



## 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. 1138. Jahrg. XXII. 46. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

19. August 1911.

**Inhalt:** Diamantwerkzeuge. Mit neunzehn Abbildungen. — Ein neuartiger Spannungsmesser. Mit einer Abbildung. — Unsere Wurzel- und Blattgemüse. Von Dr. L. REINHARDT. — Der Strassenbau sonst und jetzt. Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg. (Schluss.) — Rundschau. — Notizen: Neues Ionisierungsgefäß. Mit drei Abbildungen. — Über den Einfluss des Gesteins auf die geographische Verbreitung der Tierwelt Europas. — Wünschelrute und Blitzschutz. — Eine neue, leicht auswechselbare Strassenbahnschiene. Mit einer Abbildung.

### Diamantwerkzeuge.

Mit neunzehn Abbildungen.

Der Diamant, der wertvollste unter den Edelsteinen, wird nicht nur als prächtiger Schmuckstein hochgeschätzt, er findet auch ausgedehnte Anwendung für technische Zwecke, und zwar in viel höherem Masse, als man im allgemeinen wohl anzunehmen geneigt ist. Seine sehr hohe Härte — der Diamant ist bekanntlich das härteste Mineral, der einzige der uns bekannten Stoffe, der nach der Mohsschen Härteskala die Härte 10 besitzt — ist die für die technische Verwertung allein in Betracht kommende hervorragende Eigenschaft des Diamanten, denn vermöge seiner Härte ist er imstande, alle andern Materialien anzugreifen, sie zu schneiden oder zu ritzen. Als Schneidwerkzeug mannigfaltigster Art findet denn auch der Diamant seine ausschliessliche Anwendung in Technik und Industrie.

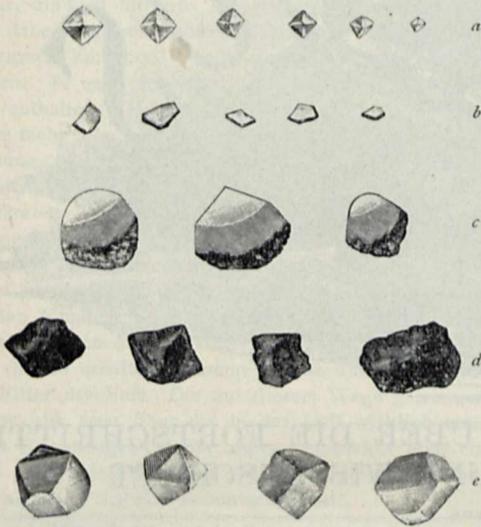
Die Verwendung des Diamanten als Schmuckstein ist uralte. Schon im *Mahabharata*, dem grossen Nationalepos der Inder, das mehrere

Jahrhunderte v. Chr. entstanden sein dürfte, wird er genannt. Aber auch der Werkzeugdiamant, mit dem wir es hier zu tun haben, ist keineswegs ein Kind der modernen Technik, mit Diamanten zu schneiden hat man nicht erst gelernt, als man in neuerer Zeit anfang, auch die härtesten, früher eben wegen ihrer Härte nur wenig oder gar nicht verwendbaren Materialien zu verwerten und zu bearbeiten. Schon in der Bibel — *Jeremias* 17. 1. — wird der Diamant unter dem Namen „Schamir“ als Gravierwerkzeug erwähnt, und nach den Ergebnissen neuerer Forschungen haben schon zur Zeit der 14. Dynastie, d. h. um etwa 1700 v. Chr., die alten Ägypter den Diamanten zum Gravieren, zum Schneiden von Steinen und Gemmen und zur Bearbeitung sehr harter Gesteine, z. B. beim Aushöhlen von Sarkophagen, benutzt.

Bei den heute als Werkzeug verwendeten Diamanten sind in der Hauptsache zwei verschiedene Sorten zu unterscheiden, Carbons und Boorts. Der Carbon ist ein sogenannter schwarzer Diamant, der nur in Brasilien, und zwar in der Provinz Bahia gefunden und aus

dem Sande und Schlamme der Flüsse und Bäche ausgewaschen wird. Er kommt in meist kleineren,

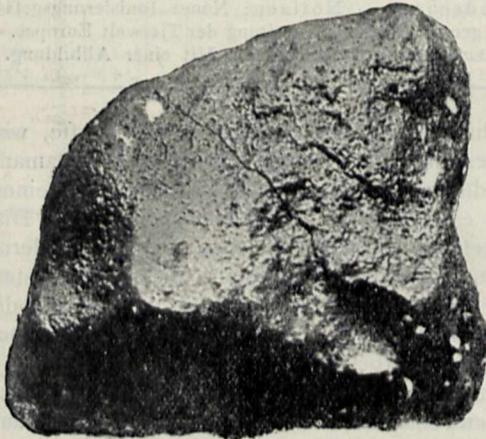
Abb. 655.



a Ungeschliffene Diamanten zum Glasschneiden. b Ungeschliffene Diamanten für Porzellanbohrer. c Geschliffene Diamanten für Drehbankwerkzeuge. d Schwarze Diamanten, Carbons, für Tiefbohrwerkzeuge. e Helle Diamanten, Boorts, für Tiefbohrwerkzeuge.

feinkörnig-porösen, eckigen Stücken von oft koksartigem Aussehen vor (vgl. Abb. 655 und 656) und

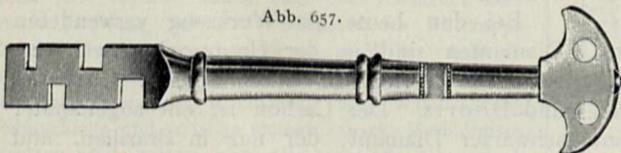
Abb. 656.



Zweitgrösster bisher gefundener Carbon (natürl. Grösse), 750,5 Karat schwer, im Werte von 120000 Mark, der in kleine Stücke zerschnitten und für Tiefbohrzwecke verarbeitet wurde.

eignet sich seiner bräunlich-schwarzen Farbe wegen nicht zum Schmuckstein. Deshalb hat

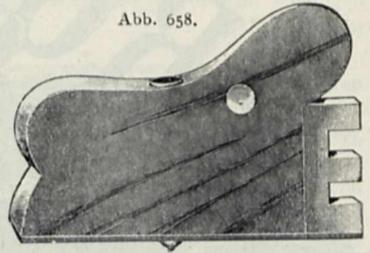
Abb. 657.



Glaserdiamant der Firma Ernst Winter & Sohn in Hamburg-Eimsbüttel.

man dem Carbon auch lange Zeit hindurch nur geringen Wert beigemessen und verwendete ihn bis zu den siebzig Jahren des verflossenen Jahrhunderts lediglich als Diamantstaub zum Schleifen der Schmuckdiamanten. Da der Carbon aber ebenso hart ist wie der weisse

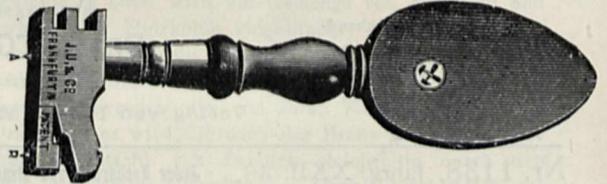
Abb. 658.



Glaserdiamant, sog. Hobeldiamant, der Firma Ernst Winter & Sohn in Hamburg-Eimsbüttel.

Diamant — nach einigen Angaben ist er sogar oft noch etwas härter — und im Gegensatz zu diesem kein krystallinisches Gefüge, keine bestimmten Spaltflächen besitzt, unter starkem Druck also weniger leicht zer-

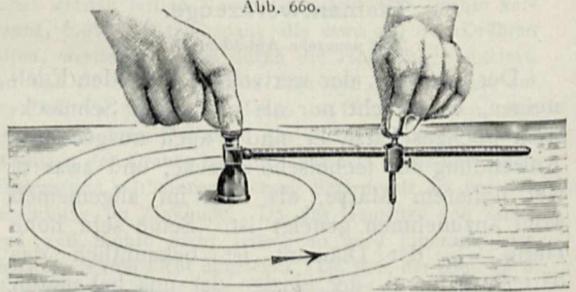
Abb. 659.



Glaserdiamant mit stumpfem Führungsdiamanten der Firma Joh. Urbanek & Co. in Frankfurt a. M.

splittert, so ist der Carbon ganz besonders für eine technische Verwertung prädestiniert. Heute wird er denn auch ausschliesslich zu Werkzeugen verarbeitet und muss mit dem hundert-

Abb. 660.



Einfache Vorrichtung zum Schneiden runder Gläser (Ernst Winter & Sohn in Hamburg-Eimsbüttel).

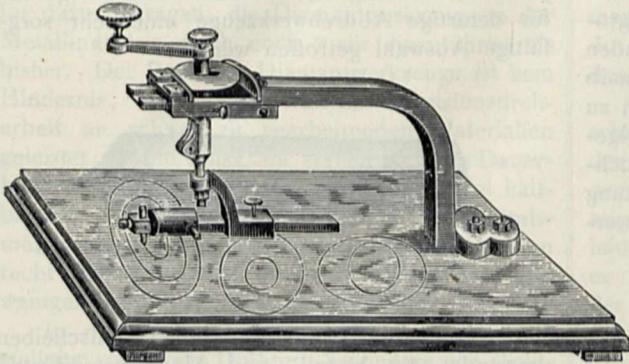
bis dreihundertfachen seines früheren Preises bezahlt werden, d. h. durchweg teurer als kleinere, zu Schmucksteinen geeignete weisse Diamanten.

Boorts sind solche weisse Diamanten, die aus dem einen oder anderen Grunde sich nicht zur Verarbeitung als Schmucksteine eignen und deshalb ausgesondert werden müssen, Steine von nicht ganz rei-

ner Farbe, schlechter, zum Schleifen wenig geeigneter Form oder solche mit Sprüngen, Wasseradern und anderen Fehlern. Zur technischen

manten, wie in den Abbildungen 660 und 661 dargestellt, verwendet, und zum Abschneiden von Glasröhren kommen neuerdings an einer Stange mit verschiebbarer Führung an einer befestigte Diamanten (Abb. 662) mehr und mehr in Aufnahme, die ein sehr genaues und sehr sauberes Schneiden ermöglichen. Zum Schreiben auf Glas werden kleine Diamantsplitter, die in einer griffelartigen Fassung gehalten sind, verwendet.

Abb. 661.



Vorrichtung zum Schneiden runder und ovaler Gläser (Joh. Urbanek & Co. in Frankfurt a. M.).

Verwendung sind solche Steine in den meisten Fällen trotz ihrer Fehler ganz gut geeignet; wenn aber auch das nicht der Fall ist, dann werden sie als Stossboort bezeichnet, pulverisiert und lediglich zum Schleifen und Polieren benutzt.

Unter den Diamantwerkzeugen ist der Glaserdiamant das bekannteste. Ein roher, nicht geschliffener, kleiner Diamant wird in einer geeigneten Fassung, die je nach dem speziellen Verwendungszweck des Werkzeuges verschieden sein kann, durch Zinnlot oder eine andere leichtflüssige Metallegierung so gehalten, dass eine seiner natürlichen Kanten an der für den Schnitt günstigsten Stelle liegt. Einige Ausführungen von Glaserdiamanten zeigen die Abbildungen 657, 658 und 659. Von Wichtigkeit ist, dass nicht, wie wohl vielfach angenommen wird, geschliffene, sondern nur die rohen, natürlichen Kanten des Diamanten das Glas schneiden. Geschliffene Steine kratzen nur, und auch noch lange nicht jede rohe Kante eines Diamanten ist zum Glasschneiden geeignet; die Form und die Art der Krystallisation spielen dabei eine wichtige Rolle.

Bei richtiger Handhabung verursacht der Glaserdiamant auf dem Glase einen feinen,  $\frac{1}{8}$

Als Gravierstichel (Abb. 663) wird der Diamant nicht roh, sondern spitz oder rund geschliffen verwendet, wobei sich Form und Art des Schliffes naturgemäss nach dem Verwendungszweck richten. In Abbildung 664 sind einige Formen von Gravierstichelspitzen dargestellt, wie sie zum Gravieren von Metallen in der Siegel- und Kupferstecherei, von Stein in der Lithographie und Kartographie, zum Schreiben und Vorzeichnen auf Marmor und anderen Steinen, besonders aber auch bei der Herstellung der Teilstriche auf feinen Messwerkzeugen und Instrumenten gebraucht werden. Mit einem anderen Material würde sich der sehr harte Stahl moderner Präzisionsmesswerkzeuge gar nicht oder

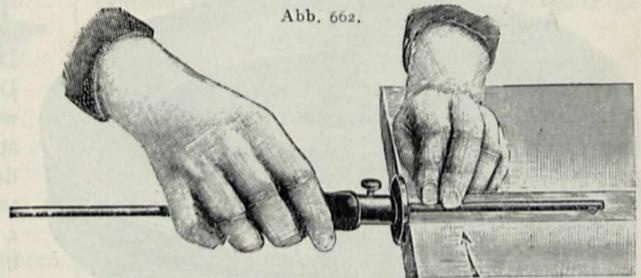


Abb. 662.

Vorrichtung zum Abschneiden von Glasröhren (Ernst Winter & Sohn in Hamburg-Eimsbüttel).

doch bei weitem nicht genau genug ritzen lassen, und der Diamantstichel hat ausserdem den grossen Vorzug, dass er sich fast gar nicht abnutzt und erst nach längerem Gebrauch nachgeschliffen werden muss.

Bei der Bearbeitung von Steinen, wie Granit,

Abb. 663.



Gravierstichel mit Diamantspitze (Ernst Winter & Sohn in Hamburg-Eimsbüttel).

bis  $\frac{1}{6}$  mm tiefen Einschnitt, in dessen Richtung das Glas dann leicht durchgebrochen werden kann. Für das Schneiden von runden und ovalen Gläsern werden mechanisch geführte Dia-

Syenit, Marmor usw., findet der Diamant aber nicht nur als Gravierstichel Verwendung, er muss auch als Sägezahn diese Steine schneiden. Solche Steinsägen — es kommen Gattersägen sowohl

wie auch Kreissägen in Frage — sind mit auswechselbaren Zähnen nach Abbildung 665 versehen, zu deren Herstellung auch sehr kleine



Abb. 664.  
Diamant-Gravierstichelspitzen.

Diamanten noch verwendet werden können, die in sehr grosser Zahl gefunden werden und deshalb zu billigen Preisen zu haben sind. Infolgedessen haben die Diamantsägen in der Steinbruch- und Steinmetzindustrie eine grosse Verbreitung erlangt; auch Steinbohrer mit Diamantspitze werden vielfach verwendet und Fräser mit Diamantzähnen nach Abbildung 666.

Die in der Metallindustrie viel gebrauchten Schleif- und Schmirgelscheiben, deren Oberfläche sich naturgemäss ungleichmässig abnutzt, können ihrer grossen Härte wegen nur mit Hilfe von Diamantwerkzeugen nachgearbeitet, wieder geglättet und zur weiteren Verwendung geeignet

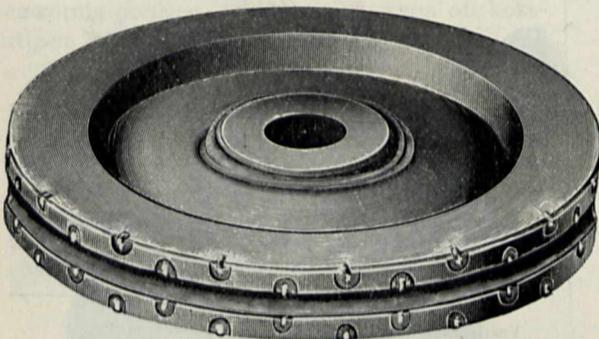
Abb. 665.



Auswechselbarer Sägezahn einer Steinsäge (Joh. Urbanek & Co. in Frankfurt a. M.).

gemacht werden. Dazu werden Carbons, wie ein solcher in Abbildung 667 in der Fassung dargestellt ist, verwendet, die in geeignete Halter eingesetzt und mit Hilfe eines Supports ge-

Abb. 666.



Diamantfräser zur Bearbeitung von Marmor (Ernst Winter & Sohn in Hamburg-Eimsbüttel).

sehr schwierig zu bearbeitenden, in bezug auf Härte und Körnung stark voneinander abweichenden Material hergestellt, so dass sich durchaus nicht jeder Diamant zum Abdrehen jeder Scheibe eignet, es muss vielmehr gerade für derartige Abdrehwerkzeuge eine sehr sorgfältige Auswahl getroffen werden.

Ausser zum Abdrehen von Schleifscheiben verwendet die Metall- und Maschinenindustrie Diamanten auch zu anderen Dreharbeiten an besonders harten oder sonst schwer mit Stahlwerkzeugen zu bearbeitenden Materialien, wie Gussstahl, Hartgummi, Ebonit, Glimmer, Porzellan, Gips, weiche, aber zähe Metallegierungen, Celluloid usw. Für diese Zwecke werden aber Steine mit ausgeschliffener Schneidkante verwendet, wie einige in Abbildung 668 und 655c dargestellt sind. In geeignete Halter (Abb. 669) werden diese Diamanten eingespannt und dann, wie Abbildung 670 veranschaulicht, genau wie Drehstähle an der Drehbank gebraucht. Gegenüber den besten Drehstählen aus Stahl haben die Diamantwerkzeuge den grossen Vorteil, dass sie ein ausserordentlich sauberes und genaues und dabei doch rasches Arbeiten bei jedem Material gestatten, auch bei solchen, die, wie z. B. Hartgummi, mit Stahlwerkzeugen auch bei grösster Sorgfalt kaum sauber abzudrehen sind. Dabei ist die Schneidfläche des Diamantwerkzeuges sehr lange haltbar, während Drehstähle bekanntlich sehr häufig nachgeschliffen werden müssen, wobei leicht eine Veränderung der Schneidfläche eintritt, die oft auf die Genauigkeit der Arbeit von ungünstigem Einfluss ist.

Abb. 667.



Gefasster Carbon zum Abdrehen von Schmirgelscheiben (Joh. Urbanek & Co. in Frankfurt a. M.).

Erst in den letzten Jahren beginnt die Metallindustrie mehr und mehr die grossen Vorteile der Verwendung von Diamantdrehwerkzeugen zu schätzen, die sich besonders in amerikanischen Werkstätten schon ein recht be-

Abb. 669.

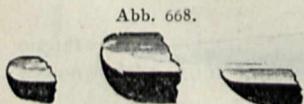
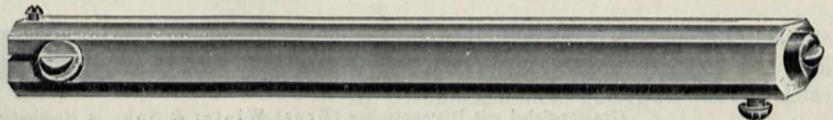


Abb. 668.  
Geschliffene Diamanten für Drehbankwerkzeuge.



Werkzeughalter mit eingespanntem geschliffenem Diamanten für den Gebrauch an der Drehbank (Ernst Winter & Sohn in Hamburg-Eimsbüttel).

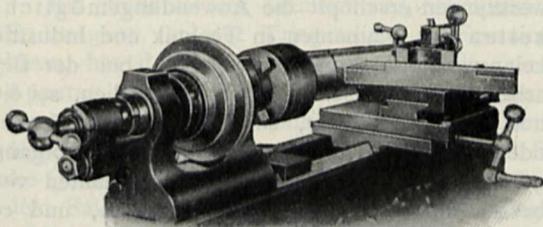
braucht werden. Gerade Schleif- und Schmirgelscheiben sind aber, ihren sehr verschiedenen Verwendungszwecken entsprechend, aus einem

teile der Verwendung von Diamantdrehwerkzeugen zu schätzen, die sich besonders in amerikanischen Werkstätten schon ein recht be-

achtenswertes Anwendungsgebiet erobert haben und auch bei uns schon viel mehr verwendet werden, als der Aussenstehende annimmt, und die fortwährend steigenden Anforderungen an die Präzision der Werkstattarbeit werden zweifellos dazu beitragen, die Diamantwerkzeuge in der Metallindustrie rasch noch mehr einzuführen als bisher. Der Preis der Diamantwerkzeuge ist kein Hindernis, denn wo wirkliche Präzisionsdreharbeit an schwer zu bearbeitenden Materialien geleistet werden muss, da stellen sich im Dauerbetriebe die leistungsfähigeren und sehr viel haltbareren Diamantwerkzeuge trotz ihres verhältnismässig hohen Preises billiger als die auch schon recht kostspieligen, oft zu erneuernden und weniger leistungsfähigen Spezialstähle.

In der Drahtindustrie werden bei der Herstellung von feinen Drähten, besonders von Gold- und Silberdrähten, häufig durchbohrte Edelsteine als sogenannte Ziehsteine an Stelle der beim Ziehen größerer Drähte gebräuchlichen Ziehheisen

Abb. 670.



Gebrauch eines Diamantwerkzeuges an der Drehbank (Joh. Urbanek & Co. in Frankfurt a. M.).

oder Ziehstähle verwendet, weil die letzteren schon bei sehr kurzer Gebrauchsdauer stark durch Verschleiss leiden. Gerade beim Ziehen feiner Drähte kommt es aber naturgemäss sehr darauf an, dass das Loch, durch welches der Draht gezogen wird, wenig ausschleisst, dass es vielmehr möglichst lange gleichen Durchmesser und sehr glatte Oberfläche behält, da sonst keine gleichmässig dimensionierten und sauberen Drähte gezogen werden können. Infolge seiner grossen Härte, die einen nur sehr geringen Verschleiss im Gefolge hat, ist natürlich auch als Ziehstein der Diamant allen anderen Steinen überlegen, und er wird auch allenthalben den früher in der Hauptsache verwendeten Rubinen und Saphiren bei weitem vorgezogen. Einen solchen Ziehstein in Messingfassung zeigt die Abbildung 671. Ein verhältnismässig neues, aber doch bezüglich der verbrauchten Menge schon sehr wichtiges Anwendungsgebiet des Diamanten als Werkzeug ist auch die Fabrikation der Metallfäden für Metallfadenglühlampen. Die zur Herstellung dieser Fäden dienenden Metalle werden bekanntlich nur

zum geringen Teile zu Drähten gezogen, meist werden sie in Form einer Paste mit Hilfe besonderer Spezialmaschinen durch feine Düsen, durch durchbohrte Diamanten hindurch zu Fäden gepresst.

Dabei schleisst selbst der Diamant verhältnismässig rasch, und häufig kommt es vor, dass der Ziehstein zerspringt und dadurch für weitere Verwendung unbrauchbar wird. Daher

erklärt es sich, dass gerade die Metallfadenslampenindustrie einen recht grossen Bedarf an Diamanten hat.

Das Durchbohren der als Ziehsteine oder Pressdüsen dienenden Diamanten ist naturgemäss eine äusserst schwierige Arbeit, da nicht nur vielfach sehr feine, sondern auch stets ganz genau runde, völlig

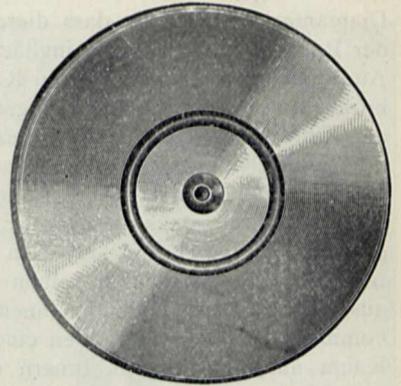
glatte und fein polierte Löcher von einem genau einzuhaltenden Durchmesser hergestellt werden müssen. Bis zu

Durchmessern von nur 0,02 mm werden solch genaue Löcher durch die Diamanten gebohrt, und zwar mit Hilfe äusserst schnell rotierender feiner Stahlnadeln und eines Gemisches aus Diamantpulver und feinem Öl.

Der weitaus grösste Verbraucher von Werkzeugdiamanten ist aber die Tiefbohrindustrie, die

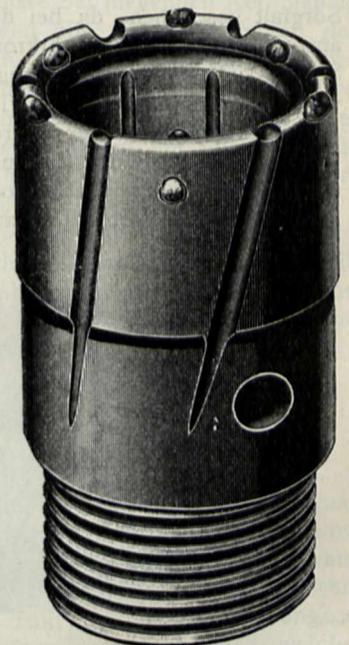
in grossem Massstabe mit dem Diamantbohrer arbeitet, der allein es ihr ermöglicht, auch in das härteste Gestein hinein und bis zu Tiefen von

Abb. 671.



Durchbohrter Diamant, Ziehstein, in Messingfassung (Joh. Urbanek & Co. in Frankfurt a. M.).

Abb. 672.

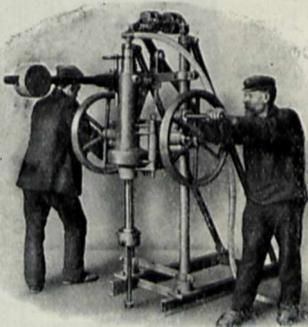


Gebrauchte Diamantbohrkrone für Tiefbohrungen (Joh. Urbanek & Co. in Frankfurt a. M.).

mehr als 2000 m ihre Bohrlöcher zu treiben. Ein Diamantbohrer, eine Diamantbohrkrone, besteht, wie Abbildung 672 zeigt, meist aus einem rohrförmigen Stahlkörper, einem zylindrischen Ringe, dessen untere Fläche derart mit Diamanten besetzt ist, dass diese beim Drehen der Bohrkronen die ganze Ringfläche bestreichen. Auch am inneren und äusseren Rande der Bohrkronen sind mehrere Steine eingesetzt, die über den Durchmesser des Stahlkörpers vorstehen, so dass ein Klemmen der Bohrkronen im Bohrloch nicht eintreten kann. Diese Bohrkronen werden bei Tiefbohrungen am unteren Ende des Bohrgestänges befestigt und zerreiben und zermahlen beim raschen Rotieren desselben und dem dabei ausgeübten Druck das mit ihnen in Berührung kommende Gestein, sie höhlen einen ringförmigen Raum aus, während im Innern der Krone ein zylindrischer Gesteinsteil, der Bohrkern, stehen bleibt, der von Zeit zu Zeit zutage geschafft wird und über die Art des durchbohrten Gesteins genaue Auskunft gibt.

Die Art der für Bohrkronen zu verwendenen Diamanten richtet sich naturgemäss in hohem Masse nach der Art des zu durchbohrenden Gesteins, und so kommt es, dass der Preis einer Diamantbohrkrone von etwa 170 mm Aussendurchmesser und 140 mm Kerndurchmesser von 4000 bis zu 20000 M. schwankt, je nach Qualität der eingesetzten Diamanten. Das Einsetzen, das Fassen derselben muss natürlich mit äusserster Sorgfalt geschehen, da bei den sehr hohen Beanspruchungen der Bohrkronen sonst zuviele Steine sich aus der Fassung lösen und damit verloren gehen würden. Trotz sorgfältigster Arbeit beim Fassen der Bohrdiamanten sind die Verluste an Steinen und ganzen Bohrkronen in der Tiefbohrindustrie aber noch sehr bedeutend. Eine grosse deutsche Tiefbaufirma rechnet mit

Abb. 673.



Kleine Diamantbohrmaschine (Joh. Urbanek & Co. in Frankfurt a. M.).

einem durchschnittlichen Jahresverlust an Diamanten im Werte von etwa 200000 M., und Diamantvorräte im Werte bis zu einer halben

Million sind für Tiefbohrunternehmen gar nichts Seltenes.

Aber nicht nur in der Tiefbohrtechnik werden die Bohrdiamanten viel gebraucht, auch kleinere, im Bergbau zur Untersuchung und Aufschliessung von Lagerstätten unter Tage, zur Untersuchung des Untergrundes, zum Bohren von Sprenglöchern und zu anderen Gesteinsbohrungen viel verwendete Gesteinsbohrmaschinen werden in neuerer Zeit mehr und mehr mit Diamantkronen ausgerüstet, da diese ein viel schnelleres und besseres Arbeiten ermöglichen als jeder andere Bohrer. Solche Diamantbohrmaschinen, deren eine in Abbildung 673 dargestellt ist, werden für Hand- und Kraftbetrieb gebaut, sind leicht transportabel und so eingerichtet, dass die Richtung der Bohrspindel je nach Bedarf eingestellt werden kann. Ausser in der Grube selbst können sie auch über Tage für Bohrungen von nicht allzu grosser Tiefe Verwendung finden.

Die vorstehende kurze Aufzählung der hauptsächlichsten Anwendungsgebiete von Diamantwerkzeugen erschöpft die Anwendungsmöglichkeiten des Diamanten in Technik und Industrie keineswegs. Es dürfte besonders bei der Bearbeitung der verschiedensten Materialien, sei sie nun spanabhebender, schabender, schleifender oder mahlender Art, noch manchen Vorgang geben, der sich mit Hilfe des Diamanten viel besser und schneller vollziehen würde, und es ist anzunehmen, dass besonders das Eindringen der Diamantwerkzeuge in moderne Maschinenbauwerkstätten schon bald dazu führen wird, dem Diamanten weitere technische Verwendungsmöglichkeiten zu erschliessen. [12257]

### Ein neuartiger Spannungsmesser.

Mit einer Abbildung.

Bei der grossen Bruchfestigkeit der von der heutigen Industrie hergestellten Stahldrähte ist es begreiflich, dass sie in grossem Umfange beim Bau von Aeroplanen, wo es auf grosse Festigkeit und geringes Gewicht ankommt, Verwendung finden. Freilich haben derartige Drähte auch ihre Nachteile, und es ist nicht selten, dass sie trotz ihrer grossen Festigkeit reissen und eventuell Unglücksfälle verursachen. Ja, bei näherer Erwägung der Sachlage sieht es fast so aus, als ob die leider so häufigen Abstürze von Fliegern in sehr vielen, wenn nicht den meisten Fällen dem Reissen der Stahldrähte zuzuschreiben wären.

Am besten wäre es natürlich, wenn man die Drähte so einstellen könnte, dass sie dem Aeroplan zwar die gewünschte Steifigkeit verleihen, dabei aber möglichst schwachen Anfangsspannungen unterworfen sind, und zwar dürften diese Spannungen immer nur einen winzigen Bruchteil

der Bruchspannung betragen, so dass für die Inanspruchnahme beim freien Fluge fast der ganze Widerstand des Drahtes übrigbliebe.

Leider ist man aber in der Praxis jedoch von diesem Idealzustande weit entfernt. In Betracht des hohen Elastizitäts-Koeffizienten des Stahls braucht man nämlich die Spannschraube eines Drahtes nur zwei- bis dreimal zu viel herumzudrehen, um die Drahtspannung pro Quadratmillimeter ganz bedeutend zu steigern, und der Mechaniker hat beim Montieren des Aeroplans keinerlei Anhalt dafür, ob ein Draht zu hoch oder auch nur mehr als die herumliegenden Drähte beansprucht ist. Aus diesem Grunde nähern sich die Drahtspannungen beim Antritt eines Fluges schon häufig in bedrohlicher Weise der Bruchspannung, so dass bei der grossen Geschwindigkeit und vor allem unter dem Einfluss von Windstössen und Luftwellen, die die Beanspruchung der Drähte plötzlich verändern, der am stärksten gespannte Draht nur allzu leicht reissen und einen ernstlichen Unglücksfall verursachen kann.

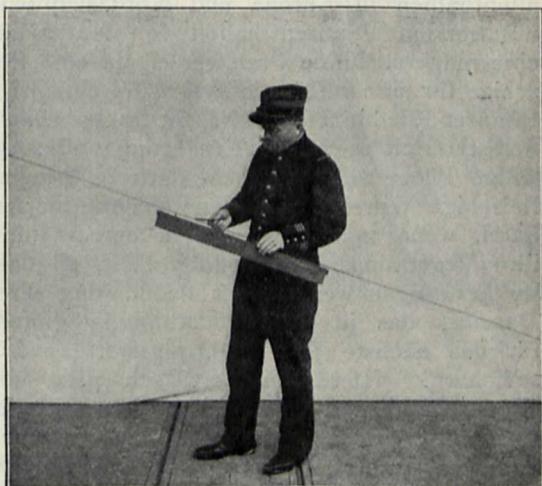
Ein französischer Genieoffizier, Hauptmann F. Largier, an der Kriegsschule in Fontainebleau, hat daher den Gedanken gehabt, einen Apparat zu bauen, der jederzeit die Spannung eines Drahtes zu bestimmen gestattet. Dieser Apparat beruht auf dem bekannten Gesetze für die Querschwingungen gespannter Saiten, d. h. auf dem Satze, dass das Produkt aus Schwingungszahl pro Sekunde und Saitenlänge zur Quadratwurzel der Spannung pro Flächeneinheit proportional ist. Diese Formel würde, wenn Drahtlänge und Schwingungszahl für jeden Draht gemessen werden sollten, natürlich kaum anwendbar sein; der Largiersche Apparat macht aber beide Bestimmungen entbehrlich und liefert sofort durch einfache Ablesung den Betrag der spezifischen Spannung.

Der Apparat besteht aus zwei Schienen, zwischen denen ein Resonanzkasten angebracht ist. Auf den Schienen sind zwei Bügel befestigt, von denen der eine unbeweglich ist, während der andere nach Belieben an ersteren herangeschoben oder von ihm entfernt werden kann.

Der zu untersuchende Metalldraht wird mittelst zweier Spiralfedern kräftig auf die beiden Bügel aufgedrückt: Man bringt dann den zwischen den beiden Bügeln begrenzten Drahtabschnitt durch leichtes Anschlagen (eventuell mit einem gewöhnlichen Bleistift) zum Tönen und verschiebt den verstellbaren Bügel, bis der hierbei erzeugte Ton mit einem Kontrollton (z. B. dem dreigestrichenen *a* der Normalstimmgabel) übereinstimmt, den man mittelst einer tragbaren Stimmgabel erzeugt. Da daher die Schwingungszahl stets dieselbe ist, vereinfacht sich die Schwingungsgleichung zu einer para-

bolischen Beziehung zwischen Drahtlänge und Spannung, und man kann die Doppelschiene so einteilen, dass an dem verschiebbaren Bügel

Abb. 674.



Spannungsmesser von F. Largier.

unmittelbar die entsprechende Spannung abzulesen ist.

Ausser seiner unmittelbaren praktischen Anwendung eignet sich der neue Spannungsmesser für wissenschaftliche Untersuchungen über die Spannungsverhältnisse bei fliegenden Aeroplanen. Die Untersuchungen über den Widerstand der Luft, die im Laufe der letzten Jahre in Betracht ihrer Bedeutung für die Luftschiffahrt so in den Vordergrund getreten sind, werden ferner in dem sinnreichen Apparat ein überaus wertvolles Hilfsmittel finden, das die wirklichen Verhältnisse vollkommen nachzuahmen ermöglicht.

Ausserdem aber wird der Largiersche Apparat in den verschiedensten Zweigen der Technik (z. B. im Brückenbau und bei der Anlage von Telegraphen- und Telephondrähten) ausgedehnte Verwendung finden.

Dr. A. G. [12327]

## Unsere Wurzel- und Blattgemüse.

Von Dr. L. REINHARDT.

Schon in frühvorgeschichtlicher Zeit hat der Mensch allerlei fleischige Wurzeln und schmackhafte Blätter gesammelt, um sie, am Lagerfeuer geschmort oder in der heissen Asche gebraten, zum Stillen seines Hungers zu benutzen. Später suchte er auch welche durch Anbau in Kulturpflege zu nehmen und durch Auslese seinen Bedürfnissen zweckentsprechend zu gestalten. So treffen wir als die ältesten Wurzelgemüse Pastinak und Mohrrübe schon vor mehr als 4000 Jahren von den neolithischen Pfahlbauern an den Ufern

der Schweizerseen angebaut. Allerdings mögen ihre durch Kultur fleischig gewordenen Wurzeln in jener Frühzeit eine noch recht bescheidene Speise dem hungernden Menschen, der sie in Pflege nahm, geboten haben; denn diese allenthalben in Europa und Nordasien wild wachsenden Pflanzen haben von Natur aus eine magere, dünne Pfahlwurzel, da eine fleischige für sie zwecklos ist. Sie sind einjährige Pflanzen, die blühen und Frucht tragen wollen. Selbst durch reichliche Ernährung und sorgfältige Pflege sind sie nicht dazu zu bringen, fleischige Wurzeln zu bilden; das tun sie nur dann, wenn man sie nicht in einem Jahre ihre Vegetationszeit vollenden lässt, so dass sie gezwungen werden, zur Beendigung ihres Daseins, das in der Fruchtbildung gipfelt, für das nächste Jahr Nahrungsstoffe aufzuspeichern. Hierdurch erst schwellen die Wurzeln an und geben eine schmackhafte Kost ab. Diesen Prozess hat man mehrfach künstlich studiert, so unter den ersten der gelehrte französische Landwirt Vilmorins vom Jahre 1832 an. Er mochte es anstellen, wie er wollte, durch kein Mittel konnte er von ihm ausgesäte Mohrrüben zur Verdickung ihrer Wurzel durch Aufspeichern von Reservenahrungsstoffen bringen. Erst als er sie gegen Ende Juni zum dritten Mal säte, zu einer Zeit also, da die Pflanzen statt der ihnen sonst zu Gebote stehenden acht Monate nur deren zwei zu ihrem Wachstum zur Verfügung hatten, bildeten nicht alle, aber einige wenige Exemplare Reservespeicher durch Anschwellung ihrer sonst dünnen Pfahlwurzel, um im kommenden Jahre ihren in der Fruchtbildung gipfelnden Vegetationsprozess zu Ende zu führen. Auf diese Weise hat die Pflanze, die nur ein Jahr leben sollte, aber nicht vergehen wollte, ohne Frucht getrieben zu haben, sich die Möglichkeit geschaffen, doppelt so lange zu leben. Diese paar sorgsam überwinterten Möhren beendeten ihren Vegetationsprozess im nächsten Jahre, und unter den von ihnen erzielten Sämlingen erwies sich etwa ein Fünftel als getreue Erbinnen der mütterlichen Fähigkeiten. Die schönsten, dickstwurzeligen unter ihnen wurden ausgesucht, um zur Vermehrung verwendet zu werden. Schon in der vierten Generation war die Gewohnheit, im ersten Jahre keine Frucht zu treiben, bei der Mehrzahl der Nachkommen vorherrschend. Noch einige Generationen weiter, und der Prozentsatz der Pflanzen, die nach alter Sitte im ersten Jahre blühten, war fast gleich Null, und aus der wilden Möhre war eine Gemüsepflanze geworden, die als zweijährige in allen Fällen reichen Reservestoff in ihrer dick und fleischig gewordenen Wurzel aufspeicherte.

Was in der Gegenwart das zielbewusste Experiment, das hat in der Vergangenheit gelegentlich der Zufall gezeitigt. So sind vielfach aus unschmackhaften Wildlingen vor Tausenden von Jahren schmackhafte Gemüsepflanzen geworden. Unter ihnen hat der in manchen Gegenden angebaute Pastinak (*Pastinaca sativa*) eine weisse, der Petersilie ähnliche Wurzel. Die in der Kultur zweijährige, 30 bis 90 cm hoch werdende Pflanze, die am besten in tiefgründigem, lehmigem Boden gedeiht, wurde auch bei den Griechen und Römern angebaut und spielte noch vor hundert Jahren bei uns eine grössere Rolle, bis sie durch den Kartoffelbau sehr eingeschränkt und in vielen Gegenden völlig verdrängt wurde, obschon sie einige Vorteile vor der so häufig gepflanzten Mohrrübe gewährt. Sie liefert nämlich auf geeignetem Boden höhere Erträge nahrhafteren Futters, ihre Kultur ist leichter, und sie ist widerstandsfähiger gegen die Kälte und erträgt sogar im Freien unsere strengen Winter. Die feineren Sorten werden nur für die Küche gebaut und müssen frostfrei überwintert werden. Die Samen wurden früher medizinisch benutzt. Eine nahe verwandte zweijährige Art, *Pastinaca sekakul*, die in Syrien und Ägypten heimisch ist, wird sehr viel im Orient als wohlschmeckendes Wurzelgemüse angepflanzt.

Die Mohrrübe oder Möhre, auch gelbe Rübe genannt, *Daucus carota*, ist eine zweijährige, 30 bis 60 cm hoch werdende Doldenpflanze, die in jedem gut zubereiteten, dungkräftigen Boden gedeiht, wenn er locker ist und eine sonnige Lage aufweist. Bei Mangel an Kalksalzen im Boden sinkt der Zuckergehalt, der bei der Speisemöhre durchschnittlich 1,58 Prozent beträgt. Bei den Futtermöhren kommt es hauptsächlich auf grossen Ertrag an. Als Speisemöhren dienen die mit zarterer, zuckerreicher, rot oder gelb gewordener fleischiger Wurzel, die sich bei den Frankfurter Möhren allmählich zuspitzt, während sie bei den Pariser und Holländer Karotten kurz und unten rundlich abgestumpft ist und in ein feines Würzelchen ausläuft. Mit Trockenfutter gemengt sind die Mohrrüben ein sehr gedeihliches Futter für alle Haustiere und eignen sich auch für die Mästung; auch das Kraut wird von den Rindern gern gegessen. Der gelbrote Farbstoff heisst Carotin. Aus dem Saft bereitet man einen Sirup, wie das süsse Wurzelfleisch auch zu Kuchen verwendet wird. Geröstet dient es als Kaffeesurrogat. Die Mohrrübe wurde wie die gewöhnliche oder weisse Rübe nicht nur von den Griechen und Römern, sondern auch von den germanischen Völkern vor ihrem Bekannt-

werden mit den letzteren angebaut. Wenn nun Plinius berichtet, dass sich der Kaiser Tiberius, der von 14 bis 37 nach Christus regierte, seine Mohrrüben (*siser*) alljährlich von Germanien kommen liess und der Rettich (*raphanus*) in Germanien die Grösse eines Kindskopfes erreichte, so ist nicht etwa an einheimische Möhren und Rettiche zu denken, die von den Germanen selbst kultiviert worden wären, sondern es handelt sich dabei um eingeführte römische Sorten, die in den Militärkolonien am Rhein gezogen wurden und unter dem kühleren Himmel Germaniens besonders gut gediehen. Karl der Grosse empfahl sie seinen Franken zur Kultur an und liess sie auf seinen Gütern bauen. Erst im Mittelalter ist dann diese Gemüsepflanze in Mitteleuropa recht heimisch geworden und wurde in grossem Masse angepflanzt.

Der mit den Kohlarten, den Rüben und dem Senf nahe verwandte Rettich (*Raphanus sativus*) ist, in gleicher Weise wie Pastinak und Möhre aus einheimischen Wildlingen hervorgegangen, aus dem als Ackerunkraut bei uns häufigen Hederich (*Raphanus raphanistrum*) hervorgegangen. Ausser seiner fleischigen Wurzel ist er von ihm eigentlich nur noch durch die gleichmässig verlaufende Hülse ausgezeichnet, die beim Hederich noch perlschnurartig eingeschnürt ist. Diese Pflanze mit violetten Blüten und walzenrunden Hülsen mit braunschwarzen, runden Samen ist wahrscheinlich im Mittelmeergebiet zur Kulturpflanze erhoben worden und wird in mehreren Varietäten kultiviert. Sie gedeiht besonders gut auf gut gedüngtem, kalkhaltigem Boden und bedarf ziemlicher Wärme und reichlichen Wassers. Auf dem mit ihr bepflanzten Lande wechselt man meist mit Salat und Sellerie.

Vom Rübenrettich (*Raphanus sativus rapiferus*) mit grosser, weissfleischiger, aussen verschieden gefärbter Knollenwurzel von meist scharfem Geschmack unterscheidet man zwei-jährigen Winter- und einjährigen Sommerrettich, von denen ersterer sich den ganzen Winter hindurch hält, während letzterer schon um Weihnachten den Geschmack verliert. Die Wurzel verdankt ihren scharfen Geschmack einem schwefelhaltigen ätherischen Öle. Mässig genossen regt er die Verdauung an. Er wurde nach dem berühmten Arzte Claudius Galenos (131 nach Chr. in Pergamon geboren und um 200 in Rom gestorben) roh mit Salz oder Essig verspeist. Arme Leute kochten auch das Kraut. Plinius sagt um die Mitte des ersten christlichen Jahrhunderts, dass er gekocht milder werde und wie Kohlrüben (*napus*) gegessen werden könne. Sein Saft, der noch heute mit Zucker gegen Husten genommen wird, sei für die Brust heilsam.

Im Tempel zu Delphi habe man dem Apollo einen Rettich von Gold, eine Runkelrübe von Silber und eine Rübe von Blei als Weihgeschenk dargebracht. Daraus sehe man, dass der Feldherr Manius Curius nicht in Delphi geboren sei, denn er sass, wie die Jahrbücher erzählen, an seinem Herde und war damit beschäftigt, Rüben zu braten, als Gesandte der Samniten kamen und ihm Gold boten, das er aber zurückwies. Der Grieche Moschion habe ein besonderes Werk über den Rettich geschrieben. Er soll im Winter am gesündesten zu essen sein und stosse weniger auf, wenn man reife Oliven hinterher esse. Der Weinstock scheue sich vor dem Rettich und ziehe sich vor ihm zurück, wenn er vor ihm stehe.

Auch die Alten kannten bereits die Radieschen (*Raphanus sativus radicola*) oder Monatsrettiche mit kleiner, kugelig oder rübenförmiger Knollenwurzel und roter, violetter oder weisser Schale. Sie sind einjährig und werden in mehreren Varietäten in Glashäusern, in Mistbeeten oder im Freien gepflanzt. Plinius und Dioscurides, die Zeitgenossen waren, berichten, dass die Rettiche in Ägypten angebaut würden, um aus den Samen Öl zu gewinnen, das von den Ägyptern auch gegessen werde. So hat sich im Laufe der Zeit der Ölrettich (*Raphanus sativus oleiferus*) gebildet, der der Stammform am nächsten steht und besonders in China angepflanzt wird. Er liefert als Sommerfrucht fast denselben Ertrag wie der Winterraps, nur erfordert die Kultur mehr Umsicht als diejenige des Rübens, ist aber sicherer. Das von ihm gewonnene Öl ist nicht ganz so gut wie Rüböl; das Stroh ist härter als Rübenstroh, aber die Schoten sind als Viehfutter nahrhafter.

Ein ähnliches schwefelhaltiges ätherisches Öl besitzt der Meerrettich (*Cochlearia armoracia*), eine mit den Rettichen sehr nahe verwandte, ausdauernde Crucifere. Sie wird 60 bis 90 cm hoch, trägt schmale Blätter, weisse Blüten und elliptische Schötchen; doch reifen an der Kulturform fast niemals Früchte. Sie wird wegen des unterirdischen Wurzelstocks gezogen und ist in Ostrussland heimisch, wird aber verwildert durch ganz Europa und neuerdings auch in Nordamerika an Flussufern gefunden. Auf ihrer Wanderung nach Westen hat sie ihren russischen Namen Chren weit hin bewahrt; er findet sich in allen slavischen Sprachen wieder. Auch in Wien ist der Kren genannte Meerrettich gerade so populär wie die saure Gurke in Berlin. Im westlichen Frankreich pflegte man ihn früher „moutarde des Allemands“ zu nennen. Früher benutzte man ihn auch arzneilich.

(Fortsetzung folgt.) [11928a]

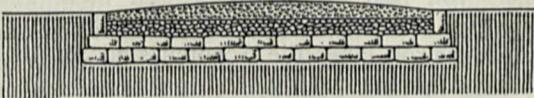
## Der Strassenbau sonst und jetzt.

Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg.

(Schluss von Seite 708.)

Der mit dem Anbruch der neuen Zeit auch auf dem Gebiete der Technik beginnende, langsame Fortschritt hat schliesslich auch zur Verbesserung der trostlosen Verkehrsverhältnisse des flachen Landes geführt. Die fast ganz untergegangene Kunst des Strassenbaues wurde, zuerst in Frankreich um die Mitte des 16. Jahrhunderts, durch die Inangriffnahme neuer Strassenbauten wieder belebt, und im Jahre 1600 begann dort unter Heinrich IV., durch den Minister Sully veranlasst, wieder eine regelmässige Unterhaltung der Wege. Die ältere französische Strassenbauweise ist in Abbildung 675 dargestellt. Zur Befestigung der Fahrbahn wurde hiernach in Anlehnung an das römische Vorbild zunächst eine mehrfache Lage flacher Steine verlegt, darüber folgten zwischen Bordsteinen kleinere oder zerschlagene Steine und zum Schluss eine Abdeckung aus Kleinschlag und Sand oder Kies. An Stelle des früher verwendeten Kalkmörtels wurde zur Ausfüllung von Lücken in den einzelnen Lagen Lehm benutzt, dagegen wurde jede Schicht sorgfältig festgestampft. Die Stärke einer derartigen Fahrbahn betrug in der Mitte immerhin noch etwa 70 cm. Auch in Österreich, Dänemark usw. wurden die Landstrassen der damaligen Zeit in ähnlicher Weise ausgeführt, gelegentlich sind dieselben bei vorhandenem, billigem Steinmaterial wohl auch gepflastert worden.

Abb. 675.



Ältere französische Strasse (1650).

Als Wahrzeichen einer solchen Arbeit aus jener Zeit erhebt sich an der ehemaligen Heerstrasse Magdeburg-Leipzig, und zwar dicht an der preussisch-anhaltischen Grenze, ein eigenartiges Denkmal, das im Jahre 1688 zum Andenken an die Herstellung eines breiten, gepflasterten Weges durch die sumpfige Niederung des Grenzgrabens errichtet worden ist. Die Abbildung 676 (nach *Deutsche Bauzeitung*) gibt das im Barockstil ausgeführte, wappengeschmückte Bauwerk wieder, dessen Höhe 9,3 m beträgt.\*)

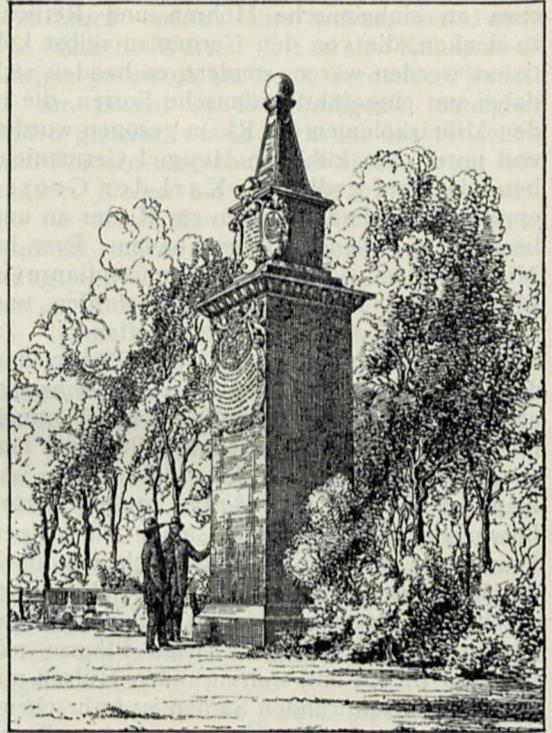
\*) Das Denkmal trägt folgende Inschriften.

Die Hauptinschrift auf dem unteren Schaft, die ein hübsches Streiflicht auf die Strassenverhältnisse jener Tage wirft, lautet:

Du wirst, mein Reisender, es noch am besten wissen,  
Wie dir biszher so sehr, Vor diesen Tamm gegraut,

Die neuere französische, im Jahre 1775 von Trésaguet eingeführte Methode der Strassenbefestigung, die den modernen Strassenbau einleitet, und die in Abbildung 677 wiedergegeben

Abb. 676.



Ein deutsches Wegebau-Denkmal von 1688.

In dem sich manches Pferd, Zu Todt arbeiten müezen,  
Als dieser Orth noch war grundlosz und ungebaut,  
Itz wird Er dir nicht mehr, der Reise Last vergröszern,  
Weil in Zwey jäh'rger Zeit, mit Steinen diese Bahn,  
Durch emsig groszen Fleisz, und Kosten laszen beszern,  
Der Mehrer seines Landts, der Theure Christian.  
Anno 1688.

Christian I., Herzog zu Sachsen-Merseburg, der viel für die Hebung seines Landes getan hat, regierte von 1656 bis 1691. Nach dem Schlusswort dieser Inschrift führt das Denkmal im Volksmunde den eigenartigen Namen „Der teure Christian“.

Der obere Aufbau zeigt die auf nachträglich angebrachter Steinplatte befindliche, auf eine 1738 vorgenommene Erneuerung der Strassenbefestigung bezügliche Inschrift des Wortlautes:

Den Dam̄, den Hertzog Christian  
Hier an den Fuhnen Sumpff gesetzt,  
Sieht Hertzog Heinrich gnädig an,  
Und beszert, was die Zeit verletzet.  
Drum soll nicht dieser Stein allein  
Ein Zeuge Ihrer Sorgfalt seyn;  
Es werden Schlöszer, Güther, Straszen,  
Ein Denckmahl Ihres Nachruhms laszen.

Herzog Heinrich zu Sachsen-Merseburg regierte  
1731 bis 1738.

ist, hat in den Kulturstaaten bis 1820 fast ausschliesslich in Anwendung gestanden. Bei dieser Bauweise erscheint zum ersten Male eine sach-

Abb. 677.



Neuere französische Strasse (1775).

gemäss gesetzte, sogenannte Packlage, die ihren Zweck, nämlich die Verteilung der einzelnen Radlasten auf eine grössere Bodenfläche, auch tatsächlich zu erfüllen vermochte, was bei den flachgelegten Steinplatten nur bei allseitigem und sehr sorgfältig ausgeführtem Verbande möglich war. Die einzelnen, pyramidalen Steine sind hier mit ihrer grössten, ebenen Fläche nach unten verlegt, und die Zwischenräume wurden dann mit Brocken ausgekeilt. Über dieser Packlage liegt eine etwa 10 cm starke Schicht kleinerer Steine, und beide Lagen wurden unter sorgfältiger Ausfüllung aller Lücken mit Sand und Kies festgestampft. Die Dicke der jetzt durch entsprechende Vorbereitung des Untergrundes gleichmässig starken Fahrbahn beträgt nur noch etwa 30 cm.

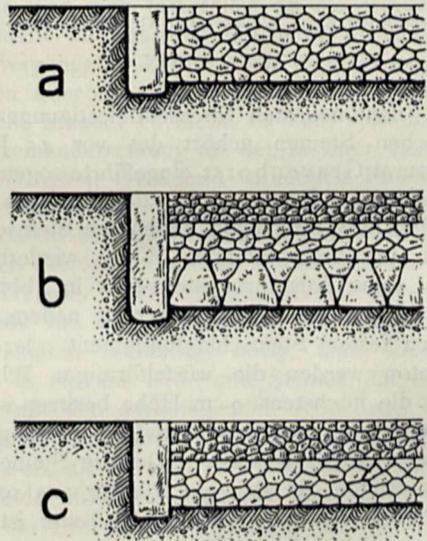
In dem zuletzt erwähnten Jahre wurde von John L. Mac Adam in England ein anderes, später nach ihm benanntes Verfahren der Versteinung der Fahrbahn eingeführt. Dasselbe besteht darin, dass Steinschlag von gleichmässiger Korngrösse in einzelnen Lagen auf den Strassenkörper gebracht und festgestampft oder gewälzt wird, bis schliesslich eine gesamte Stärke der Steinbahn von 20 bis 25 cm erreicht ist (Abb. 678 a). Diese Bauweise ist übrigens schon früher, u. a. in Schweden, versucht worden, doch dürfte Mac Adam hiervon keine Kenntnis gehabt haben, er soll seine Methode, für die er später vom Parlament eine Nationalbelohnung zugebilligt erhielt, 1812 aus China mitgebracht haben. Die Makadamstrassen zeigten tatsächlich feste und für Wasser undurchlässige Decken, vermieden damit die häufigen Beschädigungen der älteren Ausführungen durch Frost und waren ihnen daher bedeutend überlegen. Es kommt dies wohl aber mit auf Rechnung der zwar schon im Jahre 1787 von de Cessart angegebenen, aber erst 1830 allgemeiner eingeführten Chausseewalze, welche erst die Herstellung wirklich dauerhafter Steinschlagbahnen ermöglichte\*). Auf feuchtem Grunde haben sich die Makadamstrassen nur wenig bewährt, und die Ausführung mit Packlage kam hier, besonders durch Telfords Bemühungen\*\*), wieder

zu Ehren, nach Abbildung 678 b verbessert durch die Einschaltung einer Zwischenschicht aus gröberem Steinschlag und durch die Verwendung eines besonders harten Deckmaterials (1834). Derartige Strassen werden ebenso wie solche nach der verbesserten Makadam-Bauweise, bei denen nach Abbildung 678 c ebenfalls eine gröbere untere Steinschlagschicht aus billigerem Material eingebracht wird, noch heute vielfach ausgeführt. Die Dicke dieser Steinbahnen beträgt je nach der Feuchtigkeit des Bodens und der Stärke des Verkehres 20 bis 30 cm.

Trotz dieser Verbesserungen der Steinschlagbahnen ist doch bei schwerer Belastung stets eine Fahrbahnbefestigung mittelst Steinpflasters erstrebt worden, da jene einer solchen erfahrungsgemäss auf die Dauer nicht gewachsen sind. Leider gestatten die hohen Kosten der Pflasterbahnen nur selten ihre Anwendung auf grössere Strecken.

Von den älteren Befestigungsarten sind noch die in steinarmen Gegenden zur Ausführung gekommenen Kies- und Klinkerstrassen zu erwähnen, die sich jedoch nur für leichten Verkehr eignen. Die ersteren bestehen nach Abbildung 679 a aus einer regellosen Packlage von minderwertigen Steinen, auf welche eine Mischung von Lehm und Kies in etwa 12 cm Stärke ausgebreitet und mit der Handramme befestigt wurde. Zur Abdeckung diente eine festgewälzte,

Abb. 678.



Steinschlagbahnen.

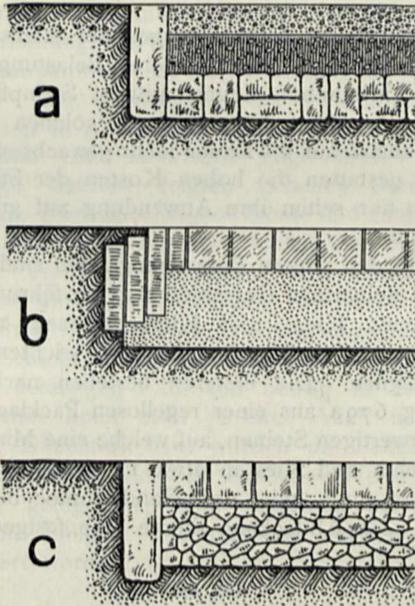
8 bis 10 cm hohe Kiesschicht. Die Klinkerstrassen sind besonders in Holland und Niederdeutschland verbreitet und werden nach Ab-

\*) Die erste Dampfstrassenwalze wurde 1861 von Lemoine in Paris konstruiert.

\*\*) Telford soll in seinem Leben 1200 km Strassen erbaut haben.

bildung 679b aus einem auf starker, durch Stampfen gedichteter Sandschicht in sorgfältigem Verbands verlegten Klinkerpflaster hergestellt, dessen einzelne hartgebrannte Steine gewöhnlich  $23 \times 11 \times 5$  cm Grösse besitzen. Auch die Bordkanten sind beim Fehlen geeigneter, natürlicher Steine aus mehreren Reihen von Klinkern gebildet. Nach Fertigstellung des Pflasters werden die Fugen desselben mit feinem Sand vollgeschlämmt, und sodann wird die Fahrbahn mit einer dünnen Sandschicht überdeckt, die bisweilen, aber nicht immer, ständig unterhalten wird.

Abb. 679.



Oberbau der Kies-, Klinker- und Kleinpflasterstrassen.

Zu den neuesten Strassenbefestigungen aus natürlichen Steinen gehört das vor 25 Jahren vom Baurat Gravenhorst eingeführte sogenannte Kleinpflaster. Dasselbe ist zunächst aus dem Bestreben hervorgegangen, abgenutzte Steinschlagbahnen in durchgreifender Weise wiederherzustellen; seine Ausführungsweise ist in Abbildung 679c dargestellt. Auf altem oder neuem, vollkommen festem Steinschlagfundament oder auch auf Beton werden die würfelförmigen Pflastersteine, die höchstens 9 cm Höhe besitzen sollen, in eine nur 1 cm starke Sandschicht möglichst dicht aneinander versetzt. Kleinere Steine sind zu bevorzugen, da sich ein Pflaster aus solchen angenehmer befährt. Das Kleinpflaster ist, was heute von besonderem Werte erscheint, ziemlich staubfrei und kann durch Teerverguss der Fugen in dieser Beziehung noch verbessert werden; auch ist es verhältnismässig billig. Da diese Strassenbefestigung, deren erste Ausführungen noch heute untadelig liegen, auch dem Kraft-

wagenverkehr recht gut standhält, so dürfte sie berufen sein, die Steinschlagbahnen allmählich von der Landstrasse zu verdrängen, trotz der in neuester Zeit versuchten Verbesserung derselben durch Verwendung von heissem Teer schon bei der Herstellung — Teermakadam oder Innenteerung. Bei dieser Bauweise besteht die obere, 10 cm starke Schicht aus mit kochendem Teer vermischtem und vorher auf Eisenplatten erwärmtem Steinschlag, der nach der Aufbringung unter Bestreuung der Oberfläche mit Steingrus baldigst abzuwalzen ist. Die mit der Innenteerung bisher gemachten Erfahrungen sind übrigens nicht ungünstig, die Zeit der Beobachtung ist aber noch zu kurz.

Andere Befestigungen aus künstlichen Materialien ausser den schon erwähnten Klinkern sind für Landstrassen ausserhalb der Ortschaften bis jetzt wohl kaum zur Ausführung gelangt, wenn man hierher nicht die Schienengleise für Strassenfuhrwerke rechnen will, über welche in dieser Zeitschrift schon mehrfach berichtet worden ist. —

Der Strassenbau hat, wie wir gesehen haben, im Laufe der Jahrhunderte mannigfache Wandlungen durchgemacht, ohne dass seit der Römerzeit eigentlich grundlegende Verbesserungen erreicht worden sind. Freilich würden die wenig und nur mit leichtem Fuhrwerk befahrenen Römerstrassen unserem Verkehr kaum gewachsen sein, aber die Hauptregeln für jede Strassenbefestigung — Abhaltung des Tagewassers vom Untergrund und feste, dem jeweiligen Verkehre standhaltende Decke — sind in denselben auf das beste verkörpert. Übrigens würden mit den damals angewendeten gewaltigen Mitteln auch heute Prachtstrassen zu erreichen sein, aber da im Strassenbau nicht allein verkehrstechnische, sondern noch viel mehr wirtschaftliche Rücksichten massgebend sind, so werden selbst die im ganzen als unzulänglich erkannten Steinschlagbahnen von unseren Landstrassen noch lange Zeit nicht verschwinden, da sie in gewöhnlicher Ausführung nicht viel mehr kosten als die Hälfte wie andere, einigermaßen brauchbare Strassenbefestigungen und daher trotz ihrer höheren Unterhaltungskosten billiger sind als diese.

[12,308 b]

## RUNDSCHAU.

Beim Betreten vieler Museen habe ich mitunter das Gefühl, als umgäben mich plötzlich die Schauer einer Totengruft. Es wird mir zumute wie seinerzeit in den Katakomben von Paris, wo die lange Reihe der Besucher, jeder mit einer brennenden Kerze in der Hand, lautlos zwischen all dem Gebein umherzieht und man neben den aus Knochen und Schädeln gebildeten Pfeilern vorbei die feurige Schlange,

von der man selber ein Teil ist, sich langsam dahinwinden sieht. Vergangenheit, Tod und Vernichtung predigt die dortige Umgebung, und alles erscheint, namentlich im Gegensatz zu dem kurz zuvor verlassenen jubelnd pulsierenden Leben der Lichtstadt über einem, doppelt trübe und unheimlich.

Etwas Ähnliches empfindet man beim Durchschreiten gewisser Museen, deren Inhalt auch nichts anderes predigt als Vergangenheit, Tod und Vernichtung. Dort ruht jeder Gegenstand sorgfältig geordnet neben dem andern im Glassarge, hübsch etikettiert und richtig ins Verzeichnis eingetragen, aber es fehlt der Geist, der all diese Zeugen entschwundener Zeiten lebendig macht, so dass sie dem schlummernden Dornröschen gleichen, das der Prinz zu erwecken vermag, wenn er der rechte ist, oder der Walküre auf dem Feuerberge, die aufwacht, wenn Held Siegfried sich ihr naht.

Unglaublich nüchtern und kalt wirken solche Museen, während andere, die dasselbe Kapitel aus der Vergangenheit oder den Sitten und Gebräuchen derselben Völker behandeln, uns locken und erfreuen. Hier glaubt man die uralten Werkzeuge eben noch in der sie geschickt benutzenden Hand gesehen zu haben, man hat das Gefühl, als ob das tiefe Blau des südlichen Himmels über den ausgestellten Säulen oder über den aus verschütteten Stätten wieder ans Licht gehobenen Statuen sich spanne.

Viele Museumsvorsteher werden mir nicht zustimmen, sie werden sagen, dass nicht jeder Besucher Dornröschens Prinz oder Brünhildens Siegfried sein könne. Ich gebe zu, dass systematische Ordnung sehr wichtig für ein Museum ist; aber wir alle wissen auch, dass Wohngebäude bei demselben Kostenaufwand von einem Architekten kalt und nüchtern, von einem andern freundlich und sonnig hergestellt werden können; dass dasselbe Motiv von einem Künstler grau und ledern, von einem andern in herrlicher Farbenkomposition und mit genialem Schwung behandelt werden kann.

Unsere meisten Museen gleichen Gräbern. Aber auch unter den Totengrüften gibt es einzelne, in denen nicht Schauer der Kälte unser Inneres verletzen, sondern Gefühle warmer Ehrfurcht uns durchzittern. In diesen tritt der Tod uns nicht als Vernichter entgegen, sondern als Freund und Führer der Menschheit, der sie zu immer höherer Vollkommenheit geleitet, sie bewahrt vor Veraltung, indem er das alt Gewordene zu sich nimmt, wie der Herbst die Blätter von den Bäumen streift, damit junges Leben kräftig emporzuwachsen vermöge. Solche Ehrfurcht durchbebt einen beim Eintritt in das Mausoleum zu Charlottenburg, beim Besuch von Napoleons Grab in Paris, der Westminsterabtei im Herzen Londons oder der Hallen des Campo

santo bei Genua. Wenn durch solche Grabstätten selbst dem wirklichen Tode das Schauerliche genommen werden kann, so muss dies noch viel leichter möglich sein in den Grabstätten lebloser Dinge, den Museen und Galerien.

Tatsächlich gibt es Museen, welche in diesem Sinne gepflegt werden, und diese besitzen einen erzieherischen Wert, der nicht hoch genug veranschlagt werden kann.

Was sich aus Büchern nur schwer zusammenlesen lässt, das sieht hier das angeregte Auge in bunten Bildern an sich vorüberziehen, und der Geist ahnt dabei, durch welche unendlichen Mühen der Stand unseres heutigen Seins geschaffen wurde, erkennt die vielen Fehlgriffe, welche zur Entdeckung des richtigen Weges nötig waren, lernt Ehrfurcht und Dankbarkeit empfinden unsern Vorfahren gegenüber.

Wen reizt es nicht, sich in die Vergangenheit versetzen zu können! Sie umfängt uns mit dem Zauber eines phantasievollen Märchens, wie wir sie in unserer Jugend so gerne hörten. Ist es nicht wie ein Märchen, wenn wir durch die Funde von Steinwerkzeugen, von verkohlten, aber in ihren Schlingungen noch erhaltenen, aus dem Schlamm der Seen heraufgehobenen Geweben, von rohen, mit den Fingern gekneteten und geformten, uralten Tongefässen, von Einbäumen, die im Kiesbett eines einstmaligen Wasserlaufes entdeckt und im Museum geborgen worden sind, in die Pfahlbauzeit zurückversetzt werden? Man glaubt das Leben jener Zeit vor sich zu sehen, man fragt sich, ob sie wirklich so weit zurück liege. Man hat das Gefühl, als könnte man sich fast selbst an sie erinnern.

Damit wir uns aber ein derart anschauliches Bild vergangener Zeiten auch ohne grosse Vorstudien oder einen bewanderten Führer machen können, braucht es mehr als eine systematische Nebeneinanderreihung all der in ihrer vielfachen Gleichartigkeit ermüdend wirkenden Funde. Es bedarf etwa eines wissenschaftlich bearbeiteten, in grossem Massstabe dargestellten Reliefs eines solchen Pfahldorfes mit all seinem bunten Leben und Treiben. Es sind gute Abbildungen oder Modelle von der Handhabung der verschiedenen ausgestellten Werkzeuge nötig, man sollte vielleicht in ein aus Erde und Steinen dargestelltes Grab mit den darinliegenden Knochen, Urnen, Schmucksachen und Waffen hineinsehen können, gerade so, als ob man es soeben selber irgendwo im Felde draussen entdeckt hätte. Man muss sich ein Bild machen können von den wilden Tieren und andern Feinden, welche die Menschen mit den gefundenen Waffen aus Stein, später aus Bronze und Eisen bekämpft haben. Man muss hineinzublicken vermögen in das Leben jener Hütten und Höhlen, um zu einem Vergleich mit dem Heute angeregt zu werden.

Wir müssen die Menschen jener Zeit in ihrem Kampf mit der ungezügelter Natur kennen lernen, aber auch in ihrem friedlichen Dasein, wie sie dem Fischfang und der Bepflanzung des Ufers oblagen; andere Darstellungen sollten uns zeigen, wie Handel und Verkehr sich Wege schafften, wie der Verkehr zwischen den Völkern entstand und stetig zunahm.

So eingerichtet könnten die Museen predigen in eindringlicher Sprache. Sie sollten Bühnen sein, auf denen die Entwicklungsgeschichte der Menschheit in Szene geht. Sie sollten uns so viel wie möglich alle Epochen der Geschichte so anschaulich nahe bringen, dass wir uns in die dargestellten Zeiten zurückversetzen können.

Ängstliche Gemüter werden mir vielleicht entgegen: Wer verbürgt uns denn, dass das, was im Bilde und Relief oder in dem von uns betretenen Gemach dargestellt wird, auch gerade so gewesen ist?

Ja — ob es gerade so gewesen ist!

Darüber liesse sich vielerlei sagen. Als oberstes Gesetz wird gelten, dass nur solche Arbeiten und Zusammenstellungen zugelassen werden dürfen, welche auf der Wahrheit, so weit wie wir sie zu erkennen vermögen, beruhen. Dass die Darstellungen von keinem Funde, von keiner glaubwürdig begründeten Annahme Lüge gestraft werden. Unrichtige Schaulstellungen stiften Verwirrung anstatt Nutzen, und es werden daher nur wenige Menschen berufen sein, im genannten Sinne zu arbeiten. Künstler und Wissenschaftler müssen sich hierfür vereinigen, gerade so, wie in der modernen Technik Theoretiker und Praktiker unzertrennlich sind und in der Literatur Dichter, Denker und Forscher sich ergänzen sollen. Dann aber dürfen wir uns ohne Zagen führen lassen. Wir dürfen unser Auge weiden an der wiedererstandenen Märchenwelt und mit heiterer Miene kosten von dem süssherben Zauberkranke, den die Phantasie uns kredenzt. Wir werden dadurch keine Gelehrten werden, aber etwas, vielleicht das Beste von allem, in uns aufnehmen. Die toten Gegenstände, die da herumliegen und längst dem Leben nicht mehr dienen, können auf diese Weise dazu auserlesen sein, neues Leben in unserm Innern zu erwecken, das wächst und treibt, uns nachdenklich stimmt und glücklich macht. Es ist fast so wie beim Lesen eines guten historischen Romans. Wer wollte erhoffen, durch solche Lektüre zum Historiker zu werden, und doch trägt man, die nötige Empfänglichkeit vorausgesetzt, neben angenehmen Stunden einen bleibenden Gewinn, in Hinsicht auf das Verständnis versunkener Tage, davon.

In dieser Weise sinnvoll gestaltete Museen, gleichviel, ob sie der Geschichte, der Völker-

kunde, der Zoologie, der Technik oder irgend einem andern Gebiete dienen, locken erfahrungsgemäss auch ein grösseres Publikum an. Gewiss zum Teil auch Leute, die besser draussen blieben — aber das schadet nicht. Solche Museen wirken nicht langweilend, sondern bildend und erhebend auf die Besucher und erfüllen die Mission, welche den Museen ursprünglich zugewiesen wurde:

Den Museen geweihte Hallen, Tempel der Gelehrsamkeit, der Wissenschaften und Künste zu sein.

MAX HOTTINGER. [12349]

## NOTIZEN.

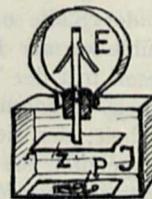
**Neues Ionisierungsgefäss.** Die Messungen an radioaktiven Substanzen beruhen im allgemeinen darauf, dass die von den Substanzen ausgehende Strahlung die Luft ionisiert, elektrisch leitend macht, und dass nun der zeitliche Elektrizitätsverlust eines vorher aufgeladenen Körpers in der künstlich ionisierten Luft beobachtet wird.

Man untersucht auf diese Art einmal die Stärke der Präparate und findet bei zu verschiedenen Zeiten wiederholten Messungen an demselben Präparat, in welchem Masse die Aktivität mit der Zeit nachlässt. Man kann diese Messungen zur Berechnung der charakteristischen Halbwertszeit verwenden.

Zweitens kann man aber auch die Präparate, indem man sie zweckmässig abschirmt, auf die Natur der ausgesandten Strahlen hin untersuchen, man sieht dann, auf verhältnismässig einfache Art, ob die Substanz  $\alpha$ -,  $\beta$ - oder  $\gamma$ -Strahlen aussendet, und in welchem Verhältnis die einzelnen Strahlenarten auftreten.

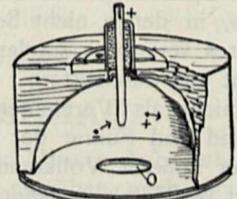
Im Prinzip bestehen alle derartigen Messanordnungen aus zwei Teilen. Einmal einer Ionisierungskammer (*I*) (vgl. Abb. 680), in der sich isoliert der Zerstreungskörper *Z* befindet. Auf die Luft dieses Gefässes wirkt das Präparat *P* (oder vielleicht auch eine andere Strahlenquelle) ein. Zweitens gehört zu der Anordnung ein Elektrometer *E* irgendwelchen Systemes, das die Spannungsänderungen von *Z* beobachten lässt. Wesentlich ist bei den Messungen, dass die Spannung des Zerstreungskörpers so hoch gewählt wird, dass das entstehende elektrische Kraftfeld alle in der Ionisierungskammer erzeugten Ionen des entgegengesetzten Vorzeichens sofort, bevor sie sich durch Wiedervereinigung haben

Abb. 680.



Schematische Darstellung eines Ionisierungsgefässes.

Abb. 681.

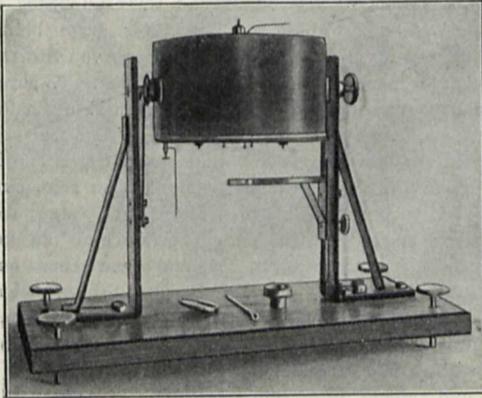


Schnitt durch das Ionisierungsgefäss nach H. Greinacher.

neutralisieren können, an den Zerstreungskörper wandern lässt. Nur wenn diese Bedingung erfüllt ist, wenn — wie man sich ausdrückt — Sättigungsstrom

herrscht, ist das Messergebnis unabhängig von der verwendeten Spannung, aber es ist auch dann noch nicht ohne weiteres in allen Fällen brauchbar. Die Form des Ionisierungsgefässes spielt namentlich bei der Untersuchung der Strahlungen, auch der Röntgenstrahlungen,

Abb. 682.



Äussere Ansicht des Ionisierungsgefässes.

eine grosse Rolle. Die häufig widersprechenden, oder doch nicht übereinstimmenden Resultate, die verschiedene Forscher über ein und denselben Gegenstand erhielten, rührten des öfteren von der Verwendung verschiedener Ionisierungsgefässe her. Man hat daher in neuerer Zeit mit grossem Vorteil zur Form des sogenannten Halbkugelkondensators gegriffen, welcher den Vorzug hat, dass die in denselben eintretenden Strahlen alle gleichen Weg zurücklegen und somit alle in gleichem Masse zur Ionisierung beitragen. In der *Physikalischen Zeitschrift* 1911, S. 209, beschreibt H. Greinacher ein besonders praktisches Ionisierungsgefäss dieser Art, das die Firma Günther & Tegetmeyer in Braunschweig nach seinen Angaben herstellt.

Wie Abbildung 681 in einem Durchschnitt erkennen lässt, besteht das Gefäss aus einem Holzblock, in den ein halbkugeliges, mit Aluminiumblech von 1 mm Stärke ausgekleideter Hohlraum eingedreht ist. An der Unterseite ist der Raum bis auf eine Öffnung  $\sigma$  mit einer 1 mm starken Aluminium- und 4 mm starken Messingplatte verschlossen. Der Radius von 9 cm wurde gewählt, um auch die härtesten bekannten  $\alpha$ -Strahlen mit einer Reichweite von 8,6 cm voll zur Wirksamkeit kommen zu lassen. Die Konstruktion erfolgte in so dünnem Aluminiumblech, damit das Auftreten von „Sekundärstrahlen“ vermieden wird.

Mit zwei Klammern können unter der Öffnung die verschiedensten Blenden und Schirme, durch die die von einem untergehaltenen Präparat ausgehenden Strahlen zu dringen haben, angebracht werden.

An der oberen Seite ist, durch Bernstein isoliert, ein stabförmiger Zerstreuungskörper, der sich in dieser Form am besten bewährte, eingeführt.

Abbildung 682 zeigt die äussere Ausführung des in zwei Gabeln drehbar angeordneten Gefässes. Die strahlenden Substanzen können auf einer kleinen Konsole unter die Öffnung gebracht werden. Auf das obere Ende des Zerstreuungsstiftes kann direkt ein Elektrometer aufgesetzt werden.

[12 285]

\* \* \*

Über den Einfluss des Gesteins auf die geographische Verbreitung der Tierwelt Europas machte Dr. Karl Holdhaus auf dem VIII. Internationalen Zoologenkongress, der im August v. J. in Graz tagte, einige interessante Mitteilungen. Nach der Art ihrer Abhängigkeit vom Gestein lassen sich innerhalb der Tierformen der europäischen Fauna vier grosse Lebensgemeinschaften unterscheiden, nämlich erstens gesteinsindifferente Arten, zweitens psammophile Arten, die nur auf tiefgründigem Sandboden leben, drittens halophile Arten, die nur auf salzhaltigem Boden oder in salzhaltigen Binnengewässern sich finden, und viertens petrophile, d. h. nur auf festem Felsgestein lebende Arten. Die überwiegende Mehrzahl aller Arten der einheimischen Fauna gehört der ersten Gruppe an und besitzt in der Regel eine weite geographische Verbreitung. Psammophil sind ausser einigen Wirbeltierarten vor allem zahlreiche Insekten und Arachniden. Psammophilfauna von normaler Beschaffenheit findet sich in Europa nur im äussersten Süden, verarmte Reste einer solchen Tierwelt dagegen besitzen auch verschiedene Gebiete Mitteleuropas, z. B. die Dünengebiete Norddeutschlands und die Sandgegenden von Ungarn. Unter den halophilen Arten begegnen uns Vertreter der verschiedensten Tiergruppen. Im Gegensatz zu den psammophilen Formen besitzen sie meist eine weite geographische Verbreitung; die Halophilfauna Mitteleuropas reicht bis weit nach Zentralasien hinein und spiegelt in ihrer Verbreitung die ehemalige sarmatische und pontische Wasserbedeckung wider. Zu den petrophilen Arten gehören verschiedene Wirbeltiere, wie die Wildschafe, Gemsen und Steinböcke, die Sandviper, mehrere Eidechsenarten, die Bergunke (*Bombinator pachypus*), Salamander, ferner sehr zahlreiche Schnecken, Insekten, Regenwürmer usw. Diese Arten meiden lockere Sedimente, sie fehlen daher auf tiefgründigen Sanden und Schottern, auf tiefgründigen lehmigen Ablagerungen und meist auch auf Löss und tertiären Tonen. Petrophilfauna von ursprünglichem Formenreichtum treffen wir in Europa nur in den Gebirgen der Südhälfte der Alpen sowie am Süd- und Südostrande der Alpen und in den Süd- und Ostkarpathen. Dagegen sind die Gebirgsgegenden von Mitteleuropa, die während der Eiszeit stark vergletschert waren oder dem nordischen Inlandeis sehr nahe lagen, auffallend arm an petrophilen Formen. Auch ihr vollständiges Fehlen in den Gebirgen von Fennoskandia ist leicht erklärlich, da offenbar die lockeren Sedimente des norddeutschen und russischen Tieflandes bei der nach der Eiszeit erfolgenden Wiederbesiedelung Nordeuropas für die petrophilen Tiere ein unüberwindliches Hindernis bildeten. Infolge dieser Beschränkung ihrer Wanderungsfähigkeit besitzen zahlreiche petrophile Arten nur eine sehr geringe geographische Verbreitung.

(Petermanns Mitteilungen.) [12 215]

\* \* \*

**Wünschelrute und Blitzschutz.** Im *Zentralblatt der Bauverwaltung* berichtet Otto Edler v. Gräve über eine neue Verwendungsmöglichkeit der Wünschelrute, die sich ja nun wohl zu ziemlich allseitiger Anerkennung emporgeschwungen hat, und deren häufige Erfolge\*) nur

\*) Bei dieser Gelegenheit sei darauf aufmerksam gemacht, dass in der Dr. Aignerschen Vorrede zu der eben erschienenen, überaus sorgfältigen *Bibliographie der Wünschelrute* vom Grafen Carl v. Klinckowstroem-München eine amtliche Kundgebung des Reichskolonialamts mit-

noch von Herren des „grünen Tisches“ geleugnet werden können. Schon Landrat v. Bülow-Bothkamp wies hier 1902 darauf hin, dass möglichenfalls eine Beziehung bestehe zwischen den von der Wünschelrute aufzufindenden unterirdischen Wasserläufen und den Stellen, wo der Blitz gern einschlägt. Auch Prinz Carolath machte 1906 auf diesen möglichen Zusammenhang aufmerksam. Jetzt werden jene Vermutungen nun durch die v. Gräveschen Mitteilungen bestätigt. Der Verfasser behauptet, seine Wünschelrute könne seit längerer Zeit nicht nur Wasseradern auffinden, sondern auch solche Orte bezeichnen, an denen früher der Blitz eingeschlagen habe. Anfang August 1910 schlug z. B. in Abbau Mohrungen der Blitz binnen 15 Minuten dreimal an verschiedenen Stellen ein: der erste Strahl erschlug eine weidende Kuh, der zweite traf einen Stall und liess diesen nebst einer benachbarten Scheune in Flammen aufgehen, der dritte zersplitterte den Eichenpfahl einer Viehkoppel. Der letzte Schaden war noch nicht einmal bemerkt worden, als am nächsten Tag Herr v. Gräve mit seiner Wünschelrute die drei vom Blitz getroffenen Stellen, die er vorher nicht kannte, auffand und als gefährlich bezeichnete. Erst bei dieser Gelegenheit wurde die Zerstörung des Eichenpfahls entdeckt. Bei der Neuerrichtung der Gebäude wurde darauf geachtet, dass an den betreffenden Stellen keine Baulichkeiten neu entstanden.

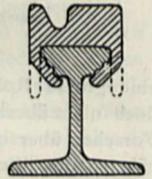
Dass der Blitz bestimmte Stellen bevorzugen wird, an denen ihn unterirdische Wasserverhältnisse besonders anlocken, ist ja a priori durchaus einleuchtend, und die mannigfachen Berichte, wonach einzelne Stellen in gewissen Zeiträumen immer wieder vom Wetterstrahl getroffen werden, stehen sicher damit in engem Zusammenhang. Ist es nun möglich, die blitzanlockenden Stellen im Boden mit Hilfe der Wünschelrute aufzufinden, die ja eben den Verlauf der unterirdischen Wasserläufe zu erkennen gestattet, so eröffnet sich damit ein unabsehbar weites Feld praktischer Betätigung, dessen sich insbesondere die Feuerversicherungsgesellschaften in ihrem eigenen Interesse aufs sorgsamste annehmen sollten! Gehen doch allein dem deutschen Nationalvermögen durchschnittlich 6 Millionen Mark im Jahr durch Blitzschlag verloren! — Im übrigen braucht heute wohl niemand mehr zu fürchten, sich lächerlich zu machen, wenn er sich der Wünschelrute zu praktischen Zwecken bedient, denn deren allgemeine Anerkennung kann jetzt nur noch eine Frage der Zeit sein, und die Zeiten dürften nicht mehr fern sein, in denen das Wünschelrutenproblem ebensowenig mit den Fragen des Aberglaubens zu tun hat wie etwa heute die Meteoritenfrage, deren Entwicklung vor hundert Jahren auch sonst ausserordentliche Ähnlichkeit mit der allmählichen Anerkennung der Kraft der Wünschelrute aufweist. [12343]

\* \* \*

**Eine neue, leicht auswechselbare Strassenbahnschiene.** (Mit einer Abbildung.) Die Unterhaltung von Strassenbahngleisen ist eine recht kostspielige Sache, weil bekanntlich schon die ganze Schiene ausgewechselt werden muss, wenn erst ein verhältnismässig geringer Teil derselben, nur etwa 6 bis 7 Prozent des Gesamtgewichtes der Schiene, abgenutzt ist. Zu den nicht unerheblichen

Kosten der Schiene selbst kommen aber in jedem Falle noch die Kosten des Herausnehmens und der Neuverlegung sowie die Kosten der dabei erforderlichen Pflasterarbeiten. Es ist deshalb nur natürlich, dass man schon mehrfach versucht hat, Schienen mit auswechselbaren Köpfen zu verwenden, denn lediglich der Schienenkopf wird im Betriebe abgenutzt; sobald es also gelingt, diesen allein zu ersetzen, während Fuss und Steg der Schiene erhalten werden und in ihrer Lage bleiben können, werden die Kosten der Erhaltung von Strassenbahngleisen ganz erheblich heruntergehen. Während Versuche in dieser Richtung bisher keinen Erfolg hatten, scheint es, nach einem Bericht in *L'Ingénieur-constructeur des travaux publics*, nun einem englischen Ingenieur, E. Rhodes in Leeds, gelungen zu sein, einen leicht auswechselbaren Schienenkopf und eine dazu passende, leistungsfähige Verlegungsmaschine zu konstruieren, deren Erfolge in England inzwischen auch schon zu Versuchen bei den Pariser Strassenbahnen geführt haben. Die neue Strassenbahnschiene besteht, wie die beistehende Abbildung erkennen lässt, aus einem breiten Fuss mit entsprechend starkem Steg und einem nur sehr leichten Schienenkopf. Auf diesen wird die auswechselbare Fahrtschiene mit Hilfe der erwähnten Maschine aufgebracht, die bei der Auswechslung auch das Abnehmen der abgenutzten Fahrtschiene bewirkt. Diese Maschine ist auf einem auf den Schienen fahrenden Wagen einer kleinen elektrischen Lokomotive montiert und drückt, indem sie sich langsam vorwärts bewegt, beim Verlegen einer neuen, von Hand auf den Schienenkopf gelegten Fahrtschiene deren seitliche Flanschen, die in der Abbildung in ihrer ursprünglichen Stellung punktiert gezeichnet sind, fest um den Schienenkopf herum, so dass Schienenkopf und Fahrtschiene fest miteinander verbunden sind, so fest, dass auch die stärksten Stöße und Erschütterungen im Betriebe keine Lockerung der Verbindung herbeiführen, wie eingehende Versuche dargetan haben. Beim Auswechseln der Fahrtschiene treten die beiden Schneidapparate der Maschine in Tätigkeit, welche die beiden Flanschen in der Höhe der Oberkante des Schienenkopfes so weit einschneiden, dass sie durch den nachfolgenden, ebenfalls an der Maschine angebrachten Brechapparat bei langsamer Fahrt der Maschine ohne Schwierigkeit abgebrochen werden. Alsdann kann natürlich der obere Teil der Fahrtschiene ohne weiteres von dem Unterteil, von der bleibenden Schiene abgenommen werden. Zur Ausführung der Auswechslungsarbeiten genügt die Entfernung des Strassenpflasters in einer Breite von etwa 25 cm auf jeder Seite der Schiene. Mit einer solchen Maschine können täglich 1,5 bis 1,6 km Schienen verlegt oder ausgewechselt werden, so dass das Verfahren ausser der Ersparnis an Unterhaltungskosten auch noch eine nicht unerhebliche und besonders für Strassen mit sehr lebhaftem Verkehr wichtige Zeitersparnis im Gefolge haben dürfte. [12250]

Abb. 683.



geteilt wird, wonach die Wünschelrute des Landrats v. Uslar in Deutsch-Südwestafrika den überraschend hohen Prozentsatz von 71,8% Treffern zu verzeichnen hatte!

# 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, Dörnbergstrasse 7.

Nr. 1138. Jahrg. XXII. 46. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

19. August 1911.

## Technische Mitteilungen.

### Verkehrswesen.

Der Bau einer Eisenbahnbrücke zwischen der Insel Rügen und dem Festlande wird von der preussischen Staatsbahnverwaltung geplant. Im Laufe der letzten 15 Jahre, namentlich aber seit der Eröffnung der Dampf-schiffverbindung Sassnitz-Trelleborg, ist der Verkehr auf der Rügenbahn ausserordentlich gewachsen. So betrug, wie in einer dem preussischen Abgeordnetenhaus zugegangenen Denkschrift\*) mitgeteilt wird, in der Zeit vom 1. Oktober 1909 bis 30. September 1910 die Gesamtgüterbeförderung 71 148 t gegen nur 16 340 t während der vorhergehenden 12 Monate. Die Zahl der von den Fährschiffen zwischen Stralsund und Altefähr übergesetzten Achsen ist von 17 624 im J. 1889 auf 221 155 im J. 1909 gestiegen. Es liegt daher die Besorgnis nahe, dass Schwierigkeiten in der Bewältigung des Verkehrs eintreten werden. Diese lassen sich zwar durch die Einstellung eines fünften Fährschiffes und die Erbauung neuer Fährbetten für eine Reihe von Jahren mildern, werden auf die Dauer aber nur durch den Bau einer Brücke zwischen dem Festland und der Insel zu beheben sein. Was die finanzielle Seite des Projektes betrifft, so würden bei Aufrechterhaltung des Fährdienstes die Verbesserungen der Fähranlage einen einmaligen Kostenaufwand von 1300000 M. verursachen, während die Überbrückung des Strelasundes mit allen Neuanlagen sich auf etwa 12250000 M. stellen würde. Dagegen würden die Betriebs- und Unterhaltungskosten für den neuen Schienenweg über die Brücke jährlich nur 121 900 M. betragen, während für den erweiterten Fährbetrieb im Jahr 491000 M. aufzuwenden sein würden. Für den zweigleisigen Ausbau der Rügenbahn und sonstige Verbesserungen der Linie wären nochmals 5432000 M. erforderlich, so dass die Gesamtkosten für die Ausgestaltung des Rügenverkehrs sich auf 17 682000 M. beziffern würden.

### Strassenbau.

**Strassenpflaster aus Leder.** In Handsworth, einer Vorstadt von Birmingham, hat man mit einem in der Hauptsache aus Lederabfällen bestehenden Strassenpflaster seit ungefähr einem Jahre Versuche gemacht, die recht befriedigende Resultate ergeben haben. Die Lederabfälle werden zerkleinert, mehr für weniger belastete, weniger für stark belastete Strassen, dann mit Asphalt, Pech, Teer, Öl und ähnlichem Material vermischt, und dann wird das Ganze in heissem Zustande auf den festen Untergrund der Strasse aufgebracht und geglättet. Dabei

werden je nach Umständen noch Sand und Kies der Masse zugesetzt. Wie erwähnt, hat sich dieses, *Broughite* genannte Pflastermaterial in Handsworth gut bewährt. Man hat insbesondere den Platz vor dem Rathause, der sehr stark von schwerem Fuhrwerk befahren wird, zum Teil mit *Broughite* gepflastert und hat nach Jahresfrist keinerlei Abnutzung feststellen können, während die mit anderem Material gepflasterten Teile des Platzes unter genau gleichen Verkehrsverhältnissen stark gelitten hatten. *Broughite*-Pflaster ist sehr elastisch und dämpft in hohem Masse das Geräusch des Verkehrs; die Staubentwicklung ist ausserordentlich gering, und das Aufbringen des Materials auf die Strasse ist sehr einfach. Man glaubt in England, dass sich das Lederpflaster besonders für Spielplätze, Garten- und Parkwege, Reitwege und Strassen mit überwiegendem Fussgängerverkehr rasch ein ausgedehntes Anwendungsgebiet erobern wird, da für derartige Strassenbauten besonders seine Elastizität und seine geringe Staubentwicklung sehr ins Gewicht fallen. Seine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung lässt aber auch seine Verwendung auf Strassen mit schwerem Verkehr gerechtfertigt erscheinen.

\* \* \*

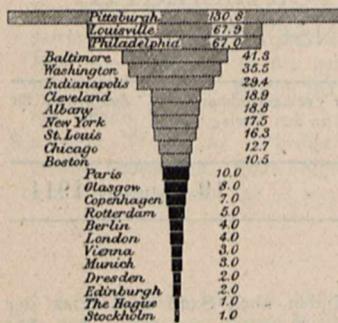
**Über die durch Strassenteerung zu erzielenden Ersparnisse** macht der bekannte Vorkämpfer der Strassenteerung, Dr. Guglielminetti, in der Zeitschrift *Rauch und Staub* einige interessante Angaben. Nach Mitteilungen des Pariser Stadttingenieurs Bret, zu dessen Bezirk u. a. die Avenue du Bois de Boulogne gehört, kostete die Unterhaltung dieser Strasse, die eine Gesamtoberfläche von 23580 qm besitzt, vor der Teerung, in der Zeit vom März 1903 bis zum September 1906, also in  $3\frac{1}{2}$  Jahren, pro Jahr und qm 2,10 Francs. Von da ab bis zum September 1910, d. h. in  $4\frac{1}{2}$  Jahren, wurde geteert, und es betragen die Unterhaltungskosten pro qm und Jahr nur noch 1,52 Francs. Das bedeutet eine Ersparnis von 25 Prozent, ganz abgesehen von den mit der Teerung verbundenen Annehmlichkeiten und hygienischen Vorteilen. — Im Bois de Boulogne wird übrigens neuerdings mit einem nach besonderem Verfahren präparierten Teer geteert, der die angeblich dem Pflanzenwuchs schädlichen Bestandteile nicht enthält.

### Wasserversorgung.

**Wasserversorgung in Europa und Amerika.** Wenn es auch nicht berechtigt ist, ohne weiteres alle typhösen Erkrankungen auf den Genuss schlechten Trinkwassers zurückzuführen, so hängt doch die Häufigkeit solcher Erkrankungen in einer Stadt in der grossen Mehrzahl

\*) 21. Legisl. IV. Session, 1911, Drucksache Nr. 327.

der Fälle mit der Wasserversorgung bzw. mit der Qualität des Trinkwassers eng zusammen. Wie es aber in bezug auf die Häufigkeit typhöser Erkrankungen in den Grossstädten Europas und Amerikas aussieht, das zeigt die beistehende, dem *Engineering* entnommene graphische



Darstellung über die Zahl der Typhus-Todesfälle auf 100 000 Einwohner in diesen Städten. Die ausserordentlich hohe Rate der amerikanischen Städte erscheint ohne weiteres erklärlich, wenn man berücksichtigt, dass in Amerika vielfach — das Flussgebiet des Ohio wird als besonders

drastisches Beispiel angeführt — ein Zusammenhang zwischen der Trinkwasserversorgung und der Abwasserbeseitigung in dem Sinne besteht, dass die flussaufwärts gelegene Stadt ihre Abwässer in den Fluss leitet und die nur wenige Meilen weiter unterhalb gelegene nächste Stadt ihr Trinkwasser aus dem verunreinigten Flusse entnimmt, möglichst auch wieder ihre Abwässer dem Flusse übergibt, und so fort den Flusslauf entlang. Einzelne grosse amerikanische Städte, wie z. B. New York, sind ja dabei, unter Aufwendung enormer Kosten sich mit gutem Wasser aus teilweise weit entlegenen Gegenden zu versorgen, zurzeit aber ist doch Europa in bezug auf die Wasserversorgung seiner Grossstädte — und wohl auch seiner kleineren Städte — der Neuen Welt weit voraus.

### Elektrotechnik.

Ein mit städtischen Abwässern betriebenes Wasserkraft-Elektrizitätswerk besitzt die Stadt Chicago. Die Beseitigung des grössten Teiles ihrer Abwässer erfolgt durch einen zu diesem Zwecke eigens gegrabenen Wasserlauf von 48 km Länge, der zur Vermischung mit den Abwässern noch eine grössere Menge Wasser aus dem Michigansee aufnimmt und das Ganze in den Desplaines-River führt. Da in der Nähe der Einmündungsstelle dieses Abwasserkanales der Fluss ein sehr starkes Gefälle besitzt, so hat man an dieser Stelle ein Wasserkraft-Elektrizitätswerk errichtet, welches die Kraft des Abwasserstromes ausnutzt und für die Erzeugung von 40 000 PS bemessen ist. Sechs von den insgesamt vorgesehenen acht Turbinen sind zurzeit schon im Betriebe. Der erzeugte Drehstrom von 6000 Volt wird durch Transformatoren auf eine Spannung von 44 000 Volt gebracht und nach Chicago geleitet, wo er hauptsächlich zur Strassenbeleuchtung verwendet wird. Die Verhältnisse dieses eigenartigen Wasserkraftwerkes werden von *Electrical World* deshalb als ganz besonders günstig geschildert, weil das Betriebswasser, die Abwässer, in stets gleichbleibender Menge zufließt, da in der Abwassermenge selbst fast gar keine Schwankungen eintreten und die aus dem Michigansee zugesetzte Wassermenge durch geeignete Wehre und Schleusen konstant erhalten wird. Bei anderen Wasserkraftwerken machen bekanntlich die mit der Jahreszeit oft sehr stark schwankenden Zuflusswassermengen viele Schwierigkeiten.

### Kinematographie.

**Kinematographische Aufnahmen der Krönungsfeier in London.** An den Aufnahmen beteiligten sich 14 Firmen mit etwa 200 Operateuren. Den Unternehmern war man in jeder Weise entgegengekommen, doch wurden für besonders gute Plätze ausserordentlich hohe Preise — man nennt 5000 Mark — bezahlt. Für die Aufnahmen wurden etwa 10 Millionen Fuss Film benötigt bei einem Filmverbrauch von etwa 200 000 Fuss für jeden Apparat in der Stunde. Man wollte dem Publikum noch am gleichen Tage den Krönungszug kinematographisch zeigen. Die grösste Schwierigkeit, die hierbei zu überwinden war, bestand im Weitertransport der Films nach der Aufnahme. Wagen- und Automobilverkehr war verboten, eine französische Firma beabsichtigte, sich die Aufnahmen durch Aviatiker nach Paris schaffen zu lassen; auch ein Luftschiffverkehr wurde erwogen, doch scheiterten diese Pläne an dem Verbot jeden Luftverkehrs wegen der damit verbundenen Gefahr. Mehrere Bahnlinsen stellten Extrazüge ein, mit welchen die Films in die Provinzstädte gebracht wurden. In diesen Zügen wurden die Films entwickelt und die Kopien hergestellt. So konnten am Abend des Krönungstages die Aufnahmen in Liverpool, Manchester und Birmingham und sogar auch in Paris gezeigt werden. Der Vertreter einer französischen Firma reiste am gleichen Tage mit dem Schnelldampfer *Mauretania* nach New York und stellte unterwegs die Negative und Positive fertig, um sie sofort nach seiner Ankunft in Amerika nach allen Richtungen hin zu verteilen. (*Photogr. Industrie* 1911, S. 941, nach *Der Kinematograph*.)

### Praktische Erfindungen.

**Anwesenheitsanzeiger.** Man kann es beim Besuchmachen als grosse Unannehmlichkeit empfinden, dass man sich immer in das betreffende Stockwerk an die Wohnungstüre begeben muss, um zu erfahren, ob die betreffenden Herrschaften daheim und zu sprechen oder ausgegangen sind. Die Firma Alois Zettler G. m. b. H. in München stellt nun einen praktischen, im Hauseingang anzubringenden Briefkasten her, an dem sich hinter einem Glasfenster ein von der Wohnung aus elektrisch bedienbares Plakat befindet, das anzeigt, ob Herr

Abb. 1.

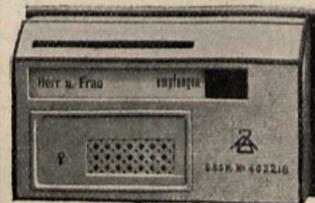


Abb. 2.



N. N. empfängt oder nicht. Unsere Abbildung 1 zeigt das Äussere des Briefkastens und Anwesenheitsanzeigers; Abbildung 2 das in der Wohnung anzubringende Tasterkästchen mit Kontrollklappe. Durch Drücken des einen der beiden Taster stellt sich am Anzeigegerät eine Abdeckklappe vor das Wort „nicht“; wird der andere gedrückt, so verschwindet die Klappe, und das Wort „nicht“ in „empfangen“ wird sichtbar. Oben am Tasterkästchen ist eine Kontrollklappe eingebaut, durch welche in der Wohnung angezeigt wird, wie die Klappe am Anzeiger im Hauseingang steht.

### Statistisches.

Die Waldbrände in Preussen. Alljährlich im Sommer und Herbst berichten uns die Zeitungen von den furchtbaren Verwüstungen, die in den Wäldern Nordamerikas das Feuer anrichtet. Die Zahl der Menschen, die in den Vereinigten Staaten bei Waldbränden den Flammentod erlitten haben, hat seit dem Jahre 1870 mehr als 2000 betragen. Die bewaldete Fläche, welche in der Union Jahr für Jahr den Flammen zum Opfer fällt, hat einen Wert von etwa 50 Millionen Dollar. Angesichts dieser Zahlen ist es interessant, zum Vergleich einen Blick auf unsere heimischen Verhältnisse zu werfen. Soweit der grösste deutsche Bundesstaat in Frage kommt, sind wir über den Umfang der Waldbrände jetzt sehr gut unterrichtet, da das Kgl. Preussische Statistische Landesamt kürzlich zum ersten Male eine Zählung der Waldbrände innerhalb der Monarchie vorgenommen hat, die sich zunächst auf die Jahre 1903 bis 1907 erstreckte. Wie aus den in der *Statistischen Korrespondenz* veröffentlichten Zahlen hervorgeht, sind in den genannten Jahren insgesamt 17 176 ha Wald den Flammen zum Opfer gefallen, während der ange-

richtete Schaden sich auf 3344 831 M. bezifferte. Am geringsten waren die Verluste durch das Feuer im Jahre 1903, in welchem nur 1290 ha im Werte von 176590 M. vernichtet wurden, am grössten dagegen im Jahre 1904, in dem die zerstörte Fläche 7931 ha, der Schaden 1344867 M. betrug. Durch Versicherung gedeckt waren im ganzen nur 562808 M., während an Entschädigungen sogar nur 242567 M. zur Auszahlung gelangten. Dieser unbefriedigende Zustand ist in der Hauptsache eine Folge der von den Versicherungsanstalten beobachteten Vorsicht gegenüber der Waldversicherung. Eine derartige Zurückhaltung ist jedoch versicherungstechnisch in keiner Weise gerechtfertigt. Bei dem sehr niedrig veranschlagten Durchschnittswert von 500 M. für 1 ha Wald würde der Gesamtwert der Wälder in Preussen etwa 4 Milliarden Mark betragen. Da aber im Laufe eines Jahres im Mittel nur 668000 M. durch Feuer zerstört wurden, so beträgt bei der Waldversicherung das Jahresrisiko noch nicht 0,2 ‰, während es sich bei der Gebäude- und Mobiliarversicherung bekanntlich auf mindestens 1 ‰ stellt.

### Verschiedenes.

Ermittlung der Fahrgeschwindigkeit von Eisenbahnzügen. In der gegenwärtigen Zeit der Ferienreisen dürfte unseren Lesern wohl der Hinweis auf ein Verfahren willkommen sein, nach dem man in sehr einfacher und bequemer Weise die Fahrgeschwindigkeit eines Zuges feststellen kann. Erforderlich hierzu ist nur, dass man die Länge der auf der Strecke liegenden Schienen kennt, worüber man sich durch eine Anfrage bei einem Beamten sofort unterrichten kann. Alsdann braucht man nur die in einem bestimmten Zeitabschnitt befahrenen Schienenstösse nach der mit dem Gefühl oder Gehör wahrgenommenen Erschütterung, die der Übergang einer Achse von einer Schiene zur anderen verursacht, zu zählen. Unter dieser Voraussetzung ist die Fahrgeschwindigkeit in km/Std.

$$v = \frac{x \cdot l \cdot 60 \cdot 60}{n \cdot 1000}$$

wenn  $x$  die Zahl der in  $n$  Sekunden gezählten Schienenstösse und  $l$  die Länge der Schienen in m bedeutet. Da die Formel für beliebige Beobachtungszeiten gilt, kann man  $n$  auch so gross wählen, dass der Ausdruck  $\frac{l \cdot 60 \cdot 60}{n \cdot 1000} = 1$  wird; dann ist  $v = x$ , d. h. die Fahrgeschwindigkeit wird unmittelbar durch die Zahl der befahrenen Schienenstösse gemessen. Damit obige Bedingung erfüllt wird, muss  $n = 3,6 l$  sein. Als Beobachtungszeiten ergeben sich demnach für Strecken mit 15 m-Schienen 54 Sek., für 12 m- und 9 m-Schienen 43,2 bzw. 32,4 Sek. Um die Beobachtungsdauer abzukürzen, kann man sich auch auf Bruchteile dieser Zeitabschnitte beschränken, muss dann aber das Ergebnis entsprechend vervielfältigen.

Das hier mitgeteilte Verfahren besitzt vor der Berechnung der Geschwindigkeit aus dem an den Kilometersteinen gemessenen zurückgelegten Weg den Vorzug der grösseren Genauigkeit bei der Abgrenzung der Beobachtungszeit. Ausserdem ist es wesentlich bequemer und auch in der Dunkelheit anwendbar.

(*Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen.*)

\* \* \*

Schwefel als Düngemittel. Man hat sich ziemlich allgemein daran gewöhnt, Stickstoff, Phosphor, Kali und Kalk als die für ein gutes Wachstum unserer Nutzpflanzen allein erforderlichen Düngestoffe zu betrachten. Es scheint aber, als ob auch eine Reihe anderer Stoffe sich zur Düngung, genauer ausgedrückt, zur Förderung des Pflanzenwachstums, recht wohl eignen, sei es, dass

sie als Pflanzennährstoffe direkt anzusehen sind, oder sei es, dass sie, ohne zu nähren, in anderer Weise das Pflanzenwachstum günstig beeinflussen. Nach neueren Untersuchungen von Chancrien und Desriot, über die in der *Revue Générale des Sciences* berichtet wird, scheint auch dem Schwefel ein gewisser Düngewert zuzukommen, da auf einer Reihe von Versuchsfeldern, die mit Schwefelblüte in Mengen von 250 und 500 kg auf 1 Hektar bestreut wurden, an Kartoffeln und Zuckerrüben ganz erheblich höhere Ernten erzielt worden sind als auf den dieser Behandlung nicht unterworfenen Kontrollfeldern. Die dem Schwefel zuzuschreibenden Mehrernten wurden teilweise auf Feldern erzielt, die mit Stickstoff, Phosphor und Kali oder Kombinationen von diesen gedüngt wurden, teilweise aber auch auf Feldern, denen ausser dem Schwefel keinerlei Düngestoffe zugeführt wurden. Wie man sich die günstige Wirkung der Schwefeldüngung zu erklären hat, darüber müssen weitere Untersuchungen Aufschluss geben. Als Pflanzennahrung dürfte der Schwefel nicht in Betracht kommen, doch kann er wohl auf die an der Nahrungsaufnahme der Pflanzen und der Vorbereitung des Bodens für die Abgabe der in ihm enthaltenen Nährstoffe in hervorragendem Masse beteiligten, im Boden enthaltenen Mikroben eine für die Pflanze günstige Wirkung ausüben.

\* \* \*

Die Photographie als Zielrichter. Wir berichteten vor einiger Zeit,\*) dass die photographische Aufnahme dienstbar gemacht wurde zur Feststellung der Fahrgeschwindigkeit von Automobilen. Neuerdings wurde auf einer Rennbahn in Brüssel der Versuch gemacht, die Photographie als Zielrichter zu verwenden. Macht man von den am Ziel ankommenden Pferden eine Aufnahme, so besitzt man einen einwandfreien Beweis, in welcher Reihenfolge und in welchen Abständen sie das Ziel erreichten. Sind entsprechende Vorkehrungen getroffen, so kann die entwickelte Platte wenige Minuten, nachdem die Pferde das Ziel passierten, die von ihr verlangte Auskunft erteilen. Der Verschluss des an der Ziellinie aufgestellten photographischen Apparats wird durch das erste sich dem Ziele nähernde Pferd in der Art ausgelöst, dass das Pferd einen ganz dünnen, quer über die Rennbahn gespannten Draht zerreisst.

\*) Vgl. *Prometheus* XXI. Jahrg., Nr. 8, Beilage S. 29.

## Neues vom Büchermarkt.

- Scheffers, Dr. Georg, Professor der darstellenden Geometrie an der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg. *Lehrbuch der Mathematik für Studierende der Naturwissenschaften und der Technik.* Einführung in die Differential- und Integralrechnung und in die analytische Geometrie. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 413 Figuren. (VIII, 732 S.) gr. 8°. Leipzig 1911, Veit & Comp. Preis geh. 18 M., geb. 19,50 M.
- Die moderne Naturwissenschaft und Technik kann der höheren Mathematik als Hilfsdisziplin nicht mehr entbehren. An dieser Tatsache ist schon mancher, den es zu den Physikern oder Ingenieuren zog, kümmerlich gescheitert. Trotzdem — oder vielmehr gerade weil er hervorragend praktisch veranlagt war, konnte er zur Mathematik in der abstrakten Form, in der sie ihm geboten wurde, nicht das rechte Verhältnis finden. Mit grosser Liebe und grossem Verständnis für seine Aufgabe hat es Professor Scheffers unternommen, ein Lehrbuch der Mathematik für „praktisch Veranlagte“ zu schaffen. Der Leser braucht nur im Buchstabenrechnen, in der Auflösung von Gleichungen ersten Grades mit einer Unbekannten und in der niederen Geometrie bewandert zu sein, um an das Studium des Werkes gehen zu können.
- Die vorliegende Auflage ist gegen die frühere an vielen Stellen auch im Sinne reiner Mathematiker verbessert worden. Die Anzahl der Figuren ist um nicht weniger als 69 gewachsen.
- Wir wünschen, dass recht viele den Weg zu diesem trefflichen Lehrbuch finden. D.
- \* \* \*
- Andés, Louis Edgar. *Moderne Schuhcremes und Lederputzmittel.* Mit 7 Abbildungen. (VII, 211 S.) 8°. (Chemisch-technische Bibliothek Bd. 337.) Wien 1911, A. Hartlebens Verlag. Preis geh. 4 M., geb. 4,80 M.
- Arrhenius, Svante. *Das Schicksal der Planeten.* Mit 2 Abbildungen im Text. (55 S.) 8°. Leipzig 1911, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis 1,50 M.
- Behrmann, Dr. Walter. *Der Deichschutz an Deutschlands Küsten.* (32 S. m. 19 Abbildungen.) 8°. (Meereskunde Heft 49.) Berlin 1911, Ernst Siegfried Mittler & Sohn. Preis 0,50 M.
- Branca, Dr. Wilhelm, Geheimer Bergrat, o. ö. Professor für Geologie und Paläontologie an der Universität Berlin. *Der Stand unserer Kenntnisse vom fossilen Menschen.* Mit zahlreichen Abbildungen. (VIII, 112 S.) gr. 8°. Leipzig 1910, Veit & Comp. Preis 2,50 M.
- Caan, Dr. Albert, 1. Assistenzarzt am Samariterhaus zu Heidelberg. *Über Radioaktivität menschlicher Organe.* Aus dem Heidelberger Institut für Krebsforschung. Mit 5 Abbildungen und einer Tafel. (44 S.) gr. 8°. (Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. 1911, 5. Abhdlg.) Heidelberg 1911, Carl Winters Universitätsbuchhandlung. Preis 1,50 M.
- Cubaeus, Paul. *Das Ganze der Kürschnerei.* Gründliches Lehrbuch alles Wissenswerten über Warenkunde, Zurichterei, Färberei und Verarbeitung der Pelzfelle. Zweite, neu bearbeitete Auflage von Alexander Tuma, Direktor der Wirtschaftsgenossenschaft der Kürschner Österreichs, Herausgeber und Redakteur der „Wiener Kürschner-Zeitung“, Kürschnermeister in Wien. Mit 82 Abbildungen. (VIII, 422 S.) 8°. (Chemisch-technische Bibliothek Bd. 192.) Wien, A. Hartlebens Verlag. Preis geh. 6 M., geb. 6,80 M.
- Ensslin, Dr.-Ing. Max, Professor an der Kgl. Bauwerkschule Stuttgart, Privatdozent an der Techn. Hochschule Stuttgart. *Elastizitätslehre für Ingenieure.* I. Grundlagen und Allgemeines über Spannungszustände, Zylinder, ebene Platten, Torsion, gekrümmte Träger. Mit 60 Abbildungen. (140 S.) kl. 8°. (Sammlung Göschen 519. Bdchn.) Leipzig 1911, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M.
- Poincaré, Henri, Membre de l'Académie. *Der Wert der Wissenschaft.* Mit Genehmigung des Verfassers ins Deutsche übertragen von E. Weber. Mit Anmerkungen und Zusätzen von H. Weber, Professor in Strassburg, und einem Bildnis des Verfassers. Zweite Auflage. Mit einem Vorwort des Verfassers (VIII, 251 S.) 8°. (Wissenschaft und Hypothese II.) Leipzig 1910, B. G. Teubner. Preis geb. 3,60 M.
- Rebenstorff, Prof. H., Dresden. *Physikalisches Experimentierbuch.* I. Teil: Anleitung zum selbständigen Experimentieren für jüngere und mittlere Schüler. Mit 99 Abbildungen im Text. (VI, 231 S.) 8°. (Dr. Bastian Schmidts naturwissenschaftliche Schülerbibliothek Bd. I.) Leipzig 1911, B. G. Teubner. Preis geb. 3 M.
- Schulze, Dr.-Ing. Günther. *Quecksilberdampf-Gleichrichter.* (16 S. m. 14 Fig.) gr. 8°. (Sonderabdruck aus „Helios“, Fach- und Export-Zeitschrift für Elektrotechnik.) Leipzig 1911, Hachmeister & Thal. Preis 1 M.
- Tschirch, A., Dr. phil. et med., o. ö. Prof. d. Pharmakognosie u. pharmaz. Chemie u. Direktor d. pharmaz. Instituts a. d. mediz. Fakultät d. Univ. Bern. *Handbuch der Pharmakognosie.* Mit zahlreichen Abbildungen im Text und auf Tafeln sowie mehreren Karten. Lieferung 22—25. (II. Teil S. 193—448.) Lex.-8°. Leipzig 1911, Chr. Herm. Tauchnitz. Preis je 2 M.
- Verworn, Max. *Die Erforschung des Lebens.* Ein Vortrag. Zweite Auflage. (50 S.) 8°. Jena 1911, Gustav Fischer. Preis 0,80 M.
- Vogdt, Dipl.-Ing. Rudolf, Regierungsbaumeister, Oberlehrer a. d. Kgl. Höheren Maschinenbauschule Aachen. *Pumpen, Druckwasser- und Druckluft-Anlagen.* Ein kurzer Überblick. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 87 Figuren. (138 S.) kl. 8°. (Sammlung Göschen 290. Bdchn.) Leipzig 1911, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M.
- Waaals, Prof. Dr. J. D. van der. *Die Zustands-Gleichung.* Rede, gehalten am 12. Dezember 1910 in Stockholm bei Empfang des Nobelpreises für Physik. (24 S.) 8°. Leipzig 1911, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis 1,20 M.
- Wille, R., Generalmajor z. D. *Waffenlehre.* Dritte Auflage. Siebentes Ergänzungsheft. Literatur-Nachweis für 1910. (64 S.) gr. 8°. Berlin 1911, R. Eischmidt. Preis geh. 4 M., geb. 4,80 M.