



## 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. 1131. Jahrg. XXII. 39. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

1. Juli 1911.

**Inhalt:** Über das Löschen von Bränden feuergefährlicher Flüssigkeiten durch Schaum. Von O. BECHSTEIN. Mit neun Abbildungen. — Billige Elektrizität. Von R. ZIEGENBERG, Berlin. — Das amerikanische Untersuchungsamt für Forstprodukte. Mit zwei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Ein Theatervorhang in Glasmosaik. Mit einer Abbildung. — Der Erfinder des Teleskops. — Über die Schlafstellungen der Fische. — Über die Verwendung von Fluoresceinlösung in der Augenheilkunde.

### Über das Löschen von Bränden feuergefährlicher Flüssigkeiten durch Schaum.

Von O. BECHSTEIN.  
Mit neun Abbildungen.

Es ist allgemein bekannt, dass es äusserst schwierig und meist geradezu unmöglich ist, in Brand geratene feuergefährliche Flüssigkeiten, wie Öl, Petroleum, Benzin, Spiritus usw., abzulöschen, wenn der Brand nicht in einem luftdicht verschlossenen Raume ausbricht, in dem er durch Luftabschluss und Zuführung nicht brennbarer Gase, wie Kohlensäure, erstickt werden kann. Wasser, der sonst so erbitterte Feind des Feuers, versagt bei Bränden feuergefährlicher Flüssigkeiten vollkommen, weil es spezifisch viel schwerer ist als diese Flüssigkeiten, die deshalb, auf dem Wasser schwimmend, ruhig weiterbrennen und den Brand unter Umständen noch weiter ausdehnen, wenn grössere Wassermengen dem Brandherde zugeführt werden. Bei grösseren Bränden feuergefährlicher Flüssigkeiten, bei brennenden Petroleumlagern, brennenden Benzintanks usw., muss sich deshalb die Tätigkeit der

Feuerwehr notgedrungen darauf beschränken, die etwa gefährdete Nachbarschaft zu schützen; an ein Ablöschen des Brandes, an die Erhaltung der in Brand geratenen Flüssigkeiten selbst, die doch vielfach sehr hohe Werte repräsentieren, ist, wie alle derartigen Brände gezeigt haben, gar nicht zu denken.

Es muss deshalb ein neuerdings mehrfach mit gutem Erfolge erprobtes Feuerlöschverfahren grosses Interesse finden, dessen Eigenart es ermöglicht, auch Brände feuergefährlicher Flüssigkeiten wirksam zu bekämpfen und abzulöschen. Als Löschmittel bei solchen Bränden kann, da Wasser versagt und der zum Ersticken von Feuer sonst recht wirksame Sandaufwurf bei grösseren oder auch nur mittleren Bränden seiner Unhandlichkeit wegen nicht verwendet werden kann, naturgemäss nur eine Masse in Betracht kommen, die spezifisch leichter ist als die brennenden Flüssigkeiten, die deshalb auf ihrer Oberfläche schwimmt und so den Luftzutritt erschwert und schliesslich gänzlich hindert, das Feuer also erstickt. Schon vor einer Reihe von Jahren hat man deshalb versucht, leichten Schaum ver-

Abb. 556.

Handfeuerlöscher  
„Perkeo“.

schiedener Zusammensetzung als Feuerlöschmittel zu benutzen, ohne dass indessen das Verfahren nennenswerte Erfolge gezeitigt hätte. In neuerer Zeit hat aber die Fabrik explosions sicherer Gefässe G. m. b. H. in Salzkotten i. Westf. das Schaumlöschverfahren aufgenommen und weiter ausgebildet, und seine Anwendung bei mehreren Bränden und eine Reihe von Brandproben in sehr grossem Massstabe haben gezeigt, dass es in seiner jetzigen Gestalt ein sehr wirksames Verfahren zur Bekämpfung von Bränden im allgemeinen, ganz besonders aber von Flüssigkeitsbränden darstellt.

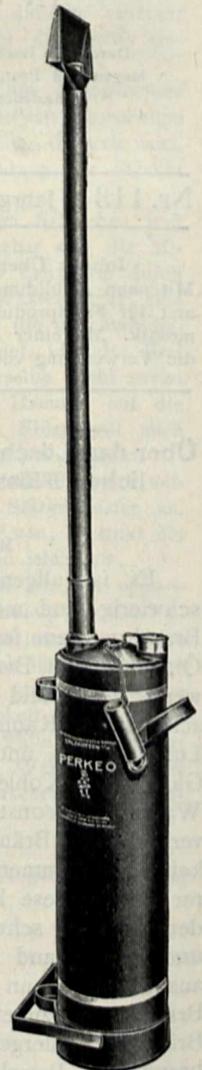
Beim Salzkottener Schaumlöschverfahren wird aus zwei verschiedenen, erst im Augenblick des Bedarfes miteinander gemischten Flüssigkeiten (meist eine Lösung von doppelkohlen saurem Natron und ein Süssholzextrakt) eine zähe, kohlen säurehaltige und spezifisch leichte Schaummasse erzeugt, die, ähnlich wie Wasser, durch Spritzen oder andere Apparate auf die brennenden Massen geschleudert wird. An der Oberfläche dieser Massen breitet sich der Schaum aus, sperrt den Zutritt der Aussenluft auf der ganzen, schaumbedeckten Fläche wirksam ab und erstickt so den Brand, eine Wirkung, die durch den Gehalt des Schaumes an Kohlen säure noch unterstützt wird. Zudem verursacht der kalte Schaum natürlich auch eine starke Abkühlung an der brennenden Oberfläche, so dass bei brennenden Flüssigkeiten auch die Weiterentwicklung von brennenden Dämpfen verhütet wird. Da die Schaummasse ungefähr das fünf bis achtfache des Volumens der Flüssigkeitsmenge besitzt, aus der sie erzeugt wurde, so lassen sich schon mit verhältnismässig geringen Flüssigkeitsmengen bzw. mit kleinen Schaumlöscheinrichtungen sehr gute und sichere Wirkungen erzielen.

Zum schnellen Ablöschen kleiner, im Entstehen begriffener Brände dient der von der Fabrik explosions sicherer Gefässe in Salzkotten i. Westf. auf den Markt gebrachte Handfeuerlöscher „Perkeo“ (Abb. 556), der in verschiedenen Grössen für Füllungen von 3,5 bis 15 l, d. h. für Erzeugung von etwa 22 bis 100 l Schaummasse, hergestellt wird. Dieser Apparat besteht, ähnlich wie die bekannten Handfeuerlöschapparate, aus einem kräftigen Stahlblechzylinder, der oben mit einer durch Schraube verschlossenen Füllöffnung, mit einem kurzen Spritzmundstück mit etwas über 3 mm weiter Öffnung und mit einem kleinen Sicherheits-

ventil versehen ist. Im Innern des Zylinders, der die schaubildenden Flüssigkeiten aufnimmt, ist eine kleine Glasflasche mit verdünnter Schwefelsäure angeordnet, deren Inhalt gegen Ausfliessen beim Tragen des Apparates oder bei Stössen und heftigen Bewegungen durch einen entsprechend angeordneten Schraubenverschluss gesichert ist. Durch einfaches Umkippen wird der Apparat in Tätigkeit gesetzt; dabei fliesst die Schwefelsäure aus, mischt sich mit der Löschflüssigkeit, und die dabei frei werdende Kohlen säure treibt die sofort schaumig werdende Löschmasse in kräftigem Strahle durch das auf den Brandherd zu richtende Mundstück hinaus. Ein grosser Teil der Kohlen säure, der die Blasen der Schaummasse füllt, wird dabei von dieser mit dem Brande zugeführt und muss dort seine das Feuer erstickende Wirkung mit der Wirkung des Schaumes vereinigen. Der ganze handliche Apparat kann an geeigneten Aufhängevorrichtungen an beliebigem Orte leicht erreichbar und im Augenblick der Gefahr für jedermann zugänglich aufgehängt werden. Die Aufhängevorrichtung kann mit einem Kontrollapparat ausgerüstet werden, der anzeigt, ob der Apparat gefüllt oder leer ist.

Während der beschriebene Handfeuerlöscher sich besonders zum Ablöschen von breiartigen Massen, wie Teer, Asphalt, dickflüssige Öle, Lacke usw., dann aber auch von festen, mit feuergefährlichen Flüssigkeiten durchtränkten Materialien, wie gebrauchte Putzwolle, schliesslich natürlich auch zum Löschen jedes Brandes an festen Gegenständen eignet, hat sich speziell zum Ablöschen in Brand geratener feuergefährlicher Flüssigkeiten, wie Benzin, Petroleum, Spiritus usw., die in Abbildung 557 dargestellte Modifikation des Handfeuerlöschers, ein Giessapparat, besonders gut bewährt. Seine Einrichtung und Handhabung ist ähnlich wie beim Apparat in Abbildung 556. Der Giessapparat besitzt aber ein langes Ausflussrohr mit breitem Mundstück, aus welchem beim Neigen des Zylinders die Schaummasse austritt, so dass sie, besser als bei den spritzenden Handfeuer-

Abb. 557.

Der Handfeuerlöscher  
als Giessapparat.

löschern, genau dahin gebracht werden kann, wo sie nötig ist.

Erheblich stärkere Wirkungen als mit den Handfeuerlöschern können naturgemäss mit der

Abb. 558.



Kübel-spritze „Perkeo“.

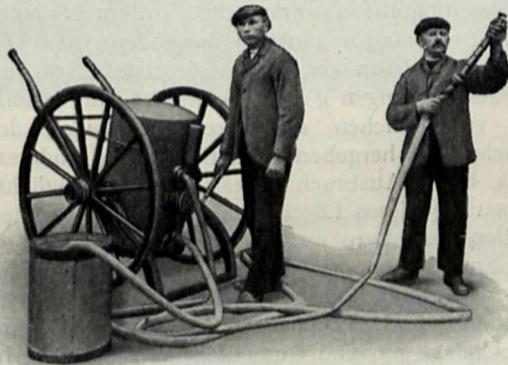
in Abbildung 558 dargestellten tragbaren Kübel-spritze „Perkeo“ erzielt werden, die etwa 50 l Flüssigkeit enthält und etwa 250 l Schaummasse erzeugt. Diese wird durch einen ungefähr 3,5 m langen Schlauch mit breitem Mundstück auf die brennende Masse geschleudert, wobei der erforderliche Druck mittels der auf den Flüssigkeitsbehälter aufgesetzten einfachen Handpumpe mit Windkessel erzeugt wird. Um die Wirkung dieser Kübel-spritze bei einem grösseren Brande noch erhöhen zu können, sind Einrichtungen getroffen, die ein Nachfüllen von Löschmasse während des Gebrauches ermöglichen, so dass ohne Unterbrechung weitergelöscht werden kann, wenn eine Spritzenfüllung zum völligen Ablöschen eines Brandes nicht genügt. Die grosse Länge des Schlauches der Kübel-spritze „Perkeo“ und die Möglichkeit, durch mehr oder weniger starke Pumpen die Schleuderweite der Spritze zu regeln, setzen den die Spritze Bedienenden in den Stand, die austretende Schaummasse recht genau dahin zu bringen, wo sie zum Löschen erforderlich ist. Dadurch wird die Wirksamkeit der Löscharbeit erhöht, und gleichzeitig wird das Löschmittel sparsam verwendet; beides ist bei spritzenden Handfeuerlöschern be-  
kannlich nicht immer möglich.

Eine Feuerlöscheinrichtung von schon ganz erheblicher Leistungsfähigkeit ist die Kippspritze „Perkeo“, deren Kübel 150 l Löschflüssigkeit ent-

hält, die bei Betätigung der Spritze etwa 900 l Schaummasse ergeben, eine Menge, die schon zur Ablöschung eines grösseren Brandes in sehr vielen Fällen ausreichen dürfte. Diese Spritze ist fahrbar eingerichtet und mit einem 10 m langen Schlauch versehen, der, wenn nötig, noch durch Ankuppeln weiterer Schlauchstücke verlängert werden kann. Um die Spritze in Tätigkeit zu setzen, hat man lediglich einen einfachen Sperrhaken auszuheben, der für gewöhnlich den Behälter der Spritze in seiner Lage festhält; dann ist dieser Behälter einfach um 180° zu kippen, und vermöge einer ähnlichen Einrichtung, wie beim Handfeuerlöscher „Perkeo“ beschrieben, wird die Schaummasse unter einem Kohlensäuredruck von 5 Atmosphären durch den Schlauch hinausgetrieben. Die Wurfweite des Schaumstrahles beträgt etwa 25 m, die grösste Spritzhöhe etwa 15 m.

In Abbildung 559 ist eine mit einer Wasserpumpe kombinierte Kippspritze „Perkeo“ dargestellt, die es ermöglicht, bei grösseren Bränden nach Verbrauch der Schaummasse mit Wasser weiterzulöschen. Zu diesem Zwecke ist der Spritze ein Saugschlauch beigegeben, der, wie in Abbildung 559 in einen Wasserbehälter, je nach Umständen natürlich auch in einen Brunnen, einen Bach usw. geführt wird. In dieser Ausführung ist die Kippspritze „Perkeo“ auch als jederzeit betriebsfertiges Feuerlöschgerät für ländliche Verhältnisse, kleine Dörfer, einzelne Güter und alleinliegende Gehöfte, sehr geeignet, da bei Bränden, bei denen feuergefährliche Flüssigkeiten nicht in Frage kommen, durch die Schaummasse die Macht selbst eines schon aus-

Abb. 559.



Kippspritze „Perkeo“, mit einer Wasserpumpe kombiniert.

gedehnten Feuers gebrochen werden kann, während danach das Wasser das gänzliche Ablöschen besorgt.

Da sich die hier beschriebenen Feuerlösch-

einrichtungen bei sehr vielen Löschproben und vor allem auch in der Praxis bei einer Reihe von Bränden von Benzin, Terpentin, Schwefelkohlenstoff, Petroleum usw. als sehr wirksam erwiesen hatten, so lag der Gedanke nahe, auch zur Bekämpfung ganz grosser Brände, besonders zum Schutze und zum Ablöschen von grossen Petroleum, Benzin usw. enthaltenden Tanks das Schaumlöschverfahren zur Anwendung zu bringen, denn gerade grossen Tankbränden stehen heute noch unsere bestausgerüsteten Feuerwehren völlig machtlos gegenüber. Das bewies erst vor einiger Zeit wieder der grosse Brand der Benzintankanlage Nobelhof in Boxhagen-Rummelsburg bei Berlin, der tagelang aller Anstrengungen der Berliner Feuerwehr spottete.

Bei derartigen Tankbränden, die, kaum entstanden, meist schon ins Riesenhafte zu wachsen

fläche des im Behälter *k* enthaltenen Benzins, wenn der Sicherheitsverschluss *f* am Auslaufe von *s* geöffnet ist. Solange dieser Sicherheitsverschluss aber geschlossen ist, können die beiden Flüssigkeiten aus *a* und *b* auch bei geöffneten Ventilen *c* und *c'* nicht bis zur Mischkammer *g* gelangen, weil sie die in *g*, *s* und den Rohrbogen *e* und *e'* enthaltene Luft nicht verdrängen können. Sobald aber das im Behälter *k* enthaltene Benzin zu brennen beginnt, schmilzt die leicht schmelzbare Metallsicherung des Sicherheitsverschlusses *f*, die eingeschlossene Luft entweicht, die beiden Flüssigkeiten treten in die Mischkammer *g*, und der sich dort bildende Schaum tritt durch *s* aus, bedeckt die Oberfläche des Benzins und bringt das Feuer schnell zum Erlöschen.

Damit nun nicht mehr Löschmasse verbraucht

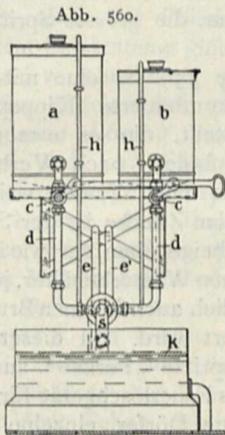


Abb. 560.

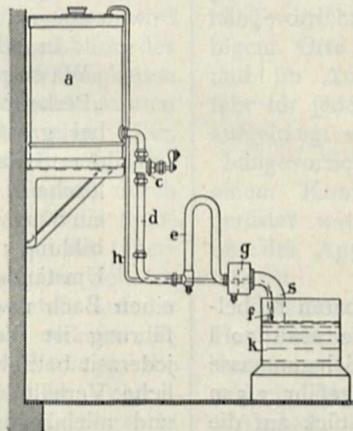


Abb. 561.

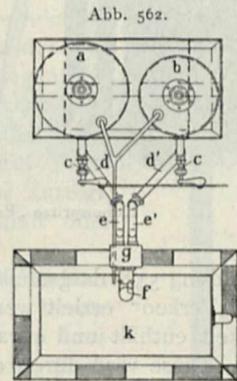


Abb. 562.

Schematische Darstellung einer ortsfesten Schaumlöschanlage.

beginnen, kann man sich naturgemäss nicht sehr viel Wirkung von den oben beschriebenen Feuerlöscheinrichtungen versprechen. Zum Schutze von Tankanlagen mussten besondere, den jeweiligen Verhältnissen angepasste ortsfeste Schaumlöscheinrichtungen geschaffen werden, die einmal die erforderlichen sehr grossen Mengen des Löschmittels hergeben können, und die andererseits beim Ausbruch eines Brandes möglichst selbsttätig dieses Löschmittel an die gefährdeten Stellen befördern.

Eine solche ortsfeste, mit den Behältern für die feuergefährlichen Flüssigkeiten direkt verbundene und automatisch wirkende Schaumlöschanlage für eine Gummifabrik zeigen die Abbildungen 560, 561 und 562. Von den die beiden schaumbildenden Flüssigkeiten enthaltenden Behältern *a* und *b* führen die durch Ventile *c* und *c'* absperbaren Rohre *d* und *d'* zu einer Mischkammer *g*. Die durch das Mischen der beiden Flüssigkeiten in *g* entstehende Schaummasse gelangt durch das Rohr *s* auf die Ober-

wird, als zum Ablöschen eines Brandes erforderlich ist — die Ventile *c* und *c'* müssen immer geöffnet bleiben, wenn die Löschanlage in jedem Augenblick betriebsbereit sein soll —, sind an die Behälter *a* und *b* Lüftungsrohre *h* angeschlossen, die mit ihren offenen Enden in den Behälter *k* bis zu einer bestimmten Höhe über dem Flüssigkeitsspiegel geführt sind. Erreicht nun im Falle eines Brandes die Schaumdecke auf der Oberfläche des Benzins eine bestimmte Höhe, so werden dadurch die unteren Enden der Rohre *h* geschlossen, in die sonst dicht geschlossenen Behälter *a* und *b* kann keine Luft mehr eintreten, und der Abfluss der Löschflüssigkeiten hört auf.

Zur eingehenden Erprobung noch umfangreicherer, stationärer Schaumlöschanlagen, wie sie zum Schutze grosser Tankanlagen erforderlich sind, hat die Fabrik explosionsicherer Gefässe G. m. b. H. kürzlich auf dem Terrain der Deutschen Erdölwerke in Wilhelmsburg eine solche Anlage errichtet. Sie besteht in der

Hauptsache aus zwei grossen, unterirdisch gelagerten Behältern für die schaubildenden Flüssigkeiten. Diese werden durch zwei miteinander verbundene Dampfpumpen aus den Behältern entnommen und in ein Rohrnetz gedrückt, welches so angelegt ist, dass es nahe an allen Tanks, Behältern, Lagerplätzen, kurz an allen gefährdeten Punkten, vorüberführt. In dieses Rohrnetz sind Mischkammern eingeschaltet, in denen durch Mischung der beiden Flüssig-

gelang, diesen doch ganz respektablem Brand in der Zeit von 3 Minuten und 30 Sekunden mit Hilfe der aus dem Rohrnetz zufließenden Schaummasse zu ersticken. Ein kleinerer Benzintank (Abb. 563), der oben offen war — angenommen, durch eine Explosion sei der Deckel abgerissen —, wurde ebenfalls in Brand gesetzt, und da dieser Tank auch einen Riss hatte, durch welchen sich ein Teil seines Inhaltes in den von der Sicherheitsbehörde vorgeschriebenen, den Tank umgeben-

Abb. 563.



Kleiner Benzintank mit Umwallung nach Ablöschen des in die Umwallung geflossenen Benzins.

keiten sich der Schaum bildet, der wieder in ein anderes Rohrnetz übertritt. Dieses Rohrnetz ist mit geeigneten Anschlussstutzen versehen, von denen aus einzelne Rohre direkt in die Tanks hineinführen, während an andere Stutzen Schlauchleitungen angeschlossen werden können, mittels deren der Schaum an jede beliebige Stelle gespritzt werden kann.

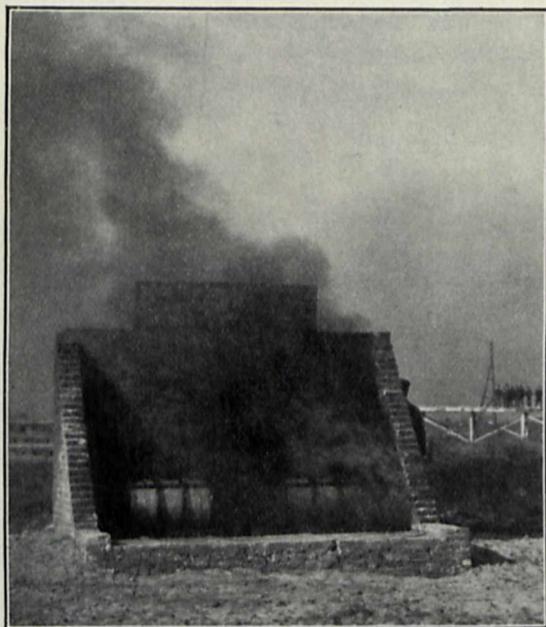
Mit dieser Anlage in Wilhelmsburg sind eine Reihe von Löschversuchen vorgenommen worden. So wurde z. B. in einem grossen eisernen Tank von 10 m Durchmesser und etwa 80 qm Flüssigkeitsoberfläche Benzin entzündet, und es

den Graben ergoss, so brannte es natürlich auch in diesem. Mit Hilfe von zwei Schlauchleitungen wurde diesem Brande Schaummasse zugeführt, mit dem Erfolge, dass in  $2\frac{1}{2}$  Minuten das Feuer gelöscht war. Abbildung 564 veranschaulicht den Brand eines Benzinkellers, in welchem ausgeflossenes Benzin und die aus den mit Salzkottener Sicherheitsverschlüssen versehenen Benzinfässern ausströmenden Benzindämpfe brannten. Hier löschte eine automatische Schaumlöschanlage, ähnlich der in den Abbildungen 560, 561 und 562 dargestellten, in nur  $1\frac{1}{2}$  Minuten. Von weiteren Löschversuchen erscheinen noch die

Ablöschung einer 100 qm grossen, mit brennendem Teer bedeckten Fläche und das Ersticken eines Brandes in einem gemauerten, 15000 kg Petroleum enthaltenden Behälter von 10 m Durchmesser erwähnenswert. Im letzteren Falle wurde 5 Minuten nach dem Anzünden die Schaumlöschanlage in Betrieb gesetzt, und nach 4 Minuten war der durch Rohre in den Behälter fließende Schaum des Feuers Herr geworden.

Nach solchen Ergebnissen erscheint das Salzkottener Schaumlöschverfahren berufen, in der Feuerlöschtechnik eine nicht unbedeutende Rolle zu spielen, und es erscheint besonders geeignet,

Abb. 564.



Löschprobe an einem brennenden Benzinkeller.

grosse Tankanlagen mit feuergefährlichen Flüssigkeiten viel wirksamer gegen die Vernichtung durch Feuer zu schützen, als das mit unseren bisherigen Hilfsmitteln möglich war. [12 156]

### Billige Elektrizität.

Von R. ZIEGENBERG, Berlin.

Zu den ungelösten Problemen auf elektrischem Gebiete gehört leider noch das wichtigste, das wirtschaftliche, die billige Erzeugung oder, besser gesagt, die Lieferung billiger elektrischer Energie. Nun sind freilich „billig“ und „teuer“ bekanntermassen nur relative Begriffe, und es steht weiter ausser Zweifel, dass der elektrische Strom schon auf vielen und nicht den unbedeutendsten Gebieten des täglichen Lebens, der Technik und des Verkehrs Leistungen ergibt, die eine wesentliche Verbilligung der früheren Methoden

und Möglichkeiten darstellen. So befördert uns die elektrische Strassenbahn für zehn Pfennig mit einer Geschwindigkeit und über Strecken, die bei dem früheren animalischen Betrieb wesentlich höhere Preise bedingten. Die elektrische Kraftübertragung gestattet einmal die Ausnutzung grosser Wasserkräfte in entlegenen Gegenden, die früher überhaupt nicht möglich war, bewirkt weiterhin bei dem Antrieb vieler Werkzeug- und Arbeitsmaschinen in grossen Fabriken sehr erhebliche Ersparnisse der früher hierfür ausschliesslich verwendeten Transmission gegenüber. Die Beleuchtung grosser Plätze erfolgt trotz der Fortschritte der Pressgasbeleuchtung noch heute bei geeignetem Tarif mit starken Flammenbogenlampen oder den neuesten Quecksilber-Quarzlampen am wirtschaftlichsten. Erst die elektrische Gewinnung von Aluminium hat dieses wichtige Metall so verbilligt, dass es dem allgemeinen Gebrauch zugänglich wurde. Ähnlicher Beispiele liessen sich noch mehrere anführen.

Diesen Leistungen des elektrischen Stromes in wirtschaftlicher Beziehung stehen jedoch eine grosse Zahl anderer seiner Anwendungen entgegen, wo, wie vom Anfang der Elektrotechnik an, der zu hohe Preis das wesentlichste Hindernis bildet. Es ist hier in erster Linie der elektrischen Beleuchtung zu gedenken, die noch heute allen Versicherungen ihrer begeisterten Anhänger zuwider im grossen und ganzen als eine Luxusbeleuchtung zu bezeichnen ist. Sind ihre anderweitigen Vorzüge an Bequemlichkeit, Sicherheit und in hygienischer Beziehung auch so grosse, dass das billigere Gasglühlicht trotz aller in der letzten Zeit auch auf diesem Gebiete gemachten Fortschritte, in erster Reihe des hängenden Gasglühlichtes, die bekannte weitgehende Anwendung des elektrischen Lichtes nicht hat hindern können, so ändert dies alles nichts an der Tatsache, dass es noch zu teuer ist. Es würde erst dann zu der Volksbeleuchtung, gelänge es, den Preis auf gleiche Höhe wie den des Gaslichtes zu bringen. Auch in motorischer Beziehung kann man nicht durchweg von einer wirtschaftlichen Überlegenheit des elektrischen Stromes den anderen Kraftquellen gegenüber sprechen. Wohl bildet der Elektromotor bei Vorhandensein einer elektrischen Zentrale und bei einem Strompreise von 12 bis 20 Pf. pro Kilowattstunde den besten und billigsten Motor für das Kleingewerbe und ist besonders dem Benzinmotor dabei in mehr als einer Beziehung überlegen. Treffen aber diese Bedingungen nicht zu, handelt es sich insbesondere um grössere Leistungen, so ändern sich die Verhältnisse.

Dies zeigt sich auch wieder bei den neuerdings viel umstrittenen Überlandzentralen. Dies Problem ist deshalb besonders wichtig, weil zwei grosse Interessentengruppen darauf starke Hoffnungen

gen setzen, die Landwirtschaft, um mit Hilfe der Elektrizität ihre Unkosten zu vermindern, die Rentabilität zu erhöhen und sich in weitem Masse von der gefürchteten Leutenot unabhängig zu machen. Die elektrische Industrie verspricht sich dagegen von der Elektrisierung der Landwirtschaft, um sich dieses von den elektrischen Bahnen entlehnten Ausdruckes zu bedienen, grosse lohnende Aufträge von dem Bau der Zentralen und Einrichtungen und laufenden Absatz in Gebrauchsartikeln, wie Lampen, Motoren usw. Die Unsicherheit liegt auch hier nur auf wirtschaftlichem Gebiete, denn die nötigen Maschinen, Motoren und Apparate, selbst in Spezialausführung für landwirtschaftliche Zwecke, sind zum allergrössten Teile schon vorhanden, oder aber ihre Konstruktion und Lieferung macht unserer hochentwickelten elektrischen Industrie nicht die mindesten Schwierigkeiten. Jedenfalls sind in dieser Richtung von den sich bereits der Elektrizität in grösserem Umfange bedienenden landwirtschaftlichen Betrieben irgendwelche Klagen und Beschwerden nicht bekannt geworden. Wohl aber wird die Elektrizität hier fast überall noch als zu teuer empfunden, in erster Linie natürlich hinsichtlich des Lichtes, dann aber auch in ihrer Anwendung für motorische Zwecke. Wenn nun auch mit Sicherheit zu erwarten steht, dass hier im gleichen Masse eine wesentliche Besserung eintreten wird, wie die elektrische Industrie mit den besonderen Verhältnissen und Bedingungen landwirtschaftlicher Betriebe vertraut werden und demgemäss denselben mehr Rechnung tragen wird, so kann doch nach dem heutigen Stande der Technik die hierdurch möglicherweise eintretende Verbilligung des elektrischen Stromes nicht über eine gewisse Grenze gehen, nicht weiter nämlich, als man dieser Forderung auch in anderen grossen Zentralen hat entsprechen können.

Untersucht man nun die Gründe, weshalb man die Elektrizität selbst in sehr grossen Werken nicht hat wohlfeiler liefern können, so findet man zunächst die auf den ersten Blick befremdliche Tatsache, dass schon in einer mittleren Zentrale, wie viel mehr nicht in den modernen Riesenzentralen mit vielen Tausenden von Pferdestärken die Elektrizität bereits sehr billig erzeugt wird. Geht man in dieser Beziehung den Jahresbericht eines solchen Werkes durch, so wird man für die Kosten der Kilowattstunde in der Zentrale selbst oder, mit dem technischen Spezialausdruck, an den Maschinenklemmen einen erstaunlich niedrigen Wert angegeben finden, der etwa zwischen 3 und 7 Pf. schwankt, in Wasserkraftzentralen natürlich noch viel weniger beträgt. Bedenkt man weiter, dass man die Elektrizität für Beleuchtungszwecke mit Einrechnung aller Rabatte im Durchschnitt mit 30 bis 40 Pf. pro Kilowattstunde bezahlt, so drängt

sich die starke Vermutung von übergrossen dabei erzielten Profiten auf, eine Annahme, die jedoch ein einfacher Blick auf den Kurszettel als irrig erkennen lässt. Hält sich, wie man daraus ersieht, der Nutzen der Stromlieferungsgesellschaften im allgemeinen durchaus innerhalb bescheidener Grenzen, wenn nicht gar, wie bei vielen bisher erbauten Überlandzentralen, mit Verlust gearbeitet wird, so muss die Verteuerung des Stromes in den Verhältnissen bei seiner Verteilung und in der ganzen Organisation des heutigen Elektrizitätswerkes ihre Erklärung finden, was denn auch zutrifft.

Vergleicht man einmal, um sich hierüber Klarheit zu verschaffen, die Arbeitsweise und Betriebsbedingungen eines Gaswerkes mit denen einer elektrischen Station, so fallen zwei wesentliche Unterschiede in die Augen, die grosse Vorzüge des ersteren darstellen. Zunächst ist bekanntlich die grosse Billigkeit des Gases erst durch die gewinnbringende Verwertung gewisser Nebenprodukte ermöglicht worden, so dass man heute richtiger diese als den Hauptzweck der Gasanstalten, das Gas selbst als ein nebenbei gewonnenes Produkt zu betrachten hat. Solche gewinnbringende Nebenprodukte fehlen bei dem Elektrizitätswerk ganz. Dann arbeiten bei der Gaserzeugung eine gewisse Anzahl von Retorten auf einen oder aus betriebstechnischen Gründen auf einige Gasometer, in denen das Gas gesammelt und von denen aus es den Gebrauchsleitungen zugeführt wird. Der Inhalt des oder der Gasometer muss daher so gross sein, dass er mit Sicherheit dem mittleren Tagesverbrauch genügt. Für grösseren Bedarf, wie z. B. gegen Weihnachten in den Abendstunden, werden nötigenfalls noch einige Retorten mehr zur Gaserzeugung herangezogen. Die ganze Anlage braucht daher im allgemeinen nur den mittleren Tageskonsum zu decken. Dies verringert die Anlage- und gleicherweise die Betriebskosten, bewirkt ein wirtschaftliches Arbeiten und eine sehr gute Ausnutzung der vorhandenen Gebäude, Maschinen und des Personals. All dies ermöglicht nur der einen überaus einfachen, sicheren und wirtschaftlichen Energiespeicher darstellende Gasometer.

Ein gleichwertiger Sammelapparat fehlt dem Elektrizitätswerk. Im Prinzip zwar arbeitet der Bleiakкумуляtor ähnlich, reicht aber in Wirklichkeit bei weitem nicht an die Leistungen des Gasometers heran. Arbeitet dieser praktisch ohne Verlust, so kann man bei dem elektrischen Stromsammeler auf keinen höheren Wirkungsgrad als 70% rechnen. Dazu sind seine Anschaffungskosten, vor allem aber seine Unterhaltungskosten derart hohe, dass man namentlich bei grösseren Zentralen darauf verzichten muss, etwa die ganze Tagesleistung oder auch nur ihren grössten Teil in einer Akkumulatorenbatterie

aufzuspeichern. Nur als Reserve bei Betriebsstörungen, zur Spannungsregulierung bei sehr schwankenden Betrieben, wie bei Bahnzentralen, bedient man sich des Akkumulators. Das Elektrizitätswerk muss daher allgemein so entworfen sein, muss an Terrain, Gebäuden, Maschinen, Einrichtungen und Personal so gross angelegt sein, dass es stets dem möglichen Höchstbedarf entsprechen kann, d. h. sehr viel grösser, als seiner mittleren Belastung entspricht. Würde man die ganze im Laufe eines Jahres von einer Zentrale tatsächlich erzeugte und nutzbar abgegebene Zahl von Kilowattstunden durch eine dauernd und mit gleichmässiger Belastung arbeitende Anlage erzeugen, so käme man in den meisten Fällen mit einer erheblich kleineren Maschinenleistung aus, die nur etwa 15 bis 30 % der der wirklichen Zentrale betragen würde. Bestände also oder würde ein ebenso einfacher, wirtschaftlich arbeitender und in der Unterhaltung billiger elektrischer Stromsammel erfinden, wie ihn der Gasometer für das Gaswerk darstellt, so könnte man beispielsweise mit einer andauernd diesen Kraftspeicher füllenden Maschine von 200 Pferdestärken denselben Effekt erzielen, wozu man heute 1000 benötigt.

Was folgt nun aus alledem für das Elektrizitätswerk? Die nach dem heutigen System nötigen, der Maximalleistung entsprechenden grösseren Maschinen, Einrichtungen, Gebäude und Terrains bedingen ein sehr hohes Anlagekapital, was von vornherein die Errichtung von Elektrizitätswerken erschwert. Weit bedenklicher ist aber die allein durch die Verzinsung dieser grossen Kapitalien hervorgerufene Verteuerung der Betriebskosten. Im gleichen Sinne wirkt weiter der Umstand, dass diese teuren Maschinen und Apparate während des grössten Teiles des Jahres nur mit schwacher Belastung, daher mit schlechtem Wirkungsgrad arbeiten, wenn sie nicht überhaupt, was meistens geschieht, in bestimmten Tagesstunden stillgesetzt werden, während dieser Zeit also totes Kapital darstellen. Die ungleichmässige Belastung der Zentrale und die damit verbundene schlechte Ausnutzung der ganzen Betriebsmittel sind es also, die zu den hohen allgemeinen Unkosten Veranlassung geben, so dass der elektrische Strom ungeachtet der sehr niedrigen direkten Erzeugungskosten zu keinem niedrigeren Preise verkauft werden kann, als dies seitens der meisten heutigen Zentralen geschieht.

Man erkennt hieraus auch, wieso den vielfachen Bestrebungen, die Elektrizität durch die Ausnutzung der natürlichen Kräfte von Sonne, Wind und Wasser zu verbilligen, nur ein beschränkter Erfolg beschieden sein kann. Da die direkten Erzeugungskosten vorstehenden Ausführungen zufolge fast stets nur einen sehr kleinen Teil der Gesamtkosten ausmachen, so

wird sich das Resultat nur sehr wenig ändern, wenn dieser Teil überhaupt verschwindet. Ein lehrreiches Beispiel hierfür bilden die mit Wasserkraft betriebenen Elektrizitätswerke. Wohl kostet hier die Betriebskraft so gut wie nichts. Die kostspieligen Wasserbauten jedoch, die Errichtung der oft an entlegenen Stellen liegenden Primärstationen, die teuren Fernleitungen erfordern in vielen Fällen ein so grosses Anlagekapital, dass allein die Verzinsung desselben unter heutigen Verhältnissen dazu ausreicht, eine wesentliche Verbilligung des von dem Konsumenten zu zahlenden Preises der Kilowattstunde auszuschliessen. Es schmerzt den Fachmann, sieht er, wie in einer mit so vielem Gelde erbauten hydroelektrischen Station wegen mangelnder Benutzung des Stromes Hunderte von Pferdestärken unbenutzt gelassen werden müssen, während der wenige tatsächlich verbrauchte Strom von den Abnehmern teuer bezahlt werden muss. So stand der Verfasser vor einigen Jahren an einem Sommertag an den Maschinen des Kraftwerkes der Stadt Rovereto in Südtirol, das etwa 30 km davon entfernt in dem oberen Teil der romantischen Ponaleschlucht am Gardasee einen Teil der Ponalefälle ausnutzt, und musste an den Instrumenten ablesen, wie knapp 200 PS ihrer nützlichen Bestimmung entgegengeführt wurden, während die überschüssige Energie des im ersten Ausbau auf etwa 2000 PS berechneten Werkes in Gestalt der an den Turbinen vorbei aus der Hochdruckleitung direkt in den Unterwasserkanal donnernden Wassermassen ungenützt ihren Weg in die Tiefe suchte. Man fragt sich kopschüttelnd: Gibt es wirklich keinen anderen Weg, ist kein System möglich, um diese primitiven Zustände durch vollkommeneren zu ersetzen? Müssen zehn Prozent der ganzen Leistung teuer bezahlt werden, um neunzig grösstenteils zu vergeuden?

Nun wird mancher Leser, der vielleicht ausser seiner Wohnungsbeleuchtung noch mit einem oder mehreren Motoren an dem Elektrizitätswerk seines Ortes angeschlossen ist und die für deren Betrieb nötige Energie nach dem sehr viel billigeren Krafttarif bezahlt, zwischen 12 und 20 Pf. pro Kilowattstunde, einwenden, dass das Elektrizitätswerk doch sicher die Energie nicht unter Selbstkosten — hierbei natürlich die hohen allgemeinen Unkosten eingerechnet — abgeben wird, dass also die Verhältnisse nicht so schlimm liegen können, der Beleuchtungstarif also noch einer Herabsetzung fähig sein muss. Dem ist zu erwidern, dass einmal in der Tat ein stichhaltiger Grund, eine Notwendigkeit der verschiedenen Berechnung von Elektrizität für Beleuchtungs- und Kraftzwecke von vielen Fachleuten nicht anerkannt wird, und dass, wie dies schon in Gaswerken geschieht, diese unterschiedliche Berechnung des Stromes nach seinem Verwendungs-

zweck in absehbarer Zeit auch verschwinden wird. Nicht wofür, sondern wann, zu welcher Zeit er gebraucht und entnommen wird, ist das entscheidende Moment. Da, wie im vorstehenden gezeigt wurde, die direkten Unkosten eines Elektrizitätswerkes, denen die Einnahme des Werkes annähernd proportional ist, einen sehr kleinen Bruchteil der Gesamtkosten ausmachen, woraus sich eben die geringe Rentabilität erklärt, so wird man zwar wie in jedem kaufmännischen Betriebe durch Erhöhung des Absatzes und damit der direkten Unkosten das Verhältnis zwischen diesen und den allgemeinen günstiger zu gestalten und damit die Rentabilität zu verbessern suchen. Indessen bedarf es hier einer wichtigen Einschränkung. Schliessen sich etwa infolge einer erheblichen Verbilligung des Lichttarifes sehr viele neue Lichtverbraucher an, so kann es kommen, dass das Werk durch die damit verbundene Erhöhung des Höchstbedarfes demselben in seiner ganzen Anlage nicht mehr genügt; es muss sich vergrössern, und durch die daraus folgende Steigerung der allgemeinen Unkosten ist es möglich, dass das Verhältnis zwischen diesen und den direkten so nicht nur kein besseres, sondern im Gegenteil ein schlechteres wird. Es kommt daher für ein Elektrizitätswerk nicht allgemein darauf an, dass überhaupt möglichst viel Strom abgegeben wird, sondern wie der Strom abgenommen wird. Nur der Zuwachs ist allgemein von Vorteil, durch den die Belastung des Werkes eine gleichmässiger, durch den die Ausnutzung der vorhandenen Maschinen eine bessere wird. Ein Werk mit vorwiegendem Lichtkonsum, durch den es zu bestimmten Zeiten bis an die Grenze seiner Leistungsfähigkeit beansprucht wird, hat daher an weiteren ihren Strom zu eben dieser Zeit entnehmenden Lichtverbrauchern kein Interesse, es muss vielmehr darauf bedacht sein, gerade zu den Zeiten Strom abzugeben, wo seine Maschinen und Kabel schwach belastet sind. Da nun für gewöhnlich Motoren in gewerblichen Betrieben in den Tagesstunden, also bei verschwindend geringem Lichtverbrauch, in Benutzung stehen, so kann das Werk für dieselben einen wesentlich geringeren Tarif, aus den direkten Unkosten mit einem kleinen Aufschlag bestehend, ansetzen als für Beleuchtungszwecke und dabei doch noch mit Gewinn arbeiten. Es zeigt sich also, dass die Elektrizität bei ein und demselben Werk verschieden teuer ist, je nach der Zeit der Entnahme.

Diesem Umstande hat man auch bereits seit längerer Zeit durch Ausarbeitung und Anwendung verschiedener Tarifsysteme Rechnung getragen. Über diese und die sich aus ihnen ergebenden Fingerzeige zu einer wesentlichen und auf gesunder Grundlage beruhenden, d. h. den

Interessen beider Teile, des Werkes und der Stromabnehmer, gerechtfertigten Verbilligung soll in einem späteren Artikel berichtet werden.

[12282]

### Das amerikanische Untersuchungsamt für Forstprodukte.

Mit zwei Abbildungen.

Die Vereinigten Staaten, die bekanntlich erst seit verhältnismässig kurzer Zeit eine geordnete Forstwirtschaft besitzen, verbrauchen pro Kopf der Bevölkerung mehr Holz als irgendein anderes Land. Im Jahre 1907 betrug der Gesamtverbrauch z. B. 20 Milliarden Kubikfuss mit einem Gesamtwert von ungefähr 1280 Mill. Dollar.

Nun gehen beim Schneiden des Holzes und bei der Herstellung der einzelnen Produkte (ausser vielleicht Brennholz) ausserordentliche Mengen nutzlos verloren. Die Versuche der amerikanischen Forstverwaltung zeigen z. B., dass von dem Gesamtvolumen der als Nutzholz geschnittenen Stämme 25 % in Form von Baumstümpfen, Baumkronen und einzelnen Blöcken zurückbleiben. Von den in die Schneidemühle gelangenden Blöcken gehen dann 22 % in Form von Brettern und Klötzen, 14 % in der von Sägespänen und 13 % in Form von Rinde verloren.

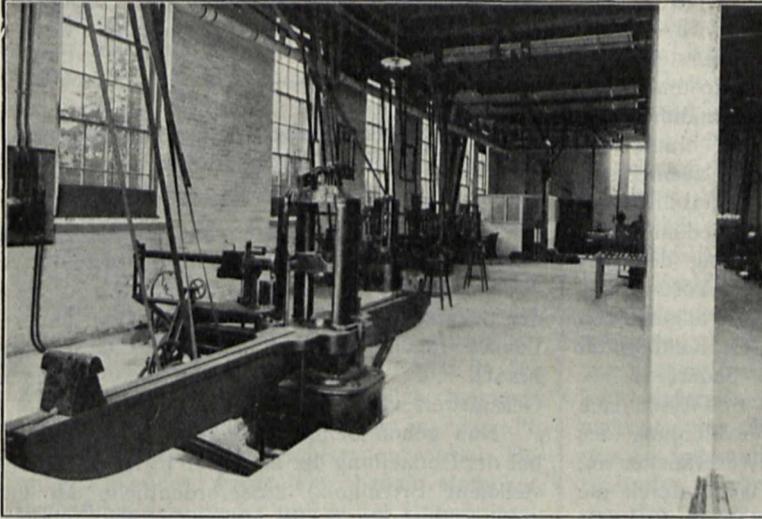
Nach erfolgter Verarbeitung gehen ferner ausserordentliche Mengen Holz durch Feuer, Insekten, Holzwürmer und natürlichen Verfall zugrunde, und zwar beträgt für die Vereinigten Staaten dieser Verlust allein nicht weniger als 740 Mill. Kubikfuss jährlich. Weitere Verluste treten beim künstlichen Altern von Holz und bei der Herstellung der einzelnen Gebrauchsgegenstände ein.

Da die zunehmende Abholzung des Landes zu haushälterischem Vorgehen zwingt, drängen sich nun folgende Fragen auf:

1. Können die zurzeit verlorengelassenen Holz mengen nutzbringend verwendet werden?
2. Können die zurzeit in der Holzindustrie üblichen Verfahren zum Altern und zur Behandlung von Forstprodukten derart verbessert werden, dass die Verluste geringer werden?
3. Lässt sich die Lebensdauer des gebräuchlichen Nutzholzes verlängern?
4. Gibt es unter den amerikanischen Holzarten geeigneten Ersatz für die seltener werdenden?
5. In welchem Umfange lässt sich Holz durch andere Stoffe ersetzen?

Das vor kurzem gegründete, unter Leitung von MacGarvey Cline stehende amerikanische Untersuchungsamt für Forstprodukte hat es sich zur Aufgabe gestellt, diese einzelnen Fragen zu untersuchen und durch gemeinsames Vorgehen mit der Industrie in jeder möglichen Hinsicht grössere Sparsamkeit im Holzverbrauch zu erzielen.

Abb. 565.



Technisches Versuchslaboratorium.

Das Untersuchungsamt (Forest Products Laboratory) wird von der Universität Wisconsin gemeinschaftlich mit der Forstverwaltung unterhalten: Die Universität liefert die Baulichkeiten und Lagerplätze sowie Wärme, Licht, Wasser und Kraft kostenlos, während die Forstverwaltung für Besoldung der Beamten, Ausstattung der Baulichkeiten und Bestreitung aller übrigen Betriebsausgaben sorgt. Ausserdem halten die Beamten des Versuchsamtes von Zeit zu Zeit an der Universität Vorlesungen über Forstwirtschaft und den Gebrauch von Forstprodukten.

Die Tätigkeit des Untersuchungsamtes lässt sich nach drei verschiedenen Rubriken ordnen, je nachdem es sich um die Ausführung wissenschaftlicher Forschungsarbeiten, die Nachprüfung von Versuchsergebnissen auf industrieller Basis oder um die Unterstützung Aussenstehender bei der Anwendung anerkannt wertvoller Prinzipien und Verfahren handelt. Fast die ganze Tätigkeit des Amtes ist wissenschaftliche Forschungsarbeit nach Prinzip 1, doch ist auch der übrige Teil nicht unbeträchtlich. Durch das Zusammenwirken mit industriellen Unternehmungen wird nicht nur die Holzindustrie in rationelle Bahnen gelenkt, auch die Beamten lernen ihrerseits durch den Kontakt mit der Praxis.

Das Untersuchungsamt zer-

fällt in einzelne Abteilungen, die für Untersuchungen auf folgenden Gebieten bestimmt sind:

1. Physik des Holzes,
2. mechanische Prüfung von Nutzholz,
3. Konservierung von Holz,
4. Holzdestillation,
5. Cellulose und ihre Verwertung,
6. chemische Untersuchungen.

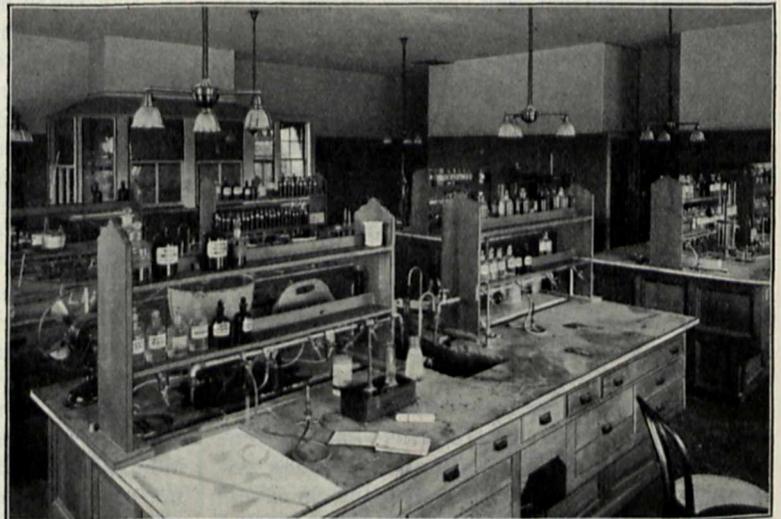
In der physikalischen Abteilung werden Struktur und physikalische Eigenschaften des Holzes sowie deren Beeinflussung durch verschiedenartige Trockenverfahren untersucht. Auf Grund der mikroskopischen Untersuchungen der Struktur soll eine neue

Methode zur Unterscheidung der einzelnen Hölzer ausgebildet werden. Ferner wird durch besondere Versuche die für das Trocknen so wichtige Wärmeleitung der hauptsächlichsten industriellen Hölzer bestimmt.

Das physikalische Laboratorium ist mit allen Instrumenten für mikroskopische und mikrographische Arbeiten, sonstigen physikalischen Apparaten und mit Vorrichtungen zur Prüfung der einzelnen Holz-trockenverfahren versehen.

In der zweiten Abteilung des Untersuchungsamtes werden Versuche über mechanische Widerstandsfähigkeit, Härte, Steifigkeit und andere mechanische Eigenschaften von Nutzholz ausge-

Abb. 566.



Ansicht des chemischen Laboratoriums.

führt. Ebenso wird durch besondere Versuche der Einfluss bestimmt, den Konserviersubstanzen auf die Festigkeitseigenschaften des natürlichen Holzes ausüben. Durch vergleichende Versuche sollen die Konsumenten in der Auswahl von geeignetem Ersatz für die seltener werdenden Hölzer unterstützt werden. Die Versuche über den Einfluss von Knorren und anderen Defekten auf die Festigkeit des Holzes dürften besonders für Architekten und Ingenieure wertvolle Ergebnisse liefern. — Diese Abteilung des Amtes ist natürlich mit den neuesten Maschinen für Bruchfestigkeits-, Zerreiß- und Torsionsversuche sowie mit allen sonstigen Apparaten eines Versuchslaboratoriums ausgestattet.

Das Imprägnieren von Holz mit geeigneten Substanzen zum Aufhalten des natürlichen Verfalles und zur Abwehr der Angriffe von Insekten und Würmern hat bekanntlich schon recht gute Ergebnisse gezeitigt. Alle hiermit zusammenhängenden Fragen werden in einer besonderen Abteilung des Amtes eingehend studiert.

Die auf die Konserviersubstanzen selbst bezüglichen Untersuchungen werden in einem Schwammschacht vorgenommen, dessen einzelne Kammern mit verschiedenen für Holz gefährlichen Schwammsorten besetzt werden. Feuchtigkeit und Temperatur werden so reguliert, dass sie für das Wachstum der Schwämme wirklich vorteilhaft sind. Der Einfluss der einzelnen Konserviersubstanzen ist aus dem Verhalten der Schwämme gegenüber dem damit imprägnierten Holze zu ersehen.

Beim Imprägnieren von Holz kommt es ferner auf das Imprägnierverfahren selbst an, und die hierauf bezüglichen Fragen sind im wesentlichen maschinentechnischer Art. Das Laboratorium ist daher reichlich mit Vorrichtungen zum Einpressen von Imprägniersubstanzen in die einzelnen Holzarten versehen, die durch Druckluft betrieben werden.

In der Abteilung für Holzdestillation wird die Möglichkeit der Herstellung technisch nutzbarer Nebenprodukte untersucht. Zunächst handelt es sich hierbei um Versuche über Art und Menge der aus den einzelnen Holzarten zu gewinnenden Produkte (vor allem kommen zurzeit Alkohol, Terpentin, Holzkreosot und Acetate in Betracht). Ferner kommt es auf die Konstruktion maschineller Vorrichtungen zur Herstellung derartiger Produkte und drittens auf das Raffinieren der Rohprodukte an. Diese Untersuchungen versprechen für Sägespäne und andere Abfälle nutzreiche Verwertung.

In der Abteilung der Cellulose werden nicht nur Fragen aus der Papierindustrie, sondern auch die Verwertung von Holzabfall zur Herstellung von Faserprodukten untersucht. Das hierzu dienende Laboratorium ist daher mit Papiermaschinen und allen möglichen Vorrichtungen zur Her-

stellung und Untersuchung von Holzstoffen ausgestattet.

In der chemischen Abteilung werden die chemischen Eigenschaften von Holz und Holzprodukten sowie die Eigenschaften der einzelnen Imprägniersubstanzen untersucht. Hierbei wird beabsichtigt, für Produkte von bisher geringem Nutzwert neue Verwendungen ausfindig zu machen. Auch die bei der Tätigkeit der anderen Abteilungen etwa vorkommenden chemischen Probleme werden hier behandelt.

Ausser den Versuchsanlagen der einzelnen Abteilungen besitzt das Amt eine Holzbearbeitungswerkstätte und eine kleine Maschinenwerkstatt, die mit den wichtigsten Werkzeugmaschinen ausgestattet ist. Beide finden zur Herstellung und Abänderung von Versuchsapparaten häufige Verwendung.

Dr. A. G. [12269]

## RUNDSCHAU.

Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts noch war es in England eine stehende Redensart, dass eine Eisengrube dazu gehöre, um eine Schiffsmaschine herzustellen, und eine Kohlengrube, um dieselbe zu betreiben. Man wollte damit die Schwerfälligkeit und namentlich die wirtschaftliche Unvollkommenheit der damaligen Schiffsmaschinen kennzeichnen. Die Entwicklung und die Fortschritte im Bau der Dampfmaschinen im Laufe der letzten Jahrzehnte haben dieses Urteil allmählich verschwinden lassen. Sie übten damit einen bedeutenden Einfluss auch auf die Gestaltung der Dampfschiffahrt in dieser Zeit aus.

So hatten z. B. die Ozeandampfer bis in die sechziger und siebziger Jahre für den Frachtverkehr nicht die Bedeutung wie heute. Die Schiffsmaschinen waren dafür noch zu schwer, nahmen zu viel Raum in Anspruch und verzehrten zu viel Kohlen, die als mitzuführender Vorrat das Fahrzeug zu sehr belasteten und der eigentlichen Ladung mehr Raum entzogen, als zugänglich war. Wenn ein Dampfer der alten Einrichtung eine lange Reise zu machen hatte, so konnte es vorkommen, dass, wenn seine Tragfähigkeit z. B. 3000 t betrug, er doch nur 800 t Fracht laden durfte, weil er 2200 t Kohlen zur Heizung der Kessel wie ein Bleigewicht mit sich schleppen musste. Die Verbesserung der Dampfmaschine, d. h. die Einführung des Verbund- und sodann des Mehrfach-Expansions-Systems, brachte hierin den gewünschten Fortschritt: ausser der Kohlenersparnis pro Reisedauer auch noch eine beträchtliche Abkürzung der Reisedauer. Der Kohlenraum wurde verkleinert, die Ladefähigkeit der Schiffe vergrößert. Heute, wo wir über Verbundmaschinen, Dreifach- und Vierfach-Expansionsmaschinen verfügen, mag ein Dampfer

dieselbe Fahrt antreten und die entgegengesetzten Verhältnisse aufweisen: er verlässt vielleicht den Abgangshafen mit 2200 t Fracht und einem Kohlenvorrat von nur 800 t.

Die gegen früher erstaunliche Ausnutzung der Heizkraft der Kohle in den Schiffsmaschinen hat man durch ein Beispiel recht drastisch zur Anschauung gebracht. Man berechnete nämlich, dass ein kleines Kohlenstückchen, das durch einen Ring von der Grösse eines Markstückes schlüpfen kann, bei seiner Verbrennung in der Verbundmaschinenanlage eines Dampfers hinreichen würde, um 20 Zentner Getreide und den entsprechenden Schiffsteil zwei englische Meilen weit fortzuführen. Ein anderer Beobachter gelangte zu der Schätzung, dass ein halber Briefbogen, wenn man ihn in einer Dreifach-Expansionsmaschinenanlage verbrennt, in einem Ozeandampfer so viel bewegende Kraft liefert, um 20 Zentner eine englische Meile weit zu treiben.

Wie weit diese Schätzungen der Wirklichkeit entsprechen, wollen wir hier nicht untersuchen. Wir stellen nur fest, dass die Dreifach-Expansionsmaschine als die wirtschaftlichste Kolbenmaschine (von der Dampfturbine sehen wir hier ganz ab) auf den Dampfschiffen heute allgemein verbreitet ist. Gegenüber der Verbundmaschine bedeutete ihre Einführung eine Kohlenersparnis von durchschnittlich 25 bis 30 Prozent. Auf eine indizierte Pferdestärke bezogen, gebraucht die Dreifach-Expansionsmaschine heute etwa 0,7 kg Kohlen in der Stunde, welcher Wert bei der Verbundmaschine noch etwa 1 kg beträgt. So gering der Laie diese auf die Einheit bezogene Ersparnis vielleicht einschätzen mag, so bedeutet sie doch an und für sich eine entsprechende Herabsetzung des mitzuführenden Kohlenvorrates und für den Schiffseigner, den Reeder, ganz erhebliche Summen Ersparnis in bezug auf die Gesamtleistung der Maschinen in vielen Dampfstunden. Man braucht diese Ersparnis z. B. nur einmal für die Schnelldampfer mit ihren starken Maschinenanlagen zu berechnen, etwa für den Schnelldampfer *Kaiser Wilhelm II.* des Norddeutschen Lloyd mit seinen Maschinen von 40000 PS.

Obgleich nun aber in diesem Falle, infolge des geringeren Kohlenverbrauchs der Maschinen pro Pferdestärke, die Ersparnis an Kohlen nicht gering ist, so ist ein derartiger Dampfer mit einer solch starken Maschinenanlage dennoch genötigt, eine riesige Kohlenmenge mitzuschleppen. Mehrere Eisenbahnzüge voller Kohlen sind immerhin erforderlich, um den Dampfer für eine Reise mit dem Brennvorrat aufzufüllen.

Derartige Unmengen von Kohlen in die Kohlenbunker zu schaffen und in diesen zu verstauen, ist eine Arbeit, die während der

Liegezeit des Schiffes im Hafen geraume Zeit in Anspruch nimmt und zu den unangenehmsten und beschwerlichsten Schiffsarbeiten gehört. Entweder erfolgt die Übernahme der Kohlen unmittelbar aus den Eisenbahnwagen oder aus den Kohlenlagern am Lande oder aus Kohlenprahmen. Die Schiffe sind zwar mit den erforderlichen Hebe- und Transportvorrichtungen ausgerüstet, um die Kohlenübernahme nach Möglichkeit zu beschleunigen und zu vereinfachen. Doch muss vielfach die ganze Schiffsbesatzung, vom Offizier bis zum letzten Matrosen und Heizer, antreten, um das Schiff in der kürzesten Zeit mit Kohlen zu versehen. Ein Teil des Personals wird hierbei mit dem beschwerlichsten Abschnitt der Arbeit beschäftigt, nämlich, die in die Bunker geschütteten Kohlen in den letzteren so zu verteilen, zu „stauen“, dass der Rauminhalt soweit wie möglich ausgenutzt wird. Dass der Aufenthalt in den kohlenstaubgeschwängerten Bunkern, wobei die Kohlenzieher oder „Trimmer“ noch aufzupassen haben, dass sie nicht verschüttet und durch die eingebrachten Kohlenmengen vom Ausgang abgesperrt werden, ungewöhnliche Anforderungen an das Personal stellt, braucht wohl nicht erst betont zu werden. Um die Leute gegen das Eindringen des Kohlenstaubes in die Atmungsorgane zu schützen, werden die Kohlenzieher wohl mit sogenannten Schwammrespiratoren, d. h. Schwämmen, die in die Nasenlöcher gesteckt werden, ausgerüstet. Dennoch verhütet auch diese Schutzvorrichtung nicht, dass der Kohlenstaub in die inneren Organe der Leute dringt.

Die Arbeit in den Bunkern ist mit dem Übernehmen der Kohlen auch keineswegs abgetan. Denn sobald die den Heizräumen am nächsten gelegenen Kohlen verfeuert sind, gilt es, die entfernter verstauten Kohlen gleichfalls vor die Feuer zu bringen, so dass die Kohlenzieher fast ständig hiermit beschäftigt sind. Aus den unmittelbar an den Heizräumen gelegenen Bunkerabteilungen werden die Kohlen in Körben, aus den entfernteren Bunkern auf kleinen Kohlenwagen, die auf Schienen laufen, vor die Feuer befördert.

Nicht minder schwere und anstrengende Arbeit mit den Kohlen haben die Feuerleute, die Heizer. Gilt es doch, den unersättlichen Rachen der vielen Kessel immer wieder mit der schwarzen Nahrung zu füllen, um den für den Betrieb der Maschinen erforderlichen Dampf fortwährend zu erzeugen. Das Feuern geschieht von Hand; die am Lande hier und dort angewendeten automatischen Kettenrosten haben sich an Bord nicht einzuführen vermocht. Dazu muss diese Arbeit vor den beim Beschicken offenen, eine unerträgliche Glut und Hitze ausstrahlenden Feuern geleistet werden, in einer

hitze- und staubgeschwängerten, oft noch unter Druck gesetzten Luft, so dass diese Arbeit nur kräftigen und geübten Heizern möglich ist.

Den Kohlenverbrauch eines einzelnen Feuers bei einem Schnelldampfer pro Tag wollen wir zu etwa 5 t annehmen. Rechnet man nun das Gewicht der Kohlen, die der Heizer mit einem Schaufelwurf auf die Rosten befördert, zu 20 kg, so werden hierbei für einen Tag 250 Schaufeln nötig, was auf die Stunde reichlich 10 Schaufeln voll ausmacht. Es muss der Heizer demnach im Durchschnitt alle 6 Minuten seine Schaufel voll Kohlen aufwerfen und demgemäss auch die Zufuhr aus den Bunkern erfolgen. Das ist natürlich nur ein Durchschnittswert, denn in Wirklichkeit werden, um die Feuer zu beschicken, mehrere Schaufeln Kohlen hintereinander aufgeworfen und dann die Feuer-türen wieder geschlossen.

Mit dem Aufwerfen der Kohlen ist die Arbeit im Heizraum nicht getan. Die Feuer müssen durchgestossen und von Zeit zu Zeit gereinigt werden, um ein gutes Brennen zu ermöglichen. Endlich muss ebenfalls von Zeit zu Zeit die Asche aus den Aschfällern unter den Rosten entfernt und über Bord befördert werden.

Die Beseitigung der Rückstände, der Asche, steht nämlich als nicht weniger umständlich im Gefolge der Kohlenfeuerung. Früher (teilweise noch jetzt) wurde die Asche mittels besonderer Aschauzüge durch Hand- oder Maschinenbetrieb in grossen Behältern an Deck gewunden und dann über die Bordwand geschüttet. Dieses Verfahren ist recht umständlich, geht langsam vor sich und hat natürlich manche Missstände, wie die Verunreinigung der Decks, die Belästigung der Passagiere u. dgl., an sich. Durch die Einführung der Ascheejektoren wurde dieses Überbordschaffen der dem riesigen Kohlenverbrauch entsprechenden Aschenmengen eines grossen Dampfers wesentlich vereinfacht. Die Asche wird hierbei im Heizraum in einen Trichter geschaufelt, von welchem ein weites Rohr durch die seitliche Schiffswand nach Aussenbord führt. Indem eine Pumpe Wasser durch dieses Rohr drückt, reisst dieses Wasser ejektorartig die Asche mit sich und wirft sie in die See. Neuere Apparate bezwecken, die Asche unmittelbar in geeigneter Weise nach unten durch den Schiffsboden in das Wasser zu drücken.

Unsere Betrachtung zeigt jedenfalls, dass die Gewinnung der Kraft zur Fortbewegung der Schiffe aus der Steinkohle, an und für sich ein Vorgang, an den wir uns völlig gewöhnt haben, doch ein recht umständliches und mühsames Verfahren darstellt, das an Einfachheit alles zu wünschen übriglässt. Aus dieser Erkenntnis heraus entsprangen denn auch Versuche zur Verwendung von flüssigen Brennstoffen, Versuche, die

schliesslich zur teilweisen Einführung derselben bei der Kesselfeuerung führten.

In der Tat bietet die Feuerung mit flüssigen Brennstoffen (Heizöl) gegenüber der Kohlenfeuerung manchen Vorteil. Statt des lästigen Kohlenbunkerns wird das Heizöl bei der Übernahme mittels Pumpen durch Rohrleitungen in die Behälter, meistens im Doppelboden befindliche Zellen, gepumpt. Aus diesen Ölzellen gelangt das Heizöl beim Feuern wiederum durch Rohrleitungen in die Kessel, in die es mittels Druckluft gespritzt wird. Das Heranschaffen des Brennstoffes an die Feuer wird also bei diesem Verfahren wesentlich vereinfacht. Die ebenfalls vereinfachte Bedienung der Kessel beschränkt sich darauf, das Eintrittsventil in der Ölrohrleitung zu regulieren. Ein Heizer ersetzt hierbei eine grössere Anzahl bei der Kohlenfeuerung erforderliche Kräfte. Das zeitweilige Öffnen der Feuertüren zum Beschicken der Kessel ist nicht erforderlich, und so wird auch die hiermit verbundene Abkühlung des Kessels vermieden. Es kommt hinzu, dass die Rauchentwicklung bei der Ölfeuerung eine viel geringere ist als bei der Kohlenfeuerung und damit auch die Belästigung der Umgebung aufhört. Ebenso fällt hier die Beseitigung von Asche u. dgl. fort.

Die Ölfeuerung könnte somit als ideal bezeichnet werden, wenn nicht verschiedene Umstände in Betracht kämen, die sich ihrer allgemeinen Einführung entgegengestellt haben. So ist es bei der Kriegsmarine die Abhängigkeit von ausländischen Ölquellen, die meistens eine allgemeine Verwendung der flüssigen Brennstoffe ausschliesst und nur ihre teilweise Benutzung zulässig erscheinen lässt. Zudem stellt die Ölfeuerung an die Haltbarkeit der Kessel hohe Anforderungen und beschränkt ihre Lebensdauer. Bei der Handelsmarine kommt die Zurückhaltung der Reedereien, Neuerungen, die zunächst bei ihrer Einführung Kosten verursachen, ohne zwingenden Grund einzuführen, hinzu.

So hat die Ölfeuerung die Kohlenfeuerung wohl hier und dort verdrängt, aber im allgemeinen behauptet letztere nach wie vor ihr Feld im Schiffsbetrieb, und nach wie vor mühen unzählige Kohlenzieher und Heizer im Schweisse ihres Angesichtes sich ab, durch ihre Hantierung die Betriebskraft aus der Kohle zu erzeugen. Immer noch stellen die „Kohlen“-Arbeiter ein grosses Kontingent der Schiffsmannschaft dar. Von der Besatzung des Hamburger Schnelldampfers *Deutschland* (35 600 PS) von insgesamt 547 Köpfen gehören z. B. 252 Mann zum Maschinenpersonal, darunter sind aber allein 84 Heizer und 96 Kohlenzieher.

Die Einführung eines anderen Maschinensystems, der Dampfturbine, konnte an der Sachlage nichts ändern, da auch die Turbine, wie die Kolbenmaschine, ja des Dampfes be-

darf und somit der ganze Apparat zur Erzeugung des letzteren verbleibt.

Nummehr aber bereitet sich eine umwälzende Änderung vor, welche imstande ist, die geschilderten Umstände und Übelstände bei Verwendung der Steinkohle schliesslich zu beseitigen. Das ist die Einführung der Verbrennungsmotoren in den Schiffsbetrieb an Stelle der Dampfmaschinen. Damit werden die Kessel, die Kesselräume, die Kohlenbunker und das hierfür erforderliche Bedienungspersonal überflüssig. Der ganze Betrieb zur Fortbewegung des Schiffes spielt sich nur noch in den eigentlichen Maschinenräumen ab. Welche Vorteile und Erleichterungen sich dadurch ergeben, ist nach unserer vorhergegangenen Betrachtung unschwer einzusehen. Man wird den bislang von den Kesseln eingenommenen Raum für andere Schiffszwecke benutzen können. An Stelle der ausgedehnten Kohlenbunker werden die Behälter für die zu verwendenden flüssigen Brennstoffe weniger Raum einnehmen. Übernahme, Entnahme, Verwendung der letzteren vollziehen sich wesentlich einfacher als bei Steinkohlenfeuerung. Die Schornsteine kommen in Fortfall, die Rauchbelästigung hört auf. Das Bedienungspersonal wird an Zahl bedeutend eingeschränkt, seine Arbeit wird weniger schwer und anstrengend sein als diejenige des Kesselraum- und Bunkerpersonals usw.

Schon haben die Verbrennungsmotoren auf kleineren Fahrzeugen den Dampftrieb stark beiseite gedrängt, und man ist mit dem Motorentrieb hier durchaus zufrieden. Das Motorboot ist

heute bereits eine Erscheinung, die man überall

schätzt, wie ja der Verbrennungsmotor, sei es beim Automobil, beim Luftschiff, bei der Flugmaschine, heute fast eine alltägliche Sache geworden ist, mit welcher der Laie sich nach Möglichkeit vertraut zu machen sucht.

Dass aber auch grössere Schiffe mit Verbrennungsmotoren ausgerüstet werden, ist ein Schritt, der nahe liegt und teilweise auch schon getan ist. Der

Motorenbetrieb hat gegenüber dem Dampfmaschinenbetrieb etwas so Einfaches an sich, dass seine überwiegende Stellung über kurz oder lang sich auch hier durchsetzen wird. Es ist ein bekannter wirtschaftlicher Grundsatz, mit dem geringsten Aufwande das Höchstmögliche zu leisten. Den Aufwand an Raum, Gewicht, Arbeit usw. bei dem Dampfmaschinenbetrieb wird niemand als gering bezeichnen wollen. Wenn es daher möglich ist, mit geringerem Aufwand dasselbe oder gar noch mehr zu leisten, so wird ohne Zweifel dieses Verfahren das bessere und siegreiche sein. Und deshalb haben wir Ursache und Grund, mit der schliesslichen Verdrängung des bisherigen Systems des Dampfetriebes und der Steinkohlenfeuerung auf den Schiffen zu rechnen. Wie lange Zeit allerdings darüber noch verstreichen wird, ist heute schwer zu sagen. Wenn sich aber diese Zeit erfüllt hat, dann werden wir einen neuen Artikel schreiben zum Preise des neuen Systems und werden ihm eine Überschrift geben können, die man in einer allzu optimistischen Presse bereits bei den ersten Versuchen mit der Ölfeuerung finden konnte, nämlich die Überschrift: „Keine Kohlenzieher mehr!“

KARL RADUNZ. [12 304]

## NOTIZEN.

Ein Theatervorhang in Glasmosaik ist kürzlich für das neue National-Theater in Mexiko fertiggestellt worden. Das eigenartige Kunstwerk zeigt, wie die beistehende Abbildung erkennen lässt, die beiden höchsten mexikanischen

Berge, den Popocatepetl und den Iztaccihuatl, mit ihren vom Schnee bedeckten Gipfeln bei untergehender

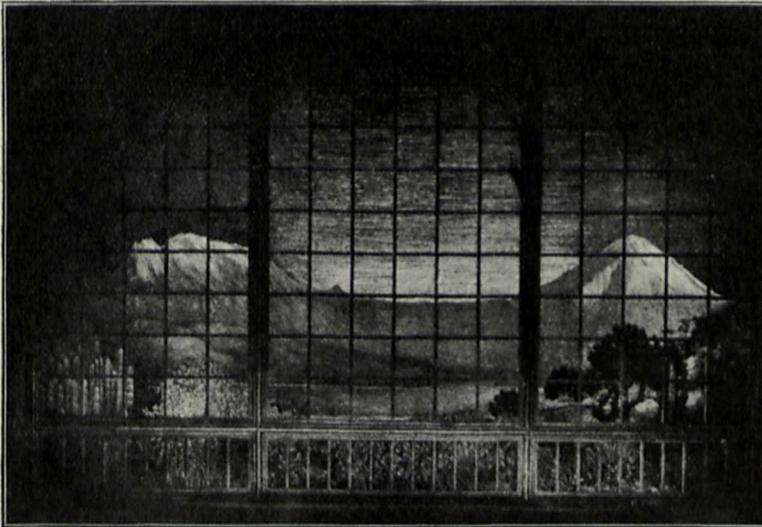
Sonne, eine Darstellung, die an Glanz und Leuchtkraft der zu verwenden-

den Farben nicht gerade geringe Anforderungen stellt. Man entschloss sich deshalb zur Ausführung in Glasmosaik, die bei entsprechender Beleuchtung sehr schöne

Effekte ermöglicht. Die Arbeit wurde von der bekannten

Firma Tiffany in New York ausgeführt, und als Material wurde mit Hilfe von Metalldämpfen gefärbtes Tiffany-Lustreglas verwendet. Für den ganzen

Abb. 567.



Theatervorhang in Glasmosaik für das National-Theater in Mexiko.

etwa 250 qm grossen Vorhang wurden nahezu eine Million einzelner Glasstücke in einen Untergrund von feuerfestem Zement verlegt, der durch eisernes Rahmenwerk gehalten wird. Natürlich war es nicht möglich, das riesige Glasgemälde in einem Stück herzustellen und es dann nach Mexiko zu transportieren. Deshalb zerlegte man das Ganze, wie bei der Glasmalerei üblich, in einzelne Quadrate von etwa 1 qm Grösse, die in Bronzerahmen gefasst und an Ort und Stelle zusammengesetzt wurden. Der Beschauer gewinnt infolgedessen den Eindruck, als betrachte er die Landschaft durch die Scheiben eines riesigen Fensters hindurch. Die Wirkung dieses Vorhanges soll, nach dem *Scientific American*, dem auch die beistehende Abbildung entnommen ist, eine ganz herrliche sein und die übliche Theatermalerei auf Leinwand weit in den Schatten stellen, was durchaus glaubhaft erscheint, wenn man sich die Wirkung so vieler, grosse Lichtmengen reflektierender Gläser vorstellt. Das Gesamtgewicht des Vorhanges beträgt 27 t; mit Hilfe hydraulischer Einrichtungen kann er in sieben Sekunden gehoben oder gesenkt werden. [12293]

\* \* \*

**Der Erfinder des Teleskops.** Die Streitfrage, wer der Erfinder des Fernrohrs gewesen sei, war bisher ungeklärt, obwohl sie in den letzten Jahren aus Anlass der Dreihundertjahrfeier des Teleskops (2. Oktober 1908) und der Dreihundertjahrfeier der Entdeckung der Jupitermonde (7. Januar 1910) wieder viel erörtert worden ist. Man wusste bisher nur, dass im Oktober 1608 im Zeitraum von nur 14 Tagen drei verschiedene Holländer, Hans Lippershey, Zacharias Janssen und Jacob Metius, unabhängig voneinander an die holländischen Generalstaaten herantraten, mit der Bitte, ihnen ein Patent auf die von ihnen gemachte Erfindung des Fernrohrs zu erteilen. Von ihnen war zweifellos Lippershey der erste, da er schon am 2. Oktober, mehrere Tage früher als seine Konkurrenten, sein Gesuch einreichte, und eine Reihe von neueren Forschern, allen voran Wohlwill, der Verfasser der kürzlich erschienenen, muster-gültigen, grossen Galilei-Biographie, ist daher geneigt, in Lippershey den eigentlichen Erfinder zu sehen, wengleich die Möglichkeit von vornherein nicht ausgeschlossen war, dass Lippershey und seine beiden Mitbewerber sämtlich aus einer gemeinsamen, unbekanntem Quelle geschöpft hätten, und dass daher keiner von allen dreien Anspruch auf den Ehrentitel eines Erfinders des Fernrohrs habe. — Diese Vermutung wird nun in überraschender Weise durch die Auffindung einer älteren, unbekanntem Literaturquelle bestätigt, die dem um die Erforschung der älteren technischen Geschichte sehr verdienten Grafen Carl v. Klinckowstroem in München gelungen ist, und über die in den *Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften* (Bd. X, Nr. 3) kürzlich Bericht erstattet wurde.

Man darf es nunmehr als erwiesen erachten, dass das Teleskop schon im dritten Viertel des 16. Jahrhunderts erfunden wurde, und dass der Vater des Fernrohrs ein englischer Mathematiker namens Leonard Digges war, der spätestens im Jahre 1571 gestorben ist. Den Beweis liefert ein vom Grafen Klinckowstroem wieder ans Licht gezogenes Manuskript des British Museum (Ms. Lansd. 121), das einen gewissen William Bourne zum Verfasser hat und 1578 erschienen ist. Der Titel lautet: *A Treatise on the properties and qualities of glasses for optical purposes*. Bourne bezieht sich darin auf ein 1571 erschienenes, bisher nicht auffindbares und nur auszugsweise bekanntes Werk:

*A Geometrical Practise, named Pantometria*, London 1571, das einen gewissen Thomas Digges, den Sohn des oben genannten Leonard Digges, zum Verfasser hat. Aus diesem Werke hat Bourne ganz klar eine Kenntnis des Fernrohrs geschöpft. So lautet z. B. die Überschrift des fünften Kapitels des Bourneschen Manuskriptes in deutscher Übersetzung:

„In welcher Weise ein Glas herzustellen ist, das beim Durchschauen die Sehkraft erweitern soll, so dass ein kleiner Gegenstand gross erscheint, was bei der Fernsicht sehr notwendig ist usw.“ Und im neunten Kapitel beschreibt Bourne ganz genau ein Spiegelteleskop; er spricht darin u. a. davon, „dass das Glas, welches geschliffen, wenn es aus sehr klarem Material und von genügender Grösse ist, und so angeordnet wird, dass die Strahlen, welche hindurchgehen, von einem sehr grossen konkaven Spiegelglase aufgefangen werden, dass dieses Glas, sage ich, die Gegenstände in wunderbarer Grösse zeigen wird, in einer für das gemeine Volk geradezu ungläublichen Weise.“

Dass in der Tat Leonard Digges es war, der zuerst eine Gläserkombination in der Weise anordnete, dass er eine Vergrösserungswirkung erhielt (wobei er jedoch ein die seitlichen Lichtstrahlen abblendendes Rohr anscheinend noch nicht angewendet hat!), geht ganz klar aus einer Bemerkung des Thomas Diggeschen Buches von 1571 hervor, deren Wortlaut bekannt ist und folgendermassen lautet:

„Mein Vater war durch andauernde, mühsame Experimente, bei denen ihn mathematische Beweise unterstützten, instande und hat in der Tat verschiedentlich mit Hilfe geeigneter Gläser, die zweckentsprechend in die passenden Winkel zueinander gebracht waren, nicht nur weit entfernte Gegenstände entdeckt, Briefe und die ganze Prägung nebst Inschrift auf nummerierten Geldstücken gelesen, die von seinen Freunden absichtlich ins offene Feld geworfen worden waren, sondern er hat auch aus einer Entfernung von sieben Meilen angegeben, was in dem Augenblick an privaten Orten vorging.“

\* \* \*

[12263]

**Über die Schlafstellungen der Fische.** In der *Cambridge Natural History* macht G. A. Boulenger auf die interessante Tatsache aufmerksam, dass bei den Labriden (Lippfischen) eine wirkliche Schlafstellung vorkommt, bei der das Tier sich auf die Seite legt und unbeweglich verharret.

Neuerdings hat nun Dr. F. Werner in Wien sowohl im Freien als auch im Aquarium eine Reihe von Beobachtungen über das Vorkommen von Schlafstellungen bei anderen Fischen gemacht, worüber er im *Biologischen Centralblatt* (1911, Nr. 2) einige nähere Mitteilungen veröffentlicht. Obwohl sich diese Beobachtungen nur auf Welse und Schmerlen, zwei miteinander nahe verwandte Familien, erstrecken, sind trotzdem die Schlafstellungen bei beiden sehr verschieden ausgebildet.

Schon den alten Ägyptern war es bekannt, dass zwei Panzerwelse des Nils, *Synodontis batendosa Rüppell* und *S. membranaceus Geoffroy*, die merkwürdige Gewohnheit besitzen, mit Vorliebe auf dem Rücken zu schwimmen, und sie haben die Fische häufig in jener Stellung abgebildet. Geoffroy berichtet, dass die Welse dabei ganz bequem sowohl vorwärts als seitwärts sich zu bewegen vermögen, dass sie aber, wenn sie beunruhigt werden, die normale Stellung einnehmen, um schneller entfliehen zu können. Eine Erklärung für dieses Verhalten dürfte vielleicht darin zu erblicken sein, dass die *Synodontis*-Arten im Gegensatz zu den anderen Siluriden,

die ausgesprochene Grundbewohner sind, wenigstens während der ersten Lebensjahre vielfach Oberflächenfische sind, bei denen das Bedürfnis nach einer Ruhestellung an der Wasseroberfläche also ganz natürlich ist.

Hiermit ist freilich noch nicht der Beweis erbracht, dass es sich in diesen Fällen um eine Schlafstellung handelt; ein ähnliches „Sonnen“ kommt bekanntlich auch bei Haien vor, ohne dass man diese Gewohnheit als Schlafbedürfnis gedeutet hätte. Nun konnte aber Werner bei Mongalla am oberen Nil an einer dritten *Synodontis*-Art (*S. nigrita* Cuv. Val.) Beobachtungen machen, die in der Tat die Annahme einer wirklichen Schlafstellung zu rechtfertigen scheinen. In den Vormittagsstunden trieben häufig langsam, anscheinend völlig bewegungslos, Exemplare der genannten Art vorbei, die auch auf Würfe mit kleinen Steinen, wenn diese den Fisch selbst nicht trafen, nicht reagierten. An zwei kleinen, in einem Blechkübel gefangenen Exemplaren war festzustellen, dass die Kiemendeckelbewegungen ausserordentlich verlangsamt und die Brustflossen horizontal ausgebreitet waren. Ähnliches war übrigens auch bei Fischen zu beobachten, die vor dem Verenden in sauerstoffarmem Wasser an die Oberfläche kamen und hier, gleichfalls auf dem Rücken schwimmend, dahintrieben.

Ein recht merkwürdiges Verhalten, das er ebenfalls als „Schlafstellung“ erklären möchte, konnte Werner sodann im Aquarium bei dem bekannten nordamerikanischen Zwergwels (*Amiurus nebulosus*) feststellen. Es zeigte sich, dass „das eine oder andere Tier halbmondförmig gekrümmt, unter völliger Einstellung der Atembewegungen entweder frei an der Wasseroberfläche schwebte oder an einer Wasserpflanze hing.“ Die Schlafstellung dieses Wels ist so verblüffend, dass niemand ein derartiges Tier für lebend halten würde. Die Vermutung, dass man es mit einer Erkrankung der Fische zu tun habe, wurde durch das spätere Verhalten der Tiere widerlegt. Auch die Annahme einer Schutzstellung ist in diesem Falle wenig wahrscheinlich, da hierbei gerade die helle Bauchseite sehr deutlich sichtbar ist, während der in normaler Weise auf dem Schlammgrund ruhende Fisch nicht leicht zu erblicken ist. Ähnlich verhielten sich auch zwei einheimische Cobitiden, der Schlammbeisser (*Misgurnus fossilis*) und der Steinbeisser (*Cobitis taenia*), die beide gelegentlich fast regungslos auf dem Rücken liegend anzutreffen waren und gleichfalls nur eine äusserst verlangsamte Atmung zeigten. Von seinen Kindern wurde Dr. Werner daher öfters aufgefordert, den „toten Fisch“ aus dem Aquarium zu entfernen. Doch genügte auch hier eine leichte Berührung, um den Fisch zu erwecken und zum schleunigsten Verschwinden zu veranlassen.

Zu bemerken ist, dass die beschriebenen Schlafstellungen ausnahmslos nur bei sehr warmem Wetter oder in sauerstoffarmem Wasser zu beobachten waren. Da mit der Schlafstellung in den meisten Fällen Rückenlage verbunden war, liegt ferner die Frage nahe, ob man es hier vielleicht mit derselben Erscheinung zu tun habe, die wir bei Fröschen, Eidechsen usw. hervorrufen können, indem wir die Tiere auf den Rücken legen und kurze Zeit in dieser Lage festhalten. Sie verharren alsdann bekanntlich unbeweglich, ohne den geringsten Fluchtversuch zu wagen.

Auf jeden Fall handelt es sich bei den vermeintlichen Schlafstellungen der Fische um eine Frage, die noch der weiteren Klärung bedarf. Sehr dankenswert wäre es auch, wenn die Liebhaber und Züchter von

Zierfischen, die uns bereits so viele interessante Aufschlüsse über die Lebensweise zahlreicher Süßwasserfische geliefert haben, bei der Lösung dieses gewiss anziehenden Problems mitwirken würden. [12 231]

\* \* \*

**Über die Verwendung von Fluoresceinlösung in der Augenheilkunde.** Im Anschluss an den Aufsatz in Nr. 1108 des *Prometheus* (XXII. Jahrg., S. 245) möchte ich einige Mitteilungen machen über die Verwendung, welche das Fluorescein wegen seiner starken Färbekraft in der Medizin, speziell in der Augenheilkunde, findet.

Die Tränen fließen von der Oberfläche des Augapfels durch zwei kleine, am inneren Augenwinkel gelegene Öffnungen, die Tränenpunkte, ab und gelangen durch Vermittelung der Tränenröhrchen, des Tränensackes und des Tränennasenganges in die Nasenhöhle. Verengerungen und völlige Verstopfungen dieser Abflusswege sind eine ziemlich häufige Erkrankung, welche sich durch Tränenträufeln bemerkbar macht. Um festzustellen, ob der Tränennasengang für Flüssigkeiten noch durchgängig ist und sich zur Heilung des Leidens ev. durch Sondieren erweitern lässt, verfährt man in derselben Weise wie bei der Feststellung des Zusammenhanges eines in die Erde verschwindenden Gewässers mit einem anderen oberirdischen. Man träufelt in den Bindehautsack des Auges einige Tropfen einer Lösung von Fluoresceinkalium und legt in die Nase einen Wattebausch. Färbt sich dieser gelb, so ist damit die Passierbarkeit des Tränennasenganges erwiesen.

Um die Zirkulation der Flüssigkeiten im Auge zu verfolgen, spritzt man einem Kaninchen eine Lösung von Fluoresceinkalium unter die Haut oder in eine Ohrvene ein. Der Farbstoff tritt bereits nach wenigen Minuten aus dem Blut in das Auge über und erscheint in der vorderen Augenkammer, dem zwischen Hornhaut und Regenbogenhaut gelegenen Hohlraum. Entleert man vorher den Inhalt dieser Kammer durch einen Einstich in die Hornhaut, so sieht man das neu abgesonderte Kammerwasser in Gestalt von grünen Tropfen aus der Pupille austreten und sich am Boden der vorderen Kammer ansammeln. Man schliesst hieraus, dass das Kammerwasser nicht aus der Vorderfläche der Regenbogenhaut stammt, sondern von den an der Peripherie ihrer Hinterfläche gelegenen sogenannten Ciliarfortsätzen abgesondert wird, einem sehr blutreichen Organe, das den Akkommodationsmuskel, welcher die Einstellung der Krystalllinse für Nähe und Ferne bewirkt, auf seiner Hinterfläche bedeckt.

Endlich hat man Fluorescein auch noch für den Nachweis von Defekten auf der Hornhaut und Bindehaut des Auges benutzt. Träufelt man eine zweiprozentige Lösung von Fluoresceinkalium in das Auge ein, so wird dieses von ihr nicht gefärbt, solange die seine Oberfläche bedeckende Zellschicht, das Epithel, gesund ist. Sind diese Zellschichten aber erkrankt oder verletzt, so färbt sich die geschädigte Stelle grün bzw. gelb, und man kann ihre Grösse und Ausdehnung genau beurteilen. Die Eigenschaft des genannten Farbstoffes, infolge Fluorescenz auf einer dunklen Unterlage, z. B. vor der schwarzen Pupille, deutlich sichtbar zu werden, macht ihn für den vorliegenden Zweck besonders brauchbar.

Professor GROENOUW, Breslau. [12204]

# 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 Ergänzungsbeilage des Prometheus sind zu richten an den Verlag von  
Rudolf Mückenberger, Berlin, Dönnbergstrasse 7.

Nr. 1131. Jahrg. XXII. 39. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

1. Juli 1911.

## Wissenschaftliche Nachrichten.

### Physik.

**Elektrischer Quecksilberdestillationsapparat.** Das käufliche Quecksilber ist nach Filtration meist genügend rein zur Verwendung in der üblichen Laboratoriumspraxis. Während seiner Benutzung lassen sich aber Verunreinigungen häufig nicht vermeiden, und die „Quecksilberreinigung“, die je nach dem Grade der Verunreinigung und der Art der beabsichtigten Wiederverwendung mehr oder weniger gründlich vorgenommen werden muss, spielt eine nicht immer erfreuliche Rolle in der Laboratoriumstätigkeit. Während man gelöste flüchtigere Metalle durch Elektrolyse beseitigen kann, muss man beim Vorhandensein schwerflüchtiger Metalle — namentlich Zinn löst sich bekanntlich leicht im Quecksilber und kann dann stören — zu ein- oder mehrmaliger Destillation, am besten im Vakuum, schreiten.

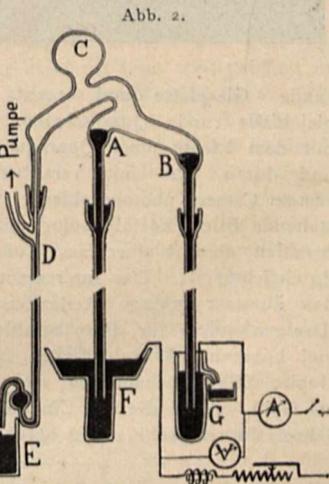
Nun stellen Quecksilberdampf lampen (vgl. Abb. 1) an sich eine Art Destillationsapparate dar. Zwischen den Elektroden *A* und *B* verdampft im Flammenbogen Quecksilber, in der Kühlkammer *C* wird es an den Glaswänden kondensiert und tropft in die Elektrodengefäße zurück.

Es wäre offenbar nur nötig, das kondensierte Quecksilber separat aufzufangen und abzuleiten und das verdampfende Quecksilber in den Elektrodengefäßen *A* und *B* durch verunreinigtes Quecksilber zu ergänzen, um aus einer Quecksilberdampf lampen einen leistungsfähigen Destillationsapparat zu erhalten. Ch. T. Knipp hat in der Tat diesen Weg beschritten. Er gibt in der *Physikalischen Zeitschrift* vom 1. April 1911 eine ausführliche Schilderung des nach seinen Angaben bei der Firma E. Leybolds Nachf. in Köln gebauten Apparates. Unsere Abbildung 2 lässt das Prinzip der Anordnung erkennen.

Wesentlich ist also zunächst, dass die Kühlkammer *C* nicht mehr symmetrisch über den Elektrodengefäßen *A* und *B* liegt, sondern so, dass das kondensierte Quecksilber durch ein Capillarrohr *D* in das Auffanggefäß *E* tropfen muss. Zweitens sind die Elektrodengefäße *A* und *B* — ähnlich Barometerrohren — so eingerichtet, dass das oben verdampfte Quecksilber durch Nachfüllen in die Gefäße *F* und *G* ergänzt werden kann. Bei *A* erfolgt die stärkste Verdampfung. Damit durch das Nachfüllen keine erheblichen Niveauschwankungen eintreten, ist das Gefäß *F* als sehr weite, flache Schale ausgebildet. An *F* und *G* liegt über einer Drossel, Widerstand, Amperemeter und Stromschlüssel die Gleichstromspannung an.

Bei der Inbetriebsetzung muss zunächst die Luft aus dem Glasgefäß ausgepumpt werden. Die Zündung erfolgt dann so, dass — bei geschlossenem Stromschlüssel — *F* ein wenig gehoben wird, wobei Quecksilber aus *A* nach *B* fließt und der Flammenbogen einsetzt. Ein besonderer Kunstgriff besteht nun darin, dass das in *D* heruntertropfende kondensierte Quecksilber genau wie in einer Quecksilberstrahlpumpe dazu benutzt wird, das Glasgefäß weiter zu evakuieren. Die anfänglich arbeitende Luftpumpe kann nach einiger Zeit abgestellt werden, und der Destillationsapparat arbeitet automatisch weiter.

Bei einer Lampenspannung von 23 Volt und 10 Ampere Stromstärke kann pro Stunde etwa 1 kg Quecksilber abgenommen werden. In den Füllröhren über *F* und *G* reichern sich die schwerflüchtigen Verunreinigungen an. Nach Übertreiben von etwa 35 kg Quecksilber — für den Fall, dass sich nicht zu viel Rückstand ergeben hat — muss der Apparat geräumt werden. Die so gewonnenen Destillate sind von ausserordentlicher Reinheit.



Die so gewonnenen Destillate sind von ausserordentlicher Reinheit.

\* \* \*

**Photographie mit unsichtbaren Strahlen.** Die von Wood benutzte und an dieser Stelle\*) beschriebene Versuchsanordnung zur Photographie von Objekten im Lichte der Strahlung von 300 bis 320  $\mu\mu$  lässt sich leicht anwenden, um sehr hübsch die Unterschiede im Reflexionsvermögen verschiedener Substanzen für sichtbares und ultraviolettes Licht zu demonstrieren. Die beigefügte Abbildung zeigt einen farbigen Druck, an dem an der linken oberen Ecke ein Stück weisses Papier befestigt ist, auf dem sich einige Flecke von Zinkweiss (Chinesisch Weiss, nicht Bleiweiss!) befinden. Diese Flecke heben sich natürlich, mit dem Auge betrachtet,

\*) Vgl. *Prometheus* XXII. Jahrg., Nr. 13, Beilage S. 50.

kaum von dem weissen Papieruntergrund ab. Das an der rechten oberen Ecke befindliche Blatt Papier enthält einige mit Zinkweiss geschriebene Buchstaben und darunter die mit einer farblosen Lösung von Cinchoninbisulfat geschriebene Jahreszahl 1910. Letztere ist



auf dem weissen Papier mit dem Auge absolut nicht zu erkennen. Das schwarze Viereck an der linken unteren Ecke ist ein Stück Holz, auf dem sich nebeneinander ein Universitätsjubiläums-Dreimarkstück und rechts ein Zwanzigmarkstück befinden. Auf dem Brett stehen vor dem Bilde links eine runde Glasplatte und rechts eine ebenso starke, gleichfalls runde Quarzscheibe. Dieser Aufbau wird mit dem Lichte einer Quarzquecksilberlampe bestrahlt und durch eine mit versilberter Quarzlinse ausgerüstete Camera photographiert. So entstand das obenstehende Bild. Es fällt sofort auf, dass Quarz für diese Strahlen absolut durchlässig und Glas fast ganz undurchsichtig ist. Das Interessanteste ist aber jedenfalls das äusserst geringe Reflexionsvermögen des Silbers (Dreimarkstück) für diese Strahlen, verglichen mit dem viel höheren des Goldstückes, während im sichtbaren Gebiet Silber bekanntlich viel mehr Licht reflektiert als Gold. Auch die mit Cinchoninbisulfat geschriebene Jahreszahl tritt sehr scharf hervor.

### Geophysik.

**Temperaturmessungen im Tiefbohrloch Czuchow in Oberschlesien.** Das Bohrloch Czuchow ist mit seinen 2239,7 m bekanntlich gegenwärtig das tiefste der Erde. Über weitere in ihm angestellte interessante Temperaturmessungen berichtet das *Fahrbuch der K. Preuss. Geologischen Landesanstalt*. Danach ist die Temperaturzunahme in den einzelnen Tiefenbereichen ausserordentlich schwankend. In den ersten 300 m herrschen vollständig unregelmässige Verhältnisse. Der Durchschnittswert von  $\frac{1}{31,8}$  Grad Temperaturzunahme für den Meter erfährt im einzelnen erhebliche Abweichungen. In der Tiefe zwischen 1100 m und 1600 m beträgt beispielsweise die Zunahme pro Meter  $\frac{1}{15}$  Grad, unter 1900 m dagegen nur noch  $\frac{1}{70}$  Grad. Man muss also hier jedesmal 70 m tiefer gehen, um 1 Grad Temperaturhöhung zu erhalten. Am Grunde des Bohrloches herrscht die Maximaltemperatur von 83,4 Grad.

### Botanik.

Über die Lebensdauer einiger Zwergsträucher macht Dr. Friederich Kanngiesser in der *Gartenflora* (Band 59, S. 524—25) einige interessante Mitteilungen. Auf Grund mikroskopischer Altersanalysen des Wurzelhalses stellte er u. a. fest, dass die von ihm untersuchten Exemplare der Alpenbärentraube (*Arctostaphylos alpina*)

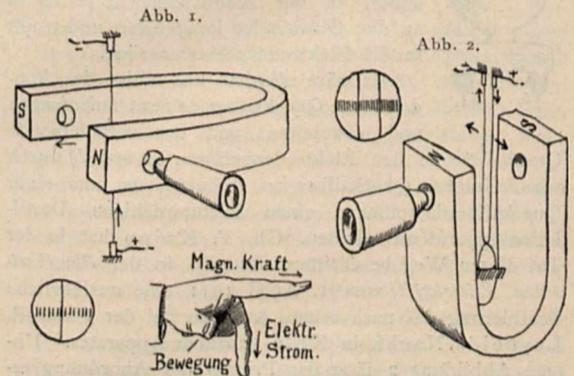
ein Alter von 18 bis 20 Jahren besaßen, während ein Exemplar der gewöhnlichen Bärentraube (*Arctostaphylos Uva Ursi*) sogar ein Alter von 31 Jahren aufwies. Etwa ebenso alt, zwischen 21 und 33 Jahren, waren auch mehrere Exemplare des Heidekrautes (*Calluna vulgaris*). Bei der rostblättrigen und der behaartblättrigen Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum* und *Rh. hirsutum*) stellte Kanngiesser ein Alter von 16 bis 25 Jahren bzw. 19 bis 35 Jahren fest, bei der Heidelbeere (*Vaccinium Myrtillus*) eine Höchstzahl von 25 Jahren. Dagegen scheint die Preiselbeere (*Vaccinium Vitis Idaea*) nur bis zu 10 Jahre alt zu werden. Kultiviert man die genannten Kleinsträucher im Garten, so ist ihre Lebensdauer meist viel geringer.

\* \* \*

Die Anzahl der Blüten bei einer Königspalme (*Oreodoxa regia*) ist von Professor Dr. Gregor Kraus bestimmt worden. Von einem 1,94 m langen und 33 cm breiten reifen männlichen Blütenstande wurden sämtliche Blüten abgestreift und gewogen. Ihr Gewicht betrug insgesamt 666,4 g. Da 200 abgezählte Blüten 3,49 g wogen, so ergibt sich hieraus für den ganzen Kolben eine Zahl von 38188 Blüten. Vergleichsweise sei angeführt, dass die bekannte Riesenorchidee *Grammatophyllum speciosum* im botanischen Garten zu Buitenzorg einmal 3600 Blüten von allerdings ganz anderer Grösse trug. (*Zeitschrift für Botanik.*)

### Neue Apparate.

**Zweifaden-Galvanometer.** Die sogenannten Saiten-galvanometer, die neuerdings vielfach verwendet werden, beruhen bekanntlich darauf, dass eine elastische, in einem Magnetfeld verspannte leitende Saite bei Stromdurchgang — gemäss der Linkehand-Regel — eine Ablenkung erfährt, deren Betrag in einem Mikroskop mit Okularskala abgelesen wird (vgl. Abb. 1). Die Firma Gün-



ther & Tegetmeyer in Braunschweig hat nun, ganz entsprechend ihrem Zweifaden-Elektrometer, jetzt ein Zweifaden-Galvanometer (Abb. 2) hergestellt, bei welchem eine stromdurchflossene, unten elastisch gehaltene Leiterschleife sich so im Magnetfeld befindet, dass bei Stromdurchgang die beiden sichtbaren Fadenabschnitte auseinanderspreizen. Eine derartige Anordnung bietet den Vorteil, dass kleine Nullpunktverlagerungen für die Messung ganz unwesentlich werden.

### Personalnachrichten.

Der ordentliche Professor für Geologie an der Universität in Wien V. Uhlig ist in Karlsbad gestorben.

### Forschungsreisen.

Eine Forschungsreise durch die Libysche Wüste im Luftschiff plant, nach *Petermanns Mitteilungen*, Dr. L. Seigert, der unter möglichster Ausnutzung der herrschenden Windströmungen in verhältnismässig kurzer Zeit von einem Punkt der Mittelmeerküste an den Nil zu kommen hofft. Dabei würde er Gebiete überfliegen, die bisher so gut wie gänzlich unbekannt sind, und würde, das Gelingen des Unternehmens vorausgesetzt, wenigstens in geographischer Beziehung interessante Beobachtungen und Aufnahmen machen können.

### Private Stiftungen für die Wissenschaft.

Der jüngst verstorbene Albert Freiherr v. Rothschild hat zum Andenken an seinen früh verstorbenen Sohn der Universität in Wien eine Stiftung im Betrage von 100000 Kr.

vermacht, deren Ertragnis als Preis für wissenschaftliche Leistungen in der Astronomie bestimmt ist.

### Himmelserscheinungen im Juli 1911.

Die Sonne befindet sich am 3. in Erdferne und tritt am 24. in das Zeichen des Löwen. Ihre Deklination nimmt bis zum Ende des Monats um  $5^{\circ}$  ab, so dass schon die Zunahme der Nacht bemerklich ist. Die Zeitgleichung nimmt von  $+3^m 25^s$  bis zum 27. auf  $+6^m 20^s$  zu und wird dann wieder kleiner.

Merkur ist am 1. im Perihel und nähert sich rasch der Sonne, mit der er am 4. in obere Konjunktion kommt; dann wird er Abendstern. Er durchläuft die Sternbilder der Zwillinge und des Krebses. Am 10. erreicht er seine grösste nördliche heliozentrische Breite.

Ende des Monats geht er erst  $\frac{3}{4}$  9 Uhr abends unter und kann dann wieder aufgesucht werden. Merkur kommt am 8. in Konjunktion mit Neptun, wobei er  $2^{\circ} 19'$  nördlich von letzterem steht. Am 29. kommt er mit  $\alpha$  Leonis in Konjunktion, der nur  $9'$  südlich davon steht.

Venus befindet sich rechtläufig im Löwen, erreicht am 7. ihre grösste östliche Elongation, wobei sie  $45^{\circ} 29'$  von der Sonne absteht, und geht dann erst um  $\frac{1}{2}$  12 Uhr unter, so dass sie jetzt sehr gut beobachtet werden kann. Ihr Durchmesser nimmt mehr und mehr zu, da sie sich der Erde nähert, während ihre beleuchtete Phase abnimmt. Sie ist jetzt nur noch halb erleuchtet, doch nimmt ihre Helligkeit noch weiter zu, so dass sie selbst bei Tag mit blossen Auge aufgefunden werden kann. Am 6. kommt sie in Konjunktion mit  $\alpha$  Leonis, der nur  $20'$  nördlich davon steht. Am 17. erreicht sie den niedersteigenden Knoten in ihrer Bahn.

Mars ist rechtläufig und kommt von den Fischen in den Widder. Am 1. gelangt er in sein Perihel. Seine Deklination nimmt von  $+6^{\circ}$  auf  $+13^{\circ}$  zu, und seine Sichtbarkeitsverhältnisse werden weiterhin günstiger, indem er noch vor Mitternacht aufgeht.

Jupiter steht in der Jungfrau, wird am 4. stationär

und dann wieder rechtläufig. Er kommt am 30. mit der Sonne in Quadratur und geht dann um Mitternacht unter. Vor Mitternacht ist er trotz zunehmender südlicher Deklination ( $-12^{\circ}$ ) gut zu beobachten. Von den Verfinsterungen seiner Monde sind die des ersten am 9. und 25., des zweiten am 4. und 11. und des dritten am 24. (Ein- und Austritt) zu beobachten.

Saturn ist rechtläufig im Widder und geht gegen Mitternacht auf. Sein Ring ist jetzt weit geöffnet und zeigt seine Südseite. Von seinen Monden ist nur Titan in kleineren Instrumenten zu sehen. Er befindet sich am 6. und 22. in östlicher Elongation.

Uranus ist rückläufig im Schützen und kommt am 21. zur Sonne in Opposition, so dass er die ganze Nacht sichtbar bleibt.

Neptun ist rechtläufig in den Zwillingen und kommt am 14. zur Konjunktion mit der Sonne, so dass er nicht weiter zu beobachten ist.

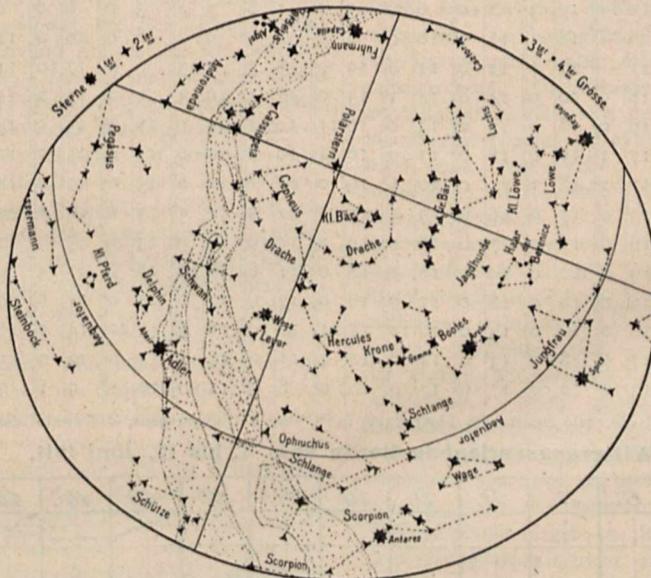
Von den helleren kleinen Planeten kommen in Opposition mit der Sonne Hertha, Ceres, Fortuna und Psyche.

Der Mond zeigt am 3. erstes Viertel, am 11. Vollmond, am 19. letztes Viertel und am 25. Neumond.

Am 9. ist er in Erdferne und am 24. in Erdnähe. Der Mond kommt in Konjunktion mit Jupiter am 5., wobei dieser  $58'$  nördl. vom Mond steht; am 12. mit Uranus ( $4^{\circ} 28'$  nördl.); am 19. mit Mars ( $2^{\circ} 0'$  süd.); am 21. mit Saturn ( $3^{\circ} 33'$  süd.); am 25. mit Neptun ( $5^{\circ} 29'$  süd.); am 27. mit Merkur ( $4^{\circ} 6'$  süd.) und am 28. mit Venus ( $5^{\circ} 49'$  süd.). Der Mond bedeckt die folgenden helleren Sterne: am 10.  $\varphi$  und  $\sigma$  Sagittarii und am 11.  $\tau$  Sagittarii.

Der Veränderliche Algol ( $\beta$  Persei) kann im kleinsten Licht am 16. und 18. beobachtet werden.

Sternschnuppen sind in diesem Monate nicht sehr häufig. Bekanntere Radianten sind am 5., 14., 18., 22. und Ende des Monats tätig.



Der nördliche Fixsternhimmel im Juli um 9 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

### Neues vom Büchermarkt.

*Abhandlungen und Berichte über technisches Schulwesen.*

Veranlasst und herausgegeben vom Deutschen Ausschuss für technisches Schulwesen. Bd. II. Arbeiten auf dem Gebiete des technischen Mittelschulwesens. (IV, 159 S.) gr. 8°. Leipzig 1911, B. G. Teubner. Preis 6 M.

Becker, Carl. *Die moderne Weltanschauung.* (140 S.) 8°. Berlin 1911, Hugo Steinitz. Preis 1 M.

Boshart, Aug., Dipl.-Ing., Charlottenburg. *Schmalspurbahnen.* (Klein-, Arbeits- und Feldbahnen.) Mit

99 Abbildungen. (126 S.) kl. 8°. (Sammlung Göschen 524. Bdchn.) Leipzig 1911, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M.

Danneel, Dr. Heinrich. *Elektrochemie.* I. Theoretische Elektrochemie und ihre physikalisch-chemischen Grundlagen. Mit 16 Figuren. Zweite Auflage. (189 S.) kl. 8°. (Sammlung Göschen 252. Bdchn.) Leipzig 1911, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M.

### Meteorologische Übersicht.

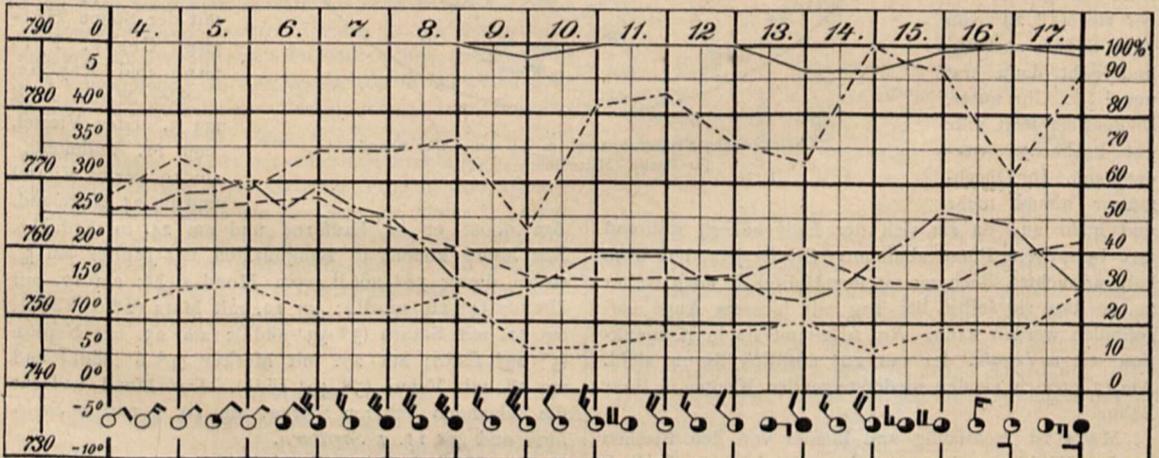
Wetterlage vom 4. bis 17. Juni 1911. 4. bis 6. Hochdruckgebiete Britische Inseln bis Nordwestrussland, Depressionen übriges Europa; starke Niederschläge in Bayern, Norwegen, Russland, Schweiz, Mittelitalien. 7. bis 9. Hochdruckgebiete Nordwest- bis Südost-Europa, Tiefdruckgebiete übriges Europa; starke Niederschläge in Deutschland, Dänemark, Südnorwegen, Westrussland, Serbien, Norditalien, Südfrankreich. 10. bis 12. Hochdruckgebiete Nordwest- bis Zentraleuropa, Depressionen Ost- und Südeuropa; starke Niederschläge in Ostpreussen, Jütland, Norwegen, Russland, Südösterreich, Mittel- und Norditalien, Frankreich. 13. bis 15. Hochdruckgebiete Nordwest- und Osteuropa, Depressionen Zentral- und Nordeuropa; starke Niederschläge in Deutschland, Dänemark, Westrussland, Österreich-Ungarn, Italien, Südfrankreich. 16. bis 17. Hochdruckgebiete Zentraleuropa, Tiefdruckgebiete West- und Osteuropa; starke Niederschläge in Elsass-Lothringen, Westfrankreich, Britische Inseln, Nordfrankreich, Russland, Südösterreich.

#### Die Witterungsverhältnisse in Europa vom 4. bis 17. Juni 1911.

Datum:	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
Haparanda . .	19 0	11 —	10 5	8 0	6 0	3 4	1 8	2 4	3 0	6 0	6 2	6 2	8 0	7 —
Petersburg . .	14 0	16 —	18 5	11 7	10 0	6 0	8 0	9 2	6 0	10 0	11 0	11 24	8 0	11 —
Stockholm . .	19 0	21 —	22 1	12 0	11 0	10 0	8 3	5 3	6 2	7 0	11 0	12 0	10 0	14 —
Hamburg . . .	19 0	18 0	20 0	14 0	14 1	13 0	11 1	10 4	9 2	11 2	11 0	9 2	11 0	12 —
Breslau . . .	19 0	16 0	18 0	17 0	13 0	16 11	10 1	12 0	12 0	15 0	17 0	12 0	13 1	15 —
München . . .	14 12	17 1	16 0	18 0	17 0	16 14	10 0	10 0	13 0	15 2	10 9	9 13	11 0	16 —
Budapest . . .	17 0	17 2	18 1	21 0	20 0	19 0	18 1	13 0	15 0	17 0	18 13	12 3	12 0	18 —
Belgrad . . .	17 0	15 0	17 0	17 0	19 1	17 77	21 3	17 5	13 0	18 0	20 7	15 4	10 4	13 —
Genf . . . . .	15 10	16 0	17 0	17 0	18 0	19 2	15 10	14 0	13 0	15 19	12 2	12 0	10 0	14 —
Rom . . . . .	19 0	19 0	20 0	19 0	18 0	18 0	21 8	18 40	18 0	17 14	19 0	18 0	14 0	17 —
Paris . . . . .	19 0	19 0	19 0	18 0	17 0	18 0	12 0	11 0	14 0	14 0	10 0	12 0	13 1	16 —
Biarritz . . .	15 0	16 0	18 0	19 0	26 12	18 21	16 10	16 6	15 22	14 2	16 0	14 0	20 6	19 —
Portland Bill .	14 0	17 0	18 0	13 0	14 0	18 0	11 0	14 0	14 0	12 0	11 0	13 1	13 8	13 —
Aberdeen . . .	15 0	13 0	12 0	17 0	17 0	10 0	8 0	11 0	10 1	9 1	9 0	9 0	12 1	10 —

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

#### Witterungsverlauf in Berlin vom 4. bis 17. Juni 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.