliche Größe).

nur 10 mm Kaliber eingeführt. Heute führt sie einen 7,5 mm Mehrlader, System Schmidt. Das Geschoß hat ein Gewicht von 13,8 g bei einer Länge von 28,7 mm; es besitzt im Gegensatz zu allen anderen Geschossen keinen geschlossenen Mantel, sondern nur eine vernickelte Stahlspitze. Der unbedeckte Teil wird mit Papier umwickelt und eingefettet (Abb. 341).

(Fortsetzung folgt.) [264]

## Auswitterungen und Verwitterungen.

Von Prof. Dr. P. ROHLAND, Stuttgart.

Auswitterungen oder Ausblühungen sind amorphe und kristallinische Kristallisationen aus löslichen Salzen auf Naturgestein, Beton, Eisenbeton, Ziegelstein und Kunststein.

\*) Das Arisaka- (oder Arusaka-) Geschoß hat eine Länge von 32,6 mm und wiegt 10 g, das Murata-Geschoß hat eine Länge von 30,4 mm bei einem Gewicht von 15,4 g. Vgl. W. v. Oettingen, *Studien auf dem Gebiete des Kriegssanitätswesens im Russisch-Japanischen Kriege 1904/05*. Berlin 1907. Daraus ist auch die Abbildung der drei Patronen entnommen.

\*\*\*) Die nacheinander einzuführenden 8 Patronen liegen auch heute noch in einer Röhre unterhalb des Laufes, was im Kampfe große Nachteile hat und schon 1880 als veraltet galt. Das deutsche Gewehr Modell 71 hatte zuerst gleichfalls dieses „Röhrenmagazin“, welches aber schon bald durch das „Kastenmagazin“ ersetzt wurde.

Verwitterungen werden durch die in der Atmosphäre enthaltenen Rauchgase hervorgerufen.

Die Auswitterungen bestehen in den seltensten Fällen aus Salpeter, wie es im Volksmunde häufig heißt; es ist das nur der Fall, wo Wohnstätten in der Nähe von Düngerhaufen usw. stehen. Die in diesen enthaltenen stickstoffhaltigen organischen Stoffe werden durch Oxydation in salpetersaure Salze übergeführt, die dann durch das poröse Mauerwerk aufsteigend an den Wänden auswittern.

Die Ausblühungen rühren her aus dem benutzten Wasser, aus den verwendeten Sanden und Kiesen, aus dem verwendeten Kalk, seltener aus dem verwendeten Zement; und sie bestehen aus löslichen Salzen, und zwar den Chloriden und Sulfaten der Alkalien und Erdalkalien und des Magnesiums, seltener aus Soda und Bikarbonat.

Aus dem Kalk können die löslichen Salze auf folgende Weise entfernt werden. Dergelöschte Kalk wird eingesumpft, d. h. eine längere Zeit in einer Grube sich selbst überlassen: dadurch versickern die löslichen Salze in den Erdboden. Das verwendete Wasser kann wohl von organischen Stoffen, Humusstoffen usw., befreit werden, nicht aber von den löslichen Salzen, ebenso wenig die Sande und Kiese von diesen; das würde die Fabrikation der Mosaikplatten und Kunststeine viel zu sehr verteuern.

Ich habe aber ein Mittel gefunden, das diese Auswitterungen bei Kunststeinen dauernd verhindert. Es besteht in einer Flüssigkeit, die bei der Herstellung der Kunststeine aufgespritzt wird, und die die löslichen Salze adsorbiert.

Gute Zemente enthalten nicht mehr als höchstens 2% Alkali und geben zu Auswitterungen wenig Anlaß; und das beim Anrühren des Zements mit Wasser hydrolytisch abgespaltene Calciumhydroxyd wittert nicht oder nur sehr selten bei schlechter Betonierung aus, sondern wird durch die Kohlensäure der Luft in Calciumkarbonat übergeführt\*):

Besonders die Zementdachziegel, gegen die sich auch früher aus ästhetischen Gründen das preußische Ministerium der öffentlichen Arbeiten ausgesprochen hat, zeigen diese Auswitterungen im hohen Maße. Bei trockener Luft erscheinen die Dächer, die mit Zementdachziegeln gedeckt sind, oft weiß, als ob es geschneit hätte; diese Ausblühungen verschwinden bei Regen und feuchter Luft, um beim Sonnenschein wieder hervorzutreten.

Eine große Rolle hierbei spielen auch bei den Zementdachsteinen, Kunststeinen, Mosaik-

\*) Vgl. P. Rohland, *Der Eisenbeton. Phys.-chem. und kolloidchem. Untersuchungen*. O. Spamer, Leipzig 1912.

platten die angewandten Farbstoffe. Eigentlich sollen überhaupt nur natürliche, keine künstlichen angewandt werden; denn letztere reagieren mit dem Kalk und Zement und geben immer wieder durch diese Umsetzungen und Salzbildungen zu Auswitterungen Veranlassung. Z. B. Ultramarin reagiert, wenn ein solcher mit diesem gefärbter Kunststein feucht wird, immer wieder mit dem Zement, verändert seine Konstitution und verliert dann seine Farbe. Auch muß es vorher vom Natriumsulfat befreit werden, da dieses infolge Hydrolyse Wasserstoffionen enthält und das Ultramarin entfärbt. Dagegen ist die Behauptung, daß Ultramarin im Inneren des Zements durch Calciumhydroxyd entfärbt wird, unrichtig.

Aber es stehen genügend natürliche Farbstoffe zur Verfügung; Sandstein, natürlich unverwitterter, für Gelb, Ocker für Dunkelgelb und Braun, Porphyr für Rot usw. Blaue und grüne Farbstoffe aus der Natur sind allerdings teurer, sind aber auch vorhanden.

Welchen Schaden diese Ausblühungen anrichten, kann man häufig beobachten, besonders an alten Kirchen; so sind z. B. die Wandgemälde der alten Kirchen in Ober- und Unterzell auf der Reichenau im Bodensee fast vollständig, bis auf einige kleine Reste, vernichtet worden.

Diese Kirchen liegen allerdings recht ungünstig in unmittelbarer Nähe des Sees; die löslichen Salze sind aus dem Grundwasser durch die schadhafte und poröse Mauersteine der Kirchen emporgestiegen und sind dort ausgewittert. Sind an den Wänden Alfreskobilder, die so hergestellt worden sind, daß auf frischem, d. h. gelöschtem Kalk die Farben aufgetragen worden sind, so daß sich darüber ein dünnes Häutchen von Calciumkarbonat gebildet hat, so löst die fortwährende Feuchtigkeit, die über dem Alfreskobilde sich befindet, das Calciumkarbonat, das in diesen löslichen Salzen viel löslicher als in reinem Wasser ist, auf, und die löslichen Salze wittern nunmehr aus; so wird das Bild zerstört.

Sind Ölgemälde auf den Wänden der Kirchen aufgetragen worden, so lösen sich in dem aufsteigenden Wasser mit den löslichen Salzen die Bindemittel der Farben, und auch hier kristallisieren dann die löslichen Salze aus.

Es gibt verschiedene Mittel, um diese Schädigungen wertvoller architektonischer Bauten zu verhindern; zunächst müssen die beschädigten und zerstörten Mauersteine herausgenommen und durch neue ersetzt werden. Dann müssen die Innenwandungen der Kirche mit einer reinen Zementschicht, die ziemlich wasserundurchlässig ist, so daß die löslichen Salze nicht auswittern können, bekleidet werden. Es können aber auch die Wände der Kirche durchsägt

werden und eine Zementschicht oder Bleischicht dazwischengelegt werden, welche das aufsteigende Wasser mit den löslichen Salzen nicht durchläßt.

In der Hubertuskirche in Wernsdorf in Sachsen, deren Inneres vollständig aus porzellanartigem Stucco lustro hergestellt worden ist, war der Altar durch Auswitterungen zerstört worden. Die aus dem Grundwasser stammenden löslichen Salze hatten sich mit den Bestandteilen des stucco lustro chemisch verbunden, und es war Magnesiumchlorid und Sulfat ausgewittert, das unter Volumenvermehrung und Wasserbindung auskristallisiert war, wodurch Risse und Sprünge entstanden waren.

Auch bei unseren Mauerziegeln finden wir Auswitterungen, sind sie weiß, so bestehen sie aus den Chloriden und Sulfaten der Alkalien und Erdalkalien, sind sie gelb oder grün gefärbt aus vanadin- und molybdänsauren Salzen.

Diese Auswitterungen können aber schon beim Brennprozeß der Ziegeln vermieden werden; werden sie hoch genug gebrannt, so werden diese Salze chemisch gebunden, so daß sie nicht auswittern können, vorausgesetzt, daß sie nicht in zu großen Mengen im Rohmaterial der Ziegel enthalten sind.

Es können aber auch noch andere Ursachen Auswitterungen veranlassen. Z. B. erschienen weiße Ausblühungen an einer Eisenbahnbrücke in der Nähe eines Bahnhofes; hier rührten sie daher, daß auf der Brücke die Lokomotiven stets Dampfkesselspeisewasser eingenommen hatten; das Wasser, das versickert war, war in den Erdboden versickert und durch das poröse Mauerwerk an beiden Seiten der Brücke hervorgedrungen, so daß nach seiner Verdunstung die löslichen Salze dort auswittern konnten.

Von den Auswitterungen sind wohl zu unterscheiden die Verwitterungen, wie sie durch den Einfluß der Atmosphäre, insbesondere der Rauchgase, an den Natur- und Kunststeinen hervorgerufen werden.

Hier ist es besonders die schweflige Säure, welche Zerstörungen hervorruft; sie wirkt sowohl auf den Kalkmörtel ein, indem sich ein kolloides Calciumsulfat bildet, wie auf den Kalk des Zements bzw. Betons, wenn letzterer durchnäßt ist; hier ist Gipsbildung die Folge, wie man in Eisenbahntunnels, die mit Kalkmörtel oder Zementmörtel hergestellt oder repariert worden sind, beobachten kann.

Auf die Natursteine, z. B. Buntsandstein, wirkt die schweflige Säure dadurch ein, daß sie die Bindemittel, die kolloiden Salze, welche die einzelnen Sandteilchen zusammenhalten, zerstört, wie dies am Kölner Dom und Ulmer Münster geschehen ist.

Bei der immer stärker werdenden Zunahme

der Städte, besonders der Fabrikstädte, sind unsere Monumentalbauten durch die Rauchgase stark gefährdet.

Allerdings gibt es Buntsandsteine und Sandsteine, die infolge eines dichteren Gefüges eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Gase aufweisen. Aber schließlich ist zwischen beiden Arten nur ein Unterschied in der Zeit, innerhalb welcher die Einwirkungen der Rauchgase auf sie sich auch äußerlich bemerkbar machen.

Bedenklicher sind eigentlich noch Kalksteine, da die kohlen-sauren Verbindungen schon von sehr schwachen Säuren angegriffen und zerstört werden. Aber auch bei diesen spielt das Gefüge eine große Rolle; z. B. ein Bauwerk, wie das Amphitheater in Trier, das etwa 1800 Jahr alt ist, weist nur unbedeutende Verwitterungen auf. Selbst der Kalkmörtel kann schwache Rauchgase gut vertragen. Das liegt daran, daß eine ganz langsame, allmähliche, teilweise Umwandlung des kohlen-sauren Kalks in schwefelsauren durch die schweflige Säure stattfindet.

Diese Vermischung stellt aber einen sehr guten und widerstandsfähigen Mörtel dar, wie das die Pyramiden der alten Ägypter erwiesen haben, deren Syenitquadern mit einem Mörtel zusammengefügt sind, der zum Teil aus gebranntem Kalk, zum Teil aus gebranntem Gips bestand, die dann allmählich in kohlen-sauren Kalk und Gips übergegangen sind.

Selbst der Kalkmörtel der Hüttengebäude in unmittelbarer Nähe der Kiesbrandöfen auf dem Oberharz, die die Luft derart mit schwefliger Säure anreichern, daß die umliegenden Wälder aus Nadelhölzern zerstört werden, hat sich gut gehalten.

Wo allerdings der Kalkmörtel mit durch schweflige Säure sehr stark angereicherter Luft oder mit der gebildeten Schwefelsäure in Berührung kommt und noch dazu häufig durchnäßt wird, wird er vollständig zerstört.

Derartige habe ich im Tunnel zwischen Eisenach und Bebra bei Hönebach beobachtet.

Die aus den Lokomotiven stammende schweflige Säure sammelt sich, da dieser Tunnel schlechten Abzug hat, an den oberen Wandungen des Tunnels und oxydiert sich zu Schwefelsäure; diese rieselt die Seitenwandungen des Tunnels herab und trifft auf den Kalkmörtel, der sich in eine breiartige Masse umwandelt, die man mit dem Finger herausholen kann. Es hat sich ein kolloides Calciumhydrosulfat gebildet.

Nun gibt es aber einen Mörtel, der etwas in Vergessenheit geraten ist, und auf den ich besonders aufmerksam machen möchte; es ist das der Estrichgipsmörtel; im Mittelalter ist er vielfach angewandt worden; man findet ihn jetzt noch an alten Patrizierhäusern, z. B. in Lüneburg, und an alten Burgen in Thürin-

gen im wohl erhaltenen Zustande. Estrichgips\*) ist hochgebrannter Gips, der im Gegensatz zum Stückgips sehr langsam abbindet; er ist völlig wasserfrei und geht, mit Wasser angerührt, in den Gipsstein, das Dihydrat, über; er wird von den Rauchgasen, auch von schwefliger Säure, nicht angegriffen.

Am widerstandsfähigsten von den Natursteinen gegen Rauchgase sind Granite, Syenite, Basalte usw., als Erstarrungsergebnis ehemals feuerflüssiger Massen sind sie kristallinisch; ihre einzelnen Bestandteile sind zusammengesintert und zusammengeschmolzen, so daß Bindemittel zwischen diesen nicht notwendig sind.

Allerdings gibt es manche Quarzporphyre, deren Feldspat ziemlich leicht verwittert; der Feldspat wird vom Wasser hydrolytisch gespalten, das Alkali wird ausgelaugt oder verbindet sich mit der Kohlensäure der Luft zu Karbonat, während ein Aluminiumsilikat, Kaolin, zurückbleibt. Diesen Verwitterungsvorgang erkennt man daran, daß der Quarzporphyr allmählich einen leichten, weißlichen Ton annimmt.

Im Gegensatz zu diesen Urgesteinen sind die sedimentären Gesteine viel leichter der Verwitterung ausgesetzt, eben wegen ihrer leicht zerstörbaren Bindemittel. Diesem Einfluß ist auch der Buntsandstein des Otto-Heinrich-Baus in Heidelberg erlegen.

Beton und Eisenbeton sind gegen Rauchgase gut geschützt; Kohlenoxyd wirkt nicht auf sie ein, Kohlendioxyd nur dann, wenn er noch im feuchten Zustand ist; schweflige Säure unter zwei Bedingungen, einmal, wenn er noch nicht vollständig abgebunden hat, und zweitens, wenn er durchnäßt ist. Dann verbindet sich die schweflige Säure mit dem Kalk des Zements zu Gips; so waren in den Tunnels bei Hönebach und Puberg Gipsbildungen entstanden, da die schweflige Säure auf durchnäßten Beton, der zur Ausbesserung verwendet worden war, gestoßen war.

Für solche Ausbesserungen von Eisenbahntunneln ist die Verwendung von Klinkern und Estrichgipsmörtel empfehlenswert.

Viel schlechter lassen sich unsere Monumentalgebäude gegen den Einfluß der Rauchgase schützen.

[272]

### Das Wesen der Kugelblitze.

Von Prof. Dr. B. WALTER, Hamburg.

In seiner unter der obigen Überschrift in Nr. 1315 des *Prometheus* veröffentlichten Abhandlung sieht Herr Dr. Karl Wolf die Kugelblitze als luftleere Elektronenwirbelringe an,

\*) Vgl. P. Rohland, *Der Stuck und Estrich*. Quandt & Händel, Leipzig 1914.



die aus dem Kanal eines gewöhnlichen Blitzes — ähnlich wie die Tabaksringe aus dem Munde des Rauchers — ausgestoßen werden und dann längere Zeit als selbständige Gebilde in der Luft schweben sollen. Abgesehen nun aber davon, daß sowohl die Entstehungsweise als auch die längere Haltbarkeit eines derartigen Gebildes nicht bloß elektrisch, sondern auch mechanisch nur schwer verständlich erscheinen, so muß der Wolfsche Erklärungsversuch auch schon deswegen Zweifeln begegnen, weil ein Kugelblitz bisher noch niemals in Ring-, sondern eben stets in Kugelform gesehen wurde.

Im übrigen bedarf es aber zur Erklärung dieser Erscheinung auch gar nicht so komplizierter Annahmen, wie der Wolfsche Erklärungsversuch sie doch ohne Zweifel erfordert, da bereits eine sehr viel einfachere Theorie derselben vorliegt, die schon im Jahre 1909 von mir in der *Meteorologischen Zeitschrift* veröffentlicht wurde, bisher aber noch wenig bekannt geworden zu sein scheint. Nach dieser Theorie stellt ein Kugelblitz nichts anderes dar als eine elektrisch geladene Wasserblase, d. h. also ein ähnliches Gebilde wie eine Seifenblase, das sich jedoch von einer solchen dadurch unterscheidet, daß es stark elektrisch geladen ist.

Die Entstehungsweise einer solchen Blase ist leicht verständlich, wenn man zunächst berücksichtigt, daß starke Gewitter gewöhnlich von starkem Platzregen begleitet sind, so daß also die niederstürzenden Wassermassen reichlich Gelegenheit finden, in bereits bestehenden Wasserlachen Blasen zu bilden. Nimmt man nun noch hinzu, daß dann auch der ganze Erdboden — durch Influenz von seiten der über dem Kopfe des Beobachters stehenden Gewitterwolke — stark elektrisch geladen ist, wie ja durch die Elmsfeuer u. dgl. bewiesen wird, so läßt sich weiter auch verstehen, daß eine solche vom Erdboden aufsteigende Wasserblase unter Umständen eine so starke elektrische Ladung mit sich nehmen kann, daß sie dadurch selbstleuchtend wird: wir haben dann eben gewissermaßen ein Stück des vom Erdboden losgelösten Elmsfeuers vor uns.

Für das weitere Verhalten einer solchen Blase muß man ferner beachten, daß ihre elektrische Ladung dasselbe Vorzeichen hat wie die der ganzen Umgebung; denn daraus erklärt sich weiter jenes so oft berichtete merkwürdige Verhalten der Kugelblitze: daß sie nicht wie eine Seifenblase gegen den ersten besten Gegenstand anfliegen und dann zerplatzen, sondern gewissermaßen eine Scheu vor der Berührung mit diesen Gegenständen haben, so daß sie z. B. leicht durch geöffnete Fenster, Türen u. dgl. hindurchschlüpfen. Alle diese Gegenstände müssen nämlich, da sie eine gleichnamige elek-

trische Ladung wie die Kugelblitzblase besitzen, auf diese eine Abstoßung ausüben.

Es sei noch erwähnt, daß die Möglichkeit der Entstehung einer solchen elektrisch geladenen Wasserblase auch im Innern kleinerer Häuser besteht, z. B. dann, wenn darin während eines starken Gewitters Wasser gekocht wird. Tatsächlich wird ja auch vielfach von kugelblitzartigen Erscheinungen berichtet, die in der Küche beim Essenkochen beobachtet wurden, und die dann gewöhnlich im Schornstein verschwanden. Eine solche Wasserblase wird nämlich ebenso wie eine Seifenblase auch den Luftströmungen der Umgebung folgen, also mit warmer Luft nach oben getragen werden usw.

Was sodann die Zerstörung einer solchen Kugelblitzblase anbetrifft, so kann diese nach unserer Theorie zunächst wie bei den Seifenblasen von selbst, d. h. durch teilweises Verdunsten des Wassers ihrer Wandung, erfolgen, wobei dann zu berücksichtigen ist, daß wir es in unserem Falle stets mit einer sehr feuchten Umgebung zu tun haben und deswegen also eine etwas längere Haltbarkeit der Blase erwarten dürfen als bei den gewöhnlichen Seifenblasen.

Eine andere Möglichkeit der Zerstörung einer solchen elektrisch geladenen Blase besteht aber noch darin, daß kurz nach dem Zustandekommen derselben in der Nachbarschaft ein gewöhnlicher Blitz niedergeht, da nämlich dadurch offenbar die elektrische Ladung des umgebenden Erdbodens neutralisiert und dann die Blase — eben wegen ihrer eigenen elektrischen Ladung — von den umgebenden Gegenständen angezogen und dann daran ebenso wie eine Seifenblase zum Platzen gebracht wird.

Die letztere Art der Zerstörung des Kugelblitzes ist meines Erachtens stets dann anzunehmen, wenn berichtet wird, daß das Verschwinden desselben entweder mit einem gewaltigen Knall oder mit einer gewaltigen Lichterscheinung oder auch unter Anrichtung größerer Zerstörungen erfolgte; denn einerseits ist es selbstverständlich, daß eine solche elektrisch geladene Wasserblase ein verhältnismäßig harmloses Ding ist und daß deren Platzen also keinen nennenswerten Knall, Lichtschein oder Schaden hervorrufen kann, andererseits ist es aber auch wohl verständlich, daß die durch die Seltenheit der Erscheinung überraschten Beobachter über den Verlauf der Vorgänge niemals eine vollkommen genaue Auskunft geben können und daher der ungewohnten Erscheinung Wirkungen zuschreiben, die eigentlich von dem in der oben beschriebenen Weise die Zerstörung der Blase einleitenden gewöhnlichen Blitzschlage herührten.

Tatsächlich wird man, wenn man an der Hand des hier Vorgetragenen die verschiedenen

Berichte der Augenzeugen von Kugelblitzen liest, den Zusammenhang der Vorgänge in den meisten Fällen leicht verstehen.

Schließlich sei noch erwähnt, daß man elektrisch geladene Wasserblasen auch künstlich dadurch herstellen kann, daß man eine Tonpfeife, wie man sie zur Herstellung von Seifenblasen benutzt, isoliert aufstellt und mit dem einen Pole einer Influenzmaschine verbindet, während sich in etwa 50 cm Abstand davon eine ebenso aufgestellte Metallplatte befindet, die mit dem anderen Pol der Maschine verbunden ist. Erzeugt man nun zunächst mit der Pfeife eine Seifenblase und fängt dann, während die letztere noch an der Pfeife hängt, die Maschine zu drehen an, so beginnt die Blase in dem Augenblick, wo die Maschine anspricht, sich zu der entgegengesetzt geladenen Metallscheibe hinüberzuneigen, um sich bei weiterem Drehen der Maschine von selbst von der Pfeife loszureißen, geradeswegs auf die Metallscheibe zuzufiegen und dann an ihr mit einem deutlich hörbaren Knistern zu zerplatzen.

[263]

### Die Fortpflanzung des Flußpferdes.

Von Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY,  
Direktorial-Assistent am Zoologischen Garten in Hamburg.  
Mit einer Abbildung.

Über die Fortpflanzung des Fluß- oder Nilpferdes (*Hippopotamus amphibius*, L.) werden in den Zoologischen Gärten schon seit einer Reihe von Jahren interessante Beobachtungen angestellt. Durch diese in der Gefangenschaft gewonnenen Beobachtungen ist man über die Dauer der Tragzeit gut informiert. Diese wurde durch Erfahrungen im Zoologischen Garten zu Antwerpen im Jahre 1877 auf 233; 1889 auf 241; 1890 auf 238; 1891 auf 239 und 1893 auf 243 Tage angegeben. Im Petersburger Zoologischen Garten ließ sich die Tragzeit auf 247, 249 und 257 Tage feststellen, im Berliner Zoologischen Garten von Herrn Dr. O. Heinroth auf 240 und 241 Tage. Im Zoologischen Garten zu Amsterdam wurde die Erfahrung gemacht, daß die Dauer der Tragzeit regelmäßig 7—8 Monate, genau 7 Monate 20—25 Tage nach beobachtetem Sprunge, betrug. Aus diesen Angaben geht hervor, daß die Periode der Tragzeit bei diesem riesigen Säuger im Vergleich mit derjenigen anderer großer Geschöpfe eine verhältnismäßig kurze ist. So tragen der Indische Elefant 20—22 Monate, die Tapire 13—13½ Monate, die pferdeartigen Säuger 11—13 Monate. In der Kürze seiner Tragzeit nähert sich das Flußpferd entschieden, außer in anderen die Verwandtschaft bekundenden Eigenschaften, den Schweinen. Es erscheint daher auch

durch dieses Zeugnis die Auffassung gerechtfertigt, die *Hippopotamiden* als einen Seitenzweig aufzufassen, der sich bereits im Mittel- oder Ober-Eozän vom Stamme der schweineartigen Säuger oder Suiden abzweigte.

Die Tragzeit der Schweine ist allerdings noch bedeutend kürzer, denn sie beträgt beim europäischen Wildschwein nur 4 Monate, beim afrikanischen Flußschwein (*Potamochoerus Moeropotamus*, Desm.) 4¼ Monate, beim Hirscheber (*Babirussa babirussa*, L.) 5 Monate und 5—7 Tage. Dieser Übereinstimmung scheint zunächst die Anzahl der Jungen zu widersprechen, denn während das Flußpferd nur ein einziges Junges bei seinem Wurf zur Welt bringt, beträgt die Anzahl der Frischlinge des europäischen Wildschweins bei schwächeren Tieren 4—6, bei kräftigeren 11—12 Exemplare. Das europäische Wildschwein ist als eine stammesgeschichtlich junge Schweineform aufzufassen. Anders steht es aber mit dem Hirscheber, der seiner ganzen Organisation nach als eine uralte Schweineform anzusprechen ist. Bei ihm sind nur wenige Junge beobachtet worden.

Die Geburt selbst scheint beim Flußpferd verhältnismäßig leicht vonstatten zu gehen. Obwohl die Geburt junger Flußpferde in der Gefangenschaft wiederholt beobachtet wurde, ist uns kein einziger Fall bekannt, bei welchem sie mit erschwerenden Umständen geschah. Allerdings waren in verschiedenen Fällen die Neugeborenen so lebensschwach, daß sie gleich oder bald nach der Geburt starben. In anderen Fällen zeigten sie sich von vornherein durchaus lebensfähig, dagegen machte ihre Aufzucht große Schwierigkeiten. Das lag aber weniger daran, daß die Jungen zu schwach waren, als vielmehr an der Bösartigkeit der Mutter, die bald nach der Geburt ihr Kind gefährdete, wie das z. B. im Petersburger Zoologischen Garten geschah. In anderen Fällen erwies sich der bei der Geburt im gleichen Bassin weilende Vater als gefährlich. So berichtet Mr. Bartlett aus dem Londoner Garten von der Tötung des Jungen durch den Vater. In anderen Fällen erwies sich die Mutter als ausgezeichnete Pflegerin, und es gelang, nach rechtzeitiger Absperrung des Vaters, das Junge durch die Mutter auf natürliche Weise aufzuziehen. Das war namentlich in Antwerpen der Fall. Um aber allen durch die Eltern verursachten Unglücksfällen aus dem Wege zu gehen, verfolgen die Leiter mehrerer Tiergärten die Methode, das Junge sofort nach der Geburt der Mutter abzunehmen und auf künstliche Weise aufzuziehen. Damit wurden denn auch wiederholt sehr günstige Resultate erzielt. Namentlich gelang es in dem ausgezeichnet geleiteten Garten

in Berlin auf diese Weise junge Flußpferde großzuziehen, durch deren Verkauf der Garten jeweilen ein hübsches Sümchen einheimste.

In Antwerpen wurde die Beobachtung gemacht, daß die Jungen sowohl auf dem Lande als auch im Wasser säugen. Sie wurden von der Alten auf das zärtlichste behütet und bewahrt, und der Beobachter staunte mit Recht über die Sorgfalt und Geschicklichkeit, mit welcher das kolossale Tier sich zu drehen und wenden weiß, wenn es sich darum handelt, sein Junges nicht zu drücken oder zu belästigen.

In Antwerpen gelang die künstliche Aufzucht erst beim vierten Wurf, indem man lauwarme verdünnte Kuhmilch in einen Napf schüttete, das junge Flußpferd herbeilockte, die Hand in die Milch steckte und das Tier dadurch veranlaßte, an den Fingern zu saugen. Auf diese Weise leerte es einen Napf Milch nach dem anderen und gedieh zusehends. Vom zweiten Monate seines Lebens an nahm es dann und wann bereits Salat, Gras und andere Pflanzennahrung, und im Alter von 6 Monaten gebärdete es sich wie die Alten.

Nach den vorliegenden Erfahrungen, die von verschiedenen Autoren in der Zeitschrift „Der Zoologische Garten“ im Laufe der Jahre veröffentlicht wurden, empfiehlt es sich, bei der künstlichen Aufzucht warme Kuhmilch in mit Wasser verdünntem Zustande zu reichen. Später kann der Milch etwas Gerstenmehl zugefügt werden, welcher Zusatz täglich gesteigert wird. Hernach wird dem Jungen geschnittenes Heu vorgeworfen, auf welche Weise dann der Übergang zu der Nahrung der alten Flußpferde erzielt wird.

Das neugeborene Flußpferd ist kaum 1 m lang, die Länge des ausgewachsenen männlichen Tieres beträgt nach Brehm einschließlich des ca. 45 cm langen Schwanzes 4,2—4,5 m.

Jetzt wurde im Hamburger Zoologischen Garten, zum ersten Male für dieses Institut, ein Flußpferd geboren. Der Bulle wurde nach der Geburt des Jungen sofort abgetrennt. Die Mutter nimmt sich ihres Sprößlings liebevoll an. Dieser erweist sich als sehr lebhaft und geht mit großer Emsigkeit dem Saugeschäft nach. Es ist zu hoffen, daß es gelingt, das junge Tier durch die Milch der Mutter hochzubringen. Denn, mag auch die Aufzucht auf künstlichem Wege gelingen und in gegebenen Fällen die einzige Möglichkeit zur Erhaltung des wertvollen Tieres sein, die natürliche Ernährung durch die Mutter kann sie niemals vollständig ersetzen.

[256]

## RUNDSCHAU.

(Empfindungsvermögen im Pflanzenreich.)

Die Pflanzenphysiologie, die in der neueren Zeit einen ungeahnten Aufschwung genommen hat, ist in ihren Anfängen durch einen wissenschaftlichen Irrtum gekennzeichnet. Kein geringerer als Aristoteles, der Vater der Naturgeschichte, hat den Irrtum begangen. Er behauptete, daß in allen Lebewesen das Prinzip der Ernährung walte, womit auch Wachstum und Fortpflanzung gegeben seien; das Empfindungsvermögen dagegen sollte der Pflanze gegenüber dem Tiere abgehen.

Die unbegrenzte Autorität, die der griechische Philosoph im Altertum und im Mittelalter genoß, macht es verständlich, daß an seiner Definition der Pflanze unverbrüchlich festgehalten wurde, obgleich schon frühzeitig Beobachtungen auf-

Abb. 342.



Junges, ca. 1 Jahr altes Flußpferd.

tauchten, die die von ihm behauptete Empfindungslosigkeit der Pflanzen als irrtümlich erwiesen.

Bereits im ersten Jahrhundert v. Chr. hatte Marcus Terentius Varro auf die Krümmungen mancher Blütenstiele hingewiesen, die durch das Licht veranlaßt werden, und im 13. Jahrhundert machte Albertus Magnus auf die periodischen Schlafbewegungen der Fiederblättchen verschiedener Schmetterlingsblütler aufmerksam. Als dann nach der Entdeckung Amerikas die sogenannte Sinnpflanze (*Mimosa pudica*), deren Reizbewegungen durch ihre Schnelligkeit in Staunen setzten, ihren Einzug in die europäischen Gewächshäuser hielt, da begann alsbald der Kampf der Meinungen für und wider die althergebrachte Aristotelische Auffassung des Pflanzenlebens.

Die Anhänger des Aristoteles waren bestrebt, die Bewegungen der Mimosa und anderer Pflanzen auf grobmechanische Weise zu erklären und rein physikalische Ursachen, wie Abgabe von Wasser und Änderungen in der Temperatur, dafür verantwortlich zu machen. Da-

gegen hielten die Gegner des Aristoteles, die sich von der unmittelbaren Beobachtung und nicht von überlieferten Lehrmeinungen beeinflussen ließen, beharrlich an den Analogien der pflanzlichen Reizbewegungen mit den tierischen Reizbewegungen fest, und der Name „Sinnpflanze“, der späteren Entdeckungen ahnungsvoll vorgriff, wurde zum Kampfruf in dem Streite um das „Tierwerden“ der Pflanze.

Allmählich erkannte man, daß die *Mimosa pudica* kein vereinzelter Fall sei und nicht etwa ein physiologisches Kuriosum darstelle. Man beobachtete die nicht minder raschen Reizbewegungen der Fiederblättchen von *Oxalis sensitiva*, die Kontraktionen der Staubblätter unserer Kornblume, das Einwärtskrümmen der Staubblätter des Berberitzenstrauches, die Reizbewegungen der Blätter bei den sogenannten insektenverdauenden Pflanzen (vor allem der Venusfliegenfalle und dem Sonnentau); man sah, wie die verschiedenen pflanzlichen Organe durch äußere Einflüsse (Schwerkraft, Licht, Wasser usw.) zu Krümmungen veranlaßt werden; man konnte endlich sogar besondere pflanzliche Sinnesorgane (Lichtsinneseorgane, den Augen niederer Tiere vergleichbar, Sinnesorgane für mechanische Reize, den tierischen Tastorganen entsprechend, und Sinnesorgane für den Schwerkraftreiz) nachweisen.

Damit verlor aber die alte Aristotelische Auffassung von dem Wesen der Pflanze immer mehr an Halt, und heute darf sie als vollkommen beseitigt gelten. Auch der Pflanze kommt die Fähigkeit der Empfindung zu. Damit soll zunächst nicht mehr gesagt sein, als daß die Regeln, nach denen sich bestimmte Reizvorgänge bei den Pflanzen abspielen, im wesentlichen mit denen bei den Tieren übereinstimmen. Ob dabei auch psychische Vorgänge stattfinden, bleibt dahingestellt. Die Bezeichnung „Sinnpflanze“ hat so eine ganz allgemeine Bedeutung gewonnen. Nicht nur die Mimosen, sondern alle Pflanzen, von den schwärmenden Bakterien an, die der Nahrung zueilen, bis zu den Riesen des Waldes, die nach Lichtgenuß streben, sind echte Sinnpflanzen.

Aber die Pflanzen besitzen nicht nur ganz allgemein die Fähigkeit zu empfinden; ihre Empfindlichkeit ist oft auch eine außerordentlich hohe. Hierfür bilden die männlichen Geschlechtszellen oder Spermatozoiden der Farne ein treffliches Beispiel.

Was der Laie als Farnpflanze bezeichnet, ist nur ein Teil im Entwicklungszyklus des Farnes. Es stellt das Produkt eines Geschlechtsaktes dar, der sich auf einem kleinen, blattartigen Körper, dem Vorkeim oder Prothallium, vollzieht. Der Vorkeim liegt dem Erdboden auf und wird daher vom Regen und Tau benetzt.

Im einfachsten Falle besitzt er an der Unterseite männliche und weibliche Organe dicht nebeneinander. Die männlichen Organe stellen kuppelförmige Gebilde dar, die zahlreiche kugelige Zellen enthalten. Den Zellen fehlt die Zellulosehaut. Sobald das Organ reif ist, öffnet es sich bei Gegenwart von Wasser, und die kugelligen Zellen treten heraus. Sie verwandeln sich schnell in korkzieherähnliche Körper, die zahlreiche Wimpern besitzen, und mit Hilfe dieser kleinen Ruder schwimmen sie schnell dahin. Man bezeichnet sie daher auch als Schwärmer.

Das weibliche Organ hat die Gestalt einer kleinen Flasche, auf deren Grunde sich eine größere, unbehütete Zelle befindet. Sie heißt Eizelle. Zur Zeit der Reife tritt aus dem Hals der Flasche ein farbloser Schleim hervor. Schnell schwimmen zahlreiche Schwärmer auf die Öffnung zu und dringen bis zum Grunde der Flasche vor. Der Schwärmer, der zuerst unten ankommt, verschmilzt mit der Eizelle, und diese umgibt sich nun mit einer festen Membran, so daß eine Vereinigung mit einem weiteren Schwärmer ausgeschlossen ist. Die Eizelle ist befruchtet worden. Aus der befruchteten Eizelle entsteht nunmehr die eigentliche Farnpflanze mit Wurzel, Stengel und Blättern.

Es erscheint nun von vornherein wenig wahrscheinlich, daß die Natur es dem Zufall überlassen sollte, ob die Schwärmer zu der Eizelle gelangen oder nicht. Wie eingehende Untersuchungen gelehrt haben, ist das auch tatsächlich nicht der Fall. Professor Pfeffer in Leipzig hat die Untersuchungen angestellt und gezeigt, daß die Natur den Schwärmern den Weg zur Eizelle geradezu vorschreibt. Das geschieht durch eine geringe Menge Äpfelsäure, die das weibliche Organ mit dem Schleim, von dem oben die Rede war, ausscheidet. Dadurch werden die Schwärmer angelockt und gelangen so auf dem kürzesten Wege zur Eizelle.

Nur Äpfelsäure vermag das Anlocken zu bewirken. Hiervon kann man sich durch einen ebenso einfachen wie sinnreichen Versuch leicht überzeugen. Man bringt in eine Kapillare etwas stark verdünnte Äpfelsäure und taucht die Kapillare in einen Tropfen mit Wasser, in dem sich zahlreiche Schwärmer befinden. Unter dem Mikroskop läßt sich dann beobachten, daß ein wahres Wettschwimmen nach der Kapillare zu stattfindet. In kurzer Zeit ist die Kapillare vollständig mit Schwärmern angefüllt. Ersetzt man die Äpfelsäure durch andere chemische Stoffe, z. B. Rohrzucker oder Essigsäure, so verhalten sich die Schwärmer entweder vollständig gleichgültig, oder sie werden durch den chemischen Stoff sogar zur Flucht veranlaßt, also abgestoßen.

Die Schwärmer sind gegen Äpfelsäure äußerst empfindlich. Pfeffer

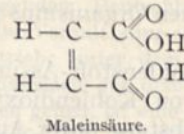
konnte zeigen, daß die muntersten und beweglichsten unter ihnen noch durch eine  $\frac{1}{1000}$ prozentige Lösung angelockt werden. Die Äpfelsäuremenge, die in einer Kapillare vorhanden war, betrug 0,000 000 028 Milligramm. Das ist eine Menge, für die unser Vorstellungsvermögen bei weitem nicht ausreicht. Allerdings muß man sich bei der Beurteilung der Empfindlichkeit vor einem Trugschluß hüten: man darf die äußerst geringe Größe des anzulockenden Objektes nicht übersehen. Pfeffer berechnet das Gewicht eines einzelnen Schwärmer auf  $\frac{1}{4}$  Millionstel Milligramm. Der Schwärmer ist also etwa 9 mal so schwer wie die Äpfelsäuremenge, die eben noch zum Anlocken der gesamten Schar ausreichte. Nimmt man an, daß von der Äpfelsäuremenge bereits  $\frac{1}{10000}$  zur Reizung eines einzelnen Schwärmer genügen würde, so ist das im Verhältnis zum Gewicht des Schwärmer immer noch eine relativ weit größere Menge als z. B. 0,03 g Morphium im Verhältnis zum Gewicht eines Menschen; eine solche Morphiumdosis wirkt aber bereits energisch auf den menschlichen Organismus ein.

Was Pfeffer für Farne untersuchte, hat er später auch für Laubmoose, die einen ähnlichen Entwicklungsgang besitzen, nachgeprüft. Dabei stellte sich heraus, daß deren Schwärmer durch Rohrzucker angelockt werden. Die Moos-Spermatozoiden stehen denen der Farne an Empfindlichkeit durchaus nicht nach.

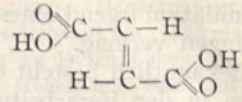
Wie man sich leicht denken kann, haben die Untersuchungen Pfeffers eine große Anzahl neuer pflanzenphysiologischer Arbeiten angeregt. Von allgemeinem Interesse ist die Arbeit eines Schülers Pfeffers (Shibata), die die Empfindlichkeit der Schwärmer einer anderen Sporenpflanze, der *Isoëtes*, behandelt.

Wie die moderne Chemie lehrt, gibt es chemische Verbindungen, bei denen die Analyse genau die gleiche chemische Zusammensetzung feststellt; trotzdem sind diese Verbindungen voneinander verschieden. Hauptsächlich unterscheiden sie sich durch ihr optisches Verhalten. Man nennt solche Verbindungen stereoisomer. Nach van't Hoff kann man sich den molekularen Bau einer solchen (organischen) Verbindung klar machen, indem man sich das Kohlenstoffatom im Schwerpunkt eines Tetraeders angebracht denkt und dann weiter annimmt, daß die Atome oder Atomgruppen, die die vier Wertigkeiten des Kohlenstoffes binden, an den Ecken des Tetraeders stehen. Man findet dann, daß beide Modelle niemals einander decken. Sie verhalten sich vielmehr wie der Gegenstand zum Spiegelbilde.

Die Formeln zweier organischer Verbindungen dieser Art sind:



Maleinsäure.



Fumarsäure.

Shibata konnte nun zeigen, daß die Schwärmer von *Isoëtes* wohl auf Fumarsäure, dagegen nicht auf Maleinsäure reagieren. Außerdem werden sie angelockt durch Bernsteinsäure, Äpfelsäure (= Monoxybernsteinsäure) und Weinsäure (= Dioxybernsteinsäure), d. h. durch Säuren, die in dem räumlichen Aufbau ihrer Moleküle äußerst ähnlich sind.

Bei der Erklärung dieser Tatsache geht Shibata von der Erklärung Emil Fischers für die Wirkung der Enzyme aus. Auf Grund von Experimenten für das Verhalten gewisser Enzyme gegen künstliche stereoisomere Glykoside war Emil Fischer zu folgendem Schluß gekommen: „Wenn irgend ein Enzym auf eine Substanz spezifisch zerlegend wirkt, so muß sich in dieser Substanz eine bestimmte sterische Atomgruppierung vorfinden, die zu dem betreffenden Enzym nach Art des Schlosses und Schlüssels paßt und ihm damit den Angelpunkt seines Eingreifens verschafft.“ Im Anschluß hieran kann man sich das Wesen des reizempfangenden Apparates im Schwärmer so vorstellen, daß dieser Apparat einen bestimmten Bau besitzt, der zu dem räumlichen Aufbau des Äpfelsäuremoleküls z. B. gut paßt und daher die Äpfelsäure festzuhalten vermag.

Ein zweites Beispiel der außerordentlich großen Empfindlichkeit der Pflanze liefert das Sauerstoffbedürfnis gewisser Bakterien, z. B. *Pseudomonas (Bacterium) fluorescens*. Diese Entdeckung verdankt die Wissenschaft dem verstorbenen Tierphysiologen Professor Engelmann in Berlin.

Das genannte Bakterium, das zu den sogenannten Fäulnisbakterien gehört, zeigt bei Anwesenheit von Sauerstoff lebhaft Bewegungen. Es kommt aber sofort zur Ruhe und verfällt in Starre, wenn der Sauerstoff fehlt. Man kann also aus der vorhandenen Bewegung auf das Vorhandensein von Sauerstoff schließen.

Wie Engelmann gezeigt hat, lassen sich durch diese Bakterien noch Sauerstoffmengen von weniger als einem hundertbillionstel Milligramm nachweisen. „Es ist selbst nicht unwahrscheinlich, daß die kleinsten, mit Sicherheit nachweisbaren Sauerstoffmengen innerhalb der Grenzen liegen, die die theoretische Physik auf verschiedenen Wegen für das Gewicht des Sauerstoffmoleküls zu berechnen gestattet.“

Die Engelmannsche Bakterienmethode ist von großer Bedeutung für die physiologische Forschung geworden. Ihr Hauptwert besteht darin, daß man damit den Nachweis der Kohlenstoff-

Assimilation irgend eines grünen Organismus zu erbringen vermag.

Bekanntlich besteht die Kohlenstoff-Assimilation in der Verarbeitung von Kohlendioxyd und Wasser zu organischer Substanz unter Ausschcheidung von Sauerstoff. Wenn also irgendwo bei Anwesenheit sauerstoffempfindlicher Bakterien Sauerstoff abgegeben wird, so beobachtet man eine Ansammlung der Bakterien an der betreffenden Stelle, und man kann daraus (unter gewissen Voraussetzungen) indirekt auf den Vorgang der Kohlenstoff-Assimilation schließen.

Engelmann hat später noch einen sehr interessanten Apparat konstruiert, der es ermöglicht, ein winziges Spektrum unter das Mikroskop zu werfen (Mikrospektralapparat). Beleuchtet man nun z. B. mit diesem Mikrospektrum einen Algenfaden, der in einem Wassertropfen mit dem *Bacterium fluorescens* liegt, so beobachtet man, daß sich die meisten Bakterien im Rot ansammeln; eine zweite Anhäufung findet an der Grenze von Grün und Blau statt. Damit ist aber bewiesen, daß dort, wo das Chlorophyll die stärkste Absorption des Lichtes zeigt, auch die stärkste Assimilation stattfindet. So wird die Engelmannsche Bakterienmethode zur Kontrolle eines der wichtigsten pflanzenphysiologischen Probleme.

Es ist nun von besonderem Interesse, mit den für die Anlockung der Farn- und Moos-Schwärmer von Pfeffer gefundenen Werten und mit der Angabe von Engelmann über die Anlockung sauerstoffempfindlicher Bakterien einige der empfindlichsten chemischen und physikalischen Methoden zu vergleichen, die wir gegenwärtig kennen.

Kirchhoff und Bunsen geben an, daß spektralanalytisch noch 14 Millionstel Milligramm Natrium nachgewiesen werden können. E. Fischer und Penzold stellten fest, daß von dem Merkaptan noch  $\frac{1}{460}$  Millionstel Milligramm von der menschlichen Nase verspürt wird. Nach Steele und Grant zeigt die neue Mikrowage noch exakt  $\frac{1}{10000}$  Milligramm an, wobei sich die Genauigkeit sogar bis zu der Bestimmung von  $\frac{1}{250000} = 4$  Millionstel Milligramm steigern läßt. Der mikrochemische Nachweis des Magnesiums gelingt noch bei Anwesenheit von 2 Millionstel Milligramm. Aus dieser Zusammenstellung folgt, daß sich die Pflanzen bezüglich ihrer Empfindlichkeit unseren besten Reagentien würdig an die Seite stellen lassen.

Dr. phil. O. Damm. [336]

## NOTIZEN.

### (Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Einheitliche Abmessungen für Feldpostsendungen\*). Die Erledigung der ungeheuren Anforderungen, die

\*) *Zeitschr. f. Postu. Telegraphie*, Wien, Jahrg. XXII, Forstmann, *Krieg und Formatreform*, 1915.

durch die Feldpostsendungen an die Postinstitution gestellt wurden und noch werden, ist dadurch unnötig erschwert und fast unmöglich gemacht, daß eine allgemeine Willkür hinsichtlich der äußeren Abmessungen von Briefen und Paketen besteht. Es steht jedermann frei, für seine Sendung irgendein Format zu wählen; dies bedingt aber bei der Abwicklung des Versendengeschäftes eine große Menge unnötiger Handgriffe und eine erhebliche Raumvergeudung bei der Verstaung und auf dem Transport. Eine Regelung dieser Frage ist bisher an dem Fehlen allgemein bindender Grundsätze zur Einschränkung der Formatfreiheit gescheitert. Einen anfänglichen Versuch zu dieser Organisation müssen wir in dem durchgängig angenommenen Format der Postkarte erblicken. Und an diesem immerhin recht kümmerlichen Anfang machen sich die Vorteile der Einheitlichkeit aber schon so stark bemerkbar, daß an die Ausdehnung dieser Reform auch auf Briefe und Pakete nicht schnell genug hergegangen werden kann. — Auf Grund einer Theorie der Formatreform werden nun brauchbare Vorschläge für die Abmessung der Postsendungen, insbesondere der jetzigen Feldsendungen gemacht, von denen die wesentlichsten herausgegriffen und den Fabriken, die die Hüllen in Form von Umschlägen und Kartons anfertigen, zur allgemeinen Benutzung empfohlen werden sollen.

#### Flachformate.

Nr.	Seitenlängen des Formates in cm	Verwendung	Entsprechende Hülle in cm
F 6	6,7 : 9,5	Besuchskarten usw.	7,1 : 10,1
F 7	9,5 : 13,5	Kartenformat	10,1 : 14,3
F 8	13,5 : 19,0	Privatbriefformat	14,3 : 20,2
F 9	19 : 27	Geschäftsformat	20,2 : 28,5
F 10	27 : 38	Zeitungsformat	28,5 : 40,3
usw.	usw.		usw.

#### Raumformate.

Nr.	Hauptformat			Entsprechende Hülle (Karton usw.)		
	Breite	Länge	Höhe	Breite	Länge	Höhe
R 7	9,5	13,5	11,3	10,1	14,3	12,0
$\frac{1}{2}$ R 7	9,5	13,5	5,7	10,1	14,3	6,0
$\frac{1}{4}$ R 7	9,5	13,5	2,9	10,1	14,3	3,0
R 8	13,5	19,0	16,0	14,3	20,2	17,0
$\frac{1}{2}$ R 8	13,5	19,0	8	14,3	20,2	8,5
$\frac{1}{4}$ R 8	13,5	19,0	4	14,3	20,2	4,2
R 9	19,0	26,9	22,6	20,2	28,5	24,0
$\frac{1}{2}$ R 9	19,0	26,9	11,3	20,2	28,5	12,0
usw.	usw.		usw.			

P. [354]

Der Krieg und die deutschen Maschinenfabriken. Die Beeinflussung der wirtschaftlichen Lage durch den Krieg macht sich auch im Maschinenfabrikenwesen bemerkbar. In den ersten Kriegswochen machten sich ernste Besorgnisse geltend, doch kann wohl im allgemeinen gesagt werden, daß allmählich eine Beruhigung eingetreten ist, und daß die anfangs gehegten Befürchtungen nicht in ihrer schlimmsten Form bei uns in Deutschland sich verwirklicht haben. Natürlich kommt es ganz auf die Art des Betriebes an. Es gibt Branchen, die völlig oder fast völlig daniederliegen. Andererseits sind aber auch solche vorhanden, die gerade infolge des Krieges eine Belebung erfahren haben.

Von Interesse ist daher das Vorgehen der Chemnitz „Allgemeinen Zeitung“, die in ihrem Bezirk, bekannt-

lich dem fabrikreichsten von Sachsen, eine Rundfrage veranstaltet hat, und zwar an diverse Verwaltungen verschiedener Gemeinwesen und an verschiedene Unternehmen ihres Bezirks.

Aus den eingegangenen Antworten ist ersichtlich, daß in verschiedenen Branchen eine außerordentliche **Belebung** eingetreten ist, namentlich in solchen, die für Heereslieferungen in Frage kommen. Aber auch im übrigen ist eine Aufwärtsbewegung nach Überwindung der ersten Schwierigkeiten zu konstatieren. Bei einzelnen Unternehmen sind Arbeiterentlassungen nicht zu umgehen gewesen, andererseits wurden aber auch vielfach die nicht zum Militärdienst eingezogenen Arbeiter voll beschäftigt, ja eine Anzahl Fabriken leidet unter **Arbeitermangel**.

Was die **Löhne** anlangt, so werden dieselben meist in der Höhe weiter bezahlt wie in Friedenszeiten. Einzelne Fabriken, die für den Heeresbedarf arbeiten, haben Überstunden einführen müssen, z. B. wo es sich um die Herstellung von Strumpfwaren, Unterzeug und Handschuhen handelt, worin in Chemnitz und Umgegend bekanntlich viel Spezialfabriken arbeiten. Ja es wird in einzelnen Fällen sogar der jetzt fehlende Export nach dem feindlichen Ausland dadurch ausgeglichen.

Was das **Rohmaterial** anlangt, so gibt diese außerordentlich wichtige Frage vorläufig keinen Anlaß zu ernstesten Besorgnissen, so sehr auch England sich anstrengt, vor allem auf diesem Gebiete die deutsche Industrie zu schädigen.

In der **Blechwaren- und Kartonnagen-Industrie**, die teils für den Heeresbedarf, teils für die zahlreichen Feldpostsendungen stark beschäftigt sind, hat eine **Lohnsteigerung** stattgefunden. Vor allem sind auch die **Maschinenfabriken**, namentlich soweit sie **Werkzeugmaschinen** herstellen, ebenso stark beschäftigt wie die Fabriken, die sich speziell mit der Herstellung von Kriegsmaterial befassen. Jedoch macht sich bei den Maschinenfabriken ein Übelstand mit der Zeit recht bemerkbar, der besondere Beachtung verdient: der Mangel an gelernten Arbeitern. U. a. schreibt eine Werkzeugmaschinenfabrik in Chemnitz, daß ihr Betrieb gut beschäftigt ist, daß aber die eingezogenen Spezialisten sehr schmerzlich vermißt würden. Mit ungeübten Leuten seien gewisse Arbeiten nicht zu leisten, während es dem Arbeitgeber zur Pflicht gemacht werde, soviel als möglich an Kriegslieferung zu übernehmen. Hier werde die Heeresleitung jedenfalls auf **Beurlaubungen reklamierter Arbeiter** bestimmter Industriezweige zukommen müssen, da sonst die zuverlässig gute Ausführung von unbedingt notwendigen Lieferungen in Frage gestellt werden würde.

In ähnlicher Weise liegen die Verhältnisse in mancher andern Fabrik. Das ist von außerordentlicher Wichtigkeit, um diese Fabrikbetriebe **leistungsfähig** zu erhalten und sie in den Stand zu setzen, den an sie gestellten Anforderungen genügen zu können. Der Mangel an gelernten Arbeitern macht sich sehr fühlbar, und gerade die Maschinenfabriken bedürfen solcher am dringendsten.

Die **Aussichten** für die Maschinenfabriken wie auch für manche anderen Fabriken sind durchaus nicht **ungünstig**, wie manche der zuversichtlichen Antworten auf die obige Rundfrage dartun. Ähnlich wie in Chemnitz dürften die Verhältnisse auch in anderen

Gegenden Deutschlands liegen. Danach liegt gar keine Veranlassung zum Pessimismus vor. Daß manche Betriebe unter dem Krieg zu leiden haben, ja, daß Existenzen auf dem Spiel stehen und zum Teil verloren gehen, ist eine unabwendbare Begleiterscheinung des Krieges. Es trifft dies aber auch andere Betriebe und Berufe. Eine um so größere allgemeine Belebung ist aber nach dem Kriege zu erwarten. P. S. [334]

**Belgiens Bergbauverhältnisse.** Belgien ist ein überaus mineralreiches Land; wohl jedes marktwertige Erz wird in ihm bergmännisch gewonnen und auch gleichzeitig verhüttet. Neben Blei-, Kupfer-, Zink-, Galmei-, Alaun-erzen finden sich beträchtliche Mengen von Eisenerzen vor, denen nicht zum geringsten Teile der industrielle Aufschwung des Landes in den letzten Jahren zu verdanken ist. Besonders beachtenswert von den Naturschätzen des Landes sind aber die Steinkohlen. Der **Steinkohlenbergbau** bewegt sich bisher in drei verhältnismäßig eng begrenzten Gebieten. Das bedeutendste Gebiet ist der Hennegau, die südliche, an der französischen Grenze sich hinziehende Provinz. Sie enthält drei Kohlenbecken: das Becken von Charleroi (Kohlenförderung 1913: 8 147 000 t), des Centres (3 461 000 t) und Couchant de Mons (4 409 000 t). Das nächst wichtigste Gebiet liegt in der Provinz Lüttich mit den beiden Becken Lüttich-Seraing (4 838 000 t) und Plateau de Herve (1 174 000 t). Wesentlich zurück hinter diesen beiden Gebieten steht der Distrikt in der Provinz Namur, dessen Kohlenproduktion 1913 nur 829 910 t betrug. Der Kohlenreichtum Belgiens ist mit diesen sechs Becken aber noch nicht erschöpft. Bohrungen, die im Jahre 1912 und 1913 ausgeführt worden sind, haben ergeben, daß sich in der Provinz Hennegau das Kohlengebirge weit südlicher erstreckt, als bislang angenommen worden ist; die Flöz- und Lagerungsverhältnisse sollen nach den Bohrergebnissen recht günstige sein. Außerdem sind im Norden des Landes, östlich von Antwerpen, in der Campine, abbauwürdige Kohlenflöze festgestellt worden, deren Abschließung bereits in die Wege geleitet worden war; im ganzen sollen dort bisher 11 Konzessionen verliehen worden sein, von denen jedoch 6 noch nicht fündig geworden sind. Das Kohlengebirge liegt dort durchschnittlich in einer Tiefe von 550 m.

**Belgiens Kohlenförderung und Kohlenverbrauch** sind in den letzten Jahren Schwankungen unterworfen gewesen, die beim Verbrauch eine stetere Kurve mit steigender Tendenz in den letzten 10 Jahren zeigt als die Förderung. Die Produktion ist seit 1906 stationär geblieben, der Verbrauch dagegen seit dieser Zeit um rund 5 Millionen Tonnen gestiegen, um welche Menge er im Jahre 1913 auch die Förderung überflügelt. Nachfolgende Zusammenstellung veranschaulicht die Kohlenförderung und den Kohlenverbrauch (in 1000 t) während der letzten 10 Jahre:

Jahr	Förderung	Verbrauch	± der Förderung
1904	23,5	20,3	+ 3,1
1905	21,8	21,0	+ 0,8
1906	23,6	22,8	+ 0,7
1907	23,8	23,3	+ 0,4
1908	23,6	22,7	- 0,9
1909	23,5	23,4	+ 0,1
1910	23,9	24,2	- 0,2
1911	23,1	24,8	- 1,7
1912	22,9	26,0	- 3,0
1913	22,8	27,0	- 4,1

Dieses Mißverhältnis zwischen Produktion und Verbrauch hat seine Erklärung nicht etwa in dem Fehlen der erforderlichen Kohlenmengen, sondern in verschiedenen anderen Gründen. Zunächst hat die belgische Industrie in dem letzten Dezennium eine sehr große Entwicklung genommen, mit der die eigentliche Kohlenindustrie nicht gleichen Schritt gehalten hat. Es ist dies zum Teil darauf zurückzuführen, daß manche Bergbaugesellschaft nicht derart finanziell stark ist, wie sie es sein müßte, um der erhöhten Kohlennachfrage bei den immerhin schwierigen und eigenartigen Abbauverhältnissen durch technisch auf der Höhe stehende Einrichtungen voll und ganz zu genügen. Andere Gesellschaften wiederum, die sich in einer besseren finanziellen Lage befinden, haben jahrelang weniger Wert auf einen regelmäßigen Ausbau und eine zeitgemäße Erneuerung ihrer Betriebe gelegt, was sich später natürlich immer rächt und auch darin zum Ausdruck kommt, daß Belgien allmählich ein in der Hauptsache kohlenimportierendes Land geworden ist, während es früher umgekehrt der Fall war. Im ersten Vierteljahr 1914 wurden z. B. 2 957 935 t Kohlen nach Belgien eingeführt, davon kamen 1 871 000 t aus Deutschland. Ausgeführt wurden in derselben Zeit 1 537 764 t, davon 1 310 971 t nach Frankreich, 78 403 t nach Holland und 62 457 t nach Deutschland, vorwiegend in die Gegend von Eupen, deren geographische Lage die belgische Einfuhr bedingt.

Außer in der Rückständigkeit der Betriebsanlagen ist der Rückgang der Produktion noch in der Arbeitersorge zu suchen, die den belgischen Bergbau in den letzten Jahren bedrückt hat. Er leidet schwer unter Arbeitermangel, was sich besonders bei Einführung des neunstündigen Arbeitstages im Jahre 1912 zeigte; auch macht sich seit Jahren schon eine starke Abwanderung der Bergleute besonders in die Eisenindustrie geltend infolge der höheren Löhne, die diese zahlt. Diese Verhältnisse hatten kurz vor Ausbruch des Krieges noch eine wesentliche Verschlechterung erfahren dadurch, daß vom 1. Juli 1914 ab die jüngeren Arbeiter von unter 14 Jahren nicht mehr unter Tage beschäftigt werden durften. Dieser Ausfall läßt sich nur durch Zurückgreifen auf ältere Arbeiter wieder gut machen, wodurch aber der Arbeitsmarkt noch mehr versteift wird. Vor Ausbruch des Krieges wurden im belgischen Bergbau 144 000 Arbeiter gezählt.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß der belgische Bergbau sehr entwicklungsfähig ist und daß er, technisch auf der Höhe stehend, bald seine ursprüngliche Stelle in der Weltproduktion wieder erreicht haben würde. Dr. Fr. Wiessner. [358]

**Die Weltreserve an Eisenerz.** Das geologische Amt in Washington veröffentlicht einen Bericht über die Weltreserve an Eisenerz im Jahre 1912, soweit die solche Erze produzierenden europäischen Länder, die Vereinigten Staaten von Amerika und Canada in Betracht kommen. Die Gesamtmenge an Eisenerz in bereits entdeckten, aber noch nicht vollständig erschlossenen Lagern wird auf 123 377 000 000 t geschätzt. Schätzungsweise würden sich aus dieser Menge 53 136 000 000 t Eisen herstellen lassen. Im Jahre 1910 wurde auf dem II. Internationalen Geologenkongreß zu Stockholm der Weltvorrat von Eisenerz auf 22 408 000 000 t angegeben; es wurde damals

ermittelt, daß dieser Bedarf unter Zugrundelegung des gegenwärtigen Durchschnittskonsums nur knapp für zwei weitere Jahrhunderte ausreichen würde. Wie sich im Jahre 1912 der Verbrauch an Eisenerz und die Produktion von Eisen und Stahl in den hauptsächlichlichen Staaten gestellt hat, läßt nachfolgende Tabelle ersehen:

	Eisenerz	Roheisen	Stahl
	in 1000 Tonnen		
Vereinigte Staaten . . . . .	55 150	29 727	31 251
Deutschland . . . . .	32 190	17 582	17 024
Großbritannien . . . . .	13 790	8 751	6 903
Frankreich . . . . .	18 744	4 870	4 333
Rußland . . . . .	8 054	4 119	4 416
Schweden . . . . .	6 503	680	507
Belgien . . . . .	165	2 264	2 475
Österreich-Ungarn . . . . .	2 880	1 732	2 642
Canada . . . . .	156	906	873
Italien . . . . .	—	—	903

Ws. [352]

**Gewinnung von Ölen aus bituminösen Schiefen.** Die große Nachfrage nach Leucht- und Schmieröl läßt wieder die Frage aufkommen, ob man nicht doch mit Erfolg aus bituminösen Schiefen (Öl- und Fischschiefern) diese Produkte gewinnen kann. Ölschiefer, auch Posidonienschiefer wegen des Leitfossils *Posidonomya* genannt, sind in Deutschland am Fuß der Schwäbischen Alb weit verbreitet; es sind Schichten des oberen schwarzen Jura. Wo sie zutage austreten, verbreiten dieselben, wenn von der Sonne erwärmt, oft einen aromatischen Geruch. Im Jahre 1668 soll bei Boll ein großer Erdbrand in diesen Schiefen entstanden sein. Seit 1854 wurden Versuche gemacht, aus den Ölschiefern durch Destillation Steinöl zu gewinnen, und zwar bei Ohmenhausen, dann bei Reutlingen und Grobeislingen, sowie auch bei Hechingen in Hohenzollern.

Auch bei Langenbrücken in Baden treten dieselben Posidonienschiefer auf; doch ist hier die Ausbeute an Öl geringer. Man wird sich daher am besten der Reutlinger Schiefer als Ausgangsprodukt bedienen.

Von Tirol sind die Ölschiefer von Seefeld bekannt. Die stark bituminöse, tonig-kalkige Gesteinsmasse ist dem Hauptdolomit eingelagert, dunkel gefärbt, schieferig und gewöhnlich einige Zoll bis 1 Fuß mächtig. Beim Reiben riecht das Gestein stark bituminös; es brennt nicht und liefert nur durch Destillation brennbare Produkte. Die Seefelder Schiefer enthalten zahlreiche Fischabdrücke, wie *Seminotus Lepidotus* u. a. Sie werden abgebaut und zur Ichthyolgewinnung verwendet; früher gewann man Steinöl und Teer.

Die kambrischen Alaunschiefer Westergötlands in Schweden sind in den letzten Jahren ebenfalls Gegenstand eines Versuchsbetriebs auf Ölproduktion gewesen, dessen Ausfall die Möglichkeit einer künftigen industriellen Verwertung eröffnet. Sie enthalten jedoch einen Schwefelgehalt von 6—8%. Ihre günstige Lage und die dadurch sehr billigen Brechungskosten scheinen aber diese Nachteile aufzuwiegen, um so mehr, da Schwefel als ein nicht zu übersehendes Nebenprodukt mit gewonnen werden kann. Nach angestellten Versuchen dürften pro Tonne durchschnittlich 60 kg Dieselöl, 2 kg Benzin, 6 kg Ammoniumsulfat und 30 kg Schwefel gewonnen werden. Der Vorrat an diesen Schiefen in Westergötland soll nach einer Berechnung an Brennwert etwa 2 Milliarden Tonnen Steinkohlen entsprechen. H. [313]



# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1326

Jahrgang XXVI. 26

27. III. 1915

## Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

### Apparate- und Maschinenwesen.

**Flanschensicherung.** (Mit zwei Abbildungen.) Die Isolierung der Flanschen ist zur Ersparung von Brennmaterial eine unbedingte Notwendigkeit. Für gewöhnlich werden dazu Kappen aus Metall verwendet, die zweiteilig sind und um den Flansch herumgelegt werden. In neuerer Zeit bringt die Firma Dr. Schlenker & Baum in Aachen eine Flanschenscappe, Ideal genannt, auf den Markt, die

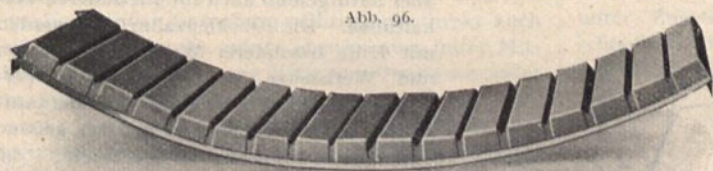
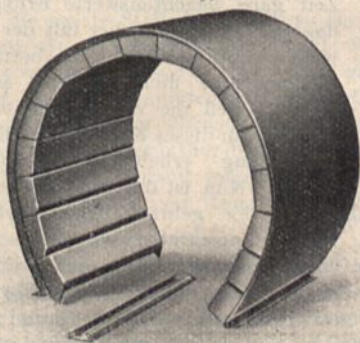


Abb. 96.

Flanschenscappe „Ideal“, aufgerollt.

nur aus einem Stücke besteht. Sie ist biegsam und läßt sich unschwer um den Flansch legen. Mehrere hohle Metallzellen, die nach oben durch einen Blechdeckel mit eingelegter Asbestpappe abgedichtet sind, sind zu einer Reihe zusammengeschlossen. Die Hohlzellen

Abb. 97.



Flanschenscappe „Ideal“, zusammengerollt.

schließen sich beim Umlegen gegenseitig dichtend ab. Damit die sich hierbei bildenden Fugen aber stets geschlossen bleiben, sind die Enden der Zellen derartig gebogen, daß sich dreieckartige Ansätze bilden, die abwechselnd nach innen und außen gehen und derartig ineinandergreifen, daß auch bei den Fugen eine voll-

ständige Abdichtung erzielt wird. Die Befestigung der Kappe erfolgt dadurch, daß über die aufgebogenen Enden des Mantels ein Blechschieber geschoben wird.

Ws. [2320]

**Druckluft zur Reinigung von Wasserfiltern.** Das neue Filter der Berkefeld-Filter G. m. b. H. in Celle besteht aus mehreren geschlossenen Hohlzylindern, die aus gebrannter Infusorienerde hergestellt werden. In diese Filter dringt von außen nach innen das Wasser und lagert alle Verunreinigungen auf ihrer Oberfläche ab.

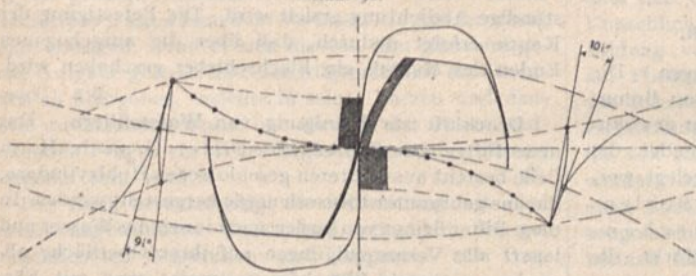
Die Filterkörper umgibt man mit körnigem Reinigungsmaterial und verbindet den ganzen Apparat mit einem Luftkompressor. Das körnige Material wird durch die Druckluft aufgewirbelt, die Filter dadurch von den Verunreinigungen befreit, und diese können weggeschwemmt werden. 5—10 Min. genügen zur Reinigung, und ein Auseinandernehmen des Apparates ist dabei nicht nötig. Sterilisation mit strömendem Wasserdampf läßt sich auf gleichem Wege ausführen. [63]

**Verhinderung der Bildung von Kesselstein.** Die Leistungsfähigkeit einer Kesselanlage, wie überhaupt die eines maschinellen Betriebes wird nicht unwesentlich vom Kesselstein beeinträchtigt. Um die Ansetzung von Stein an den Kesselwänden nach Möglichkeit auszuschalten, bringt die Firma Aloys Engel & Co. in Darmstadt ein neues Verfahren zur Anwendung, indem sie die innere Kesselwandung mit einer Emaille versieht. In einem Gutachten der Technischen Hochschule, die das Verfahren an ihren Kesseln wiederholt geprüft hat, heißt es darüber: Bei dem wiederholten Öffnen der Kessel fand sich keinerlei fester Kesselstein vor, sondern nur ein hellgrauer, äußerst feinkörniger Schlamm, welcher gestattet, daß die jedesmalige Kesselreinigung in 4 bis 5 Stunden ausgeführt werden konnte, während früher zum Ausklopfen des Kesselsteines in der Regel 2 bis 3 Tage aufgewendet werden mußten. Aus dem Umstande, daß der erstmalige Anstrich nach 1½ jährigem Betrieb seine günstige Wirkung noch nicht verloren hatte, kann geschlossen werden, daß die Schutzmasse die Bildung fester Kesselsteinkrusten auf lange Zeit wirksam zu verhüten vermag. Ws: [316]

**Die Ozoiden-Verzahnung, ein neues Verzahnungssystem.** (Mit drei Abbildungen.) Die Abnutzung der aufeinander gleitenden Flächen der Zähne von Zahnrädern wird außer durch die Größe der zu übertragenden Kräfte vornehmlich durch die Form der Zahnprofile beeinflusst, von welcher das die Abnutzung in sehr

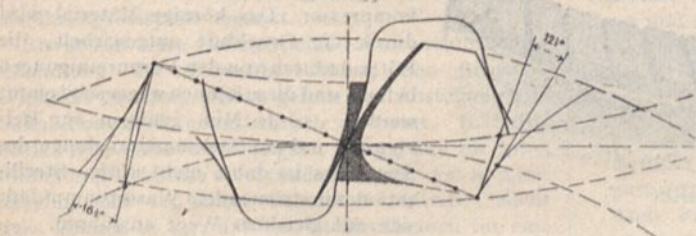
hohem Maße befördernde Gleiten der beiden aufeinander arbeitenden Zahnflächen abhängig ist. Es muß also einer bestimmten Zahnform eine bestimmte Abnutzungsneigung entsprechen, d. h. bei der einen Zahnform muß unter sonst genau gleichen Verhältnissen die Abnutzung in der Zeiteinheit eine größere sein, als bei einer anderen Zahnform. Solange also die Zahnräder neu sind und nicht schon durch die Abnutzung sich die Zahnform und damit wieder die Abnutzungsneigung geändert hat, muß also die Verzahnungsform die beste sein, deren Eingriffs-, Gleit- und Reibungsverhältnisse hinsichtlich der sich daraus ergebenden Abnutzungsneigung die günstigsten sind. In den

Abb. 98.



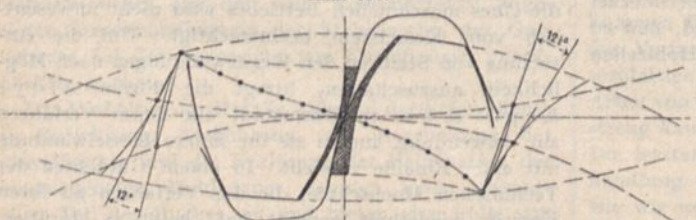
Zykloidenverzahnung.

Abb. 99.



Evolventenverzahnung.

Abb. 100.



Neue Ozoidenverzahnung von Friedrich Stolzenberg G. m. b. H. Berlin-Reinickendorf.

bestehenden Abbildungen verschiedener Verzahnungsformen ist nun die Abnutzungsneigung der neuen Zahnform durch schraffierte Flächen in entsprechendem Verhältnis dargestellt, wobei die in die Zahnform hineinreichende Tiefe der schraffierten Flächen der Größe der im betreffenden Punkte der Zahnform auftretenden theoretischen Abnutzungsneigung entspricht. Aus einem Vergleich ergibt sich ohne weiteres, daß die Abnutzungsverhältnisse besonders bei der Zykloidenverzahnung außerordentlich ungünstig sind, und zwar besonders am Zahnfuße, der eine etwa um das Zehnfache größere Abnutzungsneigung besitzt als der Zahnkopf. Etwas günstiger und vor allen Dingen ohne den starken Sprung der Abnutzungsneigung am Teilkreise, stellen sich die Verhältnisse bei der Evolventenverzahnung Abb. 99 dar, doch ist auch hier die Abnutzungs-

neigung stellenweise noch außerordentlich groß und ungünstig. Ganz erheblich besser ausgeglichene Abnutzungsneigung zeigt dagegen die neuerdings von der Friedrich Stolzenberg G. m. b. H. in Berlin-Reinickendorf auf Grund theoretischer Erwägungen und praktischer Versuche ausgearbeitete Ozoidenverzahnung Abb. 100, die, kurz gesagt, ungefähr die Zahnform mit der Eingriffslinie besitzt, die sowohl von Zykloiden- wie von Evolventenzähnen infolge der beiden eigenen Abnutzungsneigung angestrebt wird. Diese Ozoidenverzahnung vermeidet die Nachteile der anderen Verzahnungen, behält aber ihre Vorzüge bei und ergibt sehr gedrungene Zahnformen mit sehr breiter

Basis, also auch bei geringen Zähnezahlen sehr kräftige Zähne, die bis zu 30% mehr Belastung aushalten als ein normaler Evolventenzahn. Da zudem die Gleit- und Reibungsverhältnisse und damit die Abnutzungsneigung der Ozoidenverzahnung sehr günstig sind, haben ihre Zähne eine verhältnismäßig lange Lebensdauer bei nahezu gleichbleibender Zahnform. Die Ozoidenverzahnung dürfte deshalb besonders bei Dauerbetrieben zur Übertragung großer Kräfte am Platze sein, eignet sich aber naturgemäß auch für alle anderen Verhältnisse. Die Ozoidenzahnräder werden mit Hilfe besonderer Werkzeugmaschinen und Werkzeuge hergestellt, nach Verfahren, die der Verzahnung besonders angepaßt sind und außerordentlich genaue Zahnformen ergeben. O. Bechstein. [36]

**Abwärmerückgewinnung aus dem Kühlwasser von Verbrennungskraftmaschinen.** Während eine gute Verbrennungskraftmaschine etwa 27% der ihr zugeführten Wärme in Arbeit umsetzt, gehen etwa 3% durch Strahlung und 38% durch den Auspuff der heißen Verbrennungsgase verloren, und etwa 32% werden im Kühlwasser abgeführt. Mit der Wiedergewinnung der Auspuffwärme hat man nun in der letzten Zeit ganz beachtenswerte Erfolge erzielt, dagegen hat man bisher mit der im Kühlwasser enthaltenen sehr beträchtlichen Wärmemenge nichts rechtes anzufangen gewußt, weil die verhältnismäßig geringe Temperatur dieses Kühlwassers der Wärmeausnutzung erhebliche Schwierigkeiten bietet. Nun ist durch Versuche ermittelt

worden, daß bei der gebräuchlichen Zylinderkühlung der Verbrennungskraftmaschinen schon eine gefährliche Temperatursteigerung der Zylinderwand eintritt, wenn die Temperatur des Kühlwassers bis auf 65°C getrieben wird, weil sich Dampfblasen bilden, die sich an der zu kühlenden Zylinderfläche ansetzen und den Wärmeübergang von dieser an das Kühlwasser empfindlich stören. Je höher die Kühlwassertemperatur steigt, desto dichter wird naturgemäß der sich bildende Dampfpelz, der bei etwa 90°C schon die ganze zu kühlende Fläche bedeckt. Findet aber der Umlauf des Kühlwassers mit einer fünf- bis zehnmal größeren Geschwindigkeit statt, als bisher üblich war, dann finden — wie aus dem Dampfkesselbau bekannt — die Dampfblasen nicht mehr Gelegenheit, am Eisen zu haften, weil sie durch den raschen

Wasserstrom immer mit fortgerissen werden. Deshalb läßt sich, bei genügender Wassergeschwindigkeit, die Temperatur des Kühlwassers bis auf etwa 120° C steigern, ohne die ausreichende Kühlung des Zylinders und damit diesen selbst zu gefährden\*). Damit wäre ein Weg zur Ausnutzung der Kühlwasserwärme gegeben, denn die Wärme des 120 grädigen Wassers läßt sich, des größeren Temperaturgefälles wegen, naturgemäß viel leichter ausnutzen, als die von nur etwa 40 grädigem Kühlwasser, wie es bisher durchweg aus dem Kühlmantel kommt. Gelingt es also, das Kühlwasser der Verbrennungskraftmaschinen dauernd mit über 100° C abzuführen, so ist damit die Möglichkeit einer erheblichen Steigerung der Wirtschaftlichkeit dieser Maschinen gegeben. Bst. [343]

### Verkehrswesen.

Eine neue Dampferverbindung nach Südamerika. Wie Schweden, so hat auch jetzt Dänemark eine regelmäßige Dampferverbindung nach der Westküste Südamerikas eingerichtet. Es ist dies die „East Asiatic Company Ltd.“, deren Kapital 8 Mill. Pfund Sterling beträgt, und die bereits Dampferlinien nach Ostasien, Australien und Südafrika unterhält. Die Gesellschaft will drei Linien einrichten: eine von Kopenhagen über Gotenburg—Christiana direkt nach pazifischen Häfen, die zweite ebenso, aber unter Mitnahme britischer Häfen, die dritte von Genua aus unter Mitnahme von Mittelmeerhäfen. Während zunächst monatlich ein Dampfer auf einer dieser drei Linien verkehren soll, wird später allmonatlich ein Schiff auf jeder dieser Linien fahren. P. S. [332]

Der Schiffbau der Welt. Lloyds Register veröffentlicht eine Übersicht über den Schiffbau der Welt im Jahre 1914. Hiernach baute England dem Tonnengehalte nach mehr Schiffe als alle anderen Länder zusammen. Es wurden 656 Schiffe mit 1 683 553 t Rauminhalt gebaut; alle übrigen Länder bauten dagegen nur 663 Schiffe mit 1 169 200 t Rauminhalt. Am meisten wurden Dampfer gebaut, in England 621, in den übrigen Ländern zusammen 473. 71 der in England gebauten Dampfer waren größer als 6000 t. Deutschland nimmt die zweite Stelle im Schiffbau ein; es wurden insgesamt 387 194 t Rauminhalt gebaut; 28 Dampfer waren 5000 und 10 000 t groß. Der größte in Deutschland gebaute Dampfer war der Hamburg-Amerika-Turbinendampfer *Bismarck* mit einem Tonnengehalt von 56 000 t, der bisher den Rekord im Schiffbau hält. Nach Deutschland folgen in der Statistik die Vereinigten Staaten von Amerika, Holland und Frankreich. Ws. [353]

Das größte Motorschiff Großbritanniens. Das größte Motorschiff in Großbritannien ist das vor kurzem von seiner ersten Amerikareise nach London zurückgekehrte Doppelschrauben-Motorschiff *Mississippi*. Dasselbe wurde bei Harland & Wolff in Glasgow für die Atlantic Transport Company gebaut, hat eine Länge von 370 Fuß, eine Ladefähigkeit von 6500 Tonnen und besitzt zwei sechs-zylindrige Viertakt-Dieselmotoren, die je 1800 indizierte Pferdekkräfte entwickeln und dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 12 Knoten geben. Die erste große Reise hat dieses Motorschiff trotz des sehr stür-

mischen Wetters gut zurückgelegt, vor allem hat die Maschinerie ausgezeichnet gearbeitet. P. S. [334]

### Kautschuk.

Rasches Kitten von Kautschukgegenständen. 5 g Kollodiumwolle mit 50 ccm Alkohol durchfeuchtet, mit 50 ccm Benzol, noch besser Toluol durchgeschüttelt, gibt eine Lösung, die Kautschuk vorzüglich kittet. Die verletzte Stelle der Druckbirne oder des Windbehälters eines Gummigebläses mit obiger Lösung dicht überstrichen, ermöglicht das Gebläse mit voller Druckleistungsfähigkeit schon nach wenigen Minuten zu benützen. Das Toluol wirkt erweichend und verbindend auf guten Kautschuk. Die Kollodiumhaut, genügend elastisch und doch widerstandsfähig, schließt entstandene Risse — an der Naht — oder Löcher vollkommen und rasch, während Kautschuklösung langsamer trocknet und die zurückbleibende Haut, meist zu dünn und zu elastisch, leicht wieder reißt.

A. Cobenzl. [338]

Mit der Herstellung eines elastischen kautschukähnlichen Materials beschäftigt sich eine holländische Gesellschaft. Es werden Süß- und Seewassertiere bei 90 bis 100° mit Wasser ausgezogen, der Auszug wird mit Säuren und Alkalien behandelt und nach Filtrieren unter Zusatz von Formaldehyd entgast, wodurch schließlich die lezithinhaltigen Eiweißstoffe völlig abgeschieden werden und ein neutrales Produkt gewonnen wird\*). P. [183]

## BÜCHERSCHAU.

L. Ö w, Dipl.-Ing. Freiherr v., Dozent für Automobilbau an der Großherzoglichen Technischen Hochschule zu Darmstadt, *Brennstoffmischungen, Anlaßbehälter, und moderne Vergaser, ihre Bedeutung im jetzigen Kriege und in der Zukunft*. C. W. Kreidels Verlag Wiesbaden 1915. 38 Seiten mit 31 Abbildungen im Text. Preis 1,40 M.

Das kleine Heft des wohlbekannten Autofachmanns ist jedem Autobesitzer bei der jetzigen Brennstoffnot dringend zu empfehlen. Es schildert mit der bekannten v. Lö w'schen Klarheit die Art und Weise, wie v. Lö w sich vom Benzin zum Benzol entwickelte und unter der Brennstoffnot zu dem vom Berichtersteller im Motorfahrer als „Brennstoff des Tages“ erklärten Benzolspiritus gelangte. Vor allem aber enthält es eine ausgezeichnete Beschreibung und Erklärung einiger modernen Vergaser und ihrer Nebeneinrichtungen. So wird das Heft, das, wie alle Veröffentlichungen des Freiherrn v. Lö w, durch seine selbständige, zuweilen originelle Denkweise auffällt, jedem Autler ein treuer Führer durch die jetzigen Brennstoffschwierigkeiten sein.

Zu bedauern ist der wenn auch vielleicht äußerliche Umstand, daß v. Lö w die umfangreiche Zeitschriftenliteratur auf diesem Gebiete gänzlich unberücksichtigt läßt. Wenn man auch die heute nicht in Betracht kommenden Prioritätsfragen ganz außer acht läßt, verdient das in der Autofachpresse niedergelegte umfangreiche Tatsachenmaterial doch das Interesse des brennstoffbesorgten Automobilisten.

Wa. O. [349]

\*) Power, Vol. 40, Nr. 14.

\*) Kolloid-Zeitschrift XV (1914) Heft 4.

*Moderne Naturkunde.* Einführung in die gesamten Naturwissenschaften. Mit 680 Abb. im Text, 8 farbigen, 6 schwarzen Tafeln, einer geologischen und einer Sternkarte. Naturwissenschaftlicher Verlag, Godesberg bei Bonn 1914. Preis geb. 12 M.

Das in seinen ersten Lieferungen bereits besprochene Werk ist nunmehr zum Abschluß gelangt und stellt einen stattlichen, schön bebilderten Band dar.

Erstaunlich gut gelungen für ein derartiges Sammelwerk ist die Einheitlichkeit der einzelnen Beiträge. Aus diesem Grunde, und vor allem weil es sich um ein Volkswerk handelt, ist das erhebliche Quantum von Polemik zu bedauern, das insbesondere in den Beiträgen von **Dennert** (z. B. Allgemeine Biologie) und von **Hauser** (besonders Anthropologie) sich befindet. Nun ist ja der Name des Herausgebers bereits ein Programm. Gerade deswegen aber wäre mit dem aufbauenden Teil der Polemik in einem Volksbuche vielleicht

genug getan gewesen. Denn beispielsweise wird gerade der fernstehende lernbegierige Leser die außerordentliche Schärfe der Polemik gegen die „Affentheorie“ der menschlichen Abstammung nicht verstehen, wenn gleich danach die Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit der Primatenhypothese, d. h. der gemeinsamen Abstammung von Mensch und Affe von einem vermuteten Urahnen, nicht bestritten werden kann.

Diese Tendenz des Werkes, sich nicht auf die Vermittlung von Kenntnissen der Naturkunde zu beschränken, sondern, ohne dies im Titel zum Ausdruck zu bringen, gleichzeitig eine bestimmte weltanschauungstheoretische Richtung polemisch zu vertreten, ist um so mehr zu bedauern, als im übrigen, wie gesagt, das schöne Werk als eine außerordentlich wertvolle Bereicherung unserer gemeinverständlichen naturkundlichen Literatur zu begrüßen ist.

Wa. O. [325]

### Himmelserscheinungen im April 1915.

Die **Sonne** erreicht am 21. April das Zeichen des Stieres. Die Länge des Tages wächst im Laufe des Monats von  $12\frac{3}{4}$  auf  $14\frac{3}{4}$  Stunden. Die Beträge der Zeitgleichung sind am 1.:  $+4^m 13^s$ ; am 15.:  $+0^m 17^s$ ; am 30.:  $-2^m 43^s$ .

**Merkur** befindet sich am 4. April in Konjunktion zu Mars, und zwar  $1^\circ 25'$  südlich. Der Planet ist im April unsichtbar.

**Venus** bewegt sich durch die Sternbilder Wassermann und Fische. Sie ist Anfang des Monats noch  $\frac{1}{2}$  Stunde als Morgenstern sichtbar, Ende des Monats verschwindet sie in den Strahlen der Morgensonne. Ihr Ort ist am 15. April:

$$\alpha = 23^h 11^m, \quad \delta = -6^\circ 27'.$$

**Mars** geht am 5. April durch das Perihel seiner Bahn. Er wird am Morgenhimmel auf kurze Zeit im Osten sichtbar. Am 15. April sind seine Koordinaten:

$$\alpha = 23^h 58^m, \quad \delta = -1^\circ 25'.$$

Der Planet läuft durch den Wassermann und durch die Fische.

**Jupiter** steht rechtläufig im Sternbild des Wassermanns. Er wird ebenfalls für kurze Zeit in der Morgendämmerung sichtbar. Er steht am 15. April:

$$\alpha = 23^h 13^m, \quad \delta = -6^\circ 9'.$$

**Saturn** ist Anfang des Monats noch  $5\frac{3}{4}$  Stunden am Abend sichtbar, Ende des Monats nur noch  $3\frac{3}{4}$  Stunden. Er steht rechtläufig im Stier. Am 16. April ist:

$$\alpha = 5^h 49^m, \quad \delta = +22^\circ 37'.$$

**Uranus** steht im Sternbild des Steinbocks. Sein Ort ist am 16. April:

$$\alpha = 21^h 6^m, \quad \delta = -17^\circ 16'.$$

**Neptun** befindet sich an der Grenze der Sternbilder Zwillinge und Krebs. Am 16. April sind seine Koordinaten:

$$\alpha = 7^h 59^m, \quad \delta = +20^\circ 15'.$$

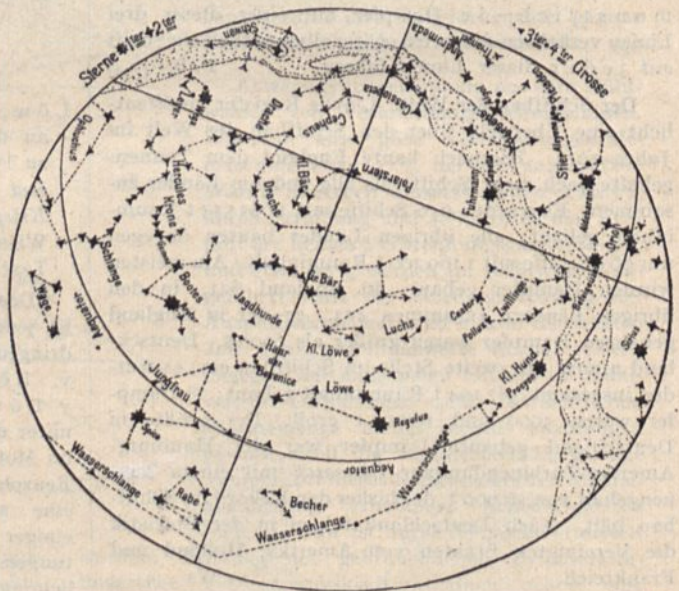
Die **Phasen des Mondes** sind:

Letztes Viertel: am 6. Neumond: am 14.  
Erstes Viertel: „ 22. Vollmond: „ 29.

**Bemerkenswerte Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:**

Am 11. mit Venus;	der Planet steht	$2^\circ 39'$	südlich
„ 11. „ Jupiter;	„ „ „	$3^\circ 18'$	„
„ 12. „ Mars;	„ „ „	$4^\circ 24'$	„
„ 19. „ Saturn;	„ „ „	$4^\circ 52'$	„

Abb. 101.



Der nördliche Fixsternhimmel im April um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

Im April findet nur eine für Beobachtungen günstige Sternbedeckung durch den Mond statt. Am 24. April wird der Stern  $\delta$  im Löwen (Helligkeit 4,8) bedeckt. Der Eintritt erfolgt abends 9 Uhr 24 Min.; der Austritt nachts 10 Uhr 33 Min. Am 11. Februar ist der erste Komet dieses Jahres von Millish in Cambridge entdeckt worden. Sein Standort war:  $\alpha = 17^h, \delta = +3^\circ$ . Der Komet bewegte sich langsam nach Osten; er war klein und hell.

Dr. A. Krause. [371]