

# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1313

Jahrgang XXVI. 13

26. XII. 1914

Inhalt: Die neue Furkabahn. Von Dr. R. HENNIG. Mit sieben Abbildungen. — Kriegswagen in der Vergangenheit. Von TH. WOLFF. Mit acht Abbildungen. (Schluß.) — Die Herstellung der Lichtbeugungsgitter nach Rowland. Von VICTOR J. BAUMANN. — Elektrische Anlagen und Einrichtungen in Schlagwetter führenden Kohlengruben. Von Ingenieur FRIEDRICH LUDWIG. Mit fünf Abbildungen. — Rundschau: Der statische Sinn der Pflanzen. Von Dr. phil. O. DAMM. Mit neun Abbildungen. (Schluß.) — Sprechsaal: Knackmandeln. — Notizen: Die Kohlenversorgung der deutschen Kriegsmarine. — Schaumkautschuk. — Stickstoffverbindungen im Portlandzement. — Ein Radiummotor. — Die Giftigkeit arsenhaltiger Tapeten. — Sind die Pilze nahrhaft? — Keimtötende Wirkung des Linoleums.

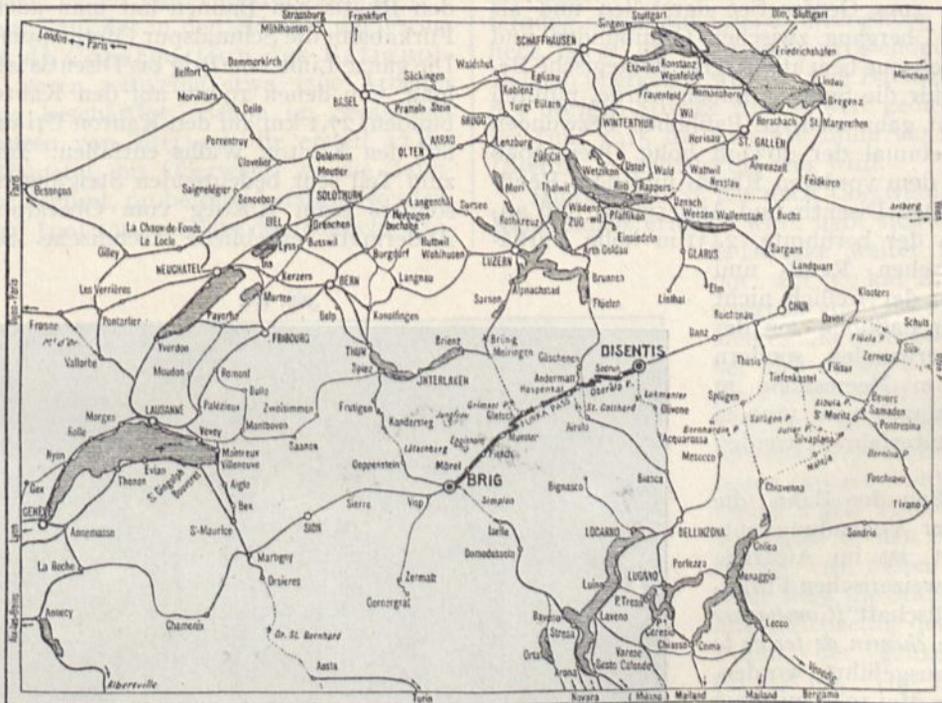
## Die neue Furkabahn.

Von Dr. R. HENNIG.  
Mit sieben Abbildungen.

Im Monat August wurde eine neue Bahn über die Alpen in ihrem ersten Teil dem Verkehr

vor allem für den Touristenverkehr hochwillkommenen Übergang aus dem Tal des Vorder- rheins und somit aus dem Kanton Graubünden ins Rhonetal und den Kanton Wallis zu schaffen. Im Rheintal hatte sich das schmalspurige Netz der Rhätischen Bahnen in den letzten

Abb. 170.

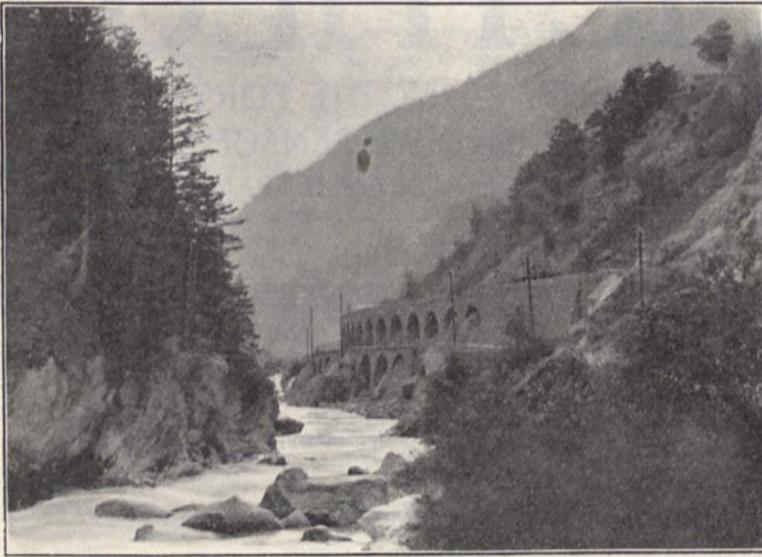


Verlauf der neuen Furkabahn.

übergeben, die es in mehr als einer Hinsicht, nicht zum wenigsten aber in technischer, wohl verdient, daß man ihr besondere Aufmerksamkeit zuwendet. Es ist die sogenannte Furkabahn, die berufen ist, einen neuen, bequemen,

Jahren bis Disentis bereits ausgedehnt; im Rhonetal hatte der Bau der Simplonbahn den Schienenstrang flußaufwärts bis Brig gelangen lassen, wo auch die im Vorjahr eröffnete Lötschbergbahn ihre Einmündung in die Simplonlinie bewerkstelligt.

Abb. 171.



Filet-Rufenen.

Zwischen Disentis und Brig liegt ein Teil des Gotthardmassivs. Um zwischen beiden Bahnendpunkten im Rhein- und Rhonetal einen verbindenden Schienenweg zu schaffen, der eine ziemlich geradlinige Verbindung vom östlichen Bodensee zum Genfer See darstellen und als nächster Übergang zwischen Graubünden und Wallis auch eine beachtenswerte strategische Bedeutung für die Schweiz haben würde, mußten zwei nicht ganz niedrige Paßhöhen bezwungen werden, einmal der 2033 m hohe Oberalppaß zwischen dem vorderen Rhein- und dem Reußtal, zwischen Disentis und Andermatt, und andererseits der berühmte, 2431 m hohe Furkapaß zwischen Reuß- und Rhonetal, der freilich nicht in offener Paßhöhe von der Bahn überwunden, sondern in 2164 m Meereshöhe in einem Tunnel von 1800 m Länge unterfahren werden wird.

Der Bau der Bahn, die jetzt ihrer Vollendung entgegengeht, ist im Auftrage der „Schweizerischen Furkabahnengesellschaft“ (*Compagnie Suisse du chemin de fer de la Furka*) ausgeführt worden, die am 27. Mai 1910 mit dem Sitz in Bern begründet wurde, um mit einem Gesamtkapital von 38 Mill. Frs. eine Konzession vom Juni 1907 zum Bau einer Linie Brig—Gletsch und eine weitere vom Oktober 1908 zum Bau einer

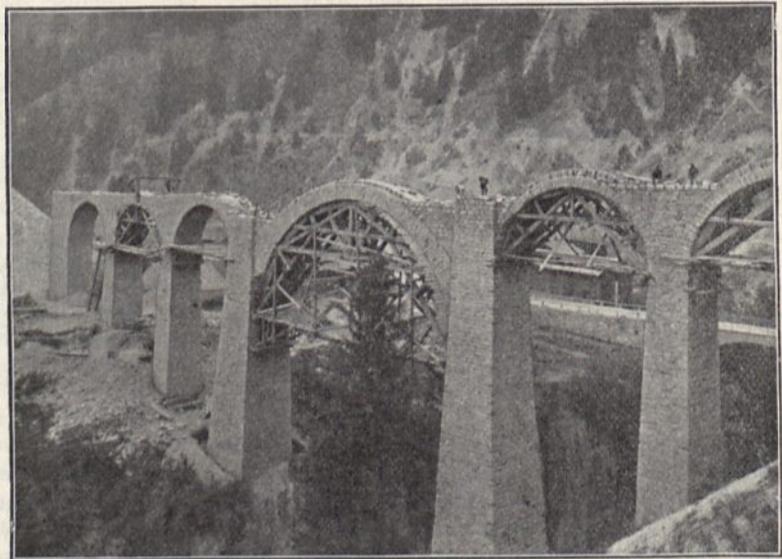
Linie Gletsch—Disentis durchzuführen. Eine dritte Konzession, die sich ebenfalls im Besitz der Furkabahnengesellschaft befindet und bereits im Dezember 1904 erteilt wurde, nämlich für den Bau der „Grimselbahn“ Meiringen—Gletsch, steht bisher noch auf dem Papier; der Bau ist noch nicht in Angriff genommen.

Die Bauarbeiten begannen 1911, doch konnte überwiegend nur in den Sommermonaten eine Bautätigkeit entfaltet werden, da die zum Teil recht bedeutenden Meereshöhen im Winter die Arbeiten vereitelten. Wegen dieser großen Meereshöhen hat man auch den ursprünglichen Plan, die Furkabahn

elektrisch zu betreiben, fallen lassen und sich für den Dampfbetrieb entschieden, der in dem frühzeitig rauhen Klima einen sichereren und wirtschaftlich vorteilhafteren Betrieb versprach.

Wegen der Schmalspurweite der anschließenden Rhätischen Bahnen hat man auch für die Furkabahn die Schmalspur (Meterspur) gewählt. Die ganze Linie von Brig bis Disentis ist 97,1 km lang, von denen 19 km auf den Kanton Graubünden, 27,1 km auf den Kanton Uri und 51 km auf den Kanton Wallis entfallen. Infolge der zum Teil sehr bedeutenden Steigungen, die besonders beim Abstieg vom Oberalppaß nach Andermatt erhebliche technische Schwierig-

Abb. 172.



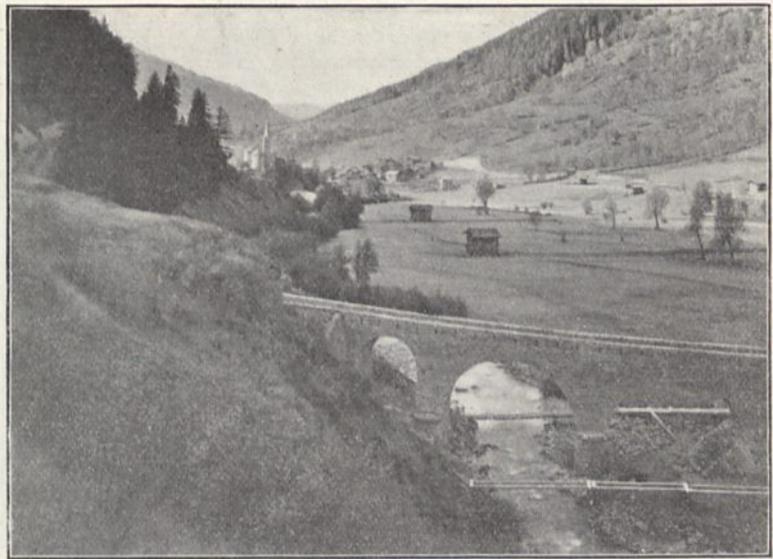
Viadukt bei Grenziols (Wallis) im Bau 1912.

keiten bereiteten, mußten nicht weniger als 32 km, also fast genau ein Drittel der ganzen Strecke, mit Zahnradstangenbetrieb, System R. Abt, versehen werden, da Steigungen von 70—100 ‰ zu überwinden sind. Für die zahnradlosen Strecken beträgt die höchste Steigung 40 ‰. Die Zahnradbahn besteht aus 10 Teilstrecken von verschiedener Länge; die Zahnstange ist doppelt. Alle 70 m ist mittels zweier Flachschiene, die im Beton verankert sind, der Festlauf auf Zahnradstrecke möglich.

Die Gesamtstrecke weist 12 Tunneln auf, die insgesamt 4185 m Länge haben, und deren längster eben der Tunnel unter dem Furkapaß mit 1800 m Länge ist. Dazu kommen insgesamt 53 Brücken und Viadukte, von denen 20 eine Länge von mehr als 50 m aufweisen. Die Lokomotiven, die der Schweizerischen Lokomotivfabrik in Winterthur entstammen, haben eine Zugkraft von 43 t.

An dem Bau, der in den Händen der Firma „Société de Construction des Batignolles“ lag, waren zeitweilig etwa 3500 Arbeiter gleichzeitig beschäftigt. Schon im September 1913 konnten von Brig aus die ersten 42 km durchs Rhonetal, bis Oberwald, wo die Zahnradstrecke beginnt, probeweise befahren werden, und am 30. Juni 1914 erfolgte die feierliche Ein-

Abb. 174.



Fiesch und Fieschergraben (Wallis).

weihung der Strecke von Brig bis Gletsch, also bis zum Rhonegletscher und zur Rhonequelle hinauf. Diese das gesamte Rhonetal durchziehende Strecke, die sich von 675 m Meereshöhe (Brig) über 42 km Entfernung auf 1369 m Meereshöhe (Oberwald) und über 46 km Entfernung schon auf 1762 m Meereshöhe (Gletsch) hebt, ist es, die im August 1914 endgültig dem Betrieb übergeben wurde. Die Bauarbeiten auf der übrigen Strecke sind so weit gediehen, daß im Juni 1915 die gesamte Linie von Brig bis Disentis verkehrsfertig sein wird.

Hinter Gletsch, das nach Überwindung eines Kehrtunnels erreicht wird, hebt sich die Zahnradstrecke weiter steil empor: auf 3,7 km Entfernung steigt sie von 1762 auf 2121 m Meereshöhe und gewährt hier, bei der Station Muttbach, einen schönen Blick über das Rhonetal und den Rhonegletscher, der von hier aus bequem besucht werden kann. Gleich hinter Muttbach tritt die Bahn in den Furkatunnel ein. An dessen anderem Ende liegt die Station Furka und gleichzeitig der höchste Punkt der ganzen Bahn (2136,6 m). Von hier sinkt nun die Bahn wieder ziemlich rasch: ungefähr dem Zuge der alten Furka-Poststraße folgend, fällt sie mit Hilfe des Zahnradbetriebs auf 7343 m Entfernung um 623 m. Bei Realp (1541 m)

Abb. 173.



Viadukt bei Lax (Wallis) im Bau 1912.

Abb. 175.



Nußbaum.

macht das Zahnrad wieder der Niveaubahn Platz; auf  $8\frac{1}{2}$  km Entfernung wird von dort aus über Hospental, den Kreuzungspunkt der Gotthard- und der Furkastraße, Andermatt erreicht (1439 m), wo das Mittelstück der Bahn die tiefste Einsenkung erfährt. Hier zieht die Furkabahn etwa 300 m hoch über der im Tunnel verlaufenden Gotthardbahn dahin. Um an die letztere einen bequemen Anschluß zu schaffen, soll von Andermatt durch die wilde Schöllenschlucht der Reuß eine verbindende Bahn nach Göschenen hinabgeführt werden.

Der Aufstieg von Andermatt zum Oberalppaß ist der technisch schwierigste und kostspieligste Teil der ganzen Furkabahn. In drei großen Kehren mit Tunnels erreicht die Bahn die Paßhöhe (2046 m) mit Hilfe des Zahnrads, um dann abermals auf 10 km Entfernung um 596 m herabzusteigen, wobei sie der Rheinquelle sehr nahe kommt. Bei Rueras (1450 m) hört der Zahnradbetrieb abermals auf, und die letzten  $10\frac{1}{2}$  km bis Disentis (1133 m) können bis auf zwei kurze Stücke des Zahnrads wieder entbehren.

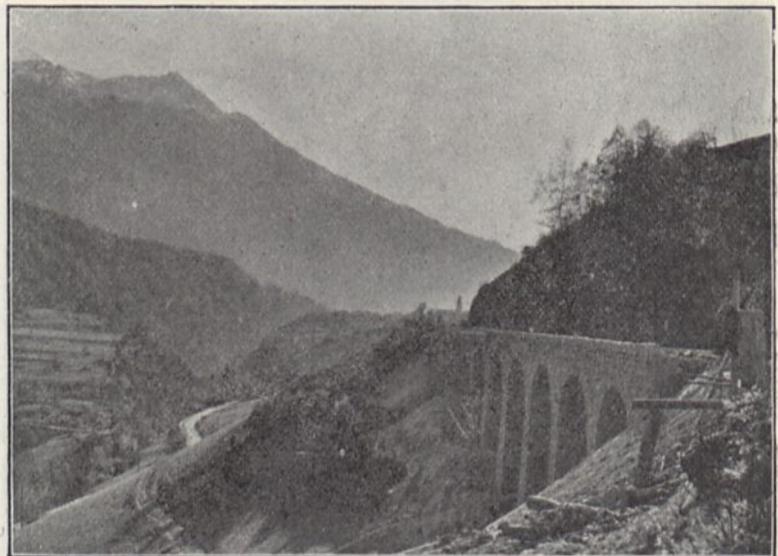
Die Furkabahn ist die typische Touristenbahn. Von ihrer strategischen Bedeutung abgesehen, ist sie ein willkommenes Mittel zur Erleichterung und Beschleunigung des Verkehrs zwischen Graubünden, Uri und Wallis,

zwischen Rhein, Reuß und Rhone. Aber dem großen Schnell- und Durchgangsverkehr etwa vom Bodensee zum Genfer See, von der Arlbergbahn zum Simplon, wird sie nur ausnahmsweise etwas zu bieten vermögen. Ihre ungünstigen Steigungsverhältnisse, die eingestreuten Zahnradstrecken, welche für die 97 km lange Strecke Disentis—Brig einen Zeitaufwand von 5 Stunden erforderlich machen, und die großen klimatischen Beschwerden, unter denen der Betrieb alljährlich nahezu  $\frac{3}{4}$  Jahre lang zu leiden haben würde, stempeln die neue Furkabahn zu einer rein für den Touristenverkehr bestimmten Bahn, die nur in der warmen Jahreszeit,

etwa von Juni bis September, im ganzen Umfang benutzt werden wird, wenn auch etwa die Strecke im Rhonetal, die jetzt zunächst dem Betrieb übergeben wurde, mindestens bis Oberwald, vielleicht sogar bis Gletsch, auch während des Winters befahrbar sein wird.

In jedem Fall wird der stets wachsende und stets nach neuen, bequem aufzusuchenden Sehenswürdigkeiten lüsterne Schweizer Touristenverkehr die Eröffnung der Furkabahn mit freudiger Dankbarkeit als eine neue, hochwillkommene Verkehrserleichterung begrüßen, und an reichem Passagierverkehr wird es der interessanten Bahn im Sommer schwerlich jemals fehlen. [2323]

Abb. 176.



Wirbelviadukt und Bettlihorn.

### Kriegswagen in der Vergangenheit.

Von TH. WOLFF.

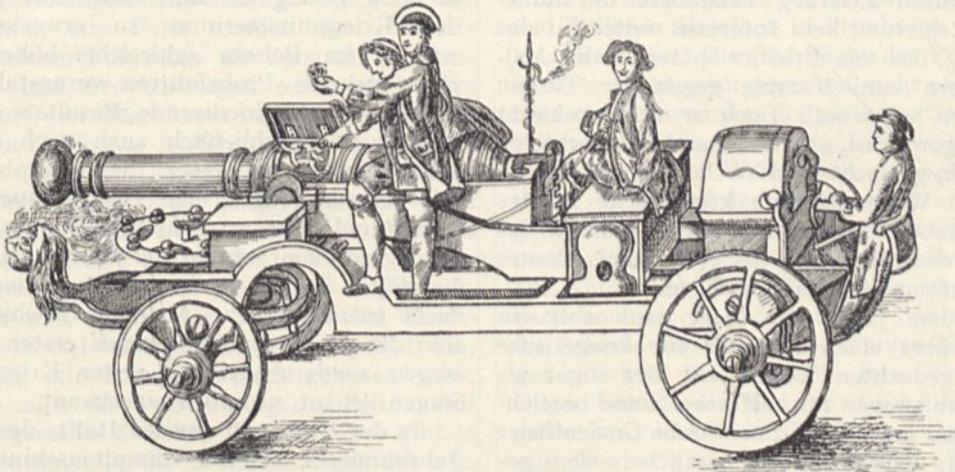
Mit acht Abbildungen.

(Schluß von Seite 181.)

Ein gänzlich neuartiges Kriegsfahrzeug zu schaffen, war dann erst unserer neuesten Zeit vorbehalten, und dieses war das — Automobil, mit dem ein neues Kapitel in der Geschichte der militärischen und kriegerischen Verwendung des Wagens beginnt. Seit das Automobil überhaupt ein brauchbares Fahrzeug geworden ist — und das ist bekanntlich erst seit etwa anderthalb Jahrzehnten der Fall —, haben die Heeresverwaltungen wohl aller bedeutenderen Staaten ihr Augenmerk auf den Motorwagen gerichtet, und seit dieser in so bedeutendem und immer wachsendem Maße in das moderne Verkehrs- und

dessen vermittels eines im Innern des Wagens befindlichen Mechanismus angetrieben wurden. Dieser bestand aus Zahnrädern und Kurbeln, die, in Bewegung gesetzt, auf die Wagenräder wirkten und so diese und damit das ganze Fahrzeug in Bewegung setzten. Angetrieben wurde der ganze Apparat von einer oder auch einigen im Innern des Wagens versteckten Personen. Dieser neuartigen Einrichtung wegen und weil sie ohne Vorspann fahren konnten, wurden diese Fahrzeuge als „selbstfahrende“ Wagen bezeichnet, und tatsächlich repräsentieren sie wohl die erste Vorstufe des modernen Automobils. Ein solcher selbstfahrender Wagen, der für Kriegszwecke bestimmt war, machte im Anfang des 18. Jahrhunderts viel Aufsehen. Erbauer des Vehikels war ein belgischer Maler. Der Antrieb des Fahrzeuges sollte von einem auf dem Wagen

Abb. 177.



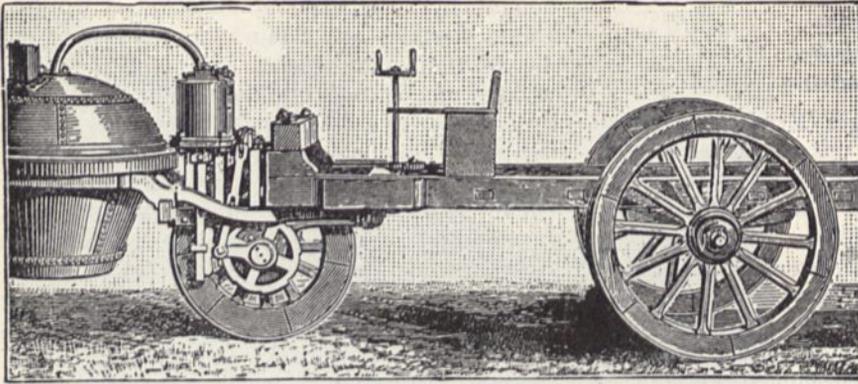
Das älteste Kriegsautomobil.

Transportwesen eingetreten ist, hat man auch mit der militärischen Verwendung des Automobils als Personenbeförderungs- wie Lastentransportmittel begonnen. In dem gegenwärtigen Kriege, diesem gewaltigsten Völkerringen, das die Weltgeschichte kennt, ist auch dem Automobil als Mittel der Kriegführung, als Verkehrs- und Transportmittel und auch als Waffe eine große Aufgabe beschieden, und viele Tausende von Kraftwagen tun bei den beteiligten Heeren Dienst.

Aber so neu das Automobil im allgemeinen und als Kriegsfahrzeug im besonderen ist, so ist das älteste Kriegsautomobil doch schon vor über 200 Jahren gebaut worden. Das verhielt sich nämlich folgendermaßen: Gegen Ende des 17. und Anfang des 18. Jahrhunderts wurden in Deutschland und Frankreich von verschiedenen Wagenbaukünstlern Wagen einer ganz neuen und eigenartigen Konstruktion hergestellt, Fahrzeuge, die nicht durch Pferde- oder sonstiges Tiergespann gezogen, sondern statt

stehenden Mann vermittels eines Kurbelwerkes erfolgen, das in der Art, wie man einen Schleifstein dreht, in Bewegung gesetzt wurde und dadurch den Wagen selbst in Bewegung brachte. Der Wagenkasten war groß genug, um hundert Personen aufzunehmen, und außerdem war der Wagen mit einem Geschütz ausgerüstet. Auf einer Abbildung, die von dem Wagen noch erhalten geblieben ist, können wir die kriegerische Ausrüstung desselben sehr wohl erkennen. Der Erfinder machte eine riesige Reklame für den Wagen und bot diesen allen Regierungen als Kriegsfahrzeug an. Die italienische Regierung zeigte auch anfänglich Interesse für das kuriose Ding und ließ eine Probefahrt damit veranstalten, bei welcher der berühmte Physiker und Jesuitenpater Kircher als Sachverständiger fungierte. Die Produktion mißlang jedoch vollständig. Denn obwohl der Erfinder aus Leibeskräften an den Kurbeln drehte, vermochte er den Wagen doch kaum um einige Schritte von der Stelle zu bringen, während er vorher be-

Abb. 178.



Cugnots Dampf-Kriegswagen aus dem Jahre 1770.

hauptet hatte, mit dem Fahrzeug in einer Stunde 5000 Schritt zurücklegen zu können. Nach dieser mangelhaften Leistung bekundete die italienische Regierung kein Interesse weiter für das Fahrzeug, das sein Erbauer späterhin den Malteserrittern zum Kampfe gegen die Türken angeboten haben soll. Doch ist nichts bekannt darüber geworden, ob diese von dem Anerbieten Gebrauch gemacht und noch weniger, ob sie mit dem Wagenungetüm kriegerische Erfolge erzielt haben. Immerhin aber verdient das Vehikel den Anspruch, als erstes und ältestes Kriegsautomobil gelten zu dürfen.

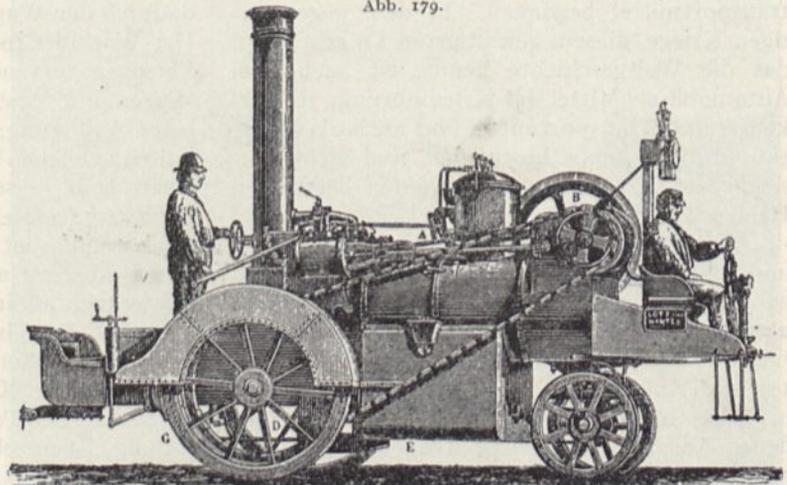
Aus dem Jahre 1770 liegt dann aber ein Bericht über einen ebenfalls für kriegerische Zwecke gedachten Wagen vor, der sogar als erster Kraftwagen im modernen Sinne bezeichnet werden muß. Der französische Genieoffizier Nicolaus Cugnot hatte nämlich in dem genannten Jahre als erster einen Wagen hergestellt, der mit Dampfkraft betrieben wurde und als erstes und ältestes Kraftfahrzeug in der Geschichte des Automobils eine gewisse Berühmtheit erlangt hat. Der Wagen war mit einer Dampfmaschine Newcomenscher Konstruktion versehen, im übrigen aber ganz wie ein gewöhnlicher Wagen gebaut. Der auf und ab gehende Kolben der Dampfmaschine wirkte mittels Kolben- und Kurbelstange auf die Wagenräder und versetzte diese in Umdrehung, also immerhin schon eine den späteren Dampfmaschinen angenäherte Konstruktion. Daß diese jedoch ebenfalls mehr eine Kuriosität denn ein praktisch brauchbares Fahrzeug war, geht wohl am besten aus der Tatsache hervor, daß die Maschine

immer nur eine Viertelstunde lang in Betrieb blieb; nach dieser Frist mußte der Fahrer absteigen und der Maschine von neuem Wasser und Kohlen zuführen. Dennoch glaubte Cugnot, daß mit seinem Fahrzeug besonders für Kriegszwecke, für den Munition- und Provianttransport, große Erfolge erzielt werden könnten, und bewarb

sich bei der französischen Regierung eifrig um die Verwendung seines Fahrzeuges. Tatsächlich gelang es ihm auch, das Interesse des Kriegsministeriums zu erwecken. Es wurden im Beisein zahlreicher höherer Offiziere mehrere Probefahrten veranstaltet, die jedoch wenig befriedigende Resultate ergaben. Als Cugnot schließlich auch noch das Unglück hatte, bei einer dieser Probefahrten mit seinem Wagen eine Gartenmauer einzufahren und zu einem erheblichen Schadenersatz herangezogen zu werden, der ihn fast sein ganzes Vermögen kostete, stellte er die weiteren Versuche entmutigt ein. Aber die Geschichte hat ihm den Ruhm, nicht nur den ersten Dampfswagen, sondern auch den ersten Kriegs-Kraftwagen gebaut zu haben, zuerkannt.

In der Mitte und zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, als die Dampfmaschine bereits eine hohe Stufe der Entwicklung und Verwendung erreicht hatte und sich die Erfinder auch zahlreich um die Konstruktion von Dampfmaschinen für den gewöhnlichen Straßenweg

Abb. 179.



Kriegs-Lokomobile von 1870/71.

bemühten, setzten dann auch wieder Bestrebungen ein, solche Dampfmaschinen für Kriegszwecke nutzbar zu machen. So konstruierte der Engländer James Boydel eine Art Kriegslokomobile, die auch im Krimkriege zum Truppen- und Fuhrtransport bereits eine gewisse Verwendung fand und sich nicht schlecht bewährt haben soll, wenn sie auch auf die damaligen kriegerischen Operationen von großem Einfluß nicht gewesen ist. Die Lokomobile lief auf einer endlosen Schiene, die sich vorn selbsttätig vor die Räder legte, hinter diesen aber wieder aufstieg; hiermit sollte es ermöglicht werden, daß das Fahrzeug sich auch auf gewöhnlicher Straße, die ihm durch ihre Unebenheiten sonst hinderlich war, fortbewegen konnte. Lokomobilen ähnlicher und verbesserter Konstruktion, bei denen jedoch die endlose Schiene wieder aufgegeben war, fanden auch im Kriege von 1870/71 vereinzelt Anwendung. Während der Belagerung von Paris wurden deutscherseits einige solcher Fahrzeuge als Vorspann für Munitions- und Proviantwagen sowie auch zum Transport von Geschützen verwandt, wobei sie recht gute Dienste leisteten. Groß waren die Erfolge dieser und ähnlicher Fahrzeuge jedoch nicht, und auf die Dauer konnten sie sich weder im Krieg noch im Frieden behaupten. Erst als einige Jahrzehnte später das mit dem Explosionsmotor arbeitende Benzinautomobil entstanden und damit das Problem des Kraftwagens in viel vollkommenerer Art gelöst war, als es je mit Dampf möglich gewesen wäre, begann auch die Verwendung des Automobils für kriegerische Zwecke. Seitdem erst gibt es Kriegslokomobile, die in allen Kriegen der letzten Jahre eine hervorragende Rolle spielten und auch im gegenwärtigen Kriege ein wichtiges und bereits ganz unentbehrliches Hilfsmittel der Kriegführung geworden sind.

[85]

### Die Herstellung der Lichtbeugungsgitter nach Rowland.

VON VICTOR J. BAUMANN.

Zu den wissenschaftlichen Leistungen, die mit am meisten zur Erkenntnis der Bewegungsvorgänge des Lichts beigetragen haben, ist zweifelsohne die Herstellung der Lichtbeugungsgitter zu rechnen, wie sie A. Rowland, Professor an der John-Hopkins-Universität in Baltimore, gelungen ist. Diese Gitter bestehen bekanntlich aus ebenen Glas- oder Metallscheiben, die mit einer unendlich feinen Schraffur aus parallelen Linien versehen sind, die in die Oberfläche der Scheibe eingritzelt werden. Der Abstand dieser einzelnen Linien beträgt weniger als den vierzigtausendsten Teil eines Millimeters und muß absolut und an allen Stellen genau gleich sein.

Ebenso darf die Oberfläche der Gitterscheiben nicht mehr als höchstens  $\frac{1}{40000}$  mm von der mathematischen Fläche abweichen.

Über die Herstellung dieser Lichtbeugungsgitter, die hinsichtlich ihrer Eigenschaften heute noch einzig dastehen, werden von Donald M. Lidell in der amerikanischen Zeitschrift „*American Machinist*“ interessante Angaben gemacht.

Die Herstellung der Gitter kann natürlich nicht durch Hand erfolgen, sondern geschieht durch die von Rowland zu diesem Zwecke konstruierte Teilmaschine, deren Produkt wohl das genaueste und exakteste Fabrikat ist, das bislang überhaupt hergestellt worden ist.

Als Scheiben, die die Gitterschraffur aufzunehmen haben, dienen Platten aus Spiegelmetall von der Zusammensetzung 57,3 Teile Kupfer auf 26,5 Teile Zinn. Der Guß der Platten erfolgt in der Hopkins-Universität, das Schleifen und Polieren derselben in Pittsburgh durch die Brashear Co. Die Oberfläche der Platten darf nach der Politur nirgends um mehr als 0,000015 bis 0,000025 mm von der mathematisch glatten Fläche abweichen, da die Lichtwellen, deren durchschnittliche Wellenlänge 0,000450 mm beträgt, überall auf der Platte mit ihrem Schwingungsbauch und nicht an der einen oder anderen Stelle mit dem Knotenpunkt auftreffen müssen. Die Einhaltung dieser Bedingung ist leicht optisch nachzuprüfen. Nach der Politur werden die Scheiben wieder an die Universität zurückgesandt und hier liniert. Den Verkauf der Gitter besorgt die Brashear Co. Die Gittergröße wird nach der Länge der Diagonale des schraffierten Quadrats bezeichnet. Ein Gitter von 25,4 × 25,4 mm Gitterschraffur ist beispielsweise 35,6 mm groß. Der Preis der Gitter ist, wie bekannt, hoch; er beträgt etwa 84—147 M. pro Quadrat Zoll Schraffur.

Die Liniierung der Spiegelmetallscheiben geschieht mittels einer Diamantspitze, die in geeigneter Weise an einem in parallelen Gleisschienen hin und her bewegten schweren Metallschlitten befestigt ist. Es ist selbstverständlich, daß die Führung dieses Schlittens durch die Schienen sowie die Parallelität der Schienen von einer Genauigkeit sein müssen, die in der Größenordnung der Genauigkeit des Gitters entspricht. Die Riefung der Scheibe erfolgt nur in einer Bewegungsrichtung des Diamanten; beim Rückgang wird dieser von der Oberfläche abgehoben und die Gitterplatte darunter um zwei Linienabstände nach der Seite weitergeschoben.

Der Antrieb der Maschine erfolgt durch eine gemeinsame Hauptwelle, die mittels Riemen mit einem Wassermotor gekuppelt ist. Die Tourenzahl dieses Motors wird dadurch unveränderlich gehalten, daß ihm das Betriebswasser

ständig mit Überlauf, also mit konstanter Druckhöhe, zuströmt.

Eine besondere Klinkenvorrichtung ermöglicht prinzipiell verschieden weite Gitter herzustellen, indem jeweils um 1, 2 oder 3 Zähne weitergeklinkt wird. In der Tat kann man jedoch nur solche Gitterteilungen herstellen, wenn stets um eine solche Zähnezahl weitergeklinkt wird, die in der Gesamtzähnezahl des Teilkopfes nicht restlos aufgeht. Berieft nämlich der Teilkopf 1000 Zähne und wird um 2 Zähne geklinkt, dann werden bei jeder folgenden Teilkopfumdrehung wieder die Zähne benutzt, die bei der vorhergehenden Drehung benutzt wurden. Damit würde die Hälfte der Teilkopfszähne etwas abgenutzt, die anderen 500 Zähne dagegen nicht. Bei den ungeheuren Genauigkeiten, auf die es hierbei ankommt, würden sich daraus bereits schwerwiegende Fehler und Abweichungen ergeben. Bei der nächsten Gitterherstellung mit

## Elektrische Anlagen und Einrichtungen in Schlagwetter führenden Kohlengruben.

Von Ingenieur FRIEDRICH LUDWIG.

Mit fünf Abbildungen.

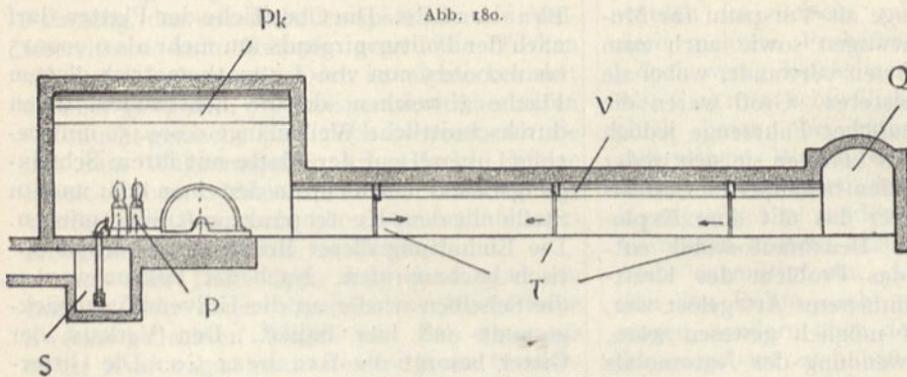
Die beim Betrieb elektrischer Maschinen und Apparate häufig auftretende Funkenbildung hat bei den Kohlenbergwerken naturgemäß eine Zeitlang lähmend auf die Einführung des elektrischen Betriebes unter Tage eingewirkt. Heute aber ist man, dank der gemeinsamen Arbeit des Elektrikers und des Bergfachmannes, so weit gekommen, daß der elektrische Untertagebetrieb auch in schlagwettergefährlichen Gruben keine Erhöhung der Gefahr mehr bedeutet.

Erreicht wurde das auf zwei verschiedenen, in der Wirkung sich ergänzenden Wegen, indem man einmal einen Teil der elektrischen Anlagen in schlagwettersicher gegen die übrigen Grubenräume abgeschlossenen Kammern unterbrachte und indem man, wo das nicht möglich war, gegen das Eindringen schlagwetter sicher abgeschlossene, eingekapselte Maschinen und Apparate anwandte.

So ist es beispielsweise praktisch nicht wohlmöglich, wohl Elektromotoren, wie sie zum Betriebe von Wasser-

haltungsmaschinen erforderlich sind, schlagwettersicher einzukapseln, man ist deshalb ganz allgemein dazu übergegangen, elektrisch betriebene Wasserhaltungen im ganzen in schlagwettersicheren Pumpenkammern unterzubringen, in denen das Funken des Motors keinen Schaden anrichten kann. Eine solche Pumpenkammer zeigt Abb. 180 im Längsschnitt. Gegen den Sumpf *S* ist die Kammer luftdicht abgeschlossen und gegen Eindringen von Gasen durch die zum Querschlag *Q* führende Verbindungsstrecke *V* ist sie durch drei eiserne Türen *T* gesichert, von denen sich die beiden äußeren in der entgegengesetzten Richtung öffnen, wie die innere.

In etwas anderer, aber ebenso sicherer Weise stellt man schlagwettersichere Räume für die Elektromotoren der vielfach verwendeten Förderhaspel her, die gewöhnlich an den höchsten Punkten der Abbaustrecke angeordnet werden müssen, wo sich besonders leicht schlagende Wetter ansammeln. Indem man aber den Förderhaspel mit seinem Motor wenn irgend



Längsschnitt durch eine schlagwettersichere Pumpenkammer.

*S* = Sumpf; *P* = Pumpe; *Pk* = Pumpenkammer; *T* = Tor; *V* = Verbindungsgang; *Q* = Querschlag.

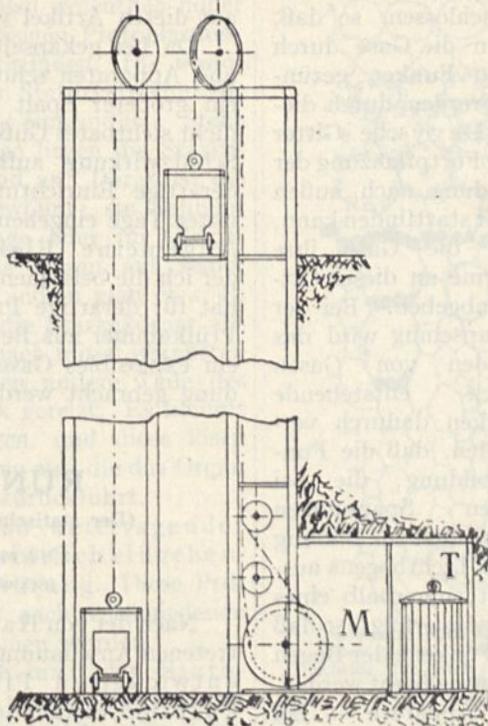
einer Teilung von halb so großem Linienabstand wie vorher würden je zwei aufeinanderfolgende Abstände ungleich groß werden, da jeder zweite Teilkopfszahn unabgenutzt blieb.

Bei der außerordentlichen Genauigkeit, mit der die Maschinen zu arbeiten haben, ist naturgemäß dem Arbeitsraum und den Feuchtigkeits- wie Temperaturverhältnissen ganz besondere Beachtung geschenkt worden. Die Apparate sind in Glaskästen in einem doppelwandigen Keller gewölbe der John-Hopkins-Universität aufgestellt. Die Temperatur dieses Raumes wird durch einen Quecksilber-Thermostat und 32 Kohlefaden-Glühlampen reguliert und stets genau auf derselben Höhe gehalten. Letzteres ist naturgemäß zur Erzielung absolut genauer Gitter von größter Bedeutung. Es wird sogar vermieden, während der Schraffierarbeit der Maschinen sich ihnen zu nähern. Schon bei der Anwesenheit eines Menschen im Raum tritt der Thermostat infolge der Ausstrahlung von Körperwärme in Tätigkeit und schaltet entsprechend Lampen ab.

möglich so aufstellt, daß er im einziehenden frischen Wetterstrom, im Strome der von außen zugeführten Frischluft steht, entzieht man ihn jeder Berührung mit schlagenden Wéttern und hat nebenbei den Vorteil, daß der den Haspel bedienende Maschinenwärter gleichzeitig die Bedienung der Fördersehle am unteren Anschlage besorgen kann. Eine solche Anordnung des Förderhaspels auf Zeche Courl in Westfalen zeigt die Abb. 181.

Die den Kohlentransport innerhalb der Grubestrecken sehr vereinfachenden und verbilligenden elektrischen Lokomotiven mit Fahrdrabt können naturgemäß, der an diesem sehr häufig auftretenden Funken wegen, in Schlagwettergruben nicht verwendet werden. In den sich auch im Bergbau immer mehr einführenden Akkumulatorenlokomotiven besitzt man aber ein Transportmittel, das auch innerhalb der Schlagwetter- und Kohlenstaubzonen ganz gefahrlos betrieben werden kann.

Abb. 181.



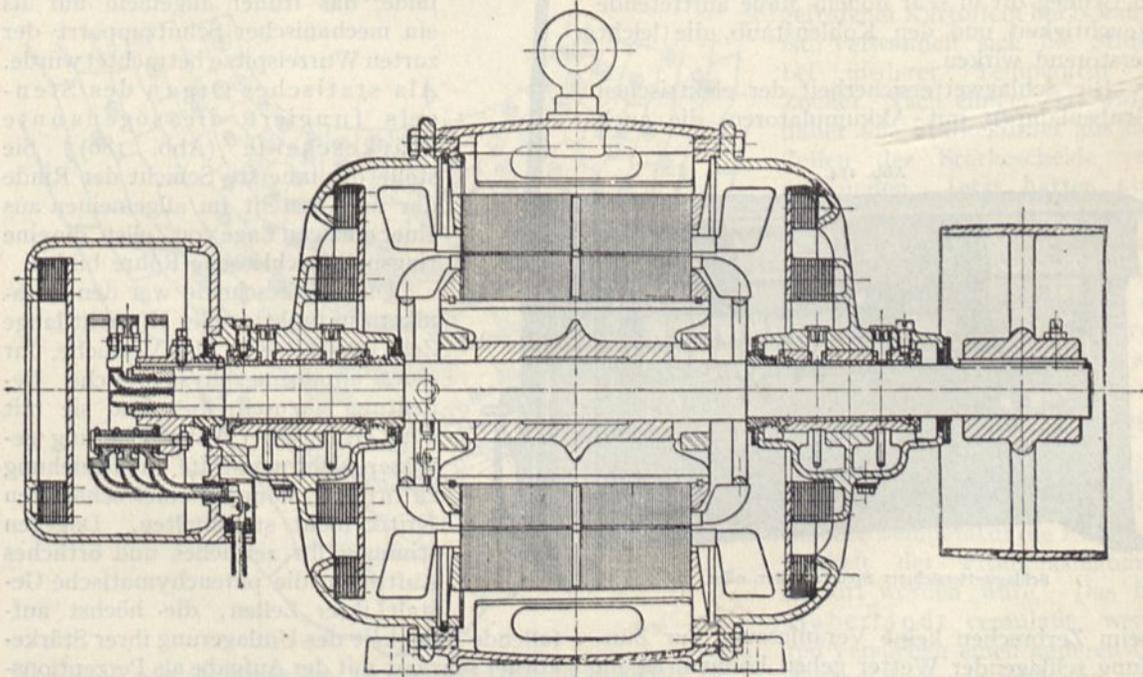
Anordnung eines Haspelmotors am unteren Anschlage eines Aufbruchschachtes.  
M = Motor; T = Transformator.

Das schlagwettersichere Einkapseln von elektrischen Maschinen und Apparaten, wie Transformatoren, Anlasser, Schalter usw. geschieht auf drei verschiedene Weisen, durch die geschlossene Kapselung, Einschließen in Eisengehäuse, durch die sog. Plattenschutzkapselung und durch Ölkapselung.

Die bei der geschlossenen Kapselung zur Anwendung kommenden Eisengehäuse für Maschinen und Apparate sind so ausgebildet, daß sie bei der Entzündung etwa in das Gehäuse eingedrungener Wettergase dem dabei auftretenden Explosionsdrucke Widerstand leisten können und dadurch die Explosion auf ihren Herd, das Innere des Gehäuses, beschränken, wo sie größeren Schaden nicht an-

richten kann. Bei der Plattenschutzkapselung sind die Gehäuse mit größeren Öffnungen versehen, durch welche zwar Schlagwetter eindringen können; die Öffnungen sind aber nach dem bekannten Prinzip der Davyschen Sicherheits-

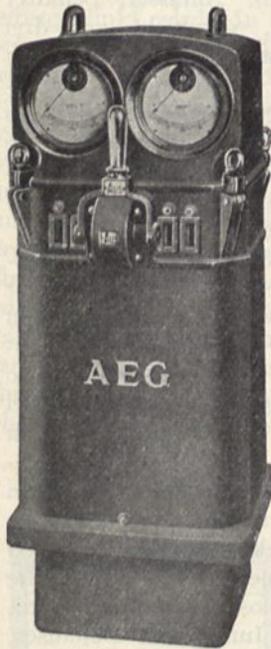
Abb. 182.



Motor, vollständig mit Plattenschutz gekapselt. (Schnitt.)

lampe durch Packungen aus dünnen Blechscheiben nach Abb. 182 geschlossen, so daß, wenn auch im Gehäuseinnern die Gase durch

Abb. 183.

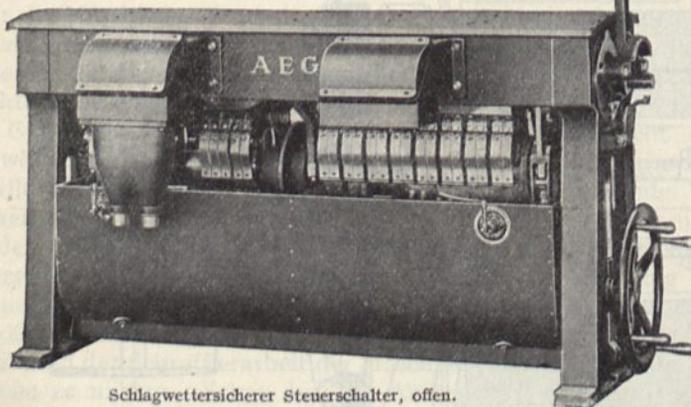


Hochspannungsschaltkasten.

einen Funken gezündet werden, durch dieses Davysche Gitter eine Fortpflanzung der Zündung nach außen nicht stattfinden kann, weil die Gase ihre Wärme an dieses Gitter abgeben. Bei der Ölkapselung wird das Zünden von Gasen durch entstehende Funken dadurch vermieden, daß die Funkenbildung, die bei hohen Spannungen manchmal zur Bildung eines Lichtbogens ausartet, innerhalb eines Ölbad es erfolgt, so daß die Funken oder Bogen sofort gelöscht werden. Die Apparate — bei Maschinen werden nur die Schleifringe unter Öl gekapselt — werden, wie die Abb. 183 u. 184 erkennen lassen, dabei ganz in eiserne Gehäuse eingeschlossen, welche mit Öl gefüllt werden. Die Ölkapselung und die geschlossene Kapselung bewirken außer dem Schlagwetterschutz auch noch einen wirksamen Schutz der Maschinen und Apparate gegen die in Gruben oft in sehr hohem Maße auftretende Feuchtigkeit und den Kohlenstaub, die leicht zerstörend wirken.

Die Schlagwettersicherheit der elektrischen Grubenlampen mit Akkumulatoren, die auch

Abb. 184.



Schlagwettersicherer Steuerschalter, offen.

beim Zerbrechen keine Veranlassung zur Zündung schlagender Wetter geben können, ist im *Prometheus* vor kurzem eingehend behandelt

worden, so daß der Vollständigkeit halber hier auf diesen Artikel verwiesen werden kann.

Da bei gekapselten elektrischen Maschinen und Apparaten schon ganz geringe Fehler, wie ein größerer Spalt im Plattenschutz oder ein nicht sichtbarer Gußfehler im Gehäuse die ganze Schutzwirkung aufheben können, so müssen derartige Einrichtungen vor der Verwendung unter Tage eingehend geprüft werden, und die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, der ich die beistehenden Abbildungen verdanke, hat für derartige Prüfungen eine unterirdische Prüfkammer aus Beton eingerichtet, in welcher ein explosives Gasgemisch künstlich zur Zündung gebracht werden kann. [2277]

## RUNDSCHAU.

(Der statische Sinn der Pflanzen.)

Mit neun Abbildungen.

(Schluß von Seite 190.)

Nach der von Haberlandt und Némec vertretenen Anschauung besteht bei den höher entwickelten Pflanzen die Statozyste aus einer einzelnen Zelle; als Statolithen fungieren eine Anzahl beweglicher Stärkekörner. Immer sind zahlreiche solcher sog. Sinneszellen vorhanden. Man hat deren 200 bis 1000 gezählt. Sie vereinigen sich in der Wurzel und im Stengel zu besonderen Sinnesorganen.

Das Wurzelorgan für den Schwerkraftreiz ist der zentrale Teil der Wurzelhaube (Abb. 185) jenes kappenförmige Gebilde, das früher allgemein nur als ein mechanischer Schutzapparat der zarten Wurzelspitze betrachtet wurde. Als statisches Organ des Stengels fungiert die sogenannte Stärkescheide (Abb. 186). Sie stellt die innerste Schicht der Rinde dar und besteht im allgemeinen aus einer einzigen Lage von Zellen, die eine ringsum geschlossene Röhre bilden.

Die Stärkescheide war den Botanikern in funktioneller Hinsicht lange Zeit ein Rätsel. Alle Versuche, ihr eine ernährungsphysiologische Bedeutung zuzuschreiben und sie mit der Leitung oder Aufspeicherung gewisser Nahrungsstoffe in Beziehung zu bringen, konnten einer schärferen Kritik nicht standhalten. Dagegen stimmen ihr zeitliches und örtliches Auftreten, die parenchymatische Gestalt ihrer Zellen, die höchst auf-

fallende Fähigkeit der Umlagerung ihrer Stärkekörner sehr gut mit der Aufgabe als Perzeptionsorgan für den Schwerkraftreiz überein.

Das spezifische Gewicht der Stärkekörner beträgt ungefähr 1,5; es ist also wesentlich höher als das des relativ dünnflüssigen Protoplasmas. In dem sich die Körner vorfinden. Die wandständigen Plasmahäute der Statozyste sind für den Druck der Stärkekörner empfindlich. Steht der Pflanzenteil aufrecht, so liegen die Stärkekörner der unteren Zellwand an. Daran ist die Pflanze gewissermaßen gewöhnt; sie befindet sich dabei in der Ruhelage oder im Gleichgewicht. Bringt man das Organ aus seiner Gleichgewichtslage heraus, indem man es z. B. wagerecht legt, so sinken die Stärkekörner allmählich auf die nunmehr nach unten gekehrten Plasmahäute. Jetzt werden andere Teile des Plasmas durch ihren Druck gereizt. Es kommt somit zu neuen Erregungen, und diese lösen eine geotropische Krümmung aus, die das Organ in die Gleichgewichtslage zurückführt.

Eine Theorie von so weittragender Bedeutung bedurfte natürlich eingehender experimenteller Prüfung. Diese Prüfung oder Begründung ist nach verschiedenen Richtungen hin vorgenommen worden.

Zunächst entfernte man die Statolithenorgane auf operativem Wege. Unter diesen Umständen blieb die geotropische Reaktion aus.

Die Beweiskraft derartiger Versuche darf allerdings nicht überschätzt werden; denn durch die Verwundung findet jedenfalls eine Beeinflussung des Reizvorganges statt, die das Versuchsergebnis zu trüben vermag. Immerhin sind die Versuche nicht überflüssig gewesen. Sie

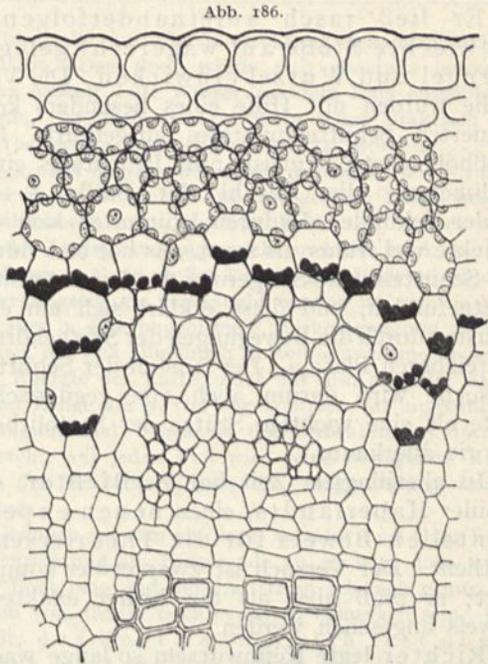


Abb. 186.  
Querschnitt durch einen wagerecht gelegten Stengel von *Linum perenne*. Unter dem Rindenparenchym die Stärkescheide. Die durch Jod blau gefärbten Stärkekörner liegen den physikalisch unteren Zellwänden an.  
(Nach Haberlandt.)

haben zum mindesten gezeigt, daß ihre Ergebnisse nicht gegen die Theorie sprechen.

Bei späteren Versuchen ließ man die Statozyten intakt und entfernte nur die Statolithen. Haberlandt hat das z. B. ausgeführt, indem er Stengel mit deutlicher Stärkescheide in einen Raum brachte, dessen Temperatur nur wenig über 0° betrug. Wie von dem Süßwerden gefrorener Kartoffeln her bekannt ist, verwandelt sich die Stärke bei niederer Temperatur in Zucker. Nach einiger Zeit waren daher alle Stärkekörner aus den Zellen der Stärkescheide verschwunden. Jetzt hatten aber auch die Stengel die Fähigkeit eingebüßt, sich aufwärts zu krümmen. Brachte man sie nunmehr in ein warmes Zimmer, so daß sich die Stärkescheide von neuem mit Stärkekörnern anfüllen konnte, so wurden sie wieder geotropisch krümmungsfähig.

Hiergegen könnte man immer noch einwenden, daß durch die niedere Temperatur die Empfindlichkeit der Protoplasmahäute gestört worden wäre. Das hat Haberlandt veranlaßt, weiteren Versuchen einen anderen Gedanken zugrunde zu legen.

Abb. 185.

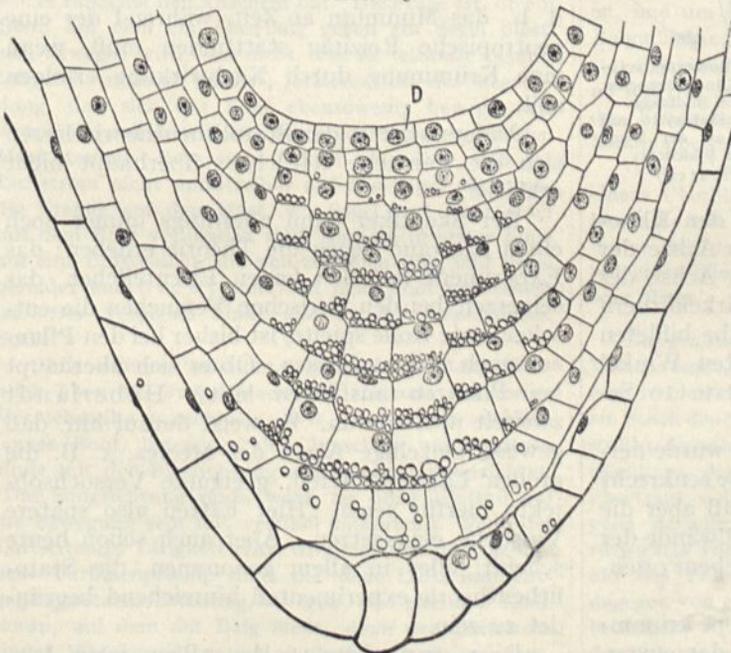
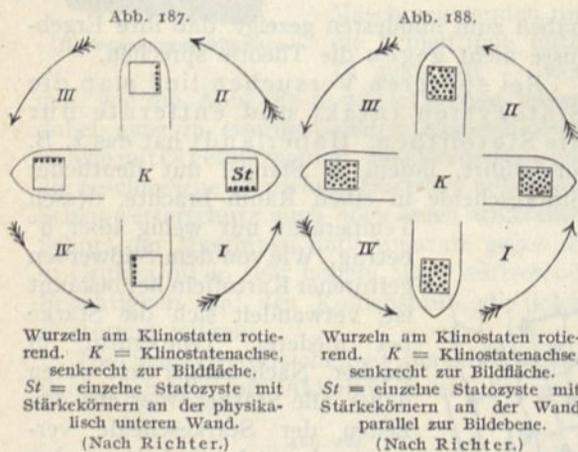


Abb. 185.  
Längsschnitt durch eine Wurzelspitze. Die Stärkekörner liegen (in der Mitte der Wurzelhaube) den physikalisch unteren Zellwänden an. (Nach Nemeč.)

Er ließ rasch aufeinanderfolgende senkrechte Stöße auf wagerecht gelegte Stengel und Wurzel einwirken. Die Versuche wurden mit Hilfe eines besonders konstruierten Schüttelapparates ausgeführt. Die Stoßhöhe betrug meist nur Bruchteile eines Millimeters, die Anzahl der Stöße 5—15 in der Sekunde. Dadurch krümmten sich die Objekte viel früher als sonst. Es hat also durch das Schütteln eine Steigerung der Reizintensität stattgefunden, und diese erklärt sich am einfachsten durch die Bewegungen der Stärkekörner im reizbaren Plasma. Der Ausfall der Schüttelversuche wird darum auch von gegnerischer Seite als eine wichtige Stütze der Statolithentheorie anerkannt.

In allerjüngster Zeit hat E. Richter, ein Schüler Haberlandts, einen neuen experimentellen Beweis für die Theorie veröffentlicht. Der Versuch ist zwar etwas kompliziert; er muß aber als der bisher exakteste Beweis angesehen werden.

Richter legte Keimwurzeln so lange wagerecht, bis die Stärkekörner, die in der Wurzelhaube enthalten sind, auf die physikalisch unteren Zellwände gesunken waren. Dann brachte



er eine Anzahl solcher Wurzeln auf den Klinostaten. Bei der Rotation stand die Achse der Wurzeln senkrecht zur horizontalen Achse des Klinostaten, und die von den Stärkekörnern bedeckten Zellwände der Wurzelhaube bildeten mit der Drehungsebene einen rechten Winkel (Abb. 187). Eine Umdrehung dauerte 10 Sekunden.

Eine zweite Gruppe von Wurzeln wurde dergestalt befestigt, daß zwar auch ihre Achse senkrecht zur Achse des Klinostaten stand, daß aber die von den Stärkekörnern bedeckten Zellwände der Wurzelhaube parallel zur Drehungsebene orientiert waren (Abb. 188).

Von den Wurzeln der zweiten Gruppe krümmten sich 26%, von den Wurzeln der ersten Gruppe 48%.

Verfolgt man bei den Wurzeln der ersten Gruppe die Lage der Statozysten und der in ihnen enthaltenen Statolithen durch die einzelnen Phasen der Drehung, so erkennt man, daß im ersten und zweiten Quadranten der Drehungsebene die Stärkekörner auf die Plasmahaut der physikalisch unteren Zellwände einen Druck ausüben, der einen geotropischen Reiz im Sinne der ersten Horizontallage bei Beginn der Versuche darstellt. Diesem Reize steht in den entsprechenden Phasen des dritten und vierten Quadranten kein äquivalenter Gegenreiz gegenüber, weil die Statolithen bei der schnellen Drehung immer noch den gleichen Wänden — allerdings jetzt den physikalisch oberen — anliegen. Dadurch erhält der ursprüngliche Reiz während jeder Klinostatenrotation einen Zuwachs im Sinne der ersten Horizontallage.

Dagegen können bei den Wurzeln der zweiten Gruppe die Plasmahäute, denen die Stärkekörner anliegen, überhaupt nicht gereizt werden. Die Randpartien der angrenzenden Wände, die senkrecht zur Drehungsebene stehen, erfahren zwar während der Rotation eine intermittierende Reizung; aber diese Reize heben sich in den entgegengesetzten Phasen auf. Ein Reizzuwachs, wie bei der ersten Gruppe von Wurzeln, tritt also nicht ein. Hieraus erklärt es sich, daß sich von den Wurzeln der ersten Gruppe ungefähr noch einmal soviel krümmten, wie von denen der zweiten Gruppe.

Die Krümmungen der zweiten Gruppe sind so zu verstehen, daß bei diesen Wurzeln die anfängliche Reizdauer in der horizontalen Lage schon etwas länger war als die Präsentationszeit, d. h. das Minimum an Zeit, während der eine geotropische Reizung stattfinden muß, wenn eine Krümmung durch Nachwirkung erfolgen soll.

Anders als mit der Statolithentheorie lassen sich die Versuche Richters überhaupt nicht erklären.

Der Skeptiker kann allerdings immer noch einen Einwand gegen die Theorie erheben: das Experiment mit den feinen Eisenteilchen, das seinerzeit bei den tierischen Versuchen die entscheidende Rolle spielte, ist bisher bei den Pflanzen noch nicht gelungen. Ob es sich überhaupt bei Pflanzen ausführen läßt? Haberlandt zweifelt nicht daran. Er weist darauf hin, daß gewisse einzellige Algen des Meeres, z. B. die großen Caulerpa-Arten, geeignete Versuchsobjekte hierfür seien. Hier hätten also spätere Versuche einzusetzen. Aber auch schon heute scheint, alles in allem genommen, die Statolithentheorie experimentell hinreichend begründet zu sein.

Den experimentellen Beweisen lassen sich Beweisgründe vergleichend-

anatomischer Natur an die Seite stellen. Vor allem konnte festgestellt werden, daß bei den höher entwickelten Pflanzen die geotropische Reaktionsfähigkeit und der Besitz von Statozysten zwei eng verkettete Erscheinungen sind. In jedem Organ, das deutliche geotropische Krümmungen ausführt, lassen sich Sinneszellen mit umlagerungsfähigen Stärkekörnern nachweisen. Dagegen besitzen Stengel und Wurzeln, die gar nicht oder nur in geringem Maße geotropisch krümmungsfähig sind, entweder gar keinen Statolithenapparat, oder der Apparat zeigt eine unvollkommene Ausbildung. Man kann daher bei den höher entwickelten Pflanzen mit Sicherheit voraussagen, wo Statolithenstärke zu finden ist und wo nicht. Wenn aber eine Theorie Beobachtungstatsachen richtig vorausszusehen vermag, so hat sie eine sehr wichtige Probe bereits bestanden.

Die Pflanzen besitzen also genau wie die Tiere ein besonderes Organ zur Wahrnehmung der Schwerkraft: ein neuer Beweis für die moderne Anschauung, daß ein prinzipieller Unterschied zwischen Tieren und Pflanzen nicht besteht, und daß die alte Grenzmauer zwischen Tierreich und Pflanzenreich, die bereits Aristoteles aufgerichtet hat, als beseitigt gelten darf. Dr. phil. O. Damm. [81]

## SPRECHSAAL.

Zur **Knackmandel** in Heft 3 dieses Jahrgangs sind mehrere Zuschriften eingegangen, von denen wir zunächst die beiden folgenden veröffentlichen.

Die Knackmandel ist gar nicht so schwer zu knacken, wie es zunächst den Anschein hat. Die Frage ist, ob ein Boot, auf dem ein Blasebalg gegen ein Segel bläst, sich bewegen wird oder nicht. Sie ist teilweise bejaht, teilweise verneint worden; letzteres mit der Begründung, daß sich das Boot ebensowenig bewege, wie wenn man auf dem Boote mit einer Stange gegen den Mast stemmt. Dem steht jedoch gegenüber, daß der Luftstrom nicht unmittelbar auf das Segel wirkt wie die Stange auf den Mast, wo Segel und Mast starr mit dem Boot verbunden sind, sondern in erster Linie auf eine Luftschicht, die sich zwischen Balg und Segel befindet und nicht starr mit dem Boot verbunden ist. Der Vergleich hinkt also an der wesentlichen Stelle.

Ohne weiteres erhalten wir indes exakten Überblick über die Frage, wenn wir folgende sukzessive Versuchsreihe vornehmen. Wir nehmen ein ziemlich langes Boot, befestigen den Blasebalg am vorderen Ende mit der Blasrichtung auf das hintere gerichtet. (Die Saugrichtung muß, wenn sie ohne Einfluß auf die Bewegung sein soll, vertikal verlaufen.) Wenn der Luftstrom in Tätigkeit tritt, wird sich das Boot gemäß dem Turbinenprinzip nach der dem Luftstrom entgegengesetzten Richtung bewegen, also mit dem Ende voran, auf dem der Balg steht, denn der Luftstrom findet Widerstand an der Außenluft; und aus demselben Grunde, aus dem sich die Turbine unter dem Wasserausfluß dreht, bewegt sich das Boot geradlinig

weiter, falls nur die Blasrichtung genau mittschiffs verläuft. Das Boot würde sich ebenfalls bewegen, wenn anstatt Luft Wasser aus dem Balg ausgeblasen würde. Ist doch dieses Prinzip schon praktisch zur Fortbewegung von Schiffen benützt worden.

Je nach der Spannung und Intensität des Stromes wird er die Außenluft auf eine gewisse Länge kräftig durchwirbeln. Am hinteren Ende des Bootes aber ist der Luftstrom lange nicht mehr so stark wie am vorderen, weil ein großer Teil der geradlinig geordneten Bewegungsenergie verbraucht worden ist, um die Luft ringsum in eine ungeordnete Wirbelbewegung zu versetzen, die sich allmählich in Reibungswärme umsetzt. Die Energie des Luftstromes hat also an jeder Stelle seiner Länge um so viel abgenommen, als ungeordnete Bewegung und Wärme in der Außenluft bis dorthin entsteht, auf jeden Fall wird seine bewegende Kraft mit der Entfernung von der Balgmündung immer kleiner.

Bringen wir nun ein Segel senkrecht zur Luftstromrichtung am Hinterende an, so wird dort, wenn das Boot lang und der Luftstrom schwach genug ist, kaum von diesem noch etwas zu bemerken sein. Das heißt, das Boot bewegt sich fast ungestört weiter. Nun nähern wir das Segel der Balgmündung. Je näher wir kommen, desto größer ist die Intensität des Stromes, die das Segel trifft, desto langsamer bewegt sich folglich das Boot. Bringen wir schließlich das Segel unmittelbar vor die Balgmündung, so ist die Wirkung auf das Segel gleich der Wirkung des Luftstromes an der Mündung des Balges. Beide wirken entgegengesetzt. Das Boot bewegt sich folglich überhaupt nicht mehr. Gleichzeitig ist aber dadurch auch das Auspressen von Luft aus dem Balg — im strengen Sinne — unmöglich gemacht, denn das Segel schließt die Balgmündung unmittelbar ab, es verschließt sie also.

Das Resultat ist demnach: Das Boot bewegt sich, und zwar um so schneller, je stärker der Luftstrom ist, und um so langsamer, je näher das Segel an der Balgmündung ist, um stillzustehen, wenn das Segel sie abschließt. Von einer gewissen Segelentfernung ab hat das Segel überhaupt keinen Einfluß mehr auf die Bewegung des Bootes, die dann die konstante Maximalbewegung ist.

Ganz ähnliche Betrachtungen führen auch zu einem Überblick über die Verhältnisse der **Knackmandel** in Heft 37, Jahrgang XXV des *Prometheus*, wo es sich darum handelt, ob ein geschlossenes Glas mit einer Fliege gleichviel wiegt, wenn die Fliege sitzt oder fliegt. Porstmann. [77]

Das genannte Problem löst sich leicht, wenn man die Theorie von „Kraft und Gegenkraft“ heranzieht. Preßt man in einem Blasebalg, dessen vordere Öffnung durch ein Stück des Segels abgedichtet sei, die Luft zusammen, so übt dieselbe allseitig einen Druck aus. Dabei wird allerdings das Segel vorwärts getrieben, und dies überträgt sich durch den Mast auf das Schiff. Mit ganz derselben Stärke wirkt aber eine Gegenkraft rückwärts vom Blasebalg über die betreffende Person auf das Fahrzeug ein! Würde man den Blasebalg dagegen von einem Standpunkte außerhalb des Bootes betätigen, so würde sich die Gegenkraft außerhalb des Fahrzeuges auswirken, und es stünde für letzteres nun die propulsive Kraft allein zur Verfügung.

Auf ähnlichen Tatsachen beruht die Erscheinung,

daß ein Fahrzeug, aus welchem jemand einen schweren Stein rückwärts hinausschleudert, einen merklichen Antrieb nach vorn erhält! Denn jede Masse besitzt ihre eigentümliche Trägheit, und es muß daher Kraft aufgewendet werden, um sie in Bewegung zu setzen. Dieser Kraft entspricht aber wieder eine Gegenkraft, und diese wirkt nach vorn. Die zu schleudernde Masse besitzt, wie man auch sagen könnte, eine gewisse „Ortsenergie“, welche sie zu einem halbwegs „festen Punkte“ außerhalb des Fahrzeuges macht, und welche es ermöglicht, sich von ihr „abzustoßen“.

Hans Bourquin. [78]

## NOTIZEN.

### (Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Die Kohlenversorgung der deutschen Kriegsmarine. Bei keiner Gruppe von Kohlenabnehmern wird die Steigerung des Kohlenverbrauchs in gegenwärtiger Zeit größer sein, als bei unserer Kriegsmarine. Das ständige „Klar zum Gefecht“ unserer ganzen Seestreitkräfte, zu denen sich noch die vielen privaten Fahrzeuge, als Hilfskreuzer und sonstige Kriegsfahrzeuge herangezogen, gesellen, bedingt natürlich einen außerordentlich großen Kohlenverbrauch. Es ist ein nicht hoch genug zu veranschlagender Umstand, daß Deutschland in dieser Hinsicht vollkommen unabhängig ist vom Auslande und unbehindert und ohne Schaden für die sonstigen Kohlenverbraucher jede erhöhte Nachfrage nach Kohlen decken kann.

Lange Zeit hat es freilich gedauert, ehe sich die deutsche Kohle in den Marinekreisen durchsetzen konnte. Ein starkes Vorurteil gegen sie bestand jahrelang besonders in Kreisen der heimischen Seeküste. Erst die im Jahre 1876 und in den folgenden auf Veranlassung des vom Bergbaulichen Vereins zu Essen begründeten Kohlenausfuhr-Komitees unternommenen Versuche der Kaiserlichen Werft in Wilhelmshaven mit westfälischer Kohle zerstreuten die Vorurteile. Die Folge war der Übergang der deutschen Marine zur Verwendung von deutscher Kohle, namentlich von Ruhrkohle. Die englische Kohle war die längste Zeit gefeuert worden.

Seit jener Zeit hat sich der Verbrauch der Marine natürlich sehr gesteigert. Genaue Angaben über die Höhe des Verbrauchs an Kohle liegen indessen nicht vor. Bei der Eigenart der Seeschifffahrt wird man auf solche auch niemals rechnen dürfen. Alle Schiffahrtsgesellschaften unterhalten nämlich an allen ihrem Verkehr günstigen Stellen Kohlenlager von größerer oder kleinerer Ausdehnung, aus denen die Versorgung der Schiffe mit Kohlen stets regelmäßig oder den Umständen nach nur periodisch geschieht, so daß eine genaue statistische Aufzeichnung über die jeweilige Höhe der gebunkerten Kohlen sich nicht gut durchführen läßt. Es ist deshalb auch von den Marinern, sowohl Kriegs- wie Handelsmarine, von einer genauen Aufzeichnung über die jeweilige Höhe des Verbrauchs abgesehen worden.

Einen Anhalt über den Verbrauch gewähren indessen die Kostenaufwendungen, die im Staatshaushalt für den Kohlenverbrauch vorgesehen werden. Nach einer Notiz von Dr. J ü n g s t beliefen sich diese seit dem Jahre 1911 auf wie folgt:

Jahr	Kohlenverbrauch im Inlande	Vom Gesamtverbrauch	Kohlenverbrauch im Auslande	Vom Gesamtverbrauch	Gesamtverbrauch
	M.	%	M.	%	
1911	13 782 860	73,69	4 922 000	26,31	18 704 860
1912	15 499 916	75,72	4 970 000	24,28	20 469 916
1913	17 980 000	79,09	4 755 000	20,91	22 735 000
1914	21 872 900	80,33	5 355 000	19,67	27 227 900

Seit 1911 haben also die Aufwendungen eine Zunahme von 8,5 Millionen Mark aufzuweisen oder um 45,57%.

In erster Linie verbraucht unsere Kriegsmarine Ruhrkohle, und zwar in Gestalt von Rohkohle; an Koks und Briketts verwendet sie nur geringe Mengen. Die nachstehende Zusammenstellung gibt eine Übersicht über die Lieferungen des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats in Essen für die Jahre 1904—1912 an unsere Kriegsmarine.

Jahr	Kohle t	Koks t	Briketts t	Zusammen*) t
1904	305 480	—	—	305 480
1905	338 025	3490	575	343 028
1906	490 617	4567	10	496 481
1907	507 062	4448	230	512 977
1908	577 802	7882	5990	593 418
1909	545 560	7275	6627	560 984
1910	565 040	8315	4525	579 863
1911	701 835	8570	6290	718 609
1912	941 887	8810	—	953 182

\*) Koks und Briketts auf Kohle zurückgerechnet.

Die 1912 der Marine gelieferten 953 182 Tonnen Kohle haben schätzungsweise einen Wert von etwa 17 Millionen Mark, so daß also, da für das Jahr 1912 nach dem Etat rund 20,5 Millionen Mark verausgabt worden sind, für 3,5 Millionen Mark noch andere Kohlen als Ruhrkohle zur Verwendung gekommen sind. Es wird sich dabei hauptsächlich wohl um schlesische Kohle handeln. Im wesentlichen verwendet also die deutsche Marine einheimische Kohle. Soweit noch ausländische Kohle in Betracht kommt, handelt es sich um den Verbrauch fremder Kohle, für unsere Kriegsschiffe im Auslandsdienst. Hierin wird in Zukunft aber eine Änderung eintreten, als das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat die Errichtung von Kohlendepots im Auslande plant, aus denen unsere Marinern dann jederzeit ihren Bedarf ergänzen können. Ws. [86]

**Schaumkautschuk\*).** Einen äußerst merkwürdigen und interessanten Stoff hat man gelernt herzustellen, der infolge seiner Eigenschaften von vielerlei Anwendungen fähig zu sein scheint. Es ist ein physikalisches Gemisch von Kautschuk und Stickstoff. Unter dem Mikroskop sieht der Stoff aus wie ein Schwamm mit unzähligen Höhlungen. In diesen Höhlungen, die blasenartig durch dünnste Scheidewände voneinander getrennt sind, befindet sich Stickstoff, so erklärt sich der sonderbare Name S c h a u m k a u t s c h u k.

Um den Stoff herzustellen, wird der zu vulkanisierende Kautschuk in einen Spezialbehälter aus Stahl gebracht, der von innen nach außen sehr hohe Drucke aushält. Wenn der Kautschuk noch klebrig ist, wird Stickstoff in den Behälter gepreßt bis zu dem enormen Druck von 4000 Atmosphären. Bei gewöhnlichem Druck löst sich kein Stickstoff im Kautschuk. Bei diesem Drucke aber nimmt dieser eine große Menge

\*) *La Science et la Vie* 1914, Heft 17.

auf. Nach der Vulkanisation, wenn der Behälter geöffnet und unter gewöhnlichen Druck gesetzt wird, trennen sich Stickstoff und Kautschuk wieder, wobei ersterer in unendlich vielen mikroskopisch kleinen Blasen im Kautschuk auftritt. Dabei bläht sich die Masse um das Fünffache ihres früheren Volumens auf.

Die Eigenschaften dieses Stoffes sind die von Kautschuk und Gas zugleich: er ist kompressibel wie ein Gas, geschmeidig und elastisch wie Kautschuk. Versuche, den Lufthohlraum von Pneu's statt mit Luft mit diesem Stoff auszufüllen, gaben die besten Resultate. Der „Schaumpneu“ hat dieselben Eigenschaften wie der gewöhnliche, aber dazu den Vorteil, daß er bei Verletzungen nicht zusammenklappt. Denn bei einer solchen werden nur die unmittelbar verletzten Teile in Mitleidenschaft gezogen und die dort befindlichen Bläschen zerstört, während der ganze übrige Pneu straff bleibt.

Eine weitere auffällige Eigenschaft des Schaumkautschuks ist seine äußerst geringe Dichte. Je nach der eingepreßten Menge Stickstoff schwankt sie zwischen 0,017 und 0,4. Da dieser Stoff nicht verwest, kann er folglich zu allerlei Schwimmwerkzeugen verwendet werden, zu Bojen, Rettungsgürteln usw. Die Leichtigkeit und Elastizität lassen ihn äußerst geeignet erscheinen zu Füllungen von Kissen, Polstern und Matratzen aller Art.

Eine weitere Eigenschaft ist die geringe Wärmeleitfähigkeit. Sie beträgt nur die Hälfte von der des gepreßten Korkes, der als schlechter Wärmeleiter durchgängig verwendet wird. Bei höheren Temperaturen kommt allerdings der Schaumkautschuk nicht als Wärmeschutz in Frage, aber für niedere Wärmegrade, z. B. bei Frischhaltungen. Versuche ergaben, daß er Flüssigkeiten fast ebensogut gegen Temperaturänderungen schützt wie die doppelwandige Flasche mit luftleerem Raum zwischen den Wänden.

Ähnliche Erfolge verspricht man sich von der Ausdehnung dieses Herstellungsverfahrens auf andere ähnliche Substanzen. P. [114]

**Stickstoffverbindungen im Portlandzement.** Wenn man heiße Zementklinker mit Wasser bespritzt oder wenn man Zement in kochendes Wasser einträgt, so kann man einen schwachen alkalischen Geruch wahrnehmen und hat vielfach die Empfindung, als sei Ammoniak vorhanden. Die Ammoniakentwicklung würde die Anwesenheit von Stickstoffverbindungen im Zement zur Voraussetzung haben und eingehende, von G. Weibenberger im Laboratorium für anorganische Chemie an der K. K. Technischen Hochschule in Wien unternommene Untersuchungen\*) von Zement auf gebundenen Stickstoff haben denn auch dessen Vorhandensein in allerdings nur sehr geringer Menge ergeben. 1 g Zement enthält — wenn man aus einer Reihe von Untersuchungen das Mittel nimmt —  $2,5 \cdot 10^{-6}$  g, d. h. 0,00025% gebundenen Stickstoff; 1 kg Zement würde also etwa 2,2 ccm Stickstoff enthalten und bei vollständiger Entbindung desselben etwa 2,5 ccm Ammoniak entwickeln können. Die bei der Abbindung erfolgende Zersetzung der Stickstoffverbindungen würde die Festigkeitseigenschaften des Zements günstig beeinflussen können, wenn es sich nicht um so minimale Mengen handeln würde, von denen eine meßbare Wirkung nicht erwartet werden

kann. Bezüglich der Art der Bindung des Stickstoffes im Zement erscheint nach den Weibenberger'schen Untersuchungen der Schluß berechtigt, daß vorwiegend Nitrite, und zwar in der Hauptsache Aluminiumnitrit vorkommen, während Kalziumzyanamid und Kalziumzyanid nur in geringen Mengen vorhanden sind. Die Untersuchungen sollen fortgeführt und auf eine Reihe anderer Zemente ausgedehnt werden.

F. L. [125]

**Ein Radiummotor,** der die im Radium aufgespeicherte Energie mehr oder weniger direkt in mechanische, an der Schwungradwelle der Maschine direkt abnehmbare Energie verwandelt, ist eine verhältnismäßig einfache Sache, wenn man C. E. Phillips glauben will, der über den Gegenstand vor einiger Zeit in London einen Vortrag hielt, bei dem er sogar das Modell eines Radiummotors im Betriebe vorführte. Da durch Radium das Wasser in seine Bestandteile Sauerstoff und Wasserstoff zerlegt wird, so führte Phillips aus, so hat man nur nach der Zerlegung diese beiden Gase zwecks Bildung von Knallgas zusammenzuführen und dieses Knallgas in einem Motor zur Explosion zu bringen. Den Worten ließ denn Phillips auch gleich die Tat folgen und brachte durch den elektrischen Funken Knallgas in einer Glasröhre zur Explosion. Den Auspuff dieser Explosionen, die sich rasch hintereinander wiederholten, leitete er auf ein kleines Windrädchen, welches sich denn auch lustig drehte. Das Knallgas war zwar nicht durch Einbringen von Wasser in Radium erzeugt, aber da das Wasser tatsächlich durch Radium zersetzt wird, so kann für den Versuch die Herkunft des Knallgases gleichgültig sein; der Beweis ist geübt, der Radiummotor ist erfunden, und nun können die Fabrikanten von Dampfmaschinen, die Besitzer von Kohlengruben und manche andere Leute, die uns bisher die motorische Kraft lieferten, ihre Werke schließen. Wenn die Sache nicht den berühmten Haken hätte, der schon zum Vorschein kam, als Phillips bei seinem Versuch das Knallgas nicht durch Zersetzung von Wasser mit Hilfe von Radium erzeugte, weil nämlich Radium zu solchen Zwecken viel zu kostbar ist. Wasser zersetzen können wir ohne Radium viel billiger, und ehe uns Phillips nicht sehr, sehr billiges Radium schafft, wird sein Radiummotor ein schöner Traum bleiben, ganz abgesehen davon, daß sein Motormodellchen selbst den Laien in technischen Dingen kräftig zum Lachen reizen muß. Bst. [99]

**Die Giftigkeit arsenhaltiger Tapeten** ist ein viel umstrittener Punkt in der organischen wie anorganischen Chemie. Anfangs war man der Überzeugung, daß die eventuelle Giftwirkung von Tapeten, die mit Arsenik als konstitutiven Bestandteil enthaltenden Farben bemalt waren, herrühre von der Arsenverbindung Kakodyloxyd. Dagegen sprach aber die Schwierigkeit, die Entstehung dieses Stoffes bei gewöhnlicher Temperatur zu erklären, und es entstand eine neue Auffassung, wonach die Giftwirkung von Abstäubungen der Tapeten stamme. Als aber allmählich die Giftigkeit von Arsenwasserstoff bekannt wurde, faßte man schließlich diesen als den Giftbringer auf. Seine Entstehung schrieb man dem Vorhandensein verwesender Stoffe, also biologischen Prozessen in der Tapete zu. Diese Vermutung fand günstigen Nährboden, als Kulturversuche mit Schimmelpilzen ergaben, daß eine bestimmte Klasse davon (besonders *Penicillium brevi-*

\*) Tonindustriezeitung 1914, S. 1249.

caule) das Vermögen besitzt, das Arsen der arsenigen Säure in organische, in die umgebende Luft übergehende Verbindungen überzuführen.

Diese Kulturen werden beispielsweise in niedrigen, weiten Flaschen auf Kartoffelbrei gezüchtet, dem eine kräftige Dosis arsenige Säure zugesetzt ist. Der Penicilliumpilz verbreitet sich allmählich als weißer dicker Pilz über die Masse aus, wobei er einen intensiven Geruch entwickelt, der von dem des Kakodyloxyds nicht unterscheidbar ist. Nach etwa 6 Monaten hatte der Pilz die ganze Oberfläche eingenommen. Ein feuchter Luftstrom, der durch die Flasche geleitet wurde, nahm den riechenden Stoff mit, der vollständig in einer Sublimatlösung absorbiert und so der qualitativen und quantitativen chemischen Untersuchung zugänglich wurde.

Peter Klason teilt nun mit\*), daß dieses von dem Pilze entwickelte Gas identisch ist mit der Arsenverbindung Äthylkakodyloxyd, daß aber das bei Vergiftungsfällen nachgewiesene Arsen nicht von diesem Stoffe stammt und folglich auch nicht von der Tätigkeit der Pilze in den Tapeten mit arsenhaltigen Farbstoffen. Gleichzeitig ließen sich auch bei den Versuchen mit den Kulturen, wobei in den betreffenden Zimmern anhaltend starker Kakodylgeruch vorhanden war, selbst bei monatelangem Aufenthalt darin nicht die mindesten unangenehmen Wirkungen spüren. Ebenso ließ sich, was damit zusammenhängt, in den von den Pilzen abgesonderten arsenhaltigen Gasen nicht die kleinste Spur von Arsenwasserstoff nachweisen, so daß also behauptet werden kann, daß dieser Giftbringer nicht durch die Tätigkeit der Pilze erzeugt wird, und ebensowenig wird das von den Pilzen erzeugte Äthylkakodyloxyd von den Organismen selbst etwa in giftigere Verbindungen übergeführt. Soweit man bisher gefunden hat, ist also Arsenwasserstoff kein Produkt der lebenden Natur. P. [123]

Sind die Pilze nahrhaft?\*\*) Um ein wenn auch oberflächliches Urteil über die Frage zu ermöglichen, ob die Pilze als Gewürze ohne jeden Nährwert oder als Nahrungsmittel aufzufassen sind, seien kurz die Ergebnisse der chemischen Analyse von Pilzen angeführt.

Augenfällig ist der große Wassergehalt der Pilze. Von 1000 Raumteilen bestehen 840—920 (je nach der Pilzart) aus Wasser. Der Fuß ist gewöhnlich etwas wasserreicher als der Hut. Dieses Verhältnis macht es begreiflich, daß die Pilze beim Trocknen so außerordentlich klein werden; beim Braten verlieren sie nur etwa die Hälfte des Wassers, so daß sie eine gewisse Molligkeit behalten.

In allerdings geringen Mengen enthalten die Pilze neben denselben mineralischen Stoffen, die ganz allgemein Bestandteile der Pflanzen sind (Natron, Kalk, Schwefel, Magnesium, Silizium, Chlor), besonders Kali (50%) und Phosphorsäure (15—40% der gesamten Mineralien). In 1000 g frischen Pilzen sind je nach der Pilzart 5—15 g mineralische Stoffe enthalten.

Die Zellwände des Gewebes bestehen aus einem der Zellulose ähnlichen Stoff, er unterscheidet sich aber von dieser durch seine Unlöslichkeit in der Schweitzer-

lösung. Man nennt ihn Metazellulose: sein chemischer Aufbau ist noch nicht genügend erkannt. Hier interessiert, daß dieser Stoff keinerlei Nährwert hat. Unser ganzer Verdauungsapparat ist außerstande, ihn in assimilierbare Stoffe umzuwandeln. Er hat für uns ebensowenig Wert wie die Schleimstoffe, die verschiedene Pilze durchsetzen und unverdaulich machen. 1000 g frische Pilze enthalten 27—40 g solcher Metazellulose. — Schätzenswert sind die Kohlehydrate in den Pilzen. Fast in allen finden sich Zuckerarten, die aber von Pilz zu Pilz und selbst im selben Individuum während des Wachstums variieren. So findet man in 1000 g junger frischer Pilze von 20 bis zu 100 g Thealose. An Mannazucker wurden 6—18 g festgestellt. Glukose kommt selten vor, während Glykogen fast nie fehlt. Alle diese Stoffe sind beim jungen Pilz zunächst nur im Fuß enthalten. Allmählich aber wandern sie in den Hut und zuletzt finden sie sich konzentriert und mehr oder weniger umgewandelt im Futter. Auch Lezithin findet sich 0,2—1,5 g im Kilogramm. — Schließlich sind noch die Eiweißstoffe zu beachten, die ja in der Ernährung eine wichtige Rolle spielen und die z. B. den größten Teil des Fleisches und der Eier ausmachen. In 1000 g frischen Pilzen wurden 20—45 g davon gefunden. Doch sind in diesen Mengen auch unverdauliche Eiweiße; und die neue Untersuchung ergab 6—12 g verdauliche Eiweißstoffe. Ganz allgemein ist der Hut der Pilze nährstoffreicher als der Fuß, sowohl bezüglich der stickstoffhaltigen wie auch der anderen Nährstoffe.

Ein Überblick sagt also: Die Pilze enthalten viel Wasser, einige Mineralien, eine beachtenswerte Menge Zucker, etwas Lezithin und eine ziemlich beträchtliche Menge Eiweiß. — Das ist aber ein Nahrungsmittel, kräftig genug, um bis zu einem gewissen Grad mit dem Fleisch und dem Brot verglichen zu werden. P. [72]

Keimtötende Wirkung des Linoleums. Nach Untersuchungen von Bitter\*) besitzt das Linoleum eine beachtenswerte keimtötende Wirkung, die im Gebrauch mehrere Jahre anhält. Auf Linoleum aufgebrauchte Staphylokokken, Typhusbazillen und andere als besonders widerstandsfähig bekannte Krankheitserreger wurden in einem Zeitraum von 24 Stunden vollständig abgetötet, und stark begangene, mit Linoleum bedeckte Fußböden, erwiesen sich am anderen Tage, vor der erneuten Benutzung, keimfrei. Feuchtes Abwischen des Linoleumbelages erhöht diese besonders für Krankenhäuser, Schulen, Schlafzimmer usw. wichtige Eigenschaft des bekannten, schon wegen seiner Fugenlosigkeit hygienisch wertvollen Bodenbekleidungsstoffes. Ob die keimtötende Wirkung des Linoleums auf das Linoxyn, die Verbindung des im Linoleum enthaltenen Leinöls mit dem Luftsauerstoff oder auf die dem Leinölfirnis zur Beschleunigung seiner Erhärtung zugesetzte Bleiglätte zurückzuführen ist, erscheint noch nicht ganz geklärt. Wahrscheinlich wird sich eine ähnliche Wirkung wie bei Linoleum auch bei Holzfußböden erzielen lassen, wenn man sie mit Leinölfirnis trinkt oder sie mit in Terpentinöl gelöstem Wachs bohnt, denn auch das Terpentinöl besitzt eine starke bakterienfeindliche Wirkung. F. L. [95]

\*) Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft XLVII, S. 2634.

\*\*) Cosmos 1914, Nr. 1538.

\*) Haustechnische Rundschau 1914, S. 317.

# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1313

Jahrgang XXVI. 13

26. XII. 1914

## Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

### Photographie.

Photographie der Sommerlandschaft\*). In der photographischen Kunst handelt es sich ebenso wie beim Malen darum, Eindrücke, die das Auge wahrnimmt, dauernd zu gestalten und sie damit jederzeit zur Verfügung zu stellen. Das auf der ebenen Papierfläche wiedergegebene Bild soll also ganz bestimmte Stimmungen in uns auslösen, die eben der betreffende Künstler zu fassen suchte. Dies ist aber schon deshalb nicht so ohne weiteres möglich, weil beim Erfassen einer tatsächlichen Stimmung nie das Auge allein dazu beiträgt. So verknüpfen sich beispielsweise bei landschaftlichen Anblicken die Empfindung der Augen, der Ohren, der Temperatur- und Feuchtigkeitssinne, oft auch die des Geruchssinnes zu einem Gesamtkomplex, den restlos wiederzugeben weder einem Maler noch dem Photographen gelingen kann, weil beide nur den Gesichtssinn in Anspruch nehmen können. Beim Photographen tritt außerdem noch die Schwierigkeit hinzu, daß die Platte anders empfindlich ist als unser Auge. Alle diese Umstände erschweren die Wiedergabe und machen dies Handwerk zu einer Kunst.

Wird etwa speziell eine Sommerlandschaft aufgenommen, so braucht dies Bild hernach durchaus nicht in die Stimmung zu versetzen, die seine Vorlage war. Meistens entstehen indifferente Bilder. Und es ergibt sich die Aufgabe, diejenigen auch durch die Platte faßbaren Momente herauszuarbeiten, die einer Sommerlandschaft das ihr typische Gepräge verleihen: Im Gegensatz zum Frühling tragen die Bäume und Sträucher ihr volles Laub und bilden daher nicht mehr die zierlichen lichtdurchflossenen Gitter, sondern größere geschlossene Massen, die mit scharfer Plastik sich im hellen Sommerlicht herausstellen. Kräftiger Kontrast zwischen Licht und Schatten tritt dadurch ein. Aber gerade die Photographie kontrastreicher Vorlagen bietet Schwierigkeiten, da die photographische Technik die Kontraste ausgleicht und verwässert, indem sie entweder die Schatten unterbelichtet und tot läßt, wenn den Lichtern ihr Glanz bei rechter Belichtung bewahrt bleibt, oder indem sie zwar die Schatten ausbelichtet erscheinen läßt, dafür aber die überbelichteten Lichter verschwommen und glanzlos macht. Ein Mittelweg in der Belichtung gleicht aber die für den Sommer typischen Kontraste aus. — Hier muß nun das Positivverfahren nachholen. Hart arbeitende Kopierpapiere und hart entwickelnde Entwicklungspapiere usw. werden je nach der Art der Bilder gute

Dienste leisten. Gummi- und Öldrucke geben die Möglichkeit, die Schatten zu vertiefen und die Lichter zu erhöhen, allerdings haben sie die hier vielfach unerwünschte Eigenschaft, daß sie die Konturen auflösen.

Ein weiterer beachtenswerter Punkt ist die Farbe der Sommerlandschaft. Es fehlen ihr starke Farbkontraste. In ihr herrschen die Nuancen von Grün und von Gelb. Unser Auge sieht nun zwar im Grün und Gelb eine Fülle von Nuancen, und der Kontrastreichtum bleibt auch hier erhalten. Anders bei der Platte, die uns (wenn man von solchen Bildern absieht, wo sehr helles Gelb neben sehr dunklem Grün vorkommt) nur sehr wenig von diesen Nuancen bietet. Farbenempfindliche Platten und Farbenfilter helfen auch nicht genügend nach. Es eignet sich also eine Landschaft, die hauptsächlich Nuancen einer einzigen Farbe enthält und der größere Helligkeitskontraste gebende Massen fehlen, schlecht zur künstlerischen Sommerphotographie, obwohl sie für unser Auge hohe Reize besitzen kann. Nur wenn über der offenen sonnenüberstrahlten Sommerlandschaft schöne „sommerliche“ Wolkenbilder stehen, lassen sich trotzdem sehr gute Wirkungen erzielen, indem dann die hellen beleuchteten Wolken die Kontrast gebenden Lichter liefern.

In geschlossenen Sommerlandschaften (Wald, Garten usw.) handelt es sich nicht mehr um die Wiedergabe starker Kontraste; hier kommen andere Wirkungen des Sommerlichen in Frage, wie etwa belebende Kühle und Abgeschlossenheit von Sonnenglut und -glanz usw., die durch Photographieren wirksam anzudeuten nur selten gelingt. P. [2357]

Kleine Aufnahmen haben bekanntlich außer den Vorteilen bequemer, billiger Herstellung unter allen Verhältnissen noch die Eigenart, daß sie in bezug auf Perspektive meist günstiger sind als große. Dank der modernen photographischen Technik kann man die zum Beschauen wünschenswerte Größe durch Vergrößern leicht erzielen. Der „Merkur“-Apparat der Aktien-Gesellschaft Unger & Hoffmann kann für solche Vergrößerungszwecke als Universalapparat bezeichnet werden, zumal er gleichzeitig eine Projektionskamera darstellt. Man kann z. B. mit ihm Papierpositive beliebiger Größe direkt nach kleinen Negativen erzeugen. Ebenso kann man aber den Apparat dazu benutzen, Diapositive einem größeren Kreise als Lichtbilder vorzuführen.

Der auf einer Grundplatte vereinigte Apparat besitzt zunächst eine geräumige Beleuchtungskammer, welche jede Beleuchtungsart zuläßt und mit reichlicher

\*) Phot. Rundschau 15.

lichtdichter Ventilation versehen ist. Beachtenswert ist die bequeme Zugänglichkeit der Beleuchtungskammer durch eine große lichtdichte Klappe, sowie eine Seitentüre mit verdeckbarem Kobaltfenster. Auch das große Dach ist leicht abnehmbar, und zwar sind auch hier die Ränder durch besondere Palze vollständig lichtdicht gemacht. Die auf dem Grundbrett in Schienen geführte Beleuchtungskammer trägt vorn den leicht herausnehmbaren und also leicht zu reinigenden ventilierten Kondensator. Vor diesem steht fest das Brett für die Negative oder Diapositive mit seinen leicht herausnehmbaren lichtdichten Einsätzen. Das Objektivbrett mit leicht auswechselbaren Objektiveinlagen ist durch Zahntrieb in sehr weiten Grenzen verstellbar, wobei die lichtdichte Verbindung zwischen Objektivbrett und Plattenhalter durch einen leicht herausnehmbaren Lederbalg geschieht. Da diese ganze Einrichtung auf eine Dicke von wenigen Zentimetern zusammenschraubbar ist, ist der Apparat in zusammengelegtem Zustande im Verhältnis zu seinen Leistungen klein und außerordentlich kompakt.

Für die jetzt wiederkehrenden langen Winterabende ist der vielseitige Apparat sehr zu empfehlen. Es sei nur daran erinnert, daß beispielsweise durch Vorführung von Lichtbildern aus dem Kriege viel Gutes getan werden kann.

Wa. O. [83]

### Automobilwesen.

**Die Anzahl der Automobile in der Welt.** Nach einer in der amerikanischen Zeitschrift „Motor“ veröffentlichten Studie über die Entwicklung des Automobilismus in den verschiedenen Ländern gibt es in den Vereinigten Staaten von Nordamerika allein insgesamt 1 300 000 Automobile. England steht hinsichtlich Zahl der Kraftwagen an zweiter Stelle mit 245 900. An dritter Stelle steht nach dem „Motor“ immer noch Frankreich mit 100 000 Autos, während Deutschland nur 57 300 zählen soll. Kanada besitzt 46 000, Österreich-Ungarn 19 000, Australien 15 000, Italien 12 000, Rußland und Argentinien je 10 000, Belgien 9000, Dänemark, Spanien, Neuseeland je 8000, Indien 7000, Java, Sumatra, Borneo sollen zusammen die gleiche Zahl aufweisen, Algier, Kapland und die Burenstaaten zusammen 6000, Schweden, Schweiz, Brasilien je 5000, Mexiko 4000, Bulgarien und Holland je 3000, Rumänien 1600, Uruguay 1500, China etwa 1000. An letzter Stelle marschiert die Negerrepublik Liberia mit 1 Automobil auf 1½ Millionen Einwohner. Insgesamt wird die Zahl der Automobile der ganzen Welt auf rund 2 000 000 geschätzt.

V. J. B. [111]

**Krieg, Wegebezeichnung und Kraftfahrer\*.)** Als ein willkommenes Geschenk hat der Krieg den Kraftfahrern im Dienste des Vaterlandes und der Armee eine immer wieder gerühmte und als aus einem Märchenland stammend empfundene ideale Wegebezeichnung gebracht: Kleine Tafeln sind so angebracht, daß sie jederzeit gesehen werden können. Grell werfen die Scheinwerfer das Licht darauf, und weit sieht man am Tage die kleinen Helfer im voraus. Im Feindesland ist von den Soldaten ein Pfeil an ein Haus oder eine Brücke gemalt mit dem Anfangsbuchstaben der nächsten größeren Stadt. In Frankreich und Belgien stehen an jeder Straßenkreuzung regelmäßig Wegweiser, so daß die Fahrzeuge selbst auf

\*) Der Motorfahrer 1914, Nr. 45.

Feldwegen — im Feindesland — ihr Ziel, sei es auch das entlegenste Dorf, sicher und ohne Irrfahrt erreichen. Das Bewußtsein, sicher jederzeit einen Wegweiser zu finden, stärkt Mut, Kühnheit und Selbstbewußtsein der Fahrer ungemein. Ebenso wird als äußerst erleichternd empfunden, daß die Beschränkung der Fahrgeschwindigkeit in Ortschaften gänzlich weggefallen ist, so daß jeder fahren darf, wie er es im Interesse seines jeweiligen Auftrages verantworten kann. Die Fuhrleute sind freundlich und bringen auf das erste Hupensignal das Fuhrwerk schnell auf die richtige Seite, die spielenden Kinder sind von der Verkehrsstraße verschwunden usw.

Durch den Nachweis größter Brauchbarkeit, den in dieser ersten Zeit das Kraftfahrwesen bringt, wird sich manche dieser Einrichtungen auch auf Friedenszeiten hinüberretten können, wenn die Regelung des Friedensdienstes zwischen Fahrern und Volk, die sich beide jetzt auf ein günstigeres Verhältnis einstellen, neu vorgenommen wird.

P. [120]

### Betontechnik.

**Straßen von Beton\*.)** Bis in die letzten Jahre wurde Beton als unbrauchbar für den Landstraßenbau betrachtet, weil er hart sei und dadurch die Pferde zu sehr ermüde und schädige, und weil er ferner bei Regenwetter zu glatt, zu blendend bei Sonnenschein und zu empfindlich gegen Temperaturschwankungen sei. Trotzdem versuchte man ihn in Amerika beim Bau von kleineren Landstraßenstrecken und vervollständigte dann die Versuche durch Variation des benutzten Betons und seiner Verarbeitung. Die Resultate waren zufriedenstellend, und 1912 konnten allgemeine Vorschriften für die Verwendung gegeben werden. Nach diesen wurden zahlreiche Staatsstraßen in Michigan gebaut, die sich vorzüglich bewährt haben.

Der große Vorzug dieser Straßen ist, daß sie weder Schlamm noch Staub bilden, sie sind immer sauber; Automobile und Pferdefahrzeuge benutzen sie, ohne daß eine der anfänglichen Befürchtungen sich gerechtfertigt hätte. Außerdem sind sie sehr rentabel, denn die Unterhaltungskosten waren in den ersten zwei Jahren außerordentlich gering (jährlich 3—5 Cent pro Quadratmeter). Einzig und allein die Temperaturschwankungen erweisen sich als schädlich, sie führen zu Brüchen in der Betondecke. Doch bewährt sich hier, wenn die Spalten groß genug sind, das Ausfüllen mit Asphalt.

Die Straßen sind in Abschnitten von etwa 7,5 m Länge gebaut, die wegen der Ausdehnung etwas voneinander getrennt sind. Die Dicke der Betondecke beträgt 10—20 Zentimeter je nach der Straßenbreite. Das Betongemisch besteht aus 1 Teil Zement, 1,5 Teilen Sand und 3 Teilen Kies.

P. [71]

Der Einfluß des Innenanstriches von Betonrohren auf die Größe des Leitungswiderstandes ist im Ingenieur-Laboratorium der Technischen Hochschule in Stuttgart untersucht worden. Die Versuche erstreckten sich auf Feststellung des allgemeinen Leitungswiderstands-Koeffizienten bei Wassergeschwindigkeiten von 0,63—1,69 m in der Sekunde bei einer Zementrohrleitung von 20 m Länge und 14,8 cm innerem Durchmesser, deren Innenfläche einmal roh blieb, während sie das andere Mal mit Inertol gestrichen wurde. Es

\*) Cosmos 1914, Nr. 1538.

ergab sich\*), daß der Koeffizient des allgemeinen Widerstandes in beiden Fällen mit wachsender Wassergeschwindigkeit abnahm, und zwar wurde er beim Rohr mit Innenanstrich kleiner und mit wachsender Wassergeschwindigkeit schneller abnehmend gefunden, als beim Rohr ohne Anstrich. Der letztere übt also einen günstigen Einfluß aus, und zwar betrug der Unterschied der ermittelten Widerstandskoeffizienten, bezogen auf den des Rohres ohne Innenanstrich, 2,5% bei 0,659 m Wassergeschwindigkeit, 6,6% bei etwa 1,0 m und 7,1% bei 1,65 m Wassergeschwindigkeit zugunsten des Rohres mit Innenanstrich.

Bst. [2292]

**Explosiv-Betonpfähle\*\*).** Das Explosiv-Pfahlverfahren in der Betonpfahltechnik bietet ein Mittel zur Fußverbreiterung von Fundamenten auf explosivem Wege und gewährt die Anwendung größerer lebendiger Kräfte als das mechanische Verfahren.

Ein Mannesmannrohr mit Holzkern und Spitze wird durch Rammen in den Boden getrieben, der Holzkern ausgezogen, in den unteren Teil des so entstandenen Schachtes wird ein Sprengkörper (Tebst, Astralith, Dynamon) gebracht und, nach Füllung des unteren Rohrtelles erst mit weichem, grobem, darauf mit trockenem, feinerem Beton, das Rohr etwa 1 m hoch gezogen. Die Explosion geschieht durch Initiativzündung und bewirkt Bodenbewegung vom Sprengkörper weg, Kondensation der Explosionsgase und schnellen Absturz des Betons in den entstehenden luftleeren Raum. Die dabei entwickelte lebendige Kraft leistet Verdichtungsarbeit am entstehenden Baugrund durch Befestigung und Pressung des Betons. Die entsprechende Form des Sprengstoffes führt zu mehr kugeligen oder flachen Formen des Pfahlfußes.

[61]

**Betonarbeiten als Bastelbeschäftigung.** Zu den Bastelmöglichkeiten, die es so gut wie auf allen praktisch-technischen Betätigungen gibt und die vielfach die Grundlage ganz neuer Entwicklungsrichtungen geben haben, gesellt sich auch immer mehr die Liebhaberbeschäftigung mit kleinen Betonkonstruktionen. Das Anfertigen von Zementblöcken als Fuß von Zaunpfählen gehört schon seit langem in den Bereich einigermaßen handfertiger Landarbeiter, die ihr Grundstückchen in Ordnung halten. Allmählich erweitert sich aber im Anschluß an den großen Aufschwung der Betongroßindustrie das Anwendungsgebiet des Betons im Kleinhaushalt immer mehr über diese primitiven Anfänge hinaus, und es eröffnet sich ein neues sogenanntes **Bastelgebiet**, dem es an Reizen durchaus nicht fehlt. Stellt doch der Aufbau der nötigen Holzschalung auch einer kleinen derartigen Arbeit allein schon ziemliche Anforderungen an die Geisteselastizität der Bastler, die in diesem speziellen Falle meistens erst durch diese eigentlich sekundäre Arbeit die endgültige Form ihres Projektes herauszufinden können. Im Gegensatz dazu stehen die meisten anderen Bastelgebiete, in denen sich infolge ihrer großen Entwicklung die Ergebnisse unabhängiger von den Mitteln und Werkzeugen halten, die zu ihrer Erreichung benützt werden. Dieser Umstand gewährt auch den großen Betonbauten ihr eigentümliches, neues, vom bisher Gewohnten abweichendes und daher zum Nachdenken anregendes Aussehen.

\*) Nach *Zeitschr. d. Ver. Deutscher Ing.* 1914, Nr. 20.

\*\*) *Rigaesche Industriezeitung* Nr. 6, S. 89.

Der Grund, weswegen die Anwendung von Betonarbeiten im Kleinbetrieb und ohne fachmännische Anleitung sich bis in die neueste Zeit nicht hat durchsetzen können, liegt darin, daß schon die unscheinlichsten derartigen Arbeiten die Berücksichtigung einer ganzen Anzahl von Gesichtspunkten erfordern, also nur durch intensives Nachdenken gelöst werden können; seien es nun Erwägungen über die Haltbarkeit und dementsprechende Konstruktion, und wie diese etwa gar durch eingelegtes Eisen erhöht werden kann (das sind also statische Bedenken), oder seien es ökonomische, wie nämlich die Arbeit mit dem geringsten Material-, Arbeits- und Zeitaufwand erreicht wird, oder die Berücksichtigung der Wärmewirkung und damit im Zusammenhang die Ausfindigmachung von Formen, die auch kleine Verschiebungen (Senkungen) der Fundamente aushalten, ohne zum Zerspringen zu führen usw. Das Zusammenwirken dieser vielerlei Faktoren bedingt es einerseits, daß derartige Arbeiten sich lange nicht über primitive Anfänge hinaus entwickelt haben, andererseits aber auch, daß sie, nachdem die Großindustrie einmal die grundlegenden Prinzipien ausgearbeitet hat, dem intelligenten Bastler eine Fülle von Anregungen bieten, da nun diese Prinzipien mit den primitivsten Hilfsmitteln bei den vielerlei Bauten in Haus und Hof und Garten anzuwenden sind.

Ein weiterer Vorteil derartiger Amateurbeschäftigung ist, daß sie meist im Gegensatz zu anderen Basteleien in freier, frischer Luft stattfindet und einige körperliche Ausarbeitung und Anstrengung mit sich bringt, so daß sie gleichzeitig die Vorteile des Sportes besitzt.

Als auffälliges Beispiel zu diesen Erörterungen sei angeführt, daß ein sechzehnjähriges Mädchen eine Autogarage aus Beton gebaut hat\*) ohne jede besondere Hilfe. Drei einfache Seitenwände mit Aussparungen für die Fenster, die vordere Seite ist frei für das Holztor, und oben darüber eine Betondecke. (Die Anregung zu dieser Arbeit hatte das Mädchen dadurch bekommen, daß die väterliche Garage mitsamt dem — vermutlich sehr geliebten — Auto durch Feuer zerstört wurde.)

P. [76]

## BÜCHERSCHAU.

### Kalender.

*Güldners Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau 1915.* XXIII. Jahrgang. Hand- und Hilfsbuch für Besitzer und Leiter maschineller Anlagen, Betriebsbeamte, Techniker, Monteure und solche, die es werden wollen. Begründet von H u g o G ü l d n e r, Maschineningenieur und Fabrikdirektor. Unter Mitwirkung erfahrener Betriebsleiter herausgegeben von Ingenieur Alfred Freund, Leipzig. In zwei Teilen. Mit ca. 500 Textfiguren. Leipzig, Verlag von H. A. Ludwig Degener. Preis in Leinen 3 M., in Leder 5 M.

Der „Güldner“, der für viele ein unentbehrlicher Begleiter und Ratgeber geworden ist, steht auch diesmal wieder auf der Höhe. Wo es nötig war, sind Ergänzungen und Umarbeitungen vorgenommen worden; besonders betrifft dies die Abschnitte Mechanik, Elektrotechnik, Lokomobile, Triebwerke, Metallbearbeitung, Elektrische Beleuchtung. Ein Blick auf die übersicht-

\*) *La Science et la Vie* 1914, Nr. 17.

liche Anordnung (das alphabetisch geordnete Sachregister verdiente noch weitere Anarbeitung) zeigt am besten die Reichhaltigkeit des in so handlichem Format untergebrachten enormen Materials (etwa 800 vollbedruckte Seiten). Bedenkt man noch den geringen Preis, so sollte niemand, der zu dem im Titel angeführten Gebieten in Beziehung steht, die Anschaffung versäumen.

**Kosmos-Kalender 1915.** Stuttgart, Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde (Franckh'sche Verlagshandlung). Preis 1,60 M.

Zum zweiten Male erscheint der Kosmos-Kalender. Reich ausgestattet, geschmackvoll, lehrreich. Wer das Jahr mit diesem Abreißkalender verlebt, wird aus Abbildungen und Text mancherlei Anregung gewinnen zum tieferen Verständnis von Natur und Naturwissenschaft. Kieser. [185]

#### Neue Bändchen von Thomas' Volksbüchern.

Wunder, L., *Vom täglichen Brot.* Mit 18 Abb. Preis —,60 M., geb. —,85 M.

Bauer, Dr. Hugo, *Die Chemie der Hausfrau.* Mit 9 Abb. Preis —,60 M., geb. —,85 M.

Hummel, Dr. Prof. L., *Die Metalle in Haushalt und Gewerbe.* Preis —,40 M., geb. —,65 M.

Schreber, Prof. Dr. K., *Das Seeschiff und der Seeverkehr.* Mit 12 Abb. Preis —,60 M., geb. —,85 M. Theodor Thomas Verlag, Leipzig.

Von der verdienstvollen Thomasschen Sammlung sind einige neue Hefte anzuzeigen.

Ein Meisterstück seiner hervorragenden Lehrbegabung gibt unser Mitarbeiter L. Wunder in seinem Heft über das so „abgedroschene“ Thema vom täglichen Brot. Vom kleinen Schulmädchen bis zum Kolloidforscher — jeder kann aus dem Heft etwas lernen, und sei es eine neue unerwartete Anschauungsweise altvertrauter und drum unbeachteter Tatsachen.

Von dem noch immer arg vernachlässigten Gebiete der Küchenchemie handelt ein recht inhaltreiches Bändchen von Dr. Bauer. Ein Sonderkapitel daraus, die Metalle in Haushalt und Gewerbe, hat Prof. Hummel zum Gegenstande leider mehr theoretischer, als praktischer Belehrung gemacht.

Prof. Schrebers behaglich zu lesende Plauderei über Seeschiff und Seeverkehr wird gerade jetzt viel Leser finden, zumal sie nicht so sehr in Zahlen schwelgt, als vielmehr das Verständnis für das Seewesen bis zu seiner volkswirtschaftlichen und politischen Bedeutung hinauf eröffnet. Wa. O. [2346]

## Himmelserscheinungen im Januar 1915.

Die Sonne tritt am 21. Jan. in das Zeichen des Wassermanns. Die Länge des Tages nimmt im Laufe des Monats von  $7\frac{1}{2}$  bis auf ziemlich 9 Stunden zu. Die Beträge der Zeitgleichung sind am 1.:  $+3^m 19^s$ ; am 16.:  $+9^m 38^s$ ; am 31.:  $+13^m 30^s$ .

Merkur steht am 5. Jan. in oberer Konjunktion zur Sonne. Er wird gegen Ende des Monats abends im Südosten für kurze Zeit sichtbar. Sein Ort ist am 24. Jan.:

$$\alpha = 21^h 15^m, \quad \delta = -17^\circ 43'.$$

Er befindet sich rechtläufig im Steinbock.

Venus strahlt am 1. Jan. im größten Glanz. Am 7. Jan. steht sie im Perihel ihrer Bahn. Ihre Sichtbarkeitsdauer als Morgenstern beträgt anfangs 3 Stunden, Ende des Monats  $2\frac{1}{2}$  Stunden. Am 16. Jan. ist:

$$\alpha = 16^h 39^m, \quad \delta = -17^\circ 37'.$$

Sie durchläuft den Skorpion und den Schlangenträger.

Mars bleibt immer noch unsichtbar.

Jupiter ist abends im Südwesten Anfang des Monats noch  $2\frac{1}{2}$  Stunden, Ende des Monats nur  $\frac{1}{2}$  noch Stunde lang sichtbar. Er steht rechtläufig im Steinbock. Seine Koordinaten sind am 16. Jan.:

$$\alpha = 21^h 53^m, \quad \delta = -13^\circ 47'.$$

Saturn befindet sich rückläufig im Stier und Orion. Er ist infolge seines hohen Standes fast die ganze lange Winter nacht hindurch zu sehen. Gegen Ende des Monats geht er 2 Stunden vor Sonnenaufgang unter. Sein Standort am 16. Jan. ist:

$$\alpha = 5^h 46^m, \quad \delta = +22^\circ 20'.$$

Uranus ist ein Stern 6. Größe. Er steht rechtläufig im Steinbock und ist abends kurze Zeit lang zu beobachten. Am 16. Jan. ist:

$$\alpha = 20^h 54^m, \quad \delta = -18^\circ 9'.$$

Neptun befindet sich rückläufig im Krebs. Seine Koordinaten am 16. Jan. sind:

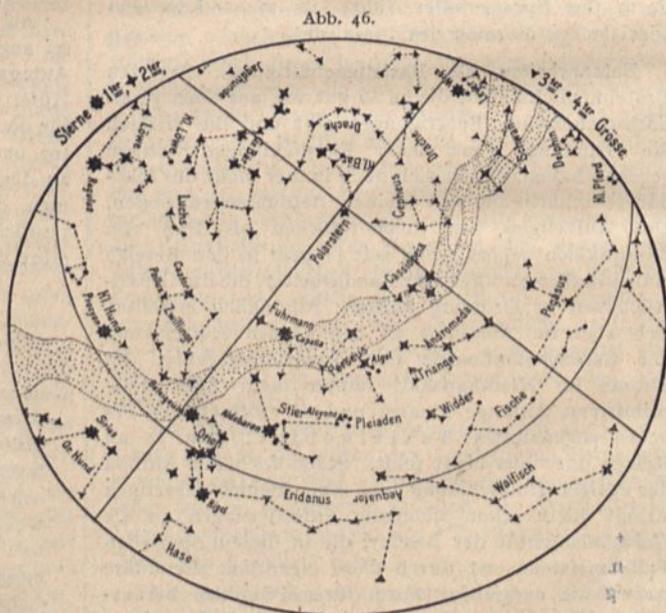
$$\alpha = 8^h 5^m, \quad \delta = +19^\circ 58'.$$

Die Phasen des Mondes sind:

Vollmond: am 1. Neumond: am 15.  
Letztes Viertel: „ 8. Erstes Viertel: „ 23.  
Vollmond: am 31.

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

Am 12. mit Venus; der Planet steht  $9^\circ 45'$  nördlich  
„ 15. „ Mars; „ „ „  $2^\circ 16'$  „  
„ 17. „ Jupiter; „ „ „  $1^\circ 16'$  südlich  
„ 27. „ Saturn; „ „ „  $5^\circ 36'$  „



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

#### Sternbedeckungen durch den Mond:

Am 7. Jan. wird der Stern  $\nu$  im Löwen (Helligkeit 4,4) bedeckt. Eintritt nachts 3 Uhr 52 Min.; Austritt morgens 5 Uhr 4 Min. Ferner wird am 27. Jan. der Stern 136 im Stier (Helligkeit 4,7) bedeckt. Eintritt abends 8 Uhr 0 Min.; Austritt 9 Uhr 20 Min.

In den Nächten des 2. und 3. Jan. erscheint der Sternschnuppenschwarm der Quadrantiden, dessen Radiationspunkt im Sternbild des Bootes liegt.

Dr. A. Krause. [2368]