



## ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Erscheint wöchentlich einmal.  
Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1109. Jahrg. XXII. 17. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

28. Januar 1911.

**Inhalt:** Handgranate — Gewehrgranate — Bombenkanone. Von JOHANNES ENGEL, Feuerwerks-Leutnant bei der 20. Feldartill.-Brigade. (Schluss.) — Feuerrohr- und Wasserrohrkessel auf Schiffen. Von KARL RADUNZ, Kiel. Mit zwei Abbildungen. — Ein neuer Grubensignalapparat. Mit drei Abbildungen. — Neuere Beobachtungen von Krankheitserscheinungen in fossilen Hölzern. Von Dr. PAUL PLATEN, Mit zwölf Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Kombiniertes Rauch- und Lüftungskamin. Mit einer Abbildung. — Künstliches Altern des Holzes. — Von der Baumwollindustrie. — Auffangen von Flugstaub mit Hilfe aufgehängter Drähte.

### Handgranate — Gewehrgranate — Bombenkanone.

Von JOHANNES ENGEL,  
Feuerwerks-Leutnant bei der 20. Feldartill.-Brigade.

(Schluss von Seite 245.)

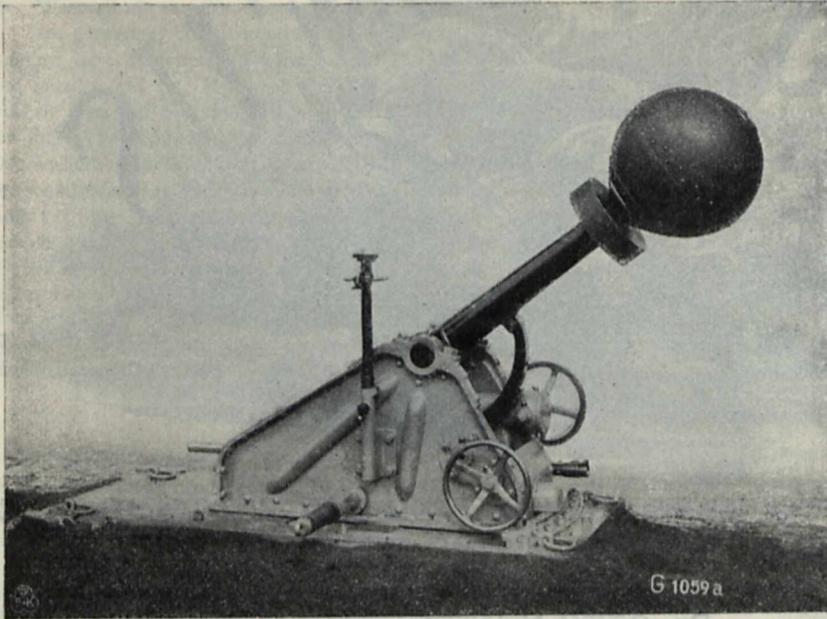
Bereitet sich aber der Angreifer zum Sturme einer befestigten Anlage oder einer Festung vor, so muss er während der kurzen Zeit, in welcher er die letzte Strecke — etwa 300 m — zurücklegt, durch die Nahwaffe, wenn sie ihren Zweck erfüllen soll, nachdrücklichst unterstützt werden, denn jetzt tritt für den Angreifer ein kritischer Moment ein: die Feldartillerie, welche durch ihr Feuer den Verteidiger in den Verschanzungen niedergehalten und dadurch der eigenen Infanterie das Vorgehen ermöglicht oder erleichtert hatte, muss dasselbe nunmehr hinter die feindlichen Linien verlegen, um den Sturmkolonnen keine Verluste beizubringen und die feindlichen Verstärkungen nicht ungehindert herankommen zu lassen. Hierdurch bekommt aber die Besetzung der Befestigungen Freiheit, ein Massenfeuer auf den Angreifer zu eröffnen

und den Sturm abzuschlagen oder wenigstens seine Wucht abzuschwächen. Die japanische Artillerie hat verstanden, ihre Infanterie bis zum letzten Augenblicke nachdrücklichst zu unterstützen; nicht selten hat diese sogar um Weiterunterhaltung des Feuers gebeten, trotz eigener Verluste. Ob die Gewehrgranate die geeignete Waffe ist, in der letzten Phase des Kampfes, der Belagerung, erfolgreich einzugreifen und die Wirkung der Fernartillerie zu ersetzen, muss nach unseren Betrachtungen ernstlich bezweifelt werden. Es fehlen ihr genügende Schusspräzision, hinreichende Feuergeschwindigkeit und grosse Wirkung des Einzelschusses. Für diesen Zweck hat die Firma Fried. Krupp eine

#### Bombenkanone

geschaffen, ein glattes Geschütz mit einem Rohrdurchmesser von nur 5,3 cm, welches imstande ist, eine dünnwandige, 85 kg schwere, mit brennendem Sprengstoff gefüllte Kugel 300 bis 400 m weit zu werfen. Es verbindet grosse Schusspräzision mit gewaltiger Wirkung des Einzelschusses, so dass durch diese der Mangel an Feuergeschwindigkeit wieder ausgeglichen

Abb. 246.



Bombenkanone in Feuerstellung.

wird. Die Bombenkanone ist naturgemäss ein Vorderlader, in dessen Rohr nächst der Beutelkartusche (0,19 kg Röhrenpulver) der Stab mit der Bombe eingeführt wird (Abb. 246). Die Entzündung der Pulverladung erfolgt durch eine Zündschraube, die in das Bodenstück eingeschraubt wird. Das Geschütz ist fahrbar (Abb. 247) und kann bei einem Gewichte von 528 kg auch auf lockerem Boden ohne grosse Mühe durch Mannschaften gezogen werden. Seine Verwendung ist derart gedacht, dass es in den eingegrabenen Annäherungswegen gedeckt bis dicht hinter die vorderste Infanterie-

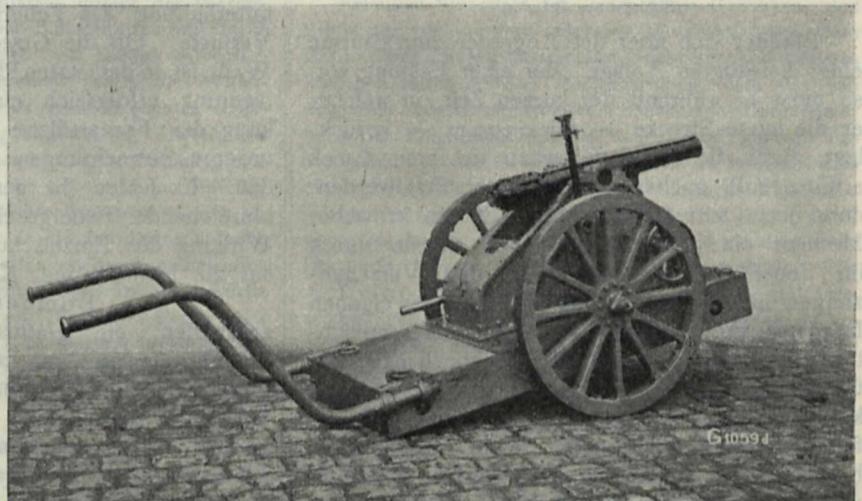
Stellung, seine Feuerstellung, gefahren wird, in der ihm ein Geschützstand mit Anlagen zur Unterbringung der Geschosse, Kartuschen und Zündungen ausgebaut werden muss. Zum Schiessen werden die Räder und Handgriffe entfernt, die hölzerne Bettung, auf welcher die Lafette schwenkbar befestigt ist, eingegraben und verpfählt. Das Schwenken um den hinteren Drehbolzen — nach jeder Seite um  $10^0$  — er-

folgt mittelst eines Handrades (auf der rechten Lafettenseite) und einer Schnecke, welche in einem Zahnbogen auf der Bettung vor dem Geschütz eingreift. Die Seitenrichtung wird mittelst Richtkreis und Richtglas erteilt; beide können durch Zwischenfügen eines Verlängerungsrohres so hoch gehoben werden, dass der Richtende über die Brustwehr sehen kann. Durch Drehen eines Handrades auf der linken Lafettenwand wird dem Rohre mittelst Zahnwelle und Zahnbogen die Erhöhung gegeben, die nach einem Zeiger auf dem linken Schildzap-

fen an einer Gradeinteilung (von  $43$  bis  $80^0$ ) auf der zugehörigen Lafettenwand eingestellt werden kann.

Über die Einrichtung des Geschosses geben das oben Gesagte und Abbildung 248 Aufklärung. Im Gegensatz zu den Gewehrgranaten sind Kugel und Stab nicht fest miteinander verbunden; dieser löst sich während des Fluges infolge des Beharrungsvermögens des lose aufgeschobenen Gewichtsstückes, sobald er mit seinem unteren Bunde gegen dieses stösst und in seiner Vorwärtsbewegung gehemmt wird, und fällt zur Erde. Ein Teller umschliesst den

Abb. 247.



Fahrbar gemachte Bombenkanone.

unteren Teil der Kugel und gibt ihr Auflage und Unterstützung.

Die Entzündung der Sprengladung erfolgt durch einen Brennzünder, da die geringe Auftreffwucht ein sicheres Arbeiten einer Aufschlagzündung nicht gewährleisten würde. Die Brenndauer ist so geregelt, dass sie um wenig grösser ist (8 Sek.) als die Flugzeit, und bietet Gewähr gegen eine frühzeitige Explosion in der Luft.

Es mag wohl wunderbarlich erscheinen, dass der Konstrukteur dem Geschoss ein so hohes Gewicht gegeben hat, wodurch es sehr unhandlich wird. Die Tatsache erklärt sich aus der geringen Fernwirkung der brisanten Sprengstoffe und dem

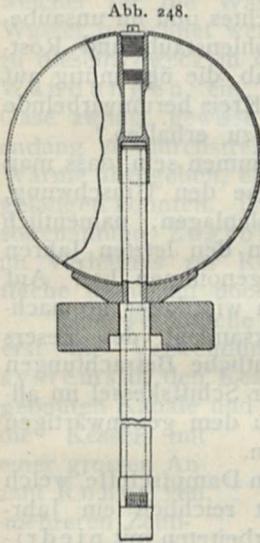
hieraus folgenden Bestreben, die Wirkung des Einzelschusses nach Möglichkeit zu verstärken. Von einer starken Einschliessung, welche die Kraft der Gase erheblich vergrössern würde, musste Abstand genommen werden, um nicht durch die nach allen Seiten — also auch nach rückwärts — geschleuderten Sprengstücke die eigenen Mannschaften zu gefährden. Es war demnach nur mit der Wirkung des losen Sprengstoffes zu rechnen. Zur Ermittlung ihrer Grösse wurden im Jahre 1906 in Frankreich Versuche angestellt, bei denen sich u. a. ergab, dass 100 kg freiliegendes Melinit (Pikrinsäure), durch eine Sprengkapsel zur Detonation gebracht, nur bis auf 100 m noch schwache Zerstörungswirkungen durch den Luftdruck erzeugen. Nehmen wir diese Zone auch für die Kruppsche Bombe als Gefahrenbereich an, so ergibt sich für den Gebrauchszweck immerhin eine beträchtliche Wirkung. Aus der Grösse der gefährdeten Zone, unter Berücksichtigung des nach der Seite schwenkbaren Masses (10°), bestimmt sich die Zahl der Geschütze, welche gegen eine lange befestigte Linie anzusetzen sind, wobei naturgemäss die Stärke des feindlichen Werkes, der ausgebauten Linie oder einiger Punkte derselben berücksichtigt werden muss.

Als Zeitpunkt für das Einsetzen der Tätigkeit der Bombenkanone wird — wie schon ausgeführt — das Vorgehen des Angreifers zum Sturm angesehen. Das Feuer soll ihn bis in das Sturmziel begleiten und den Verteidiger an der Besetzung desselben hindern. Die Wirkung der Bombe beruht aber nicht allein in der

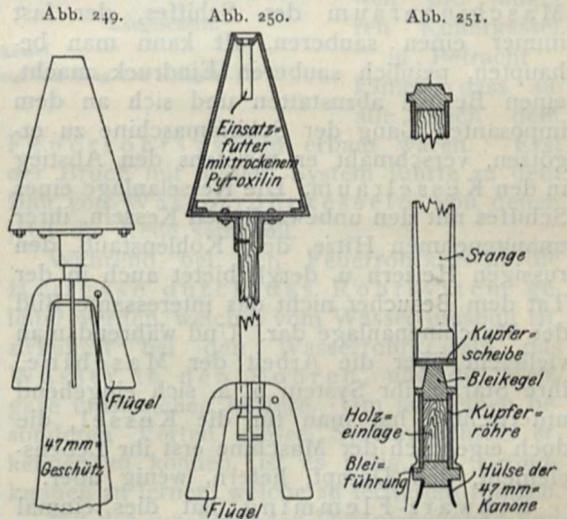
Zerstörungskraft des gewaltigen Luftdruckes, sondern nicht weniger in der Ertötung jeglichen Lebens durch Rauch und giftige Gase. Diese können dann aber auch auf den Angreifer unheilvoll wirken, ihm sogar bei ungünstigem Winde das Eindringen in das Werk verbieten. Darin läge ein nicht geringer Nachteil der massigen Bombe. Nur eingehende Schiessversuche und scharfe Erprobung des Geschützes werden Klärung schaffen.

Die Kruppsche Bombenkanone findet ihren Vorgänger in einem 47 mm-Geschütz, aus welchem die Russen bei der Belagerung von Port Arthur in ähnlicher Weise 11,2 kg schwere Minen, mit 6 kg Pyroxylin gefüllt, verschossen (Abb. 249 und 250). Die Flügel an dem Stabe wirkten wie die Federn am Pfeile, die Bleiführung sollte ein Durchschlagen der Gase am Stabe vorbei verhindern, der Bleikegel den Stoss der Pulvergase mildern (Abb. 251). Und gehen wir in der Geschichte der Entwicklung der Waffen 25 Jahre weiter zurück, so finden wir in den Kriegsausrüstungen mancher Staaten kleine 9 cm-Mörser, welche auf kurze Entfernungen Granaten und Schrapnells warfen und ähnlichem Zwecke dienten wie die heutige Bombenkanone.

Mit dieser hat die Technik den durch die Geschichte vorgezeichneten Entwicklungsgang beendet, eine neue Kette ist mit der modernen Handgranate — Gewehrgranate — Bombenkanone gebildet. Ob sich in einem europäischen Kriege



Geschoss der Bombenkanone.



Lage der Mine vor dem Schuss. Lage der einzelnen Teile während des Fluges. Dichtungskege aus Blei; oben: nach dem Schuss.

Russisches Minengeschoss.

solche Nahkämpfe abspielen werden, wie der russisch-japanische Feldzug uns gezeigt hat, wer möchte das voraussagen? Jedenfalls ist es notwendig, sich mit dem Gebrauch des neuen

Kampfmittels vertraut zu machen, um sich seiner im Falle der Gefahr mit Erfolg bedienen zu können.

Der südwestafrikanische Feldzug hat ferner gelehrt, dass sich auch in Kolonialkämpfen Gefechte auf kürzesten Entfernungen abspielen, in denen Handgranaten, leichte Bombenkanonen bei einem klippenreichen, Deckung gewährenden Gelände willkommene Dienste leisten können, zumal da die Detonationswucht der Sprengstoffe eine nicht zu unterschätzende Wirkung auf die Eingeborenen ausüben wird. [12 001b]

### Feuerrohr- und Wasserrohrkessel auf Schiffen.

Von KARL RADUNZ, Kiel.

Mit zwei Abbildungen.

Im Schiffsmaschinenwesen — besonders ist an die Kriegsmarinen zu denken — hat in den letzten Jahren der Wettbewerb zwischen der Kolbenmaschine und der Dampfturbine bzw. die Zurückdrängung der ersteren durch die letztere, wie man jetzt wohl sagen darf, das Interesse weiterer Kreise dermassen in Spannung gehalten, dass man darüber einen anderen Wettbewerb auf demselben Felde, der sich freilich stiller vollzog, ausserhalb der Fachkreise fast ganz übersehen hat. Es lag dies in der Natur der Sache. Denn während z. B. der Passagier bei seinem Aufenthalt an Bord eines grösseren Dampfers gewohnt ist, dem Maschinenraum des Schiffes, der fast immer einen sauberen, oft kann man behaupten, peinlich sauberen Eindruck macht, einen Besuch abzustatten und sich an dem imposanten Gang der Schiffsmaschine zu ergötzen, verschmährt er meistens den Abstieg in den Kesselraum. Die Kesselanlage eines Schiffes mit den unbeweglichen Kesseln, ihrer unangenehmen Hitze, dem Kohlenstaub, den russigen Heizern u. dergl. bietet auch in der Tat dem Besucher nicht das interessante Bild der Maschinenanlage dar. Und während man vielleicht über die Arbeit der Maschine, ihre Stärke, ihr System u. a. sich eingehend unterrichtet, hat man für die Kessel, die doch eigentlich der Maschine erst ihr Lebens- element, den Dampf, liefern, wenig über.

Schwarz-Flemming hat dies einmal wie folgt treffend charakterisiert: „An Bord wird der Kessel nur zu häufig als das Aschenbrödel des Dampfers betrachtet. Metallisch glänzend und farbenprangend macht die Maschine einen günstigen Eindruck — der nur durch den ihr über die Glieder rieselnden, unvermeidlichen Ölschweiss etwas abgeschwächt wird —, und wegen der rastlosen Tätigkeit ihrer zahlreichen Gliedmassen hat es den An-

schein, als ob sie allein es wäre, welche den Dampfer durch die Fluten treibt. Im Hintergrunde aber — häufig ist ihm sogar ein besonderes, dunkles Gemach angewiesen — steht das arme Kesselaschenbrödel da, im Schweisse seines Angesichtes und im unsauberen Gewande, voll Kohlenstaub und Rostflecken, und müht sich ab, die übermütig auf und ab hüpfende und im Kreis herumwirbelnde Nachbarin bei Kräften zu erhalten.“

So mag es denn gekommen sein, dass man ausserhalb der Fachkreise den Umschwung, der sich in den Kesselanlagen, namentlich der Kriegsschiffe, in den letzten Jahren vollzog, gar nicht wahrgenommen hat. Auf diese Umwälzung wollen wir daher im nachstehenden die Aufmerksamkeit des Lesers richten. Einige geschichtliche Betrachtungen über die Entwicklung der Schiffskessel im allgemeinen werden uns zu dem gegenwärtigen Stande der Frage führen.

Die Kessel der ältesten Dampfschiffe, welche letztere bekanntlich erst reichlich ein Jahrhundert zurückreichen, arbeiteten mit niedrigem Dampfdruck. Sie waren einfache, flachwandige, aus Kupfer verfertigte Behälter, unter denen das Kesselfeuer zur Erhitzung des für die Dampferzeugung notwendigen Wassers unterhalten wurde. Nach ihrer Form, die an grosse Koffer erinnerte, nannte man diese Kessel Kofferkessel.

Den unbeholfenen, unwirtschaftlichen Konstruktionen hafteten viele Mängel und Missstände an, die sich oft recht unangenehm bemerkbar machten. Die Zahl der Kesselexplosionen, die heute dank den umfassenden Sicherheitsvorschriften auf ein ganz geringes Mass zurückgedrängt sind, war damals erschreckend gross. Auf amerikanischen Dampfbooten allein z. B. fanden bis zum Jahre 1831 fünfzig derartige Explosionen statt, wobei 256 Menschen ums Leben kamen und rund 100 verwundet wurden. Da jegliche Art der Kontrolle, wie sie heute geübt wird, noch fehlte, waren derartigen, durch Leichtsinn und Rücksichtslosigkeit entstandenen Unglücksfällen Tür und Tor geöffnet. Allmählich erst trat auch hier Wandel ein.

Bis in die dreissiger und vierziger Jahre des vorigen Jahrhunderts herrschten kupferne Kessel vor. Dann ging man zum Eisenblech als Kesselmaterial über, das heute überall durch Stahlblech abgelöst ist, dessen Herstellung und Güte man wegen der bei minderwertigem Material auftretenden Gefahren besondere Aufmerksamkeit schenkt.

Um die Leistungsfähigkeit der Kessel zu erhöhen, d. h., um mit wenig Kohlen viel Dampf zu erzeugen, strebte man dahin, die den Heizgasen innewohnende Wärme nach

Möglichkeit an das zu verdampfende Wasser abzugeben. Man bemühte sich, die Heizfläche der Kessel zu vergrössern, d. h. diejenige Fläche innerhalb der Kessel, mit welcher für die Wärmeübertragung an das Wasser gerechnet werden konnte. Man baute zu diesem Zweck in die Kessel Kanäle und Wandungen ein, mittels derer man die Gase zwang, gewisse Wege an den Wänden entlang zu durchstreichen und an diese ihre Wärme abzugeben, ehe sie in den Schornstein gelangen konnten. Trotzdem waren auch diese sogenannten Zugrohrkessel wegen ihrer im Verhältnis zur Rostfläche geringen Heizfläche immerhin noch recht unwirtschaftlich.

Eine wesentliche Verbesserung bedeutete erst die Verwendung eines Feuerrohrsystems in den Kesseln. An Stelle der eingebauten Kanäle und Wandungen versah man die Kessel mit einer grossen Anzahl Rohre von mehreren Zentimetern Durchmesser. Die Heizgase mussten jetzt ihren Weg erst durch diese Feuerrohre nehmen, ehe sie in den Schornstein entweichen konnten. Sie hatten so Gelegenheit, ihre Wärme durch die vielen, dabei dünnen Rohrwandungen an das die Rohre umspülende Wasser abzugeben. Man hatte also hierbei die ursprünglich einfachen Kessel in weitestgehendem Masse gegliedert.

Zuerst legte man das Rohrsystem neben die Feuerung. Die Heizgase strömten von den Rosten zunächst über die aus Schamotte-mauerwerk aufgeführte Feuerbrücke in eine Rauchkammer und von hier aus, durch das Rohrsystem zur Frontwand zurückkehrend, in den Rauchfang, um durch den Schornstein in die freie Luft zu entweichen. Schliesslich gelangte man dahin, die Feuerrohre über den Feuerungen anzuordnen, eine Bauweise, die dann mit Vorliebe fast ausschliesslich angewandt wurde.

Ein Feuerrohrkessel jetziger Bauart enthält also eine oder mehrere Feuerbuchsen für die eigentliche Feuerung und über diesen Feuerbuchsen die Feuerrohre. Den Kesselinhalt ausserhalb der Feuerbuchsen und der Feuerrohre nehmen das Kesselwasser und an der höchsten Stelle der erzeugte Dampf ein.

Der Bau von Kofferkesseln für Dampfschiffe erstreckt sich bis in die siebziger und achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts. In den siebziger Jahren waren sie noch am zahlreichsten von allen Kesselarten an Bord der Handels- und Kriegsschiffe aller Nationen vertreten. Als Grund für ihre Beibehaltung so viele Jahre hindurch sprach trotz ihrer vielen Mängel der Umstand, dass man ihre Formen bequem den Schiffswandungen anpassen und dementsprechend mit dem Raum sparsam umgehen konnte.

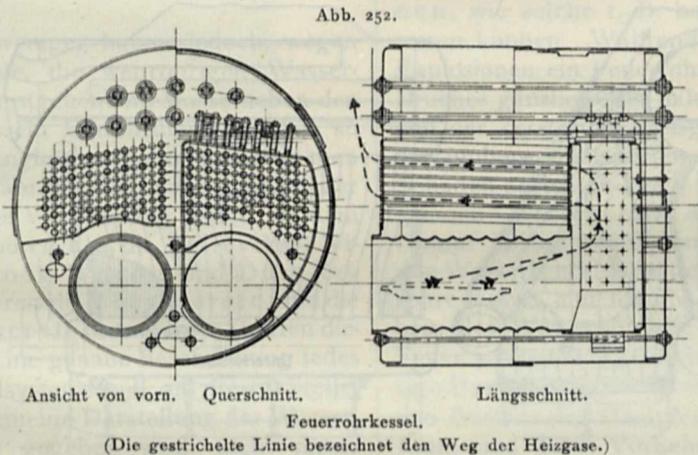
Das Verlangen nach höheren Dampfspannungen für den Maschinenbetrieb führte zum Bau der sogenannten schottischen Kessel oder, wie sie meistens ihrer zylindrischen Form wegen genannt werden, der Zylinderkessel. Ihrer Einführung in der Handelsmarine folgte alsbald diejenige auf Kriegsschiffen.

Mochten diese Zylinderkessel (Abb. 252) wie auch die gleichzeitig gebauten Oval- und Lokomotivkessel in der Form von den Kofferkesseln abweichen, sie stimmten mit ihnen darin überein, soweit die jüngeren Kofferkessel in Betracht kamen, dass sie alle nach dem

Feuerrohrsystem erbaut waren. Erst der Bruch mit diesem System führte zu dem Bau von Wasserrohrkesseln, von denen jetzt die Rede sein soll.

Während bei den Feuerrohrkesseln die Heizgase durch das Rohrsystem geleitet werden, welches vom Wasser umspült ist, zirkuliert bei den Wasserrohrkesseln das Wasser in den Röhren, und die Heizgase umstreichen letztere. Um nun einen besonderen Vorteil dieses Systemwechsels erkennen zu können, ist es nötig, die Gründe kennen zu lernen, welche zu letzterem führten.

Mit der zunehmenden Dampfspannung und der gleichzeitigen Steigerung der Kesselgrössen wurde die Verwendung immer stärkerer Kesselbleche und kräftigerer Verankerungen bei den Feuerrohrkesseln erforderlich. Dies führte bei der ungleichmässigen Erwärmung der Kessel, ihrer Starrheit und Steifigkeit zu Übelständen, die sich oft recht unangenehm, in Leckagen u. dergl., bemerkbar machten. Es führte auch zu ungemein



schweren Konstruktionen und beschwor zudem im Falle einer Explosion bei der eigenartigen Konstruktion der Kessel, wo die ganze äussere Wandung unter hohem Druck steht, besonders schwere Schäden für das Bedienungspersonal wie auch für das ganze Schiff herauf. Bei den in ihrer Konstruktion von den Feuerrohrkesseln gänzlich verschiedenen Wasserrohrkesseln werden diese Übelstände der ersten vermieden. Da die Wasserrohrkessel zudem ein schnelles Dampfaufmachen, ferner eine stärkere Forcierung bei mehr oder weniger schwankender Dampfantnahme gestatten, da sie namentlich auch ein verhältnismässig geringeres Gewicht als die Feuerrohrkessel besitzen und weniger Raum einnehmen, so fanden die Wasserrohrkessel zunächst auf Kriegsschiffen, welche diese Anforderungen besonders an ihre Kessel stellen, Anwendung.

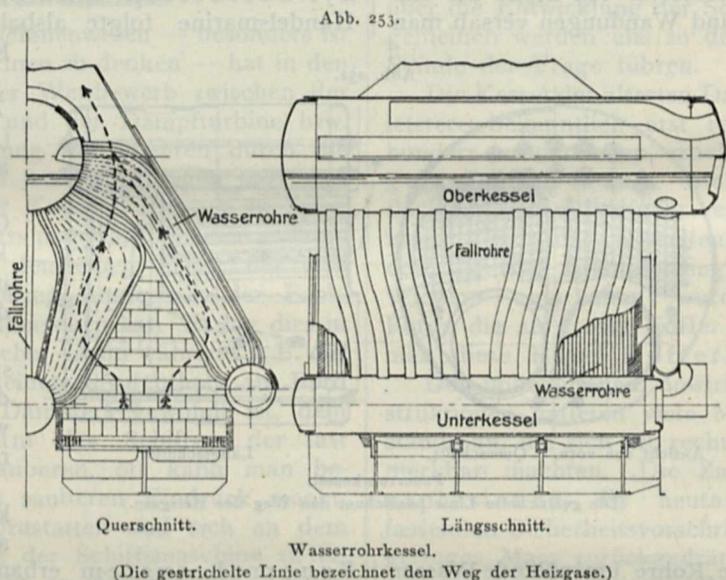
Während die ersten Patente auf Wasserrohrkessel etwa ein halbes Jahrhundert zurückreichen, ja bereits vor 100 Jahren derartige Kessel existiert haben sollen, fanden, abgesehen von Einzelausführungen, eigentlich erst in den

zwei letzten Jahrzehnten praktisch brauchbare Konstruktionen Einführung.

Es waren hierbei, wie schon hervorgehoben, die Kriegsmarinen, welche den Wasserrohrkesseln ein besonderes Interesse zuwandten und ihre Weiterentwicklung förderten. Von einschneidender Bedeutung war die Entscheidung der Marinen in dieser Frage, da es bei der Wahl der neuen Kessel einmal galt, aus den vorhandenen Konstruktionen die besten auszuwählen, da Erfahrungen über die Bewährung der einzelnen Konstruktionen noch nicht allzu reichlich vorlagen, zum anderen die Heranziehung vieler verschiedener Systeme wegen der Einheitlichkeit der Schiffsanlagen nicht in Betracht kommen konnte. Der Streit um das zweckmässigste Wasserrohrkessel-System hat denn auch um die Wende des Jahrhunderts die Fachleute stark beschäftigt. Es wurden bei verschiedenen Marinen besondere Kom-

missionen zum Studium der Wasserrohrkessel-Frage eingesetzt, eingehende Versuche und Erprobungen angestellt, kurz alles getan, um in dieser für die Schlagfertigkeit der Flotten wichtigen Angelegenheit zum richtigen Ziele zu kommen.

Im allgemeinen stellen die Kriegsmarinen an einen guten und zweckmässigen Kessel folgende Forderungen. Der Kessel muss wirtschaftlich arbeiten, d. h. mit wenig Kohlen viel Dampf erzeugen, um gleichzeitig den Kohlenverbrauch auf langen Fahrten einzuschränken und den Aktionsradius der Schiffe somit zu vergrössern. Der Kessel muss möglichst wenig Raum im Schiff beanspruchen, ein geringes Gewicht haben, eine möglichst grosse Heizfläche besitzen und genügenden Dampf- und Wasserraum enthalten. Er muss ferner so gebaut sein, dass der Betrieb ein sicherer und die Bedienung eine einfache ist. Der Kessel darf keine häufigen und grossen Reparaturen erfordern und muss leicht für Kontrolle und Reinigung zugänglich sein, sich leicht montieren und demontieren lassen.



Dasjenige System, das diese Forderungen am weitestgehenden erfüllte, konnte Aussicht auf Einführung haben. Danach war die Wahl nicht leicht. Hatte der eine Kessel die meisten der genannten Eigenschaften, so liess er vielleicht in anderer Hinsicht wieder zu wünschen übrig, während ein anderer Kessel vielleicht in einer Beziehung hervorragend war, in anderer jedoch zurückstand.

Im grossen und ganzen unterscheidet man nach der Art der verwendeten Rohre weitröhri- und engröhri-ge Wasserrohrkessel. Im übrigen lässt jede Art wieder verschiedene Ausführungen zu. Allen Konstruktionen gemeinsam ist der sogenannte Oberkessel; der in seinem oberen Teil den Dampfraum enthält und als Dampfsammler dient. In diesen Oberkessel münden die Wasserrohre, entweder direkt oder mittelbar durch eine Kammer. Von besonderer Wichtigkeit bei den Wasserrohrkesseln ist eine gute und stän-

dige Zirkulation des Wassers in den Wasserrohren, zum andern auch eine gute Führung der Heizgase durch die Rohrreihen. Während bei den weitrohrigen Wasserrohrkesseln die Heizgasführung eine verhältnismässig einfache ist, hat man es bei den engrohrigen Wasserrohrkesseln (Abb. 253) mit Hilfe der dicht aneinander gelegten engen Wasserrohre in der Hand, ähnlich wie bei den früheren Zugrohrkesseln, besondere Kanäle zu schaffen, welche die Heizgase passieren müssen, ehe sie in den Schornstein gelangen. Dabei sind die engrohrigen Wasserrohrkessel in der Einfachheit ihrer Konstruktion den weitrohrigen Kesseln dennoch überlegen, da bei den ersteren die Wasserrohre in die Unter- und Oberkessel einfach eingesetzt sind, während bei den weitrohrigen Wasserrohrkesseln eine grosse Anzahl Elemente für die Wasserrohre die Konstruktion dieser Kessel komplizierter gestalten.

Nichtsdestoweniger haben jedoch, wegen sonstiger Vorzüge, die weitrohrigen Wasserrohrkessel in weitestgehendem Masse neben den engrohrigen Kesseln Einführung gefunden, so z. B. in der englischen und französischen Kriegsmarine, während die letztere Art in der deutschen Marine Verwendung findet. Zu dem ersteren Typ gehören u. a. die Belleville-, Niclausse-, Babcock-Wilcox- und Dürr-Kessel, zu dem letzteren die Thornycroft- und die Schulz-Thornycroft-Kessel bzw. Abarten dieser Kessel. Auf eine genaue Beschreibung jedes einzelnen Kesselsystems soll an dieser Stelle, wo nur eine allgemeine Darstellung der Wasserrohrkessel-Frage gegeben wird, nicht näher eingegangen werden; eine solche muss schon einer besonderen Abhandlung vorbehalten bleiben.

Es sei nur noch festgestellt, dass, während die Kriegsmarinen heute fast ausnahmslos zu der Verwendung von Wasserrohrkesseln übergegangen sind, die Handelsmarinen der Einführung derartiger Kessel immer noch zögernd, wenn nicht gar ablehnend gegenüberstehen. Dies liegt zum Teil daran, dass die Handelsmarine Neuerungen gegenüber sich überhaupt konservativer zeigt, wie man dies auch bei ihrem Verhalten gegenüber der Einführung der Dampfturbinen beobachten kann. Dann ist die Gewichtsersparnis durch die neuen Kessel hier nicht so ausschlaggebend wie bei Kriegsschiffen, und endlich sind die Wasserrohrkessel immerhin empfindlicher, namentlich gegen unregelmässige Speisung, und stellen auch an die Bedienung höhere Ansprüche als die Feuerrohrkessel. Auch die Forcierung der Maschinenleistung, welche die Kriegsschiffe öfters beanspruchen, und der die Wasserrohrkessel in weitestgehendem Masse gewachsen

sind, fällt bei dem gleichmässigeren, auf eine fast immer sich gleichbleibende Leistung eingestellten Betrieb der Handelsschiffe fort. Zudem verlangen die Wasserrohrkessel, um ihre Verschmutzung zu verhüten, entweder destilliertes oder zum mindesten enthärtetes Speisewasser, dessen Beschaffung bzw. Mitführung mit Kosten und Umständen verknüpft ist. So haben sich denn die Wasserrohrkessel auf Handelsschiffen nicht in dem Masse eingeführt wie auf Kriegsschiffen. Dennoch besitzen die Wasserrohrkessel so viele Vorzüge, dass ihre Einführung auch auf Handelsschiffen allmählich sich immer mehr und mehr vollziehen wird.

Ein allgemeiner Vorzug der Wasserrohrkessel, der sie meines Erachtens schliesslich die Feuerrohrkessel zurückdrängen lassen wird, ist ihre auf ein Minimum herabgesetzte Gefährlichkeit in bezug auf Kesselexplosionen, wie solche z. B. bei Wassermangel eintreten können. Während nämlich bei solchen Explosionen ein Feuerrohrkessel im Falle eines Bruches gänzlich oder teilweise aufgerissen wird und der Zerstörung preisgegeben ist und durch die umhergeschleuterten Bruchstücke grossen Schaden anrichten kann, während der aus dem grossen Wasserinhalt des Kessels erzeugte Dampf in den Schiffsraum tritt, verursacht bei den Wasserrohrkesseln der Bruch eines Wasserrohres etwa nur den Austritt des Dampfes bzw. des Wassers in die Feuerung, wobei das Feuer schliesslich gelöscht und somit eine weitere Dampftwicklung verhindert wird. Gegen den Austritt des Dampfes aus dem Feuerungsraum sind dabei Vorkehrungen getroffen; im übrigen steht dem austretenden Dampf der günstigere Weg durch den Schornstein nach aussen offen. Auch der unter normalen Verhältnissen kaum zu erwartende Bruch des Dampfsammlers eines Wasserrohrkessels wird, wegen der geringeren Grösse dieses Kesselteils gegenüber dem in seiner ganzen Grösse einem Bruche ausgesetzten Feuerrohrkessel, weit weniger schwerwiegend sein. So wird z. B. im Ernstfalle eines Krieges ein Geschoss beim Auftreffen auf einen Wasserrohrkessel weniger unheilvoll wirken als bei einem Feuerrohrkessel. Die Ausschaltung eines oder mehrerer zerrissener und lecker Wasserrohre macht nach der Ausserbetriebsetzung des Kessels nur das Einschlagen gewöhnlicher Pfropfen in die Enden dieser Rohre erforderlich, und der Wasserrohrkessel ist wieder für lange Zeit betriebsfähig.

In der ersten Zeit der Einführung der Wasserrohrkessel verwendete man auf Kriegsschiffen in derselben Kesselanlage neben den neuen Kesseln auch wohl noch Feuerrohrkessel. Letztere liess man bei späteren Neubauten jedoch

gänzlich fallen und ging zu der alleinigen Verwendung von Wasserrohrkesseln über. Die Erfahrungen und günstigen Resultate, welche man mit letzteren zu verzeichnen hat, haben nunmehr gezeigt, was man zunächst bezweifelte, dass nämlich die Wasserrohrkessel eine mindestens ebensolange oder sogar längere Lebensdauer besitzen als die Feuerrohrkessel. Wenn den Wasserrohrkesseln immerhin noch manche Nachteile anhaften mögen, so darf man auf Grund ihrer vielen Vorzüge, namentlich aber auf Grund des Prinzips, nach welchem diese Kessel konstruiert sind, annehmen, dass ihre allgemeine Einführung auf Schiffen auch der Handelsmarine nur noch eine Frage der Zeit ist.

Bei dieser Gelegenheit soll eine eigenartige Kombination der beiden behandelten Systeme nicht unerwähnt bleiben, welche die Vorzüge des einen Systems mit denen des anderen verschmelzen soll und so zu einem günstigen Resultat zu gelangen sucht. Einen derartigen Übergang vom Feuerrohr- zum Wasserrohrkessel versucht der Schütte-Kessel herzustellen. Dieser Kessel vereinigt nämlich beide Systeme in einer Konstruktion, d. h., er besitzt sowohl Feuerrohre als auch Wasserrohre und zeigt die charakteristischen Merkmale beider Kesselarten, steht jedoch den Feuerrohrkesseln in der Bauart am nächsten. Der Schütte-Kessel weist gegen seine ursprüngliche Bauart heute bereits einige Verbesserungen auf, die auf die mit ihm gemachten praktischen Erfahrungen zurückzuführen sind. In grösserem Masse hat er sich bis jetzt jedoch in der Praxis nicht einzuführen vermocht. Immerhin ist es interessant, an ihm zu sehen, wie auch die Technik im Kampf der Systeme Kompromisse kennt.

[12064]

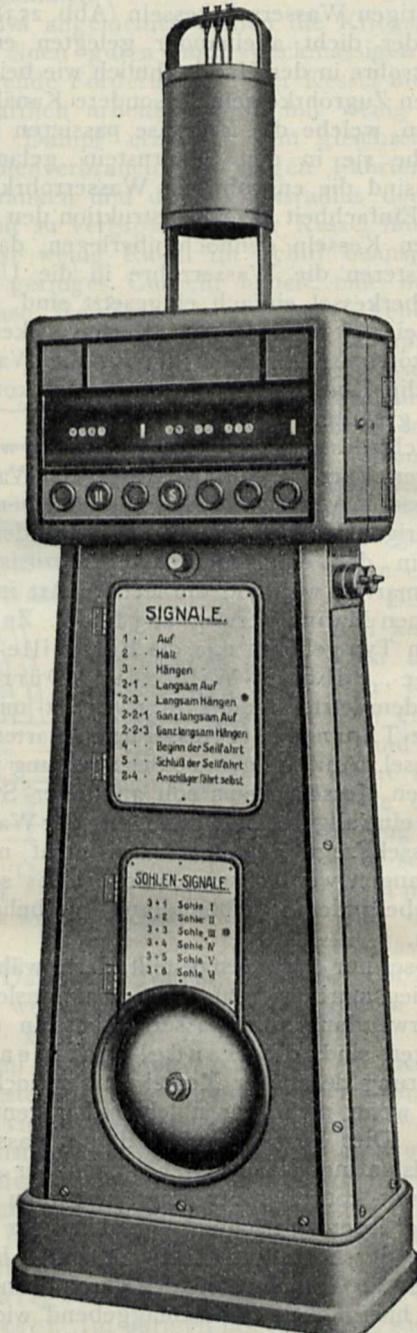
### Ein neuer Grubensignalapparat.

Mit drei Abbildungen.

Im Bergbaubetriebe sind die elektrischen Signale ein unentbehrliches Hilfsmittel geworden. Besonders die elektrischen Weckersignale haben in Grubenbetrieben eine ausgedehnte Verwendung gefunden. Die Signalgebung mittels eines Weckers geschieht in der Weise, dass die einzelnen Glockenschläge zu Gruppensignalen zusammengesetzt werden; z. B. bedeuten ein Schlag „Aufwärts“, zwei Schläge „Halt“, zwei und zwei und drei Schläge „Ganz langsam hängen“. Es liegt auf der Hand, dass Glockenzeichen, namentlich in Betrieben mit schneller Zugfolge, leicht falsch verstanden werden können. Im Bergwerksbetrieb ist es aber unerlässliche Forderung, dass die Signalgebung durchaus zuverlässig ist. Darum ist es auch durchaus wünschenswert, dass das

schnell vergängliche akustische Signal durch ein länger währendes optisches Zeichen unterstützt wird. Gleichzeitig erscheint es bei der Eigenart des Förderbetriebes, bei welchem

Abb. 254.

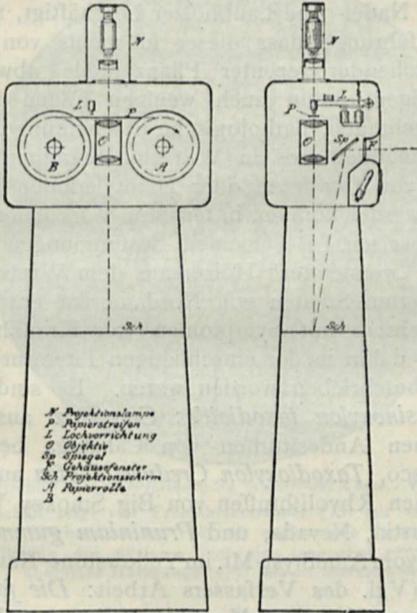


Grubensignalapparat von Siemens &amp; Halske.

schwere Unglücksfälle sehr leicht möglich sind, ausserordentlich zweckmässig, eine dauernde Registrierung der Fahrsignale vorzunehmen. Hierdurch ist dann eine einwandfreie Unterlage für die spätere Kontrolle geschaffen. Diese

Bedingungen erfüllt der von Siemens & Halske konstruierte Kommando-Apparat, der die akustischen Signale (Weckersignale) optisch wiedergibt und selbsttätig registriert.

Abb. 255.



Schematische Darstellungen des Grubensignalapparates.

Der Apparat, der in Abbildung 254 dargestellt ist, besteht aus einem Eisenblechgehäuse. An der Vorderseite desselben ist ein Verzeichnis der in dem betreffenden Betriebe vorkommenden Kommandos angebracht. Sobald von einer Sohle aus ein Signal gegeben wird, wird eine Glocke zum Ertönen gebracht und ein rundes Loch in einen Papierstreifen gestanzt. Während der Signalgebung wird dieser Papierstreifen von einer Rolle ab- und auf eine andere Rolle aufgewickelt. Dies wird durch ein Laufwerk bewirkt, welches mit jedem Glockenschlage selbsttätig aufgezogen wird, nach dem letzten Glockenschlage des Signals noch eine bestimmte Zeit läuft und dann stehen bleibt.

Um das auf dem Papierband in Lochschrift aufgezeichnete Signal auf grössere Entfernung sichtbar zu machen, wird der Streifen sogleich nach dem Passieren der Lochvorrichtung mit Hilfe einer in den Apparat eingebauten Projektionseinrichtung (wie bei einer Laterna magica) stark vergrössert auf einem weissen Schirm abgebildet. Dies vergrösserte Bild erscheint hinter einem über die ganze Breite des Apparates reichenden Fenster. Jeder Glockenschlag wird als helleuchtender Kreis von etwa 16 mm Durch-

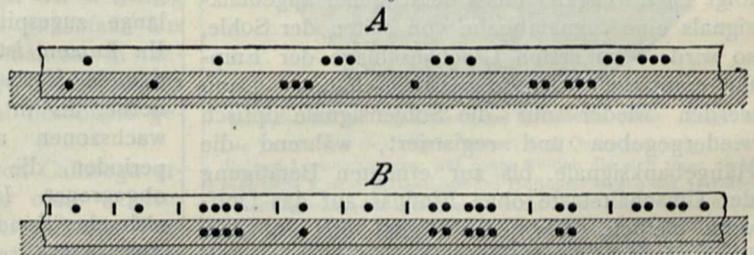
messer auf schwarzem Grunde dargestellt. In Abbildung 255 bezeichnet *N* eine intensive Lichtquelle, welche den die Lochvorrichtung *L* verlassenden Papierstreifen *P* grell beleuchtet. Das Objektiv *O* entwirft ein vergrössertes lichtstarkes Bild des Streifens auf dem Schirm *Sch*. Mit Hilfe eines Spiegels *Sp* ist dies Bild von aussen her durch das Fenster *F* des Apparates sichtbar. Als Lichtquelle sind zwei Nernstlampen vorgesehen, von welchen aber immer nur eine brennt, während die andere als Reserve dient für den Fall, dass die erste Lampe aus irgendeinem Grunde versagt.

Jedem Glockenschlage entspricht ein Lichtpunkt und jeder kürzeren oder längeren Zeitpause zwischen den einzelnen Glockenschlägen ein kleinerer oder grösserer räumlicher Abstand der einzelnen Lichtpunkte. Ist z. B. das Signal „Ganz langsam hängen“ gegeben worden, so zeigt der Apparat, wie aus der Abbildung 254 ersichtlich ist, als optisches Zeichen ein dem Weckersignal durchaus analoges Bild, welches von zwei vertikalen Strichen eingeschlossen wird. Das Signal bleibt bis zur Abgabe eines neuen Kommandos sichtbar und rückt dann mit dem Erscheinen des neuen Zeichens weiter. Wie bereits oben näher erläutert, wird das Kommando ausserdem auf einen Papierstreifen aufgezeichnet, so dass jederzeit nachträglich festgestellt werden kann, welches Signal gegeben wurde.

Die runden Scheiben unterhalb des Fensters für das Ablesen des Signals dienen der automatischen Sohlenanzeige. Das Aufleuchten der Glühlampen hinter den Scheiben bewirkt das Erscheinen einer Ziffer, welche der Sohle entspricht, von der signalisiert wird. Die mittlere Scheibe mit der Bezeichnung *S* dient in gleicher Weise zur Abgabe des Seilfahrtzeichens.

Für Anlagen, in denen die Hängebank als Übertragungsstation dient, wird der Apparat zweckmässig so eingerichtet, dass sowohl alle von der Hängebank kommenden Zeichen als

Abb. 256.



Registrierstreifen.

auch alle Kommandos von unter Tage registriert werden. Die Sohlen- und die Hängebanksignale werden dabei in zwei verschiedenen Reihen übereinander auf dem Papierstreifen ge-  
locht. Es erscheinen jedoch in dem Ablese-

spiegel nur die für die Ausführung allein gültigen Hängebanksignale. Die Lochreihe der Sohlensignale wandert verdeckt unter der Projektionseinrichtung hindurch (vgl. Streifen A der Abb. 256).

Die Registrierung beider Kommandos bietet den Vorteil, dass man jederzeit feststellen kann, ob die von der Sohle gegebenen Kommandos von dem Hängebankanschläger auch richtig weitergegeben worden sind.

Wird im Interesse der Sicherheit Wert darauf gelegt, dass der Fördermaschinist eine Kontrolle über die von den beiden Kommandostellen, Sohle und Hängebank, abgegebenen Kommandos ausübt, so wird der Apparat so geschaltet, dass alle von der Sohle gegebenen Kommandos optisch bei der Fördermaschine erscheinen und von der Hängebank nur akustisch bestätigt werden, falls sie zur Ausführung gelangen sollen. Der Fördermaschinist darf in diesem Falle das Signal nur dann ausführen, wenn das akustische Zeichen mit dem vorher erhaltenen optischen übereinstimmt. Von dem optischen Empfängerapparat werden in solchen Fällen nur die Sohlensignale optisch angezeigt und registriert, während die Hängebanksignale den Laufwerkmechanismus nicht beeinflussen.

Für den Fall, dass gelegentlich auch die Hängebank optische Signale nach der Fördermaschine geben will, erhält die Hängebank eine Umschalttaste, vermittelt welcher sie ihre Signaltaste auf den optischen Empfängerapparat schalten kann. Bei Betätigung der Umschalttaste ertönt ein Rasselwecker im Fördermaschinenraum, zum Zeichen, dass die jetzt kommenden Kommandos gleichzeitig optisch und akustisch gegeben werden und ohne nachfolgende Bestätigung auszuführen sind. Um die direkt von der Hängebank gegebenen Kommandos auf dem Registrierstreifen von den Sohlenkommandos unterscheiden zu können, werden erstere doppelt gelocht, jedoch so, dass nur eine der Lochreihen projiziert wird (vgl. Streifen B Abb. 256). Erfolgt nach Abgabe eines derartigen Hängebanksignals eine Signalabgabe von seiten der Sohle, so wird beim ersten Glockenschlage der Empfängerapparat selbsttätig umgeschaltet. Dann werden wieder nur die Sohlensignale optisch wiedergegeben und registriert, während die Hängebanksignale bis zur erneuten Betätigung der Umschalttaste ohne Einfluss auf das Laufwerk bleiben. Da jedes Signal erst auf dem Papierstreifen gelocht und dann projiziert wird, müssen die dem Fördermaschinisten sichtbaren Zeichen unbedingt mit den Aufzeichnungen auf dem Registrierstreifen übereinstimmen.

[12068]

## Neuere Beobachtungen von Krankheitsercheinungen in fossilen Hölzern.

Von Dr. PAUL PLATEN, Leipzig.

Mit zwölf Abbildungen.

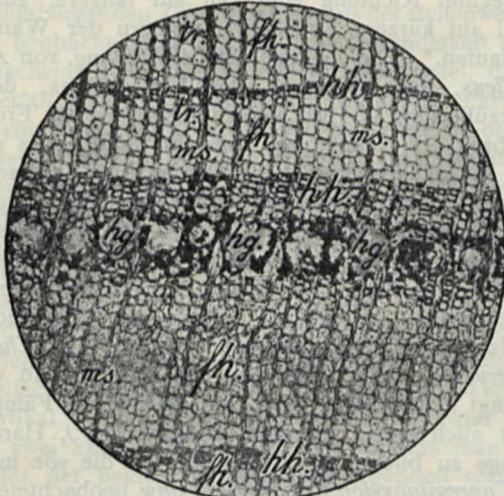
Wer sich mit der Untersuchung des Baues fossiler Nadel- und Laubhölzer beschäftigt, macht die Erfahrung, dass dieser in nichts von dem entsprechender rezenter Pflanzenteile abweicht. In einigen, wenn auch wenigen Fällen ist es sogar gelungen, pathologische Erscheinungen, die noch heutigentages in Wurzeln, Stämmen bzw. Ästen von Coniferen oder Dikotyledonen beobachtet werden können, in tertiären Vorkommnissen nachzuweisen. Bei meinen Bestimmungen zahlreicher „versteinter“ Hölzer aus dem Westen der Vereinigten Staaten von Nordamerika entdeckte ich mehrere mit Symptomen von Krankheiten, die bis dahin in der einschlägigen Literatur noch nicht beschrieben worden waren. Es sind dies *Cupressinoxylon taxodioides* Conwentz aus den pliocänen Andesittuffen von Calistoga bei San Francisco, *Taxodioxylon Credneri* Platen aus den miocänen Rhyolithuffen von Big Smokey Valley bei Austin, Nevada, und *Pruninium gummosum* Platen vom Amethyst-Mt. im Yellowstone-Nationalpark. (Vgl. des Verfassers Arbeit: *Die fossilen Wälder am Amethyst-Mount im Yellowstone-Nationalpark und die mikroskopische Untersuchung ihrer Hölzer*, Prometheus XX. Jahrg., S. 241 u. ff.) Ehe ich zur Beschreibung der abnormen Erscheinungen in diesen Spezies schreite, seien ganz kurz die Verhältnisse normalen Baues der Nadel- und Laubhölzer dargelegt sowie die zum Verständnisse des Nachstehenden notwendigen Momente der Diagnostik der fossilen Äquivalente angeführt.

### I. Krankheitserscheinungen in den Coniferenhölzern *Cupressinoxylon taxodioides* Conw. und *Taxodioxylon Credneri* Pl.

Die hauptsächlichsten Gewebeelemente der Nadelhölzer sind die der Leitung von Nährstoffen in axialer Richtung sowie der mechanischen Festigung dienenden Tracheiden, bis einen Millimeter lange zugespitzte Zellen ohne lebenden Inhalt. Ihr Lumen ist im Frühjahrsholze weiter als in dem des Herbstes; ihre Membranen sind in diesem derber als in jenem. Dadurch werden die Zuwachszonen aufeinanderfolgender Vegetationsperioden, die Jahresringe, deutlich voneinander abgegrenzt. Innerhalb der Zellwandungen lässt sich eine Sonderung in drei verschiedene Lagen, die primäre, sekundäre und tertiäre Verdickungsschicht, nachweisen. Die mittlere derselben ist in der Regel weitaus stärker entwickelt als der das Lumen der Tracheide direkt auskleidende Tertiärteil. Die Verbindung zwischen den benachbarten Zellen wird namentlich in den Radialwandungen besorgt, und zwar durch ziemlich grosse, kreisförmig umrandete Poren, die soge-

nannten Hoftüpfel, an denen ein Coniferenholz ohne weiteres als solches erkannt werden kann. Als fernere Gewebeelemente weist es verstreut

Abb. 257.



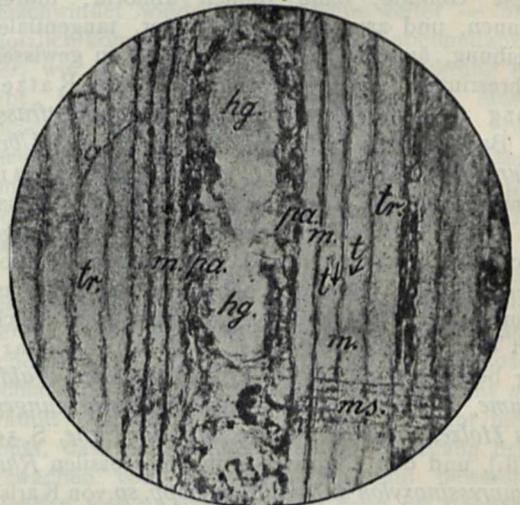
Querschliff von *Cupressinoxylon taxodioides* Conw. Vergr. 35.  
Der Schliff zeigt vier Frühjahrsholzzone (*fh*) mit weitlichtigen und drei Herbstholzzone (*hh*) mit englichtigen Tracheiden (*tr*). Vor Beginn der mittleren liegt eine tangential gereichte Serie abnormer Harzgänge (*hg*). *ms* = Markstrahlen.

unter den Tracheiden lebend gebliebene Parenchymzellen auf, die man ihres Inhaltes wegen auch Harzzellen nennt. Im Holze vieler Coniferen, z. B. der *Cupressoiden* und *Taxodioiden* (*Taxodium*; *Sequoia*), stellen sie die einzigen Behälter genannten Sekretes dar, im Holze der zu den *Abietoideen* gehörenden Fichte (*Picea*), Kiefer (*Pinus*) und Lärche (*Larix*) treten dagegen ausserdem Harzgänge auf, langgestreckte, im Querschnitt rundliche Interzellularräume in Komplexen von Parenchym. Auf die Eigenart der Harzräume gründet sich die Unterscheidung der beiden Typen fossiler Coniferen: *Pityoxylon* und *Cupressinoxylon*. Zu ersterem rechnet man Hölzer mit Harzgängen, zu letzterem solche, die nur Harzzellen aufweisen. Den Transport der Nährstoffe von der Peripherie der Stämme in der Richtung auf das Mark zu besorgen die gleichfalls aus Tracheiden und Parenchym aufgebauten, in tangentialer Ansicht spindelförmig erscheinenden Markstrahlen, deren Zellen radial besonders gestreckt sind.

Die obenerwähnten Hölzer von *Calistoga* erweisen sich bei der Bestimmung ohne weiteres als solche einer Conifere. Auf Grund des Vorhandenseins von Harzzellen sind sie dem Typus *Cupressinoxylon* zuzurechnen und wegen ihrer Übereinstimmung in wesentlichen Merkmalen mit der durch Conwentz bereits früher vom gleichen Fundorte beschriebenen Spezies *Cupressinoxylon taxodioides* dieser zuzuzählen. Die Struktur des Holzes und die gigantische Grösse der „versteinerten“ Stämme legen die Vermutung nahe, dass

wir es mit Resten einer *Sequoia* zu tun haben, deren beide Arten *S. sempervirens* und *S. gigantea* ja noch heutigentages auf dem Küstengebirge bzw. der Sierra Nevada vorkommen. Ein Moment freilich lässt die Zugehörigkeit der Stücke zum Typus *Cupressinoxylon* zweifelhaft erscheinen. Das ist das Auftreten zahlreicher dicht kranzartig gereihter Harzgänge sowohl in der Frühjahr- als in der Herbstholzzone gewisser Jahresringe. Conwentz erwähnt diese Bildungen nicht, was aber nicht befremdet, wenn man bedenkt, dass sie eben nicht in allen Partien der Hölzer zu finden sind. Liegt also ein *Cupressinoxylon* vor, oder haben wir es mit einem *Pityoxylon* zu tun? In ersterem Falle wären die Harzgänge natürlich als akzessorische Erscheinungen anzusprechen. Soviel ich weiss, steht diese Tatsache unter den fossilen Spezies bisher ohne Analogon da. Unter rezenten Nadelhölzern, welche nicht die Struktur von *Pityoxylon* besitzen, sind mir zwei ähnliche Fälle bekannt. Den einen konnte ich beobachten an Querschnitten von *Sequoia gigantea* Torrey, wo auf der Grenze zweier Jahresringe tangential gereichte Harzgänge zu sehen sind. Des anderen tut Conwentz Erwähnung (*Monographie der baltischen Bernsteinbäume*, S. 85). Er schreibt, einen Querschnitt von *Abies pectinata* D. C. betreffend: „Im letzten Jahresringe finden sich Harzkanäle

Abb. 258.



Radialschliff von *Cupressinoxylon taxodioides* Conw. Vergr. 60.  
Die Tracheiden (*tr*) zeigen ausser zwei Querwänden (*q*) ihre radialen Längsmembranen, auf denen freilich die sich sonst als konzentrische Kreise präsentierenden Hoftüpfel wegen des verrotteten Erhaltungszustandes des Holzes nicht mehr sichtbar sind. Die schwarzen Linien innerhalb der Membranen entsprechen den in diesen aufsteigenden Hyphen (*m*) von *Agaricites Conwentzi* Pl. Bei *t* ist die Umgehung eines im Längsschnitt doppeluhrglasförmig erscheinenden Tangentialtüpfels durch einen Mycelfaden sichtbar. *hg* = abnormer Harzgang im Längsschnitt; *pa* = epitheliales Parenchym, dessen Zellen sich im Zustande der Verharzung befinden; *ms* = Markstrahl.

fast ununterbrochen im ganzen Umkreise, auf einer kurzen Strecke sogar in zwei tangentialen Reihen. Ausserdem kommt auch im vorletzten

eine kurze Reihe von Harzkanälen vor.“ Jedenfalls geht aus den angeführten Beispielen hervor, dass ausser *Pityoxylon* auch andere Typen, deren

Abb. 259.



Radialschliff von *Cupressinoxylon taxodioides* Conw. Vergr. 100.

my = Mycelfäden (Hyphen) von *Agaricites Conwentzi* Pl. Sie haben die tangentialen Membranen verlassen und sich radialen im Lumen der Tracheiden aufgelagert. Hier ist ihr Verlauf öfter unterbrochen und nur noch aus Spuren (sp) nachweisbar. t = deformierte Hofstüpfel; ms = Markstrahl mit Poren, die das Lumen seiner Zellen mit dem der benachbarten Tracheiden verbinden.

Begriff das Vorkommen der Harzgänge ausschliesst, diese Gebilde, dann freilich abnorm, führen können, und zwar meist in strikter, tangentialer Reihung, äusserst zahlreich und nur in gewissen Jahresringen. Nach Beobachtungen von Ratzeburg (*Die Waldverderbnis durch Insektenfrass*, II. Band, S. 76 u. ff.) und H. de Vries (*Über Wundholz*. Flora, N. R., 34. Jahrgang, S. 121) kennzeichnet sie namentlich das zweite Merkmal als pathologische Erscheinung. Auf die Frage nach den Ursachen dieses eigenartigen Phänomens ist eine der möglichen an erster Stelle zu nennen: die Tätigkeit parasitischer Pilze nach Art des *Agaricus melleus* L., den Robert Hartig beschreibt (*Wichtige Krankheiten der Waldbäume*, S. 12 u. ff., und *Zersetzungserscheinungen des Holzes der Nadelbäume und der Eiche*, S. 59 u. ff.), und den Conwentz in dem fossilen *Rhizocupressinoxylon uniradiatum* Göpp. sp. von Karlsdorf am Zobten nachwies (*Die fossilen Hölzer von Karlsdorf am Zobten*, Danzig 1880, S. 27.). Dieser Autor erkannte ihn namentlich an blässigen Auftreibungen der Zellen seiner Hyphen (Fäden des Myceliums), die unter den rezenten Parasiten nur dem erwähnten Pilze zukommen. Ein weiteres für ihn charakteristisches Moment führt Hartig an, wenn er schreibt (*Zersetzungserscheinungen*, S. 61): „Eine Art der Pilzwirkung, wie ich sie bei keinem anderen Parasiten zu beobachten Gelegenheit hatte, findet man in den sehr dickwandigen Herbstholzfasern des Kiefernholzes. Sie charakterisiert sich dadurch, dass zarte Pilz-

fäden nicht nur die Wandungen in horizontaler Richtung durchziehen, sich innerhalb der Wandung verästeln und die Wachstumsrichtung ändern, sondern dass zahlreiche kleine Hyphen auch in lotrechter Richtung zum Teil auf längere, zum Teil auf kürzere Strecken im Innern der Wand verlaufen.“ Die merkwürdigste Wirkung von *A. melleus*, des Erzeugers des Harzstickens, der Harzüberfülle und der Wurzelfäule oder des Erdkrebsses der Nadelhölzer, besteht darin, dass er im Krankheitsjahre die Bildung einer grossen Anzahl abnormer, tangential gereihter Harzgänge im Stammteile über dem Wurzelstocke veranlasst. Wie nun aus Beobachtungen, z. B. im botanischen Garten der Kgl. Preussischen Forstakademie zu Eberswalde, hervorgeht, befällt der Pilz auch Hölzer mit *Cupressinoxylon*-Struktur (hier *Chamaecyparis sphaeroidea* und *Ch. obtusa*), und es drängt sich bei der oben nachgewiesenen Fähigkeit auch dieser (*Sequoia gigantea* Torr.), Harzgänge zu bilden, die Frage auf, ob die von mir in *Cupressinoxylon taxodioides* Conw. beobachteten nicht etwa auch durch seine Tätigkeit entstanden seien. Es gilt also nunmehr festzustellen, ob, abgesehen von den Harzgängen, auch andere Merkmale für das Vorkommen von *A. melleus* in bewussten Hölzern zu finden sind. Dies ist entschieden der Fall. An erster Stelle ist das ungemein häufige Vorhandensein von minimalen grünlichen Partikeln zu nennen, die, ähnlich den Terpentintröpfchen auf Schnitten durch verkiente oder der Wurzelfäule verfallene Hölzer,

Abb. 260.



Tangentialschliff von *Cupressinoxylon taxodioides* Conw. Vergr. 60.

tr = Tracheiden, die ihre Tangentialwand zeigen; sp = spitze Enden einiger Tracheiden. In der Membran m sind die perlschnurartig aneinandergereihten, doppeltuhrglasförmigen radialen Hofstüpfel im Längsschnitt zu sehen; ms = Markstrahlen; gms = gegabelter Markstrahl.

oft wolkenartig das Innere der Tracheiden in Quer- und Längsschliffen erfüllen. Dieselben Massen zeigen sich namentlich in Radialpräpa-

raten innerhalb der Markstrahlzellen in grösseren zusammenhängenden Mengen. Diese wahrscheinlich die jetzige Erscheinungsform einstigen Terpentin darstellenden Körperchen sind das Produkt der Cellulose- und Harzzersetzung der sie beherbergenden Zellen, wie sie aus der stellenweise zu beobachtenden abnormen Dünnpfandigkeit der Tracheiden, den Deformationen der Tüpfel, dem Verfall des die Harzgänge umgebenden Parenchyms und dem Vorkommen von Harzzellen ohne ihren typischen Inhalt hervorgeht. Als wichtigstes Kennzeichen für einstige Pilztätigkeit seien nunmehr die Reste eines fädigen Mycels erwähnt. Dieselben können in Markstrahlen und Tracheiden sowohl im Lumen als auch vor allem in den Membranen der Zellen beobachtet werden. In den Wänden der Tracheiden steigen die Mycelfäden, wie sie selbst oder ihre Spuren bezeugen, vielfach geschlängelt unter Umgehung der Tüpfel vertikal in die Höhe, gabeln sich hier und da in zwei axial verlaufende Äste, so dass man in jeder der beiden nebeneinanderliegenden sekundären Verdickungsschichten einen Strang sich hinziehen sieht, aber sie entsenden auch quer verlaufende Verzweigungen zu den Nachbarn. Die Hyphen haben sich einen relativ tiefen Kanal in die Cellulose gefressen, indem sie dieselbe in eine ihren Anblick meist verdeckende, jetzt braun erscheinende Substanz verwandelten. Nur wo diese in ihrem meist zusammenhängenden Verlaufe unterbrochen ist, nimmt man die Mycelfäden deutlich wahr. Am besten ist es möglich, wenn einer derselben, die Membran verlassend, ins Lumen der Tracheide tritt und nach längerem oder kürzerem Verweilen in demselben auf seine verlassene Bahn zurückkehrt. Oft jedoch ist dieser Vorgang lediglich aus den Spuren nachweisbar, die die Hyphen durch ihre Auflagerung auf die tertiäre Verdickungsschicht gruben. In den Zellen der Markstrahlen sind im wesentlichen die gleichen Erscheinungen nachweisbar.

(Schluss folgt.) [12053 a]

## RUNDSCHAU.\*)

Gedankenübertragung von einem Menschen auf einen anderen — das erklären viele Menschen einfach für Unsinn. Sie halten sich dann für ganz besonders wissenschaftlich, wenn sie in mehr oder weniger hochtönenden Phrasen das Gelingen der Übertragungsexperimente als Zufall, wenn nicht gar als direkten Schwindel bezeichnen. Und das, trotzdem es in grösseren Städten nicht an

\*) Da der Gegenstand des hier abgedruckten Aufsatzes erfahrungsgemäss zu Diskussionen leicht Veranlassung gibt, so möchten wir von vornherein darum bitten, von Zuschriften an uns, welche sich auf diesen Gegenstand beziehen, tunlichst absehen zu wollen.

Die Redaktion.

Gelegenheit fehlt, sich in Experimentalvorträgen von der Realität dieser Dinge zu überzeugen. Doch wir wollen uns nicht mit jener auf Kritikunfähigkeit basierenden Skepsis befassen, sondern uns an die Leser wenden, die ohne Voreingenommenheit geneigt sind, selbst einmal solche Experimente zu versuchen.

Zum besseren Verständnis der Bedingungen, die beim Gelingen solcher Experimente erfüllt sein müssen, wird es gut sein, vorerst einige Tatsachen zur Sprache zu bringen, die noch nicht so Allgemeingut geworden sind, dass wir sie als bekannt voraussetzen dürften. Jeder Mensch hat nämlich ausser seinem Bewusstsein auch noch ein Unterbewusstsein; neben seiner bewussten Gedankenwelt, in der er mit intellektueller Willkür seine Überlegungen anstellt, noch eine „unterbewusste“ (man sagt auch „unbewusste“) Gedankenwelt, die mindestens ebenso eifrig arbeitet wie die oberbewusste. Zwischen beiden Bewusstseinsstufen scheint ein stetiger Übergang zu bestehen. Jeder kann es an sich selber beobachten, wie seinen Gedanken je nach den Umständen, in denen er sich gerade befindet, eine ganz verschiedene Lebhaftigkeit, verschiedene Prägnanz, zukommt. Wenn ich z. B. ein wissenschaftliches Buch lese und mich, bewusst, ganz intensiv mit meinem Stoffe befasse, so kommt es doch vor, dass mir plötzlich ein Gedanke auftaucht, der gar nichts mit diesem Buche zu tun hat. Der Gedanke verschwindet wieder, ich arbeite weiter — und plötzlich kommt wieder ein solcher Nebengedanke, der, wie sich dann bei näherer Betrachtung ergibt, mit dem zuerst aufgetauchten in einem logischen Zusammenhange steht. Aber eben dieser Gedankengang, der jenem Zusammenhange entspricht, war mir nicht bewusst. Er ging unterbewusst neben meinen wissenschaftlichen Gedanken her.

Wenn man einschläft, so treten die bewussten Gedanken zurück und die unterbewussten hervor. Das Traumleben beginnt. Höchstwahrscheinlich gibt es überhaupt keinen traumlosen Schlaf. Wenn jemand sagt, er habe nicht geträumt, so besagt das nur, dass er nicht mehr weiss, dass er geträumt hat; der Übergang beim Erwachen vom unterbewussten zum bewussten Denken war zu schroff. Man kann oft beobachten, dass man beim Erwachen, solange man die Augen noch geschlossen hält, sich ganz genau eines grossen, langen Traumes entsinnt — im Moment des Öffnens jedoch weicht dieses ganze Erinnerungsbild mit grosser Schnelligkeit zurück, und man weiss höchstens noch, dass überhaupt ein Traum da war.

Der Grund, weshalb auf diese Verhältnisse eingegangen wurde, ist der: Bei allen Gedankenübertragungsversuchen, bei denen es doch eben darauf ankommt, die Gedankenwelt eines anderen Menschen zu beeinflussen, ist es von vornherein

einleuchtend, dass es nicht gleichgültig ist, wie diese Gedankenwelt im Momente des Experimentes gerade beschaffen ist. Ist der Empfänger sehr aufgeregt, denkt er, wie man zu sagen pflegt, „an alles Mögliche“, so wird man nicht erwarten können, dass die Gedanken, die wir ihm übertragen wollen, über diese aufgeregten Gedanken dominieren werden. Ist er dagegen in einem ganz ruhigen Zustande — denkt er quasi „an nichts“, so ist zu erwarten, dass die Aufnahme des Gedankens besser gelingt. Man kann sich ja vorstellen: der Gedanke, der im Gehirn des Empfängers derartig über alle anderen Gedanken herrscht, dass er den Betreffenden zu irgendeiner Handlung, einer Willensäußerung, veranlasst, stellt sich dar als die Resultante einer grossen Anzahl Komponenten. Also erste Bedingung fürs Experiment: möglichste Passivität des Empfängers. Ganz besonders hindert es natürlich, wenn letzterer sich von vornherein auf den Standpunkt stellt, „dass es nicht ginge“. Er gibt dann bewusst oder unterbewusst schon ganz automatisch immer die entgegengesetzten Komponenten.

Der Operateur muss selbstverständlich sich in einem Zustande befinden, in dem er den zu übertragenden Gedanken mit möglichst grosser Kraft entwickeln kann, das heisst, es darf auch in seinem Unterbewusstsein nichts geben, was diesem Gedanken entgegenarbeitet. Auf diese beiden Bedingungen hat man also von vornherein zu achten, wenn man solche Experimente anstellen will. Deshalb ist es auch verkehrt, derartige Versuche etwa nach einer angeregten Unterhaltung — auf plötzlichen Wunsch irgendeines der Anwesenden — a tempo anzustellen. Vielmehr passe man mit feinem Instinkte eine günstige Gelegenheit ab — sei es auf einer monotonen Eisenbahnfahrt, in einem die Gedankenwelt beruhigenden Konzert oder in einer stimmungsvollen Mondnacht, im Garten, wenn man schweigend im Freundeskreise zusammensass.

Man hat zu unterscheiden zwischen Experimenten mit und ohne Kontakt zwischen Operateur und Empfänger. Dem Leser ist vielleicht die sogenannte „Kartenhypnose“ bekannt. Der Operateur, der in der einen Hand mehrere Karten hält, lässt sich die Hand der betreffenden Person geben, befiehlt dieser dann die Augen zu schliessen und dann die Karte zu ziehen, die der Operateur vorher ohne Wissen des Ziehenden mit den übrigen Anwesenden vereinbart hatte. Wenn die Bedingungen auch nur einigermaßen günstig sind, so zieht der Betreffende dann mit grosser Sicherheit die richtige Karte. Dies Experiment kann auch der, der noch nie so etwas gemacht hat, sofort mit Erfolg anstellen. Aber Ruhe und Selbstvertrauen gehören dazu. Es ist nun aber de facto gar nicht einmal nötig, dass sich die bei-

den Experimentierenden die Hände geben. Es gelingt auch, wenn sie sich nur gegenüber sitzen — sich also gar nicht berühren. Die Karten brauchen auch nicht in der Hand gehalten zu werden, man kann sie ebensogut in ein Buch klemmen und dies auf den Tisch legen. Schwieriger ist es allerdings ohne Kontakt, aber unter günstigen Bedingungen gelingt es. — Nun zu dem eigentlichen Gedankenübertragen. Schreiber dieses hat das früher selbst für Unsinn angesehen und sich erst dann von der Realität des Experimentes überzeugt, als es ihm selber gelang. Es hat einen ganz eigentümlichen Reiz, wenn es einem zum ersten Male gelingt, den Gedanken eines anderen Menschen aufzufangen. Man lasse sich durch einige Misserfolge nicht entmutigen. Es müssen gerade die richtigen Menschen in den richtigen Verhältnissen zusammen experimentieren. Man probiere es vielleicht zuerst, während man sich die Hand reicht. Beide setzen sich in bequem nebeneinander oder gegeneinander gestellte Lehnstühle, die Umgebung sei möglichst harmonisch, habe in Sonderheit keine grelle Beleuchtung und überhaupt nichts irgendwie Aufregendes. Es handle sich um die Übertragung irgendeiner konkreten Vorstellung: ein Haus, ein Baum, ein Felsen — irgend etwas Klares, was man sich recht drastisch vorstellen kann. Der Operateur denkt sich intensiv diesen Gegenstand, und der Empfänger versetzt sich in einen Zustand, den man am besten als „nahe am Einschlafen“ bezeichnen kann; mit Vorteil schon einige Minuten vorher, ehe der Operateur Platz nimmt und seine Hand ergreift. Dann wird der Empfänger gewahr werden, wie mehr oder weniger plötzlich in dem ruhigen Wirrwarr seines schlafnahen inneren Gesichtsfeldes etwas aufzutauchen beginnt. Manchmal kommt es sofort in aller Klarheit hervor, manchmal langsam; je nach den waltenden Umständen. Er muss es aber vermeiden, irgendwie zu suchen oder zu raten; er muss sich ganz passiv verhalten und hinterher dem Operateur schildern, was er gesehen hat. In vielen Fällen wird er ohne weiteres erkennen, was der Operateur gedacht hat, in anderen dagegen wird er dies nur ungefähr angeben können. Aber gerade in solchen Fällen ist es oft sehr interessant, das „Gesichtsfeld“ des Empfängers genau zu untersuchen, denn wenn der Operateur z. B. gerade nicht gut imstande war, sich zu konzentrieren, so kann er, ohne es zu wollen, nebenher noch verschiedenes andere übertragen haben, und es gelingt mitunter, ein scheinbar sinnloses inneres Gesichtsfeld in verschiedene Bestandteile aufzulösen, die den Nebengedanken des Operateurs entsprochen haben. Bei derartigen Analyse kann man sehr viel lernen.

Hat man auf diese Weise Erfolg gehabt, dann gehe man daran die Experimente auch ohne

jede Berührung zu machen. Ist einem dies erst einmal gelungen, so wird man sich leicht davon überzeugen, dass es dann ganz gleichgültig ist, wie weit voneinander die beiden Personen entfernt sind, oder ob da etwa noch eine Zimmerwand dazwischen ist.

Ohne hier auf irgendeine Theorie eingehen zu wollen, sei zum Schluss nur noch angedeutet, dass der eigentliche Übertragungsvorgang an sich, wie es scheint, überhaupt nicht durch das Händegeben beeinflusst wird, sondern lediglich die Aufnahmefähigkeit des Empfängers durch den „persönlichen Magnetismus“ des Operateurs erhöht wird.

Sollten diese Zeilen dem Leser die Freude am Gelingen solcher Experimente verschaffen, so würde ihr Zweck erreicht sein.

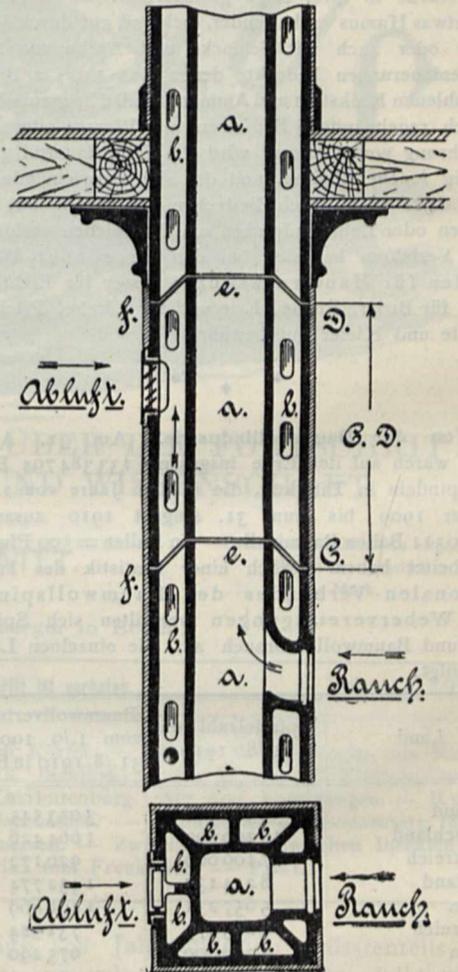
DR. H. HÖRIG. [12099]

**NOTIZEN.**

**Kombinierter Rauch- und Lüftungskamin.** (Mit einer Abbildung.) Es ist zwar schon vielfach versucht worden, die in unsere Wohnhäuser eingebauten Schornsteine ausser zur Abführung der aus den Öfen kommenden Feuergase auch zum Entlüften der Wohnräume und zum Abführen von Dämpfen aus Küchen, Badezimmern usw. zu benutzen, doch waren die dabei erzielten Resultate meist nicht befriedigend, da die eine Wirkung solcher Schornsteine die andere fast immer behinderte und störte. Bei einem neuen, von der Aktiengesellschaft Dampfziegelei Waiblingen (Württemberg) auf den Markt gebrachten Schornsteinrohr sind aber völlig getrennte Wege für die Feuergase und alles andere Abzuführende vorgesehen, so dass Störungen der Zugwirkung des Schornsteins sicher vermieden sein dürften. Wie Abbildung 261 zeigt, besteht dieses Schornsteinrohr aus zwei konzentrischen Rohren, die durch Rippen miteinander verbunden sind. Das Innenrohr *a* dient zur Abfuhr der Feuergase, die durch die Rippen gebildeten verschiedenen Schächte *bb* des Aussenrohrs dienen als Abzug für Abluft, Dämpfe usw., die also mit den Feuergasen gar nicht in Berührung kommen und die Zugwirkung in dem gegen das Aussenrohr überall dicht abgeschlossenen Innenrohr nicht beeinflussen können. Das Aussenrohr bildet einen Schutzmantel für das Innenrohr, welcher zu starke Abkühlung der Feuergase, die für die Zugstärke bekanntlich sehr nachteilig ist, hindert und ausserdem die Holzteile in Decken, Wänden usw. gegen das erwärmte Innenrohr isoliert und so die Feuersicherheit des Schornsteins wesentlich erhöht. Wie die Abbildung zeigt, wird der neue Verbundkamin aus mehreren Stücken, den sogenannten Schäften, zusammengesetzt, die aus Brandstein in Formen gegossen werden, einer Betonmischung von Ziegelkleinschlag mit Zement ohne Sandzusatz. Dieses Material besitzt neben einer sehr hohen Festigkeit eine grosse Unempfindlichkeit gegen höhere Temperaturen und ergibt beim Giessen in Formen ganz glatte Flächen, die nicht verputzt zu werden brauchen. Die Herstellung eines solchen Verbundkamins ist also erheblich einfacher als die eines gemauerten, und die Aussenflächen können, da sie vollständig trocken sind, gleich nach der

Fertigstellung angestrichen oder tapeziert werden. — Da der moderne Wohnhausbau auch auf sachgemässe

Abb. 261.



Verbundkamin der Aktiengesellschaft Dampfziegelei Waiblingen.

Entlüftung der Räume grossen Wert legt, so dürfte er sich des Verbundschornsteins bald in ausgedehntem Masse bedienen. O. B. [12093]

\* \* \*

**Künstliches Altern des Holzes.** Die schöne braungraue Altersfarbe, die das Holz unter dem Einflusse von Luft und Licht im Laufe der Jahre anzunehmen pflegt, hat man bei neuem, gerbstoffreichem Holze, besonders bei Eiche, bisher in der Hauptsache durch „Räuchern“ mit Ammoniak erzielt. Die Färbung geräucherter Holzes geht aber nur 2 bis 3 mm tief, so dass man gezwungen ist, die fertig gearbeiteten Stücke, wie Möbel und ähnliches, zu räuchern. Nach einem neueren Verfahren von H. Wislicenus gelingt es aber, nach der *Zeitschrift für angewandte Chemie*, fast jeder Holzart eine sich durch die ganze Dicke des Holzes erstreckende, mattbraungraue Altersfärbung in sehr kurzer Zeit zu erteilen, wenn man die Hölzer in den Erdboden eingräbt und sie mit Ammoniak behandelt.

In etwa 50 cm tiefen Gruben, deren Boden wasserdurchlässig sein muss, werden die zu behandelnden Bretter und Bohlen mit geringem Abstand voneinander senkrecht aufgestellt und durch Keile oder zwischengelegte Holzstücke in ihrer Lage gesichert. Dann werden sie mit etwas Humus enthaltender, lockerer, gut durchlässiger Erde oder auch mit Schlacke und Asche von Steinkohlenfeuerungen bedeckt, denen man 1 bis 2 Prozent gemahlene Kalkstein und Ammoniaksalze beigemischt hat. Durch regelmässiges Begiessen mit Wasser oder durch Zuführung von Abdampf wird die Erde dauernd gleichmässig feucht erhalten, und das sich entwickelnde Ammoniakgas wird durch Bedecken der Grube mit alten Säcken oder Leinwandplanen am Entweichen verhindert. Das Verfahren hat sich bei den Dresdener Werkstätten für Handwerkskunst ausser für Eichenholz auch für Birke, Buche, Erle und für Lärche, Pitchpine, Fichte und Kiefer gut bewährt.

[12092]

\* \* \*

**Von der Baumwollindustrie.** Am 31. August 1910 waren auf der Erde insgesamt 133 384 794 Baumwollspindeln in Tätigkeit, die in dem Jahre vom 1. September 1909 bis zum 31. August 1910 zusammen 17 030 511 Ballen Baumwolle — ein Ballen = 500 Pfund — verarbeitet haben. Nach einer Statistik des Internationalen Verbandes der Baumwollspinner und Webervereinigungen verteilten sich Spindelzahl und Baumwollverbrauch auf die einzelnen Länder wie folgt:

Land	Spindelzahl am 31./8. 1910	Baumwollverbrauch vom 1./9. 1909 bis 31./8. 1910 in Ballen
England	53 397 466	3 053 545
Deutschland	10 200 000	1 664 426
Frankreich	7 100 000	920 172
Russland	8 234 137	1 432 774
Indien	5 657 231	1 498 669
Österreich	4 643 275	732 924
Italien	4 200 000	675 290
Spanien	1 853 000	253 003
Japan	1 948 000	1 241 000
Schweiz	1 496 698	76 876
Belgien	1 321 780	197 988
Portugal	475 696	46 070
Holland	426 354	77 774
Skandinavien	626 864	109 633
Vereinigte Staaten	28 349 000	4 707 000
Canada	855 293	118 364
Andere Länder	2 600 000	225 003
Zusammen	133 384 794	17 030 511

Ein Vergleich mit den entsprechenden Ziffern der vorhergehenden Jahre lässt ein stetiges Steigen der Spindelzahl und des Verbrauches an Baumwolle erkennen, wie die folgende Zusammenstellung zeigt.

Jahr	Anzahl der am 31./8. in Betrieb befindlichen Spindeln	Baumwollverbrauch vom 1./9. bis 31./8. in Ballen von 500 Pfund
1907	114 096 168	14 909 193
1908	128 923 659	15 779 537
1909	131 503 062	16 667 437
1910	133 384 974	17 030 511

In Deutschland hat sich im letzten Jahre die Zahl der Baumwollspindeln um 37 000 vermehrt, in den Vereinigten Staaten um 566 000. In beiden Ländern ist aber der Baumwollverbrauch etwas zurückgegangen. Von den in Deutschland verbrauchten 1 664 426 Ballen (im Vorjahre 1 748 557) kamen 1 129 117 Ballen aus Amerika, 378 065 Ballen aus Ostindien, 99 792 Ballen aus Ägypten und 57 452 Ballen aus verschiedenen Baumwollländern. Von dem Weltverbrauch von 17 030 511 Ballen lieferte Amerika über 65 Prozent, nämlich 11 145 178 Ballen, Ostindien lieferte 3 683 912 Ballen, Ägypten 639 596 Ballen und andere Länder 1 561 825 Ballen.

[12101]

\* \* \*

**Auffangen von Flugstaub mit Hilfe aufgehängter Drähte.** In der *Chemiker-Zeitung* berichtet Dr. B. Rösing über eine grosse Anlage zum Auffangen von Flugstaub, welche nach seinem Verfahren von der Boston and Montana Mining Company auf ihrer Kupferhütte in Great Falls, Montana, errichtet worden ist. Bei dieser Anlage handelt es sich weniger darum, die Belästigung der Nachbarschaft durch den Flugstaub zu vermeiden, als um die Wiedergewinnung des wertvollen Flugstaubes aus den Abgasen der Röst-, Flamm- und Schachtöfen sowie der Kupfer-Bessemerbirnen. Die Hütte, welche gegenwärtig 3500 t Erz täglich verarbeitet, erzeugt zeitweise bis zu 42 000 cbm Abgase in der Minute, doch ist damit zu rechnen, dass die Gasmenge bis auf 113 000 cbm in der Minute steigen wird. Zur Ableitung der Gase dient ein Schornstein von 154 m Höhe und 15,2 m lichter Weite an dem oberen Ende, welcher der grösste Schornstein der Welt ist. Zum Auffangen des Flugstaubes hat man eine Kammer von 146 m Länge, 54 m Breite und 6,4 m Höhe angelegt, von welcher immer nur die eine Längshälfte im Betriebe ist, während die zweite gereinigt werden kann, und deren Boden aus 1040 Trichtern gebildet wird. Unter der Kammer läuft ein Gleis mit Wagen, welche den gesammelten Staub aufnehmen. Die Einrichtung zum Staubauffangen besteht aus einem unter der Decke ausgespannten Stahldrahtnetz von 10,5 qcm Maschengrösse, welches an jedem zweiten Knotenpunkte einen etwa 6 m langen, frei herabhängenden Draht aufnimmt. Im ganzen sind so 1215 000 Drähte vorhanden, deren Gesamtgewicht ungefähr 608 000 kg und deren Gesamtoberfläche 72 000 qm beträgt. Ein Teil der Drähte ist fest angeordnet, ein anderer wird durch eine elektrische Antriebsvorrichtung absatzweise geschüttelt. Die Wirkungsweise dieser Einrichtung beruht darauf, dass die in dem abziehenden Gasstromen enthaltenen Staubteilchen dadurch, dass sie an die Drähte anschlagen, plötzlich zur Ruhe kommen und festgehalten werden oder herabfallen. Die Einrichtung hat sich gut bewährt. Eine auf ähnlicher Grundlage arbeitende Anlage ist auf der Kgl. Friedrichshütte in Betrieb. Hier sind 400 000 Drähte nicht senkrecht, sondern wagrecht, also in der Richtung des Gasstromes, angeordnet, wodurch der Widerstand geringer wird und eine bessere Ausnutzung der Drahtoberfläche erzielt werden kann.

[12088]

# BEILAGE ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT.

Bericht über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeigabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörrbergstrasse 7.

Nr. 1109. Jahrg. XXII. 17. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

28. Januar 1911.

## Wissenschaftliche Nachrichten.

### Luftschiffahrt.

**Einfache Methode zur Auswertung von Pilotballon-  
aufstiegen.** Zur Ermittlung der Windstärke und Wind-  
richtung sind die Aufstiege von Pilotballons für die  
Luftschiffahrt und Me-  
teorologie ausserord-  
entlich wichtig ge-  
worden.



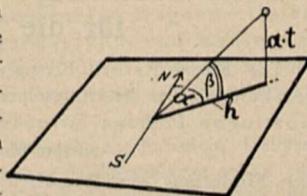
Abb. 1.

Wenn man an-  
nimmt, dass ein be-  
stimmter Gummibal-  
lontyp, wenn er bis  
zu einem bestimmten  
Auftrieb gefüllt ist,  
in der Luft mit kon-  
stanter Geschwindig-  
keit  $a$ , beispielsweise  
3 m pro Sekunde  
oder 180 m pro Mi-  
nute, steigt, so kann  
man aus den mit einem

Theodoliten (Abb. 1) zu bestimmten Zeiten genommenen  
Höhenwinkeln  $\beta$  (vgl. Abb. 2) die Horizontalentfernung vom  
Aufstiegsplatz  $h$  finden. Es ist einfach  $\frac{h}{a \times t} = \cotg \beta$

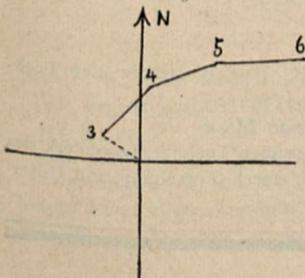
oder  $h = a \times t \cotg \beta$ . Mit Hilfe des jeweils beobachteten  
Azimutwinkels  $\alpha$  lässt sich ferner die Horizontalprojektion  
der Flugbahn zeichnen  
(Abb. 3). Bestimmt man  
die Richtung und Länge  
der Verbindungslinie der  
Punkte je zweier auf-  
einanderfolgender Minu-  
tenzahlen, so erhält man  
die Richtung und Ge-  
schwindigkeit des Windes  
für die betreffende Zeit und die dazugehörigen Höhen.

Abb. 2.



Die Herstellung der Projektionsblätter ist, wenn auch  
nicht schwierig, so doch  
ziemlich umständlich. Dr.  
Jonas von der Drachen-  
station in Friedrichsha-  
fen hat deshalb zwei  
vereinfachende Hilfsmit-  
tel ausprobiert und in  
Heft 1 des IV. Bandes  
der *Beiträge zur Physik  
der freien Atmosphäre*  
veröffentlicht.

Abb. 3.



Das erste Hilfsmittel besteht in 24 Tabellen für  
 $x = t \times \cotg \beta$ , wobei jede Tabelle für eine bestimmte  
Minutenzahl nach dem Aufstiege gilt.

Das zweite Hilfsmittel dient zur raschen Eintragung  
der Richtungen. Es besteht in einer Scheibe (Abb. 4  
aus Millimeter-  
papier von ca.  
40 cm Durch-  
messer, die auf  
einem Reiss-  
brett drehbar  
angebracht ist;

an ihrem Rande  
trägt sie einen  
Teilkreis. Die  
Verbindungsli-  
nie des 0. und  
180. Grades, die  
Achse, ist bes-  
onders markiert  
und eingeteilt.

Vorteilhaft ist  
dabei, 1 Skalen-

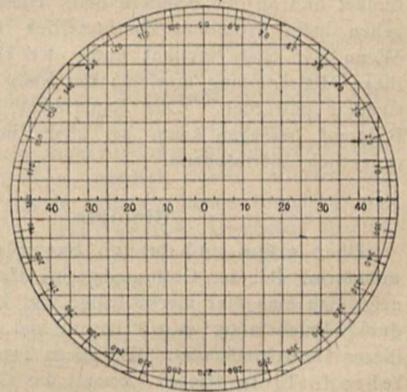
teil gleich 4 mm zu nehmen, so dass auf den Halbmesser  
50 Skalenteile entfallen. Zur Festlegung der Nord-Süd-  
Richtung sind auf dem Zeichenbrett zwei Marken ange-  
bracht. Um ein Ausreissen der Scheibe im Drehpunkt zu  
verhüten, benutzt man das im Handel befindliche Milli-  
meterpapier auf Leinwand und leimt auf die Rückseite  
ein ca.  $5 \times 5$  cm grosses dünnes Metallblech auf. Über  
der Scheibe wird auf dem Reissbrett ein Bogen Ölpaus-  
papier ausgespannt, unter welchem die Scheibe an ihrer  
linken Seite ein wenig hervorrägt, damit sie sich drehen  
lässt. Auf diesem Pauspapier wird gezeichnet.

Mit Hilfe der Millimereinteilung kann man rasch  
die aus der Tabelle entnommenen Längen der Flugpro-  
jektionen eintragen und mit Hilfe des Teilkreises ebenso  
schnell die Winkel ermitteln.

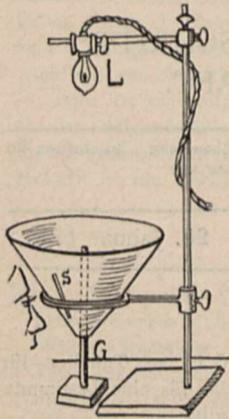
### Physik.

**Unsichtbarkeit durchsichtiger Objekte bei gleich-  
förmiger Beleuchtung.** Wird ein völlig durchsichtiger  
Körper, also ein Körper, der keine sichtbaren Strahlen  
absorbiert, in einen Hohlraum gebracht, dessen Seiten  
gleichmässig strahlen, so ändert er die Strahlenver-  
teilung in keinerlei Weise. Ein Auge, das sich an der  
Oberfläche des Hohlraumes befindet, empfängt von allen  
Punkten des Körpers gerade so viel Licht, als wenn der  
Körper nicht vorhanden wäre; der Körper wird völlig

Abb. 4.



unsichtbar, keinerlei Reflexe oder Schatten geben von seiner Anwesenheit Zeugnis. In sehr vereinfachter Weise lässt sich das optische Verschwinden beispielsweise eines klaren, fehlerfreien Glasstabes, wie W. Kaufmann in der *Physikalischen Zeitschrift* vom 1. Januar 1911 mitteilt, schon zeigen, wenn man ihn auf die folgende Art betrachtet.



Man bringt einen grossen weissen Kartontrichter von ca. 50 cm Öffnung in einem sonst verdunkelten Zimmer in geeigneten Abstand von einer 25-kerzigen Glühlampe. Wie die Abbildung zeigt, eignet sich hierzu ein Bunsenstativ besonders gut. Von unten führt man den Glasstab *G* möglichst vertikal ein und betrachtet ihn dann durch einen seitlichen,

nicht über 1 cm breiten Schlitz *S*. Bei nicht ganz richtiger Einstellung erscheint der Glasstab entweder in der Mitte hell und an den Rändern dunkel, oder umgekehrt in der Mitte dunkel und an den Rändern hell. Diese Erscheinungen gehen beim Probieren kontinuierlich ineinander über. Wenn der Stab vertikal unter der Lampe steht, ist diese Mittelstellung erreicht; der Stab ist völlig unsichtbar geworden. Das Experiment wirkt, wie der Referent bezeugen kann, bei aller Einfachheit ausserordentlich überraschend.

### Biologie.

**Über grüne und braune Exemplare der Gottesanbeterin.** Bei der Gottesanbeterin (*Mantis religiosa* L.) zeigt sich eine sehr merkwürdige und bisher noch ganz dunkle Erscheinung: es gibt braune und grüne Exemplare dieser Heuschreckenart. (Da diese Tiere nur andere lebende Tiere fressen, kommt das Chlorophyll nicht in Betracht, wie wohl gesagt wurde.) Hinsichtlich der Verschiedenartigkeit der Färbung wurde behauptet, die grünen Exemplare hielten sich nur auf grüner Unterlage und die braunen nur auf brauner Unterlage auf, es handle sich also um eine Schutzfärbung. Es wurden auch verschiedene Experimente gemacht; grüne Exemplare, auf brauner Unterlage angebunden, werden viel schneller von Vögeln gefunden usw. Obiges schablonenhafte, z. B. von Cesnola behauptete Verhalten — grün auf grün, braun auf braun — erschien mir a priori unwahrscheinlich, in der Natur gibt es kein Schema und keine Schablone. Gewissheit indes können nur umfangreiche Beobachtungen bringen. Leider liegt fast kein Material bisher vor. Meine Beobachtungen hier 1909 und 1910 ergaben folgendes Resultat. Ich beobachtete 1909 in 16 Fällen: vier — grün auf grün; acht — braun auf braun; drei — grün auf braun; einen — braun auf grün. Im Jahre 1910 beobachtete ich in 26 Fällen: acht — grün auf grün; zwölf — braun auf braun; drei — grün auf braun; zwei — braun auf grün; einen — grün auf weiss (Blüte der Meerzwiebel). Es ist deutlich zu sehen, dass die meisten Tiere in der Tat eine ihnen ähnliche Unterlage aufsuchen, doch nicht in der behaupteten schablonenhaften Weise alle.

Dr. ANTON HERMANN KRAUSSE, Asuni (Sardinien).

### Personalnachrichten.

Der Direktor des chemischen Institutes an der Universität Breslau Professor Dr. E. Buchner hat einen Ruf nach Würzburg angenommen.

Der Geheime Baurat Professor E. Genzmer von der Technischen Hochschule in Danzig hat einen Ruf an die Technische Hochschule in Dresden angenommen.

Der ausserordentliche Professor für Mineralogie an der Universität in Leipzig Dr. Boeke wurde zum ordentlichen Professor ernannt.

Der ausserordentliche Professor für Hebemaschinen an der Technischen Hochschule in Darmstadt Dr.-Ing. G. W. Koehler wurde zum ordentlichen Professor für Maschinenbau ernannt.

Der ausserordentliche Professor und Direktor des geologisch-mineralogischen Institutes an der Technischen Hochschule in Karlsruhe Dr. W. Paulcke wurde zum ordentlichen Professor ernannt.

Der ordentliche Professor für Maschinenbau an der Technischen Hochschule in Darmstadt Dr. Lincke tritt in den Ruhestand.

Der ordentliche Professor für Physik an der Universität in Basel Dr. Hagenbach-Bischoff ist im Alter von 77 Jahren gestorben.

Der frühere Professor für technische Mechanik an der Technischen Hochschule in Stuttgart Oberbaurat und Baudirektor E. v. Autenrieth ist im 69. Lebensjahre gestorben.

Der Geh. Regierungsrat Dr. G. v. Knorre, etatsmässiger Professor der Elektrochemie an der Technischen Hochschule in Charlottenburg, ist im Alter von 51 Jahren gestorben.

### Private Stiftungen für die Wissenschaft.

Die Firma Fried. Krupp hat dem Direktor des geophysikalischen Institutes und der Erdbebenwarte in Göttingen Professor Wiechert den Betrag von

10000 Mark

zur Förderung aerodynamischer Untersuchungen und dem Astronomen Professor Ambronn in Göttingen den Betrag von

6000 Mark

zur Aufstellung eines photographischen Durchgangsinstrumentes gestiftet.

Herr Fabrikbesitzer R. Bosch stiftete der Technischen Hochschule in Stuttgart

1000000 Mark

zur Förderung der ausführenden Technik, besonders des Maschineningenieurwesens, durch Forschung und Unterricht.

## Erdbeben-Nachrichten.

Das grosse californische Erdbeben vom 18. April 1906 hat durch die energischen Arbeiten der hierzu eingesetzten Kommission eine eingehende Untersuchung erfahren, über welche bereits ein stattlicher Band nebst Atlas erschienen ist. Das Eigenartigste dieses Erdbebens liegt ohne Zweifel in der Bodenbewegung, die ganz besonders eingehend studiert wurde. Zur Bestimmung der Ortsveränderungen liegen zwei ältere Aufnahmen von 1854—66 und 1870—92 vor. Durch die neue Triangulation von 1906—07 konnten bestimmte Angaben für die Grösse und Richtung der Ortsveränderungen erhalten werden. Aber ein Vergleich der zwei ersten Triangulationen ergab, dass solche Veränderungen auch schon in deren Zwischenzeit eingetreten waren. Da am 21. Oktober 1868 ein heftiges Erdbeben stattgefunden hat, glauben die beiden amerikanischen Geodäten F. Hayford und A. L. Baldwin dieses für die Veränderungen hauptsächlich verantwortlich machen zu müssen, obwohl wir von den Begleiterscheinungen jenes Bebens wenig wissen. Immerhin ist soviel bekannt, dass damals auf der Ostseite der Bucht von San Francisco eine 32 km lange Spalte entstand. Ob aber dabei vertikale oder horizontale Bodenverschiebungen eingetreten sind, ist unbekannt. Für das Beben von 1906 sind die horizontalen Verschiebungen genau aufgenommen worden, vertikale konnten jedoch nicht nachgewiesen werden. Die amerikanischen Gelehrten nahmen danach eine einfache Schollenverschiebung für dieses Beben an, die das Beben als tektonisches charakterisiert.

Professor A. Rothpletz hat nun in der Münchner Akademie eine neue Hypothese vorgetragen. Zunächst zeigt er, dass die Ortsveränderungen im Norden und Süden von San Francisco nicht gleich sind, und dass insbesondere im Norden nicht eine einfache Schollenverschiebung, sondern eine Ausdehnung der Fläche stattgefunden hat. Weiterhin konnte er nachweisen, dass rings um die Bucht von San Francisco kleine Verschiebungen der Erdoberfläche nachweislich sind, an denen die Halbinsel und die Stadt aber nicht teilnahmen. Die von diesen Bewegungen betroffene Oberfläche hat sich ausgedehnt, am meisten in der NW—SO-Richtung, am wenigsten gegen NO.

Was ist nun der Grund dieser Dehnung? Professor Rothpletz zeigt, dass durch die Annahme, es seien in die Oberflächenschichten tragende Unterlage magmatische Intrusionen von unten her eingedrungen und dadurch diese Unterlage in horizontaler Richtung auseinandergetrieben worden, die beste Lösung zu finden ist.

Solche magmatische Intrusionen haben in früheren Zeiten in dem californischen Küstengebirge schon eine grosse Rolle gespielt. Selbst im Pliocän haben hier noch viele vulkanische Vorgänge stattgefunden, so dass die Annahme, dass auch bis in die Gegenwart solche

Massenbewegungen vorkommen, wohl berechtigt ist. Damit steht übrigens die Tatsache, dass die ganze Westküste Amerikas durch Vulkanreihen ausgezeichnet ist, von denen noch viele tätig sind, in gutem Einklang.

Die Tiefe des Herdes lässt sich nicht berechnen, sie muss jedoch zu etwa 20 km angenommen werden.

Sind nun die Ausführungen von Professor Rothpletz überzeugend, so ist das letzte californische Beben nicht mehr zu den Dislokations- oder tektonischen Beben zu zählen, sondern zu den vulkanischen, wenn auch ein Ausbruch selbst nicht stattgefunden hat. Um diese Art Beben aber von den gewöhnlichen tektonischen Spaltenbeben unterscheiden zu können, schlägt Professor Rothpletz vor, sie mit dem Namen Injektions-Spaltenbeben zu belegen.

Auch das schwere Erdbeben vom 28. Dezember 1908, dem Messina zum Opfer fiel, hat zu besonderen Untersuchungen Veranlassung gegeben, über die wir schon berichteten.\*)

Angesichts dieser interessanten Ergebnisse darf man auf die Resultate der neuen italienischen Vermessungen aus den Triangulationen gespannt sein, die dann erst ein volles Bild über die damals stattgefundenen Vorgänge zu geben erlauben.

Bekanntlich zeigen die Seismographen häufig eine ziemlich starke allgemeine Bodenunruhe an, deren Ursachen in atmosphärischen Vorgängen zu suchen sind. B. Gutenberg unterscheidet nun auf Grund der Aufzeichnungen verschiedener Stationen die folgenden Arten: 1. lokale Einflüsse, nämlich durch Industrie und Verkehr, durch lokale Stürme, lokale Brandung und hohen Seestand; 2. fernliegende Ursachen, nämlich Brandung an steilen Küsten, für Deutschland hauptsächlich die von Südnorwegen, Wind (wohl besser barometrische Luftverteilung) und Frost. Letztere Feststellung ist aber nicht neu, wie Gutenberg glaubt. Jedes Jahr im Herbst, ehe der Frost einsetzt, und im Frühjahr, wenn das Tauwetter eintritt, beobachtet man eine starke Zunahme der sog. Pulsationen. Neu ist jedoch, dass man aus den Diagrammen des 100-kg-Pendels des geophysikalischen Instituts in Göttingen, dessen Eigenperiode 50 Sekunden beträgt, ziemlich genau auf die Frostverteilung im südwestlichen Teile Europas schliessen kann.

Für das grosse Beben in Turkestan (russische Provinz Semirjetschensk) vom 4. Januar 1911 hat Professor Zeissig in Jugenheim bei Darmstadt aus den Aufzeichnungen von zwölf Erdbebenstationen das Epizentrum berechnet, und er findet dafür einen Punkt, der 150 km südlich von Prshewalsk in den nördlichen Ketten des Tian-Schan liegt. J. B. MESSERSCHMITT, München.

\*) Vgl. *Prometheus* XXII. Jahrg., Nr. 9, Beilage S. 34.

## Neues vom Büchermarkt.

Wille, R., Generalmajor z. D., *Waffenlehre*. 3. Auflage. VI. Ergänzungsheft. Literatur-Nachweis für 1909. (48 S.) gr. 8°. Berlin 1910, R. Eisenschmidt. Preis geh. 2,40 M., geb. 3,20 M.

Dem auf S. 64 des XXI. Jahrgangs des *Prometheus* besprochenen Ergänzungsheft V, das einen Literaturnachweis für die Zeit von 1904/05 bis Ende 1908 zur dritten

Auflage seiner *Waffenlehre* enthält, hat der Verfasser in dem vorliegenden Heft einen Literaturnachweis für das Jahr 1909 folgen lassen. Dieser Nachweis zeichnet sich, wie sein Vorgänger, durch Reichhaltigkeit aus und kann deshalb allen empfohlen werden, die eines solchen Nachweises bedürfen.

J. C.

\* \* \*

Hinterthür, Ludw., Rektor. *Praktische Pilzkunde.*  
 Ein Führer durch unsere häufigeren essbaren und  
 schädli. Pilze m. Anleitg. zum Sammeln, zur Pilzkul-  
 tur, Verwendg. im Haushalte, nebst Pilzkalender u. dgl.  
 (XV, 87 S. m. 67 Abbildgn. auf 34 farb. Taf.) 8°.  
 Leipzig 1910, Amthorsche Verlagsbuchhandlung. Preis  
 geb. 3 M.  
*Jahrbuch 1908—1910 der Motorluftschiff-Studiengesell-  
 schaft m. b. H. zu Berlin.* (244 S. mit Abbildgn. und  
 1 Tafel.) gr. 8°. Berlin, Vereinigte Verlagsanstalten  
 Gustav Braunbeck & Gutenberg-Druckerei A.-G. Preis  
 kart. 5 M.

Kagerer, Fel., Ing. u. Staatsb.-Insp. *Moderne Werk-  
 zeugmaschinen.* (231 S. m. 126 Fig. u. 16 Tab.)  
 kl. 8°. (Technische Praxis Bd. 3.) Wien 1910,  
 Druckerei- u. Verlags-Aktiengesellschaft vorm. R.  
 v. Waldheim. Preis geb. 3,50 M.  
 Klein, Geh. Hofr. Prof. Dr. Ludwig. *Nutzpflanzen  
 der Landwirtschaft und des Gartenbaues.* Mit 100  
 farb. Taf. nach den v. Frl. Sofie Ley nach der Natur  
 gemalten Aquarellen u. 18 einfarb. Abbildgn. (51 u.  
 109 S.) kl. 8°. (Sammlung naturwissenschaftlicher  
 Taschenbücher Band III.) Heidelberg 1910, Carl  
 Winter. Preis geb. 3 M.

### Meteorologische Übersicht.

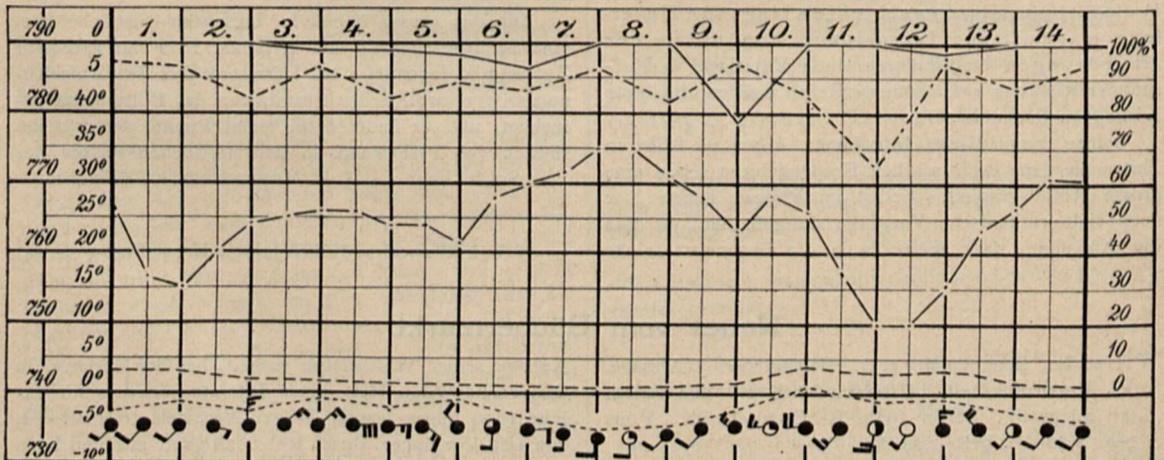
Wetterlage vom 1. bis 14. Januar 1911. 1. bis 2. Hochdruckgebiet Südwest- und Westeuropa, Depression Zentral- und Nordeuropa; starke Niederschläge in Dänemark, Schweden, Finnland, Südrussland, Serbien, Mittelitalien. 3. bis 5. Hochdruckgebiet Nordeuropa, Depressionen Nordwest- und Südeuropa; starke Niederschläge Britische Inseln, Südwestfrankreich, Westrussland, dalmatinische Küste, Italien. 6. bis 8. Hochdruckgebiete Russland und Südwesteuropa, Depressionen übriges Europa; starke Niederschläge in Schweden, Norwegen, Britische Inseln, Nordfrankreich, Dalmatien, Süditalien. 9. bis 11. Hoher Luftdruck südliches Kontinent, Tiefdruckgebiete Nordeuropa, Mittelmeer; starke Niederschläge in Deutschland, Dänemark, Norwegen, Britische Inseln, Nord- und Westfrankreich, Westrussland, Sizilien. 12. bis 13. Tiefdruckgebiete Frankreich bis Finnland, Hochdruckgebiete Südost- und Nordwesteuropa; starke Niederschläge in Nord- und Südfrankreich, England. 14. Hochdruckgebiet Westlicher Kontinent, Depressionen übriges Europa; starke Niederschläge in Mittelnorwegen.

#### Die Witterungsverhältnisse in Europa vom 1. bis 14. Januar 1911.

Datum:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
Haparanda . .	-4 3	-10 0	-8 0	-14 0	-15 0	-20 5	-4 0	-0 3	0 4	-3 0	-22 0	-16 3	-16 0	-16 3
Petersburg . .	-8 2	-1 1	-5 0	-11 0	-15 0	-14 0	-6 0	-11 0	-4 0	0 0	-1 1	-6 4	-5 0	-9 0
Stockholm . .	3 10	2 1	0 1	-2 0	-3 6	1 7	1 1	1 2	2 0	1 0	-6 6	-3 0	-7 0	-9 1
Hamburg . . .	3 3	1 0	0 0	2 0	-1 0	0 0	1 0	2 1	3 10	3 1	2 1	2 3	-2 0	-3 0
Breslau . . .	-3 0	-5 2	0 1	0 0	-1 6	3 0	0 2	0 0	-2 1	1 5	-1 0	-1 0	-2 2	-3 0
München . . .	-3 3	-2 3	-6 0	-2 1	-3 1	-4 0	-10 0	-10 0	-9 5	1 3	-6 0	-9 0	-4 5	-6 0
Budapest . . .	-3 0	-1 1	0 0	1 6	2 3	4 1	5 1	3 5	3 0	0 0	1 0	-4 0	-1 0	-2 0
Belgrad . . .	-2 19	-1 1	-4 0	2 2	4 0	7 0	5 0	1 0	0 0	0 0	-1 0	-1 0	0 0	-1 0
Genf . . . . .	-2 2	-2 0	-2 0	-2 0	-2 0	-3 0	-7 0	-5 0	-4 1	0 0	-1 0	-4 0	-1 0	-1 0
Rom . . . . .	4 0	1 20	5 53	4 12	4 6	6 12	4 0	2 0	4 0	2 0	5 0	2 1	1 0	7 2
Paris . . . . .	2 2	1 0	1 0	1 0	1 0	1 3	0 0	-2 1	11 2	2 0	-3 0	1 4	-1 0	-5 0
Biarritz . . .	0 0	7 13	4 10	1 0	2 2	3 6	9 1	3 0	-1 0	7 2	1 0	8 9	4 4	0 0
Portland Bill .	8 0	3 0	4 0	4 0	3 0	7 7	6 1	9 1	9 0	5 0	8 5	3 0	2 0	1 0
Aberdeen . . .	3 2	4 1	4 2	1 3	4 4	4 4	0 0	8 0	3 0	3 3	5 6	1 5	0 0	3 0

Hierin bedeutet jedesmal die erste Spalte die Temperatur in C° um 8 Uhr morgens, die zweite den Niederschlag in mm.

#### Witterungsverlauf in Berlin vom 1. bis 14. Januar 1911.



○ wolkenlos, ☉ heiter, ☁ halb bedeckt, ● wolkig, ● bedeckt, ⊙ Windstille, ✓ Windstärke 1, ≡ Windstärke 6.  
 ————— Niederschlag      - - - - - Feuchtigkeit      ———— Luftdruck      - - - - - Temp. Max.      ······ Temp. Min.

Die oberste Kurve stellt den Niederschlag in mm, die zweite die relative Feuchtigkeit in Prozenten, die dritte, halb ausgezogene Kurve den Luftdruck, die beiden letzten Kurven die Temperatur-Maxima bzw. -Minima dar. Unten sind Windrichtung und -stärke sowie die Himmelsbedeckung eingetragen. Die fetten senkrechten Linien bezeichnen die Zeit 8 Uhr morgens.