

DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT
„NATURWISSENSCHAFTLICHE WOCHENSCHRIFT“, „PROMETHEUS“ UND „NATUR“

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK

Bezug durch Buchhandlungen
u. Postämter viertelj. RM 6.30

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. J. H. BECHHOLD

Erscheint einmal wöchentlich.
Einzelheft 60 Pfg.

Schriftleitung: Frankfurt am Main-Niederrad, Niederräder Landstraße 28
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten

Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt-M., Blücherstr. 20/22, Tel.: Sammelnummer
Sendenberg 30101, zuständig für Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte.

Rücksendung v. unaufgefordert eingesandten Manuskripten, Beantwortung v. Anfragen u. ä. erfolgt nur gegen Beifügung v. dopp. Postgeld für unsere Auslagen.
Bestätigung des Eingangs oder der Annahme eines Manuskripts erfolgt gegen Beifügung von einfachem Postgeld.

HEFT 50 / FRANKFURT-M., 13. DEZEMBER 1930 / 34. JAHRGANG

Die Natur der Festigkeit

Vortrag, gehalten von Prof. Dr. M. POLANYI vor der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft

Ein fester Körper widersetzt sich einer äußeren Gewalt, bis diese schließlich die Uebermacht gewinnt und es zum Biegen oder Brechen kommt. Der Widerstand, den der Körper leistet, ist seine Festigkeit. Die Größe der Gewalt, die zur Ueberwindung dieses Widerstandes nötig ist, ist das Maß seiner Festigkeit. Je nachdem, ob das Versagen der Festigkeit zu einem Biegen oder zu einem Brechen führt, nennt man den Körper *plastisch* oder *spröde*.

Fragt man also nach der Natur der Festigkeit, so könnte dies etwa heißen: Warum ist ein Körper fest und nicht flüssig oder gasförmig? Warum ist der eine feste Körper mehr, der andere weniger widerstandsfähig, warum der eine *plastisch*, der andere *spröde*?

Mit solchen Fragen wäre man nicht weit gekommen, weil die herkömmliche Einteilung der Materie in drei Aggregatzustände *fest*, *flüssig*, *gasförmig* uns vom Standpunkt der neueren Physik als eine zu *oberflächliche* erscheint. Seitdem die Untersuchung mit Röntgenstrahlen die *Anordnung der Atome und Moleküle* in der Materie zu erkennen gegeben hat, ist uns diese *Anordnung* das Wichtigste geworden. Wir unterscheiden jetzt vor allem zwei Zustände der Materie, den *geordneten* und den *ungeordneten* Zustand.

Zwar ist auch dieser Trennungsstrich wie jede Grenzlinie in der Natur von Uebergängen durchsetzt, aber es ist dennoch der dickste Trennungsstrich zwischen den verschiedenen Zuständen der Materie. Das Schlimme aber für die Lehre von den drei Aggregatzuständen ist, daß diese dicke Trennungslinie die Grenzen der Aggregatzustände durchschneidet. Zwar fallen die Flüssigkeiten und Gase fast völlig in den ungeordneten, auch *amorph* genannten Zustand hinein, aber gerade der feste Zustand, auf den es uns hier ankommt, wird von der großen Trennungslinie in einschneidender Weise gespalten. Wohl bleibt der größte

Teil der festen Körper, z. B. alle Metalle und die meisten Steine beisammen und schwenkt in die Abteilung der geordneten, auch *kristallinisch* genannten Zustände ein, aber es bleibt eine beachtungswürdige Minderheit *amorph-fester* Körper übrig, zu der z. B. alle Gläser, Lacke u. dgl. gehören, die auf die andere Seite des großen Trennungsstriches zu fallen kommen.

Man wird also erwarten, daß es zwei Arten von Festigkeit, zwei Arten von Biegen und Brechen gibt: bei kristallinen Stoffen eine solche, die auf ihrer geordneten Struktur beruht, bei den *amorph-glasigen* Körpern dagegen eine andere, die mit Vorgängen in Flüssigkeiten und Gasen verwandt ist. — Um diese Erwartung zu verfolgen, wollen wir zunächst eine kurze Betrachtung der geordneten und der ungeordneten Materie vornehmen. Der Einfachheit halber werden wir uns dabei zunächst nur eine *ebene* Schicht von Atomen anschauen, — welche Vereinfachung man etwa durch die Fiktion entschuldigen kann, daß wir, um die innere Beschaffenheit eines räumlich ausgedehnten Körpers zu erkennen, diesen durchschnitten hätten und nun die Schnittfläche betrachten.

Ein ausreichend treues Modell eines Gases sind eine Anzahl Stahlkugeln (Fig. 1) auf dem Boden einer flachen Blechdose zerstreut. Indem wir versuchen, die Kugeln durch Schütteln in eine möglichst regellose Bewegung zu bringen, sehen wir ein Bild, das dem Getriebe der Atome in einem Gase ähnlich ist.

Schütten wir den Boden der Dose ganz voll mit Kugeln (Fig. 2), so daß sie eine dichte Schicht bilden, so erhalten wir ein Bild einer Flüssigkeit oder eines *amorph-festen*, glasartigen Körpers, das allerdings insofern sehr roh ist, als die Wärmebewegung fehlt.

Die nächste Form unseres Kugelmodells (Fig. 3) führt uns auf die andere Seite der großen Tren-



Fig. 1. Regellos verstreute Kugeln geben das Bild der Atomanordnung in einem Gas



Fig. 2. Regellos, aber dicht zusammengeschüttete Kugeln zeigen den Aufbau eines flüssigen oder glasig-amorphen Körpers

nungslinie, in das Gebiet der geordneten Materie. Die Atome bilden hier ein regelmäßiges Muster, dessen einfache Grundzüge in der Zeichnung (Fig. 4a) hervorgehoben sind. Hier sind die Atommittelpunkte betont, und man sieht, daß man sie als Knotenpunkte eines regelmäßigen Netzes darstellen kann, weshalb auch eine solche geregelte Atomschicht den Namen Netzebene führt.

Man sieht auch (4b und 4c), daß die Netzebenen (die auch „Gitterebenen“ genannt werden), sich durch parallele Anreihung gerader Atomzeilen zusammensetzen, die man gewöhnlich Gittergeraden nennt. Dieselbe Netzebene kann man sich aus verschiedenartigen Gittergraden zusammengesetzt denken. In der Zeichnung sind z. B. einmal (b) die dichtest besetzten, ein andermal (c) eine Schar weniger dicht besetzter Geraden hervorgehoben.

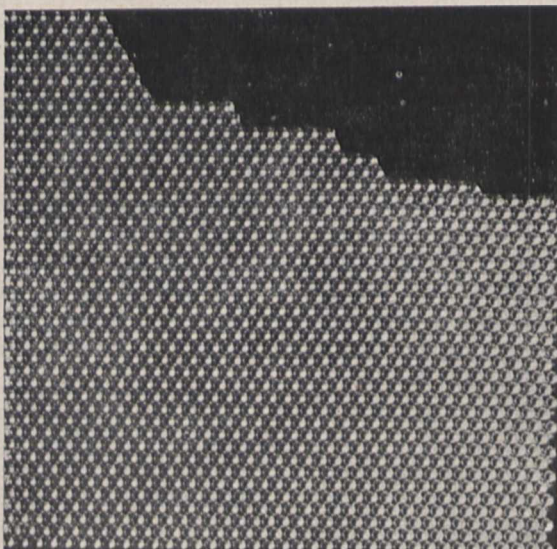
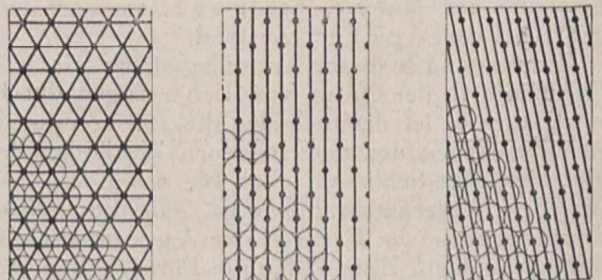


Fig. 3. Aufbau des geordneten Zustandes der Materie. Bild einer „Netzebene“

Dieses selbe Prinzip paralleler Aneinanderreihung müssen wir auf die Netzebenen anwenden, wenn wir unser Modell zu einer räumlichen Anschauung des kristallinen Zustandes vertiefen wollen. Das räumliche Modell (Fig. 5a und 5b) deutet uns das Gesamtbild an, das wir uns von dem sogenannten „Raumgitter“ der Atome zu machen haben, von dem Raumgitter, in dem man sich die Atome und Moleküle der kristallinen Materie angeordnet zu denken hat:

Diese Gitterstruktur der kristallinen Materie ist heute durch das Durchleuchten mit Röntgenstrahlen greifbare, in allen Einzelheiten erkennbare Wirklichkeit geworden. Aber schon vor hundert Jahren ist diese Struktur erkannt worden, um die Eigenschaften der Kristalle, und zwar nicht zuletzt auch deren Festigkeitseigenschaften zu erklären.

Eine Andeutung dieser Zusammenhänge sehen wir in der Fig. 6, die den Schnitt durch einen Kristall darstellt, dessen Bild danebensteht. Man sieht, daß die symmetrische Umrandung den Atomzeilen folgt, sich als durch diese Zeilen vorzeichnet erweist. Alle Gesetze des Kristallbaus



a) Netz der Atommittelpunkte b) Dichteste Atomzeilen c) Andere Atomzeilen

Fig. 4. Gitterebene (Netzebene)

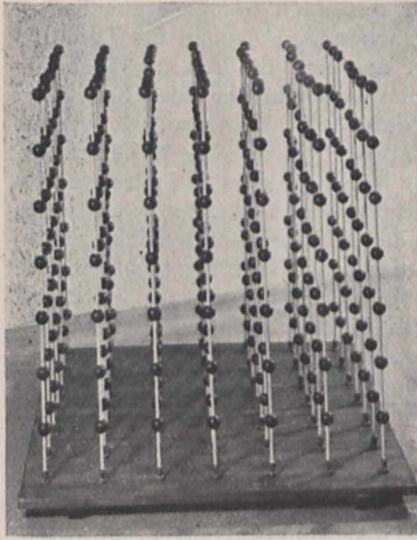


Fig. 5a. Parallel aneinandergereihte Netzebenen bauen den Kristall auf

trägt, einen einfachen Rundstab, der aber in seinem inneren Aufbau dieselbe Ordnung in sich hat wie der wohl ausgebildete Kristall (Fig. 7). Wenn ein solcher Einkristallstab von spröder Beschaffenheit ist, also z. B. aus Steinsalz oder aus Tellur besteht, so kann man ihn in Stücke brechen. Man sieht dabei, wie der Bruch der Kristallstruktur folgt, indem sich die Bruchfläche stets längs der Atomzeilen, längs der Netzebenen auftut (Fig. 8). Die Bruchstücke sind von parallelen Bruchflächen begrenzt, deren Auftreten die latent gewesenen Kristallflächen offenkundig gemacht und als Ebenen geringster Festigkeit gekennzeichnet hat. — Natürlich steht dies im krassen Gegen-

erklären sich durch die Annahme, daß die Netzebenen des Raumgitters die Kristallflächen preformieren, und daß die Atomzeilen die Spuren möglicher Kristallkanten vorzeichnen.

Nehmen wir einen Körper, der nichts Kristallmäßiges an sich hat, keine Flächen noch Kanten

satz zum Verhalten eines amorphen Körpers, z. B. eines Glasstabes. Beim Zerbrechen eines solchen würde nur ein Haufen unregelmäßiger Splitter entstehen. — Aber nicht das Brechen ist das Wichtigste. Dem Menschen kommt es meist nicht darauf an, daß er zerbrechen, sondern daß er biegen, daß er formen kann. Und die Stücke, die er formt, durch Pressen, Ziehen, Walzen, Schneiden in die nützliche Gestalt zwingt, das sind nicht Einkristalle, sondern zu überwiegendem Teil Körper aus Metall, die zwar kristallinisch sind, aber aus einzelnen kleinen Kriställchen bestehen, die zu einem dichten Haufwerk verbunden sind. Das Bild 9 zeigt mit entsprechender Vergrößerung den Schnitt durch einen Metallkörper, auf dem jedes einzelne Feld ein Kriställchen bedeutet. In Fig. 10 ist angedeutet, daß alle Kristallkörner aus dem gleichen Atomgitter aufgebaut sind, daß dieses Gitter aber in jedem Korn eine andere Lage einnimmt. Der prak-

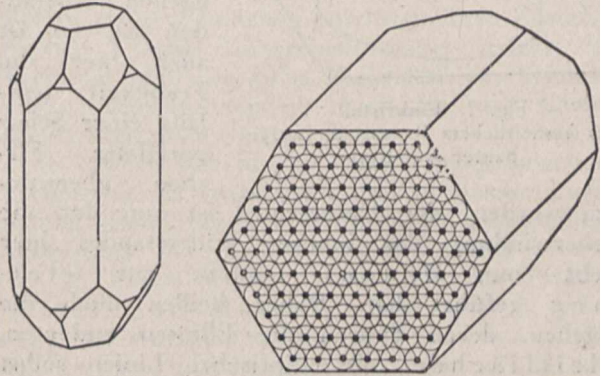


Fig. 6.

Schnittfläche eines Kristalles, an der eine geregelte Atomschicht zu sehen ist

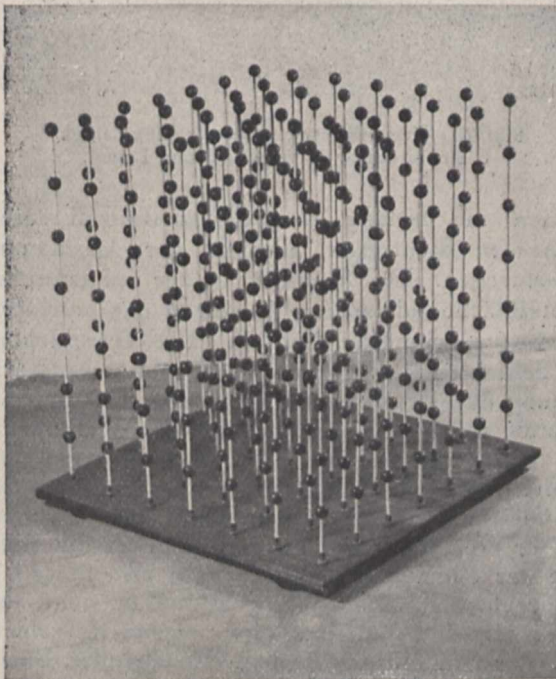


Fig. 5b. Dasselbe Modell wie in Fig. 5a von einer anderen Seite gesehen

tische Mittelpunkt der Festigkeitsfrage ist also, was eigentlich im Innern der Materie vor sich geht, wenn solche kristallinen Metallkörper den Arbeitsvorgängen des Walzens, Stauchens, Pressens unterworfen werden, und der ungeschlachte Rohstoff gezwungen wird, die Form jener nützlichen Gegenstände — Schienenstränge, Lokomotiven, Taschenuhren und Kochtöpfe — anzunehmen.

Das wäre also die Frage: Auf welche Weise ein Kristallhaufwerk der äußeren Gewalt nachgibt, seine Form plastisch ändert? Um sie zu beantworten, müssen wir zum einfachen Fall, zum Einkristall zurückkehren. — Faßt man einen Einkristalldraht, beispielsweise aus Zink oder Zinn, an beiden Enden und streckt ihn so lange als möglich aus, so merkt man, daß der Kristall sich eine sehr erhebliche Reckung gefallen läßt. Das Merkwürdigste an diesem Vorgange ist, daß dabei aus dem ursprünglich runden Draht ein flaches Band entsteht. Die Breite dieses Bandes ist nicht geringer, als die Dicke des Drahtes war (sie kann diese Dicke sogar etwas übertreffen), die ganze Dehnung ist durch Abflachung nach einer Richtung vor sich gegangen.

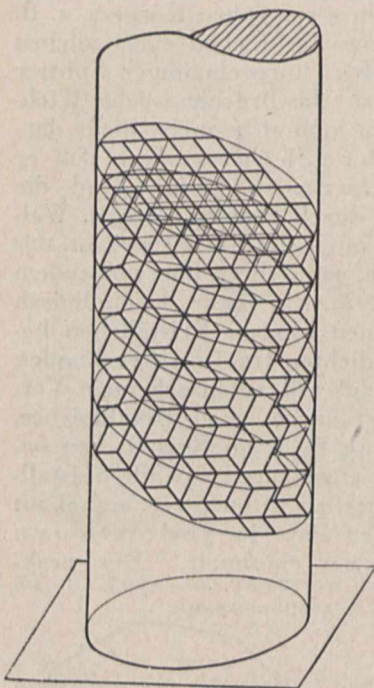


Fig. 7. Einkristall
Aus einheitlichem Raumgitter aufge-
bauter Rundstab

Die Erklärung dafür muß man nicht weit suchen: Man sieht die Spuren des Vorganges an der Fläche des Drahtes deutlich eingezeichnet. Es sind elliptische Linienzüge, die eine Schar paralleler Ebenen im Innern des Kristalles andeuten (Fig. 11). Ähnlich wie beim Brechen des Kristalles eine Schar paralleler Bruchflächen entstanden ist, so ist auch hier die Festigkeit entlang einer Schar paralleler Flächen überwunden worden;

der Unterschied ist nur, daß die Ueberwindung des inneren Widerstandes hier nicht zum Bruch, sondern zur Gleitung geführt hat. Daher heißen auch die Flächen, deren Spuren die Ellipsen andeuten, Gleitflächen, die elliptischen Linien selbst Gleitlinien. — Ebenso wie vorhin bei den Bruchflächen, so weist auch hier die parallele Lage der Gleitflächen auf eine strenge Beziehung zur Kristallstruktur hin: Es handelt sich um bestimmte, durch die Anordnung der Atome preformierte Kristallflächen, also um bestimmte Netzebenen, entlang deren der Kristall vor der äußeren Gewalt zurückweicht.

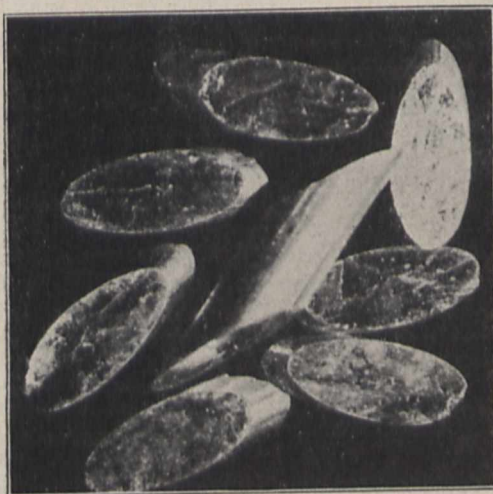


Fig. 8. In Stücke zerbrochener Kristallstab
Die Bruchstücke sind von parallelen Bruchflächen begrenzt
(Nach E. Schmid)

Man kann sich das auch an unserem Kugelmodell plausibel machen, indem man die Leichtigkeit beachtet, mit der sich die Atome längs der vorgebildeten Zeilen verschieben. So hat denn auch die Analyse des Gleitvorganges in Kristallen zu dem Ergebnis geführt, daß die Gleitung stets entlang einer der dichtesten Netzebenen des Kristalles vor sich geht. Auch darüber hinaus ist die Gleitbahn in der Struktur des Kristalles festgelegt, indem die Gleitflächen nur in ganz bestimmter Richtung nachgeben, nämlich in der Richtung der Gittergraden, aus denen sich die Netzebene zusammensetzt. Auch folgt die Richtung des Gleitens in allen Fällen jener besonderen Atomzeile des Raumgitters, entlang deren die Atome am dichtesten aneinandergereiht stehen.

Ein Holzmodell mag diesen Gleitvorgang, wie er sich in bestimmten strukturell preformierten

Fig. 9.
Schnittfläche
eines Metall-
körpers:
Jedes Feld ist
ein kleiner
Kristall

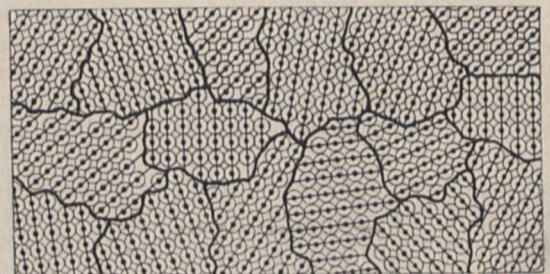
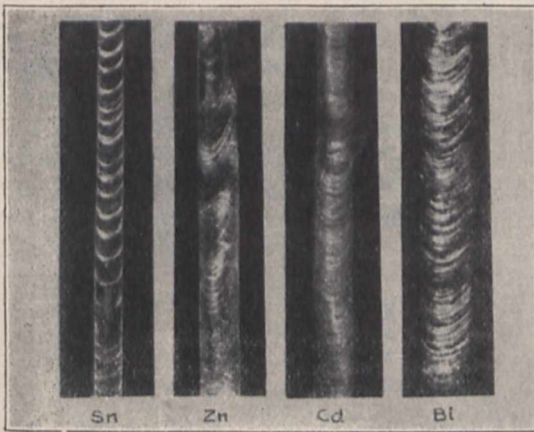


Fig. 10. Kristallkörner in einem Metallstück
Gleiches Gitter in verschiedenen Lagen

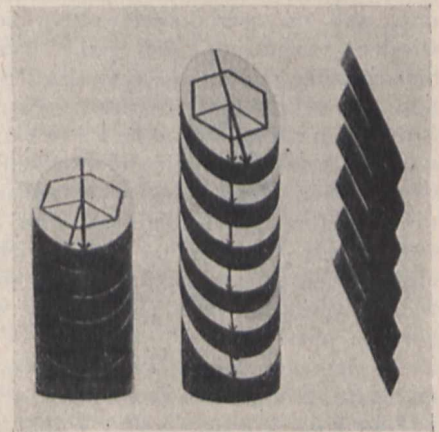
Ebenen und entlang ebenfalls strukturell vorgezeichneten Richtungen abspielt, der Anschauung näherbringen. Das Sechseck an der aufgerissenen Kristallfläche soll an das Atomnetz der betreffenden Ebene erinnern (Fig. 12). Die Verschiebung der Schichten des Holzmodelles gibt eine Nachahmung der Kristalldehnung: Gleitlinien und Abflächung werden in charakteristischer Weise sichtbar. Die Einhaltung der kristallographischen Gleitrichtung wird dadurch veranschaulicht, daß die Gleitung der Scheiben nicht der Richtung größter Neigung folgt, sondern sich an die Richtung der einen Sechseckseite hält, also längs der entsprechenden Atomzeile geht. Man sieht, daß dieses schiefe Abgleiten eine eigenartig schiefe Lage der Gleitellipsen in dem entstehenden Bande zur Folge hat und sieht es an den Gleitlinien der in Fig. 11 gezeigten Kristalle bestätigt, daß diese Folgerung tatsächlich zutrifft.



Zinn Zink Kadmium Wismut

Fig. 11 (links). Gedehte Metallkristalle
Durch die Dehnung sind die ursprünglich runden Drähte zu Bändern geworden. Die elliptischen Linien sind die Spuren der Gleitung (Gleitlinien).

Fig. 12 (rechts). Dehnung eines Kristalldrahtes im Modell veranschaulicht
a) Ungedeht (mit aufgerissener Gleitfläche). b) und c) gedehnt und von der Flachseite und der Schmalseite des „Bandes“ gesehen.



a b c

Daß bei der Gleitung die Richtung bestimmter Atomzeilen eingehalten wird, ist deshalb von besonderer Wichtigkeit, weil aus ihr der Beweis dafür abgeleitet werden kann, daß der Mechanismus, den wir hier für den Einkristall aufgedeckt haben, auch bei der Verformung der einzelnen Körner des Vielkristalles maßgebend ist. Man erkennt, daß bei fortschreitender Dehnung in der Orientierung des Gitters ein Wechsel stattfindet, und zwar so, daß die Gleitfläche sich immer mehr an die Dehnungsachse anlegt und dabei diejenige Atomzeile, längs deren die Gleitung stattfindet, in die Achse der Dehnung hineinschwenkt (Fig. 13). Unterwirft man also eine Anzahl Kristalle der Dehnung in ein und derselben Richtung, so bewirkt man damit eine Uniformierung der Kristalle; wie immer in ihnen das Gitter ursprünglich orientiert sein mochte, so bewirkt doch die Dehnung,

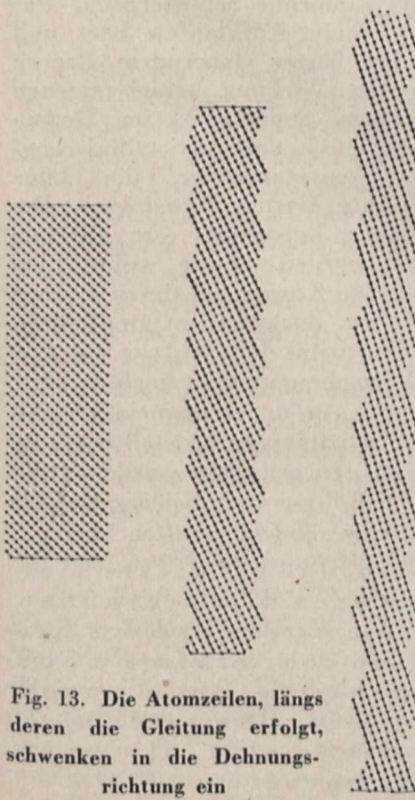


Fig. 13. Die Atomzeilen, längs deren die Gleitung erfolgt, schwenken in die Dehnungsrichtung ein

daß sich das Gitter in allen Kriställchen in dieselbe Lage einstellt. Die Gitter stellen sich alle mit ein und derselben Atomzeile parallel zur Dehnungsrichtung ein.

Nun spielt sich aber gerade dieser Vorgang der Uniformierung der Gitteranlagen als Folge der Dehnung in typischer Weise in den einzelnen Körnern der gewöhnlichen polykristallinen

Metallkörper ab (Fig. 14). Und auch im einzelnen läßt sich die Verwandtschaft darlegen zwischen den Gitterdrehungen, die einerseits in Einkristallen, andererseits in den Kristallkörnern desselben Metalls im gewöhnlichen polykristallinen Zustande eintritt. Diese Uebereinstimmung liefert den Nachweis, daß der beim Einkristall beschriebene Verformungsmechanismus auch für die Körner des Vielkristalles Geltung hat.

So erweist sich die zu Anfang ausgesprochene Vermutung als zutreffend, daß plastische Formgebung kristalliner Körper durch die gesetzmäßige Anordnung der Materiebausteine vorgeschrieben ist. In kurze Worte gefaßt, gilt das Prinzip: Kristalline Materie läßt sich plastisch verformen, indem man die dichtesten Atomzeilen parallel zueinander verschiebt.

Welches ist aber das Prinzip, das in dem Reich der ungeordneten Materie waltet, in dem es keine zu Zeilen aufgereihten Atome gibt? Wir haben jetzt den Mechanismus zu zeigen, der die andere Art des Ausweichens vor der äußeren Gewalt, die in einem plastischen Nachgeben besteht, im Bereiche der festen Körper mit unregelmäßiger Atomanordnung ermöglicht.

Um ihn zu finden, haben wir die Wärmebewegung zu beachten. Diese Bewegung ist in amorph-festen Körpern etwas verschieden von derjenigen, die im Gase vor sich geht. Sie besteht hier nicht wie im Gase in einer fortschreitenden Bewegung freier Atome, sondern fast ausschließlich in einem Hin- und Herbewegen der Atome um eine feste Ruhelage. Das Bedeutungsvolle ist nun für



Fig. 14. Bei Dehnung eines Vielkristallkörpers schwenken in jedem Kristallkorn dieselben Atomzeilen in die Dehnungsachse ein

uns, daß es, wenn auch selten, so doch immer wieder vorkommt, daß eine besonders starke Schwingung ein Atom aus seiner Stellung heraushebt, so daß es mit einem seiner Nachbarn den Platz tauscht. Langsamer als das Durcheinanderwirren der Atome im Gase, aber doch ebenso unaufhaltsam bringen diese Platzwechselereignisse eine Durchmischung der Materie zustande. Sie bewirken, daß nach einiger Zeit sich ein jedes Atom an einer anderen Stelle befinden wird, als an der es ursprünglich gelegen hatte.

Es ist nun leicht zu beweisen, daß diese innere Durchmischung eine Plastizität zur Folge hat. Denken wir uns z. B., wir hätten einen Glasfaden, der etwa die Form einer Spiralfeder haben mag im angespannten Zustande. So lange die Spiralfeder nicht plastisch nachgibt, wird sie bei ihrer Zusammenziehung in ihre Ausgangsform zurückgehen und dabei die ganze Arbeit hergeben, die man zu ihrer Dehnung aufzuwenden hatte. Denken wir uns nun zwischen Anspannung und Entspannung eine Wartezeit eingeschaltet, während derer die Wärmebewegung eine Durchmischung der Atome bewirkt. Die Wirkung dieser Durchmischung könnte von vornherein dreierlei Art sein.

1. Die Arbeit, die die Feder bei der Entspannung leistet, könnte größer geworden sein als die Arbeit, die zu ihrer Anspannung nötig war (Entspannungsarbeit $>$ Anspannungsarbeit).

2. Die Entspannung könnte unverändert gleich der Anspannungsarbeit geblieben sein (Entspannungsarbeit = Anspannungsarbeit) und schließlich

3. könnte die Entspannungsarbeit unter den Wert der Anspannungsarbeit abgefallen sein (Entspannungsarbeit $<$ Anspannungsarbeit).

Den mittleren Fall können wir sofort mit der Begründung ausschließen, daß es doch allzu unwahrscheinlich ist, daß alle Atome ihren Platz wechseln sollen und dabei der elastische Energieinhalt genau unverändert bleibt.

Was nun den ersten Fall anbelangt, so ist er zu schön, um wahr zu sein. Wir würden da eine Feder anspannen, dann einige Zeit warten, um nachher aus ihrer Zusammenziehung mehr Arbeit herauszuholen, als wir hineingesteckt haben. Der zweite Hauptpunkt der Wärmelehre schließt diesen Fall aus, und so springt die Folgerung heraus, daß die Wärmebewegung gemäß dem dritten Fall wirken, also stets nur eine Herabsetzung der elastischen Energie herbeiführen kann, — mit anderen Worten, sie bewirkt, daß die Spannung in der gereckten Spiralfeder nachläßt,

daß diese sich nicht bis zu ihrer Ausgangslage zusammenzieht, daß sie also plastisch nachgibt. Diese Art Plastizität, die man, weil sie der Wärmebewegung entspringt, als thermische Plastizität bezeichnen mag, muß mit Rücksicht auf ihre Entstehungsweise zwei bemerkenswerte Eigenschaften haben, in denen sie sich von der Kristallplastizität, die durch Verschiebung von Atomzeilen zustande kommt, durchaus unterscheiden müßte.

1. Im Gegensatz zur Kristallplastizität sollte sie (wie die Wärmebewegung) mit der Temperatur sehr erheblich zu- bzw. abnehmen und beim Nullpunkt der Temperatur verschwinden.

2. Da der Platzwechsel ein Vorgang ist, der allmählich im Laufe der Zeit vor sich geht, müßte das Ausmaß des plastischen Flusses stets erheblich von der Wirkungsdauer der Anspannung abhängen, wofür bei der einfachen Verschiebung von Atomzeilen keine Veranlassung besteht.

Beide Folgerungen scheinen sich durchaus zu bewahrheiten, und zwar ist die letztere Eigenart glasiger Körper, daß sie sich im Gegensatz zum Verhalten der kristallinen Materie biegen lassen, wenn man die Kraft nur lange genug wirken läßt, bereits längst bemerkt worden. (Ein gutes Beispiel dafür gibt das amorphe Schusterpech, das beim Aufklappen hart und

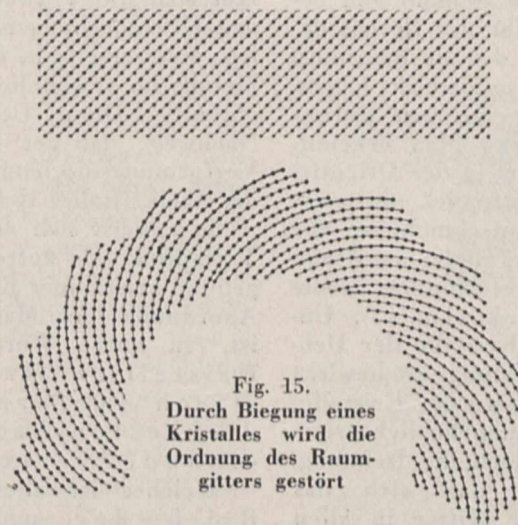


Fig. 15.
Durch Biegung eines
Kristalles wird die
Ordnung des Raum-
gitters gestört

spröde erscheint, bei länger dauerndem Lagern dagegen schon unter Wirkung seines eigenen Gewichtes seine Form ändert, — im Gegensatz zu den weichen [aber kristallinen] Wachfiguren der Aegyptergräber, die Jahrtausende hindurch ihre Gestalt bewahren.) Dagegen ist die erstere Folgerung erst kürzlich als richtig erwiesen worden. Zwar wußte man schon lange, daß glasige Körper bei tiefen Temperaturen spröde werden, doch war es zweifelhaft, ob nicht auch die Plastizität der Kristalle mit dem Absterben der Wärmebewegung zunichte wird. Erst neuere Versuche, in denen gemeinsam mit E. Schmid die Plastizität von Kristallen bis zu sehr tiefen Temperaturen gemessen wurden, führten den Nachweis, daß diese auch bei den tiefsten Temperaturen fast unverändert erhalten blieb.

Wir sehen also, daß bei diesen tiefsten Temperaturen die Gegenüberstellung des Amorphen und des Kristalles auf eine sehr einfache Formel zu bringen ist. Der amorphe völlig spröde, — der Kristall nicht viel weniger nachgiebig, als bei gewöhnlicher Temperatur.

Die Fruchtbarkeit dieser Gegenüberstellung liegt darin, daß sie zur Erwägung eines möglichen Uebergangszustandes veranlaßt. Man wird auf den Gedanken geführt, daß, wenn es nur einigermaßen gelingen mag, die mustergültige Ordnung im Innern eines Kristalles zu stören, so gleich eine erhebliche Abnahme der Plastizität einsetzen müßte.

Wir wissen, daß diese Uebergangszustände in der Wirklichkeit die größte Rolle spielen; wir wissen, daß auch bei festgehaltener chemischer Zusammensetzung der Widerstand gegen plastische Formänderung (also die Festigkeit) die ganze Skala zwischen Butterweichheit und Stahlhärte durchläuft, wenn man von den vollkommensten Einkristallen zu mehr und mehr ungeordneten Zuständen desselben Materials übergeht. Und es ist bekannt, daß das Mittel zur Zerstörung der vollkommenen Einkristallstruktur einfach der mechanische Verformungsprozeß selbst ist, er bewirkt die Verfestigung, die sich als mechanische Verfestigung bei der Bearbeitung der Metalle zum Nutzen oder auch zum Schaden des technischen Zweckes in jedem Arbeitsgange bemerkbar macht.

Als Beispiel sei hier erwähnt, wie man einen Stab, der aus einem einzigen Kupferkristall besteht, und der weich wie Butter ist, mit Leichtigkeit verbiegen kann, und der sich dabei so verfestigt, daß man ihn bei Anwendung seiner ganzen Kraft nicht mehr zurückbiegen kann. — Die Fig. 15 erläutert die Vorgänge, die bei der Biegung die ideale Ordnung des Kristalles zerstören

und dessen Annäherung an den amorph-spröden Zustand verursachen. Ein Blick lehrt uns das Wesentliche: Daß man nämlich die Kristallbiegung nicht wie die Dehnung als einfache Parallelverschiebung gerader Atomzeilen darstellen kann, vielmehr muß man hier eine Biegsamkeit der einzelnen Schichten zulassen, welche notwendigerweise den Zusammenhang des Gitters beeinträchtigt.

Man wird demnach erwarten, daß die Festigkeit des verformten Kristalles einen gemischten Charakter trägt, daß sich in ihr kristallinische und amorphe Züge vermengen. Parallelverschiebung der Atomzeilen mit der Wirkung der Wärmebewegung. Und so ist es auch in der Tat: Der „athermischen“ Kristallplastizität überlagern sich bei verformten Körpern die thermischen Vorgänge der „Erholung“ und der „Rekristallisation“.

Aehnliches gilt für den Einfluß der Zeit. Da die entfestigenden Vorgänge der Erholung und der Rekristallisation nicht momentan, sondern (wie alle durch die Wärmebewegung verursachten Wandlungen) allmählich mit der Zeit verlaufen, so führt ihr Einfluß einen Zeitfaktor in die Plastizität ein. Dementsprechend erweist sich die Wirkung der Kraft bei verformten Körpern, ähnlich wie bei den amorphen, als von der Dauer der Einwirkung abhängig.

Die Natur der Festigkeitsverformter Kristalle liegt also in der Tat auf der Verbindungslinie zwischen den beiden Grenzfällen der vollkommen geordneten und der völlig ungeordneten Materie.

Die Todesopfer in Lübeck

Im April und Mai dieses Jahres sind in Lübeck über 70 Säuglinge an Tuberkulose gestorben. Es stellte sich heraus, daß diese Todesfälle mit der Verfütterung von Tuberkulose-Impfstoff nach Calmette zusammenhängen. Presse und Öffentlichkeit beschäftigen sich lebhaft mit diesem Unglück und inmitten des Streites steht die Frage, ob schuldhaftes Versehen oder ob eine bisher noch unbekannte und unvorhergesehene Veränderung des Calmetteschen Impfstoffes als Ursache für das Lübecker Säuglingssterben anzusehen ist. Staatsanwaltschaft und Aerztekommisionen haben inzwischen an der Aufklärung dieses Rätsels gearbeitet und ein Teil dieser Untersuchungsergebnisse liegt nunmehr vor.

Das Wesen des Calmetteschen Impfstoffes

Der Entdecker des Tuberkelbazillus, Robert Koch, erläuterte erstmals im Jahre 1901 auf dem Tuberkulosekongreß in London, daß die Erreger der menschlichen Tuberkulose von denjenigen der Rindertuberkulose (Perlsucht) wesentlich verschieden seien. Die weitere Forschung gab Koch voll und ganz recht, und man hat noch weitere Formen des Tuberkelbazillus festgestellt, welche z. B. Hüh-

ner, Fische und andere Tiere tuberkulös machen. Beim Menschen und bei seinen Haustieren kommen aber im wesentlichen nur die zwei von Koch entdeckten Bazillenarten als Erreger der Tuberkulose in Betracht, der die Menschen krankmachende „Typus humanus“ und der Bazillus der Rindertuberkulose, der „Typus bovinus“. Schon Koch wußte, daß der Perlsuchtbazillus dem Menschen weniger gefährlich ist als der Typus humanus und umgekehrt. Der „humane“ Bazillus erzeugt zwar beim Rindvieh örtliche tuberkulöse Veränderungen, doch fast nie eine fortschreitende Tuberkulose. Im Gegenteil, man fand, daß Kühe, welche eine leichte Infektion mit menschlichen Tuberkelbazillen überstanden hatten, gegen die Erkrankung an Perlsucht gefeit waren. So erfand v. Behring die aktive Immunisation (Feiung) des Rindviehs gegen Perlsucht; sie bestand in der Einverleibung von künstlich abgeschwächten Bazillen des Typus humanus bei den zu feienden Rindern. Später stellte R. Koch selbst einen derartigen Impfstoff „Tauruman“ her, doch war in beiden Fällen der Seuchenschutz beim Rindvieh nur von kurzer Dauer.

Inzwischen hatte man die neuen Erkenntnisse auf den Menschen übertragen und versucht, den

Menschen durch bewußte Ansteckung mit einer besonders schwachen Form tierischer Tuberkulose gegen den „Typus humanus“ zu feien. (Friedmanns Schildkrötenvirus u. a.). Einen ähnlichen Weg beschritt auch der französische Bakteriologe Calmette bei der Herstellung seines Impfstoffes „BCG“. Dieser besteht aus einem Stamm von künstlich durch Züchtung abgeschwächten Erregern der Rindertuberkulose, die — den Erfolg der Züchtung vorausgesetzt — für den Menschen nicht schädlich sind und nur soviel Giftstoffe an den Körper abgeben, daß dieser Schutzstoffe gegen Tuberkuloseerreger aller Art bilden kann (auch die Kuhpockenlymphe ist ein aktiver Impfstoff gegen die Menschenpocken!). Der Impfstoff BCG. soll nach Calmette an tuberkulosegefährdete Säuglinge in den ersten zehn Lebenstagen verabreicht werden und diese dann gegen spätere Infektion mit menschlicher Tuberkulose feien. Mit diesem Impfstoff BCG. wurden auch in Lübeck über 250 Säuglinge behandelt, von denen nun im Laufe der Zeit über 70 einer vom Darm ausgehenden fortschreitenden Tuberkulose erlagen.

Die Untersuchung des verdächtigen Impfstoffes wurde dem Preuß. „Institut für Infektionskrankheiten, Robert Koch“ in Berlin übertragen, das die Prüfung durch den Leiter seiner Abteilung für Tuberkuloseforschung, Prof. Dr. Bruno Lange, vornehmen ließ. — Der Direktor des Instituts, Geheimrat Prof. Dr. Neufeld, gibt nun in der „Deutschen Medizinischen Wochenschrift“ vom 28. November eine Darstellung der jetzt abgeschlossenen Untersuchungsergebnisse, denen wir nachstehend folgen.

Das Ergebnis der Untersuchung

Es waren folgende Ursachen des Unglücks denkbar:

1. Wenn der reine Calmettesche Impfstoff unschädlich ist, so muß dieser Impfstoff im Laboratorium bei seiner Herstellung aus Versehen mit dem Typus humanus verunreinigt oder verwechselt worden sein.

2. Der reine Calmettesche Impfstoff ist an sich schon nicht harmlos; er hat aus unbekanntem Gründen plötzlich seine Virulenz geändert und ist damit auch für den Menschen gefährlich geworden, ja, er hat sich geradezu in einen Stamm vom Typus humanus umgewandelt.

Was den Heilwert bzw. die Schädlichkeit des Calmetteschen Impfstoffes anlangt, so stehen sich hier die Ansichten der beteiligten Fachleute schroff gegenüber. Jedenfalls ließ das in Lübeck noch vorhandene Impfmateriale den Schluß zu, daß die Virulenz (Ansteckungsfähigkeit und Giftigkeit) der verabreichten Impfstoffserien nicht gleichmäßig war, und daß nicht aller benützte Impfstoff von abgeschwächten Kulturen stammte.

Des ferneren zeigte sich, daß ein Teil des Impfstoffes lebensfähige Bazillen des Typus humanus enthielt und hier kam nun die oben unter Ziffer 1 und 2 genannte Alternative in Betracht. Wie immer nach Unglücksfällen, so kamen auch hier bei der Untersuchung historische Tatsachen ans Licht, deren rechtzeitige Beachtung das Unglück hätte verhindern können. Es wurde zunächst darauf hingewiesen, daß sich die so glänzende Erfolgsstatistik von Calmette schon vor dem Lübecker Unglück als falsch und irreführend erwies (G. Wolff), und daß das Verfahren auch in Frankreich zahlreiche und beachtenswerte Gegner hatte (Nobécourt, Lignières u. a.). Der Impferfolg beim Calmetteverfahren — darüber ist sich die Mehrzahl der unbeteiligten Bakteriologen und Aerzte klar — ist noch nicht erwiesen, und das Verfahren war noch nicht spruchreif, um sofort an über 250 teilweise gesunden Säuglingen erprobt zu werden.

Daß eine Art „Rückschlag“ schwach virulenter Formen des Typus bovinus in starkwirkende Formen des Typus humanus vorkommen kann, erscheint der Mehrzahl der Untersucher und Forscher nicht als wahrscheinlich, jedenfalls haben die bisherigen jahrzehntelangen Versuche in dieser Richtung keinen Beweis geliefert.

Durch die neueren Untersuchungen wurde überhaupt die Einsicht gefördert, daß gerade die Tuberkulose mit allgemeinen Maßnahmen erfolgreicher behandelt werden kann als mit spezifischen Impfstoffen. Der Wert der spezifischen Impfstoffe wurde zweifellos überschätzt, und die Erfolge der Pockenimpfung zu sehr verallgemeinert. Die Krankheitserreger sind Lebewesen von hoher Individualität und jeder Typ von ihnen hat seine eigenen Lebensgesetze.

Es wird immer wahrscheinlicher, daß die Lübecker Unglücksfälle durch ein Versehen hervorgerufen wurden; nach dem Bericht der Lübecker Ausschlußmehrheit, der den Tatsachen wohl am nächsten kommen dürfte, sind auch im ganzen Verlauf der Katastrophe schwerwiegende Fehler unterlaufen — so wie bei allen Unfällen nie einer allein schuld ist. Leider wurden diese gewiß bedauerlichen Fehler von einer Meute von Schreibern gegen die „Schulmedizin“, gegen den „Impfzwang“ und gegen „das Großkapital“ überhaupt ausgeschlachtet — denn das gibt Popularität, Sitze im Reichstag und — Geld!

Gewiß wird jeder Mitfühlende die Todesopfer in Lübeck tief beklagen, und jeder Vater und jede Mutter werden mit denen empfinden, denen fahrlässiges Verhalten ihr Liebstes geraubt hat. Wenn aber behauptet wird, die Lübecker Katastrophe hätte das öffentliche Vertrauen zur Medizin erschüttert, so ist das derselbe Unsinn, wie wenn man behaupten wollte, eine Eisenbahnkatastrophe erschütterte das Vertrauen zur Eisenbahn.

Dr. W. S.

Der Magen wird photographiert und bestrahlt / Von Dr. W. Schlör

Bei manchen Fällen von Magenleiden ist eine Diagnose sehr schwierig zu stellen. Trotz mehrfacher Untersuchung des Magensaftes, trotz aller Röntgenaufnahmen und Durchleuchtungen und aller übrigen klinischen Methoden bleibt man mitunter im Zweifel darüber, ob bei einem Kranken ein Magengeschwür oder nur ein nervöses

Magenleiden vorliegt. Auch der Sitz eines Geschwüres im Magen oder im anschließenden Zwölffingerdarm ist manchmal nicht eindeutig zu bestimmen. Für die Auswahl unter den verschiedenen möglichen Heilverfahren wäre aber eine sichere Diagnose oft von großem Werte. Ganz besonders wichtig ist die möglichst frühzeitige Erkennung des Magenkrebses, denn nur bei Operation im Anfangsstadium kann man auf dessen endgültige Heilung hoffen.

Gewiß, die klinischen Untersuchungsmethoden der Erkrankungen des Magendarmkanals sind heute bis in alle Feinheiten ausgebaut; ein tüchtiger und erfahrener Arzt wird nur selten eine Fehldiagnose stellen. Trotzdem könnte eine weitere Verbesserung unserer Untersuchungsverfahren vor allem dem Patienten eine wesentliche Erleichterung bringen. Denn die klinische Untersuchung und Beobachtung eines Magendarmkranken nimmt reichlich Zeit in Anspruch und entzieht den Leidenden meist seiner Arbeit und seiner Familie. Wieviel schneller und sicherer käme der Arzt zur zweifelsfreien Diagnose, wenn man in den Magen hineinschauen könnte! Eine entzündliche Blutfülle seiner Schleimhaut, vermehrte Abscheidung von Magenschleim und Magensaft, die teilweise ausgeschaltete rhythmische Bewegung der Magenwand bei Geschwür oder Krebs, alte Geschwürsnarben, Abweichungen von der normalen Magendrüsenfunktion, kurz, nichts könnte dem Untersucher entgehen, wenn er sich ohne Operation die Magenschleimhaut zu Gesicht bringen könnte. Um dies zu ermöglichen, hat man mit Erfolg versucht, dem Patienten ein gerades Rohr durch die Speiseröhre in den Magen einzuführen und durch eine in dieser Röhre angebrachte Optik die elektrisch beleuchtete Magenwand zu betrachten. Die Konstruktion solcher „Gastroskope“ ist derjenigen der Zystoskope sehr ähnlich, die in „Umschau“ 1929, S. 128, beschrieben wurden: Erst wird eine Art Magenschlauch in den Magen eingeführt und hierauf durch diesen das starre Gastroskop gescho-



Fig. 1. Magenphotographien, aufgenommen von Dr. Husserl
Oben: Normale Magenschleimhaut. — Mitte: Geheilte Operationswunde an der Magen-Vorderwand. — Unten: Geschwür an der hinteren Magenwand.

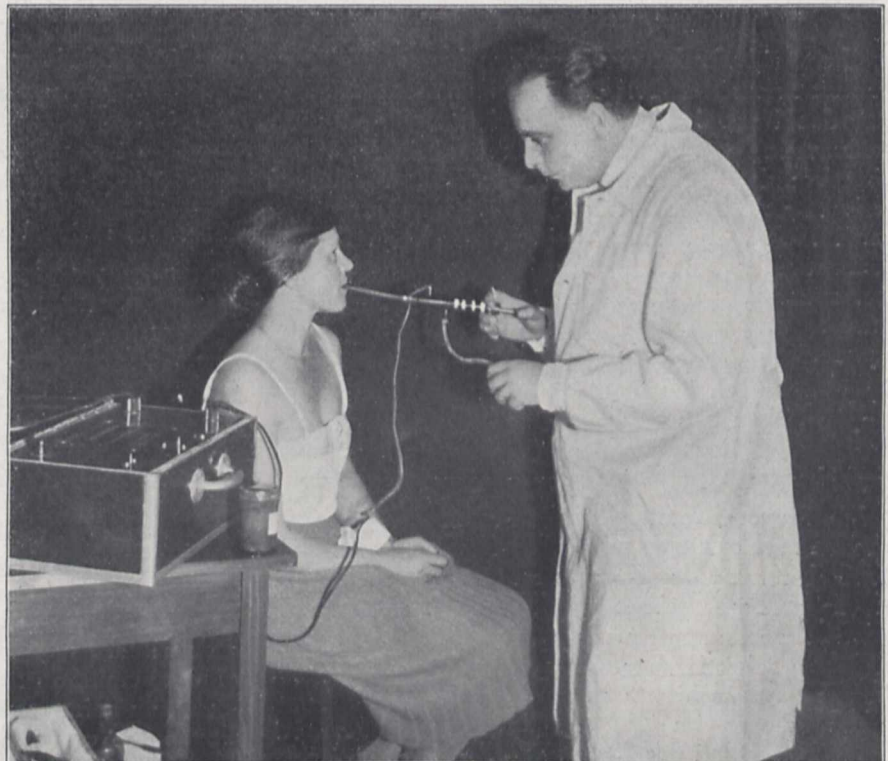


Fig. 2. Dr. Husserl photographiert den Magen einer Patientin

ben. Leider aber ist die Gastroskopie kein eben angenehmes und auch kein harmloses Verfahren. Das Instrument kann unter Umständen die Speiseröhre oder auch die Magenwand verletzen, ein Schaden, dem die Mehrzahl der Chirurgen die operative Freilegung des Magens als weniger gefährlich vorzieht; dies um so mehr, als das Gastroskop nicht die Betrachtung der ganzen Magenwand ermöglicht, wodurch sich ein Geschwür an der kleinen Magenbiegung oder an der Hinterwand des Magens leicht der Entdeckung entzieht.

Im vorigen Jahre gelang es nun dem Wiener Diplom-Ingenieur F. G. Back, gemeinsam mit Dr. Heilpern und Prof. Dr. O. Porges, eine Kamera zu konstruieren, die zusammen mit einer besonderen elektrischen Birne an einem Schlauche befestigt, wie ein gewöhnlicher Magenschlauch durch die Speiseröhre in den Magen eingeführt wird. Die Fig. 3 zeigt die neue Apparatur; sie besteht aus einem Magenschlauch von 11 mm Durchmesser, an dessen unterem Ende eine Metallkamera von nicht ganz 5 cm Länge angebracht ist. Die Photokamera besteht aus zwei vierteiligen Apparaten, so angeordnet, daß die innere Magenwandung in zwei Horizontalebene vollständig aufgenommen werden kann, und daß die gewonnenen Bilder nach ihrer Vergrößerung eine stereoskopische Betrachtung zulassen. Die Verwechslung der einzelnen Bilder wird durch bestimmte Vorkehrungen vermieden. Zwischen den beiden vierteiligen Kamerahälften befindet sich eine kleine aus Quarz (statt aus Glas) hergestellte elektrische Wolframglühlampe.

Zur Magenaufnahme wird nach Einführung des Apparates der Magen mit Luft aufgeblasen, um die Magenwand von der Kamera zu entfernen; ein von außen betätigter Schieber legt die acht Objektive der Kamera hierauf frei. Nunmehr wird ein elektrischer Strom durch die kleine Quarzbirne geschickt, so stark, daß ihr Wolframfaden in $\frac{1}{100}$ Sekunde verdampft, wobei das Lämpchen ein ultravioletten Strahlen reiches und sehr starkes Licht aus-

sendet. Die Objektive werden nun durch die Schieber wieder verschlossen und die ganze Vorrichtung aus dem Magen herausgezogen. Nach Entwicklung und Vergrößerung der Bildchen erhält man Photographien, wie sie in Fig. 1 wiedergegeben sind.

Das neue Verfahren ist zweifellos sehr einfach und leicht auszuführen und wird in Amerika, wo der neue Gastrophotor hergestellt*) wird, wie auch in Oesterreich an einigen Kliniken mit bestem Erfolge ausgeführt. Wieweit sich die neue Art der Magenphotographie in Zukunft bewähren wird,

hängt von der Deutlichkeit und Deutbarkeit der erzielten Bilder ab; auf alle Fälle ist die neue Art der Gastrophotographie eine wertvolle Ergänzung unserer bisherigen diagnostischen Methoden.

Durch die Erfindung des Gastrophotors ist man auf eine neue Merkwürdigkeit gestoßen: Dr. Husserl hat mit der neuen Magenkamera seine Patienten teilweise mehrfach photographiert und dabei bemerkt, daß bei einigen derselben ein bestehender Magenkatarrh sich auffallend besserte. Diese Wirkung konnte nur von dem kurzwelligen Lichte herrühren, das während der Aufnahme die Magenwand traf. Um diese Fragen näher zu untersuchen, werden zur Zeit im Wiedner Krankenhaus in Wien ausgedehnte Versuche angestellt. Neben der Radium- und Röntgenbestrahlung des Magens mit Schwach-

dosis hat Dr. Husserl ein Verfahren ausgearbeitet, das darin besteht, eine kleine starke Vakuumglühlichtröhre an einem Magenschlauch in den Magen einzuführen. Bringt man nun den Patienten in ein starkes elektrisches Feld, so leuchtet die Glühlichtröhre im Mageninnern auf, und ihre kurzwelligen Strahlen wirken heilend auf die Magenschleimhaut. Eine Wiener Tageszeitung meint hierzu: „Hab' Sonne im — Magen!“ Jedenfalls ist diesen Versuchen aller Erfolg zu wünschen, denn sicher kann mancher mürrische Magen durch die Magen-sonne besänftigt werden.

*) Herstellerin: Photor-Corporation New York. Wissenschaftliches Korrespondenzbüro für Europa: Wien IV, Prinz-Eugen-Straße 58.

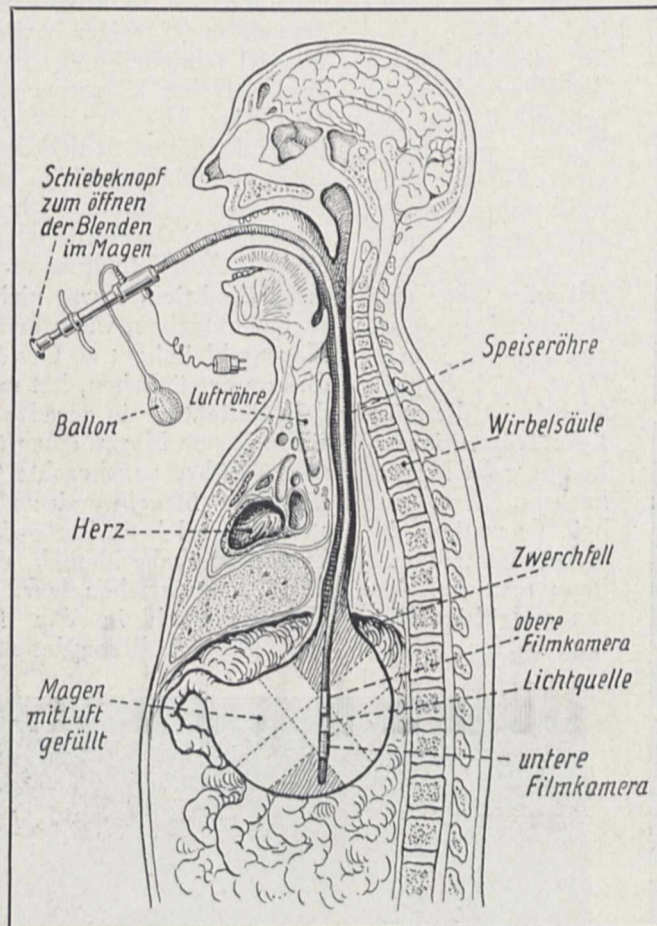


Fig. 3. Schnitt durch einen menschlichen Körper mit eingezeichnetem „Gastrophotor“, der Apparatur für Photographie und Bestrahlung des Magens

Die hydraulische Doppelstockhebebühne

München wird die vollkommenste Bühne der Erde besitzen

Von Ingenieur BOTHO VON RÖMER

Eine Bühnenanlage soll jede Art von Bühnenbildern plastisch aufbauen können, wobei eine möglichst schnelle Verwandlung und daher ein fast pausenloses Abspielen des Stückes gewährleistet sein muß.

In neuerer Zeit entstanden eine Reihe von Bühnensystemen, wie z. B. die Drehbühnen, Schiebebühnen und Versenkbühnen, die je nach den örtlichen Raumverhältnissen ihre Anwendung fanden.

Nun hat Professor Linnebach (München) ein neues Bühnensystem, die hydraulische Doppelstock-Hebebühne, eingeführt. Das System stellt eine Weiterentwicklung der Versenkbühne dar,

welche im staatlichen Schauspielhaus in Dresden im Jahre 1914 ausgebaut wurde. Es gab bis dahin keine Theateranlage, bei welcher die Aufstellung der Bühnenbilder an anderer Stelle möglich war, als auf dem Spielbühnenboden in Bühnenhöhe. In Dresden wurden zum ersten Male die Kellerräume für den Aufbau der Dekorationen nutzbar gemacht. 11 m unter der Spielhöhe sind Seitenbühnen vorgesehen, in denen der Aufbau und der Abbau der Dekorationen vor sich geht. Der in drei Podien zerlegte Bühnenfußboden wird bis zur Kellersohle gesenkt, die abgespielte Dekoration nach der einen Seite weggeschoben, von der anderen Seite eine neue Dekoration aufgefahren und von den Podien wieder in Spielhöhe gebracht.

München wird demnächst die modernste Bühne der Welt besitzen, denn bei der Durchführung der Baupläne sind alle Erfahrungen berücksichtigt, die Professor Linnebach beim Neubau der Bühnen in Chemnitz, Hamburg und Berlin gemacht hat. Die neue Doppelstock-Hebebühne des Münchener Staatstheaters erhält zwei übereinanderliegende Spielflächen, die einen Höhenabstand von

10 m voneinander haben und entweder im ganzen oder unterteilt durch hydraulische Hebe- und Senkvorrichtungen innerhalb weniger Sekunden auf- und abbewegt werden können. Um eine solche Versenkbühne einzubauen, mußte die Kellersohle des Bühnenhauses um 6 m tiefer gelegt werden.

Unsere Fig. 5 gibt eine Darstellung des neuen Bühnensystems. Man sieht die beiden übereinander angeordneten Bodenflächen. Die obere Bodenfläche befindet sich bei Normalstellung in Spielhöhe, die untere in Bühnenkellerhöhe. Die Bühnenbodenfläche ist in einzelne Gassen unterteilt, an die sich die Hinterbühne anschließt. Gasse 1—3 stellt Spielzone I dar, Gasse 4—6 Spielzone II und die Hinterbühne Spielzone III.

Die Doppelpodien sind sowohl einzeln als auch zusammenhängend bei voller Belastung mit einer Geschwindigkeit bis zu 1 m/Sek. hydraulisch zu bewegen. Beim Heben rücken dadurch die auf dem unteren Boden auf-

gestellten Dekorationen in Spielhöhe, während die auf dem oberen Boden stehenden Dekorationen hinter dem Bühnenportal verschwinden.

Spielzone II ist, wie aus der Zeichnung ersichtlich, mit drei einfachen Podien ausgerüstet. Hier wird der untere Bühnenraum als Ausweichstelle für die auf niedrigen Bühnenwagen stehenden Dekorationen benutzt. Die Podien der Spielzone II werden hauptsächlich für die Darstellung des Bühnenhintergrundes benötigt, denn an dieser Stelle sind am häufigsten Podestaufbauten erforderlich.

Spielzone III, die sog. Hinterbühne, besitzt ebenfalls je eine obere und untere Bodenfläche in gleicher Anordnung und Beweglichkeit wie die Doppelpodien der Zone I. Die Boden-



Fig. 1. Ueber dem Bühnenportal, dem Auge des Zuschauers unsichtbar, sind zahlreiche vielfarbige Spezialscheinwerfer angeordnet. In der Mitte erkennt man den großen Wolkenapparat (Fig. 5).

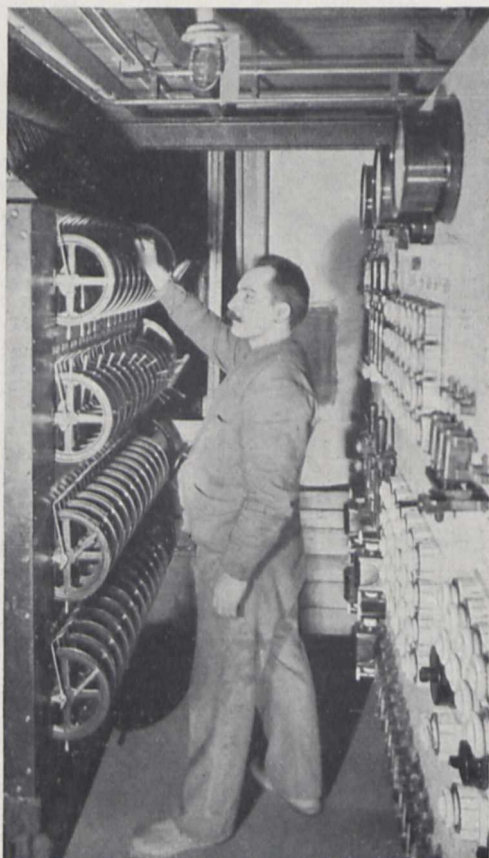


Fig. 2. Beleuchtungsstand mit Bühnenstellwerk für die Dekorationszüge

*

flächen sind hier jedoch durchgehend. Nur in seltenen Fällen wird Zone III in den Spielplatz einbezogen. Sie dient meist zur Vorbereitung und Aufstellung der Dekorationen auf niederen Rollwagen, die je nach Bedarf in die vorderen Spielzonen geschoben werden können. In den vorderen Podien der Spielzonen I und II sind die Versenkungsschieber bzw. fahrbaren Personenversenkungen eingebaut. Da der elektrische Antrieb eine so feine Regulierbarkeit, wie sie der Theaterbetrieb fordert, nicht zuläßt, kommt für die Bewegung dieses Systems nur die hydraulische Vorrichtung in Betracht. Mit dem hydraulischen Antrieb ist eine einfache Steuerung und direkte Unterstützung der Bühnenpodien durch die Treibkolben möglich. Bei elektrischem Antrieb dagegen werden Tragseile, an denen die einzelnen Podien aufgehängt sind, Gegengewichte, Zahnstangen und Uebersetzungsgetriebe notwendig, so daß ein geräuschloses Arbeiten fast nicht möglich ist.



Fig. 3. Der Wolkenapparat

Auch die moderne Bühne kann auf die Verwendung von Hängedekorationen nicht verzichten. Auf der neuen Münchner Bühne z. B. können Prospekte bis zu 18 m Breite und 13 m Höhe benutzt werden, welche mittels Dekorationszügen hochgezogen bzw. herabgelassen werden können.



Fig. 4. Die Wirkung des Wolkenapparates am Rundhorizont

Alle Züge können von einem Maschinisten, von einem zentral angeordneten Stellwerk in beliebiger Reihenfolge in Bewegung gesetzt werden (Fig. 2).

Der Hintergrund der einzelnen landschaftlichen Bühnenbilder wird durch einen sog. Rundhorizont gebildet. Dieser Horizont besteht aus einer Stofffläche, welche die Spielfläche

gewissermaßen einen riesigen Projektionsschirm, auf welchem mittels neuartiger optischer Apparate (Fig. 3) alle atmosphärischen Erscheinungen, z. B. ziehende Wolken (Fig. 4), Nebel, Sonne, Mond usw., dargestellt werden können. Selbst die Darstellung landschaftlicher Hintergründe, als Ersatz für gemalte Setzstücke, kann hier leicht erfolgen. Eine

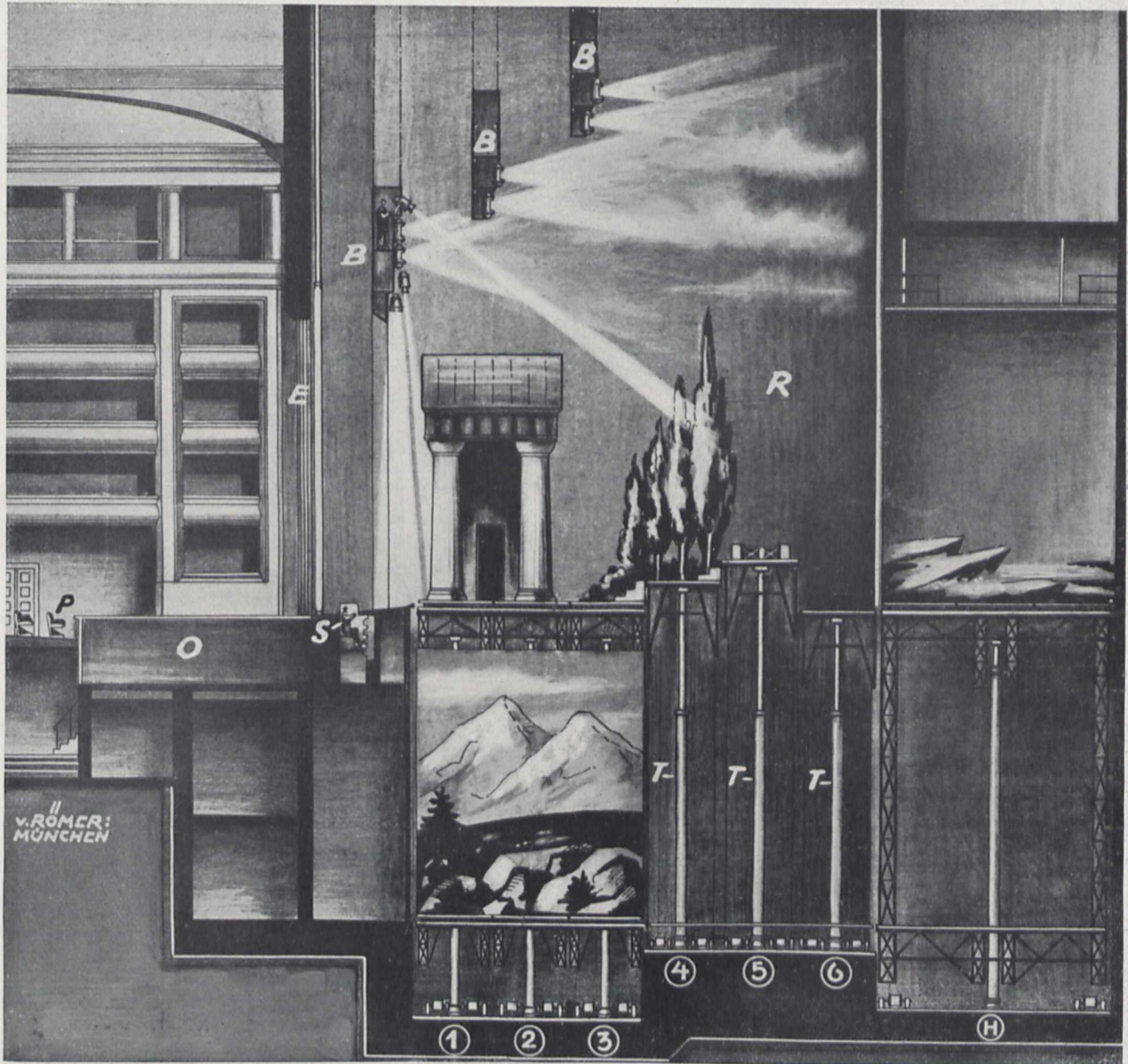


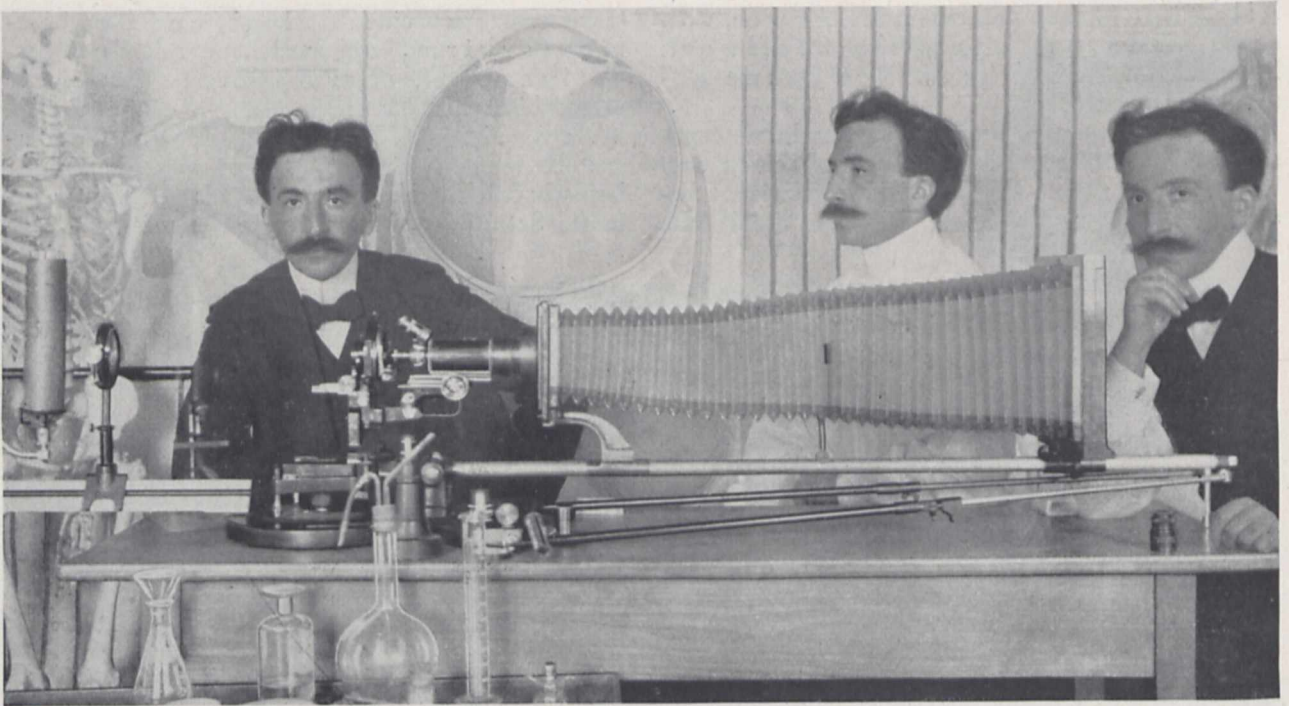
Fig. 5. Längsschnitt durch die neue hydraulische Hebebühne in München

1—3 = Spielzone I. 4—6 = Spielzone II. H = Hinterbühne. B = Beleuchtungsbrücken. R = Rundhorizont. E = Eisenvorhang hinter dem Bühnenportal. S = Souffleur. O = Orchester. P = erste Parkettreihe. T = Treibkolben.

(Zeichnung H. u. B. v. Römer)

hufeisenförmig umfaßt und mittels Wickelvorrichtungen mit elektromotorischem Antrieb in etwa einer Minute entfernt werden kann, wenn es notwendig erscheint, die Szene auf dem oberen Boden der Hinterbühne nach vorne in die Spielzone zu bringen. Der Horizont bildet

besondere Gruppe stark leuchtender Speziallampen, welche mit dem Fünffarbensystem ausgestattet sind und annähernd 200 000 Kerzenstärken aufweisen (Fig. 1), ermöglicht die Ausleuchtung der Horizontfläche in allen Farbstimmungen der Atmosphäre.



Wie ist dies Bild entstanden?

Phot. Dr. v. Ries

BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

Die Krack-Hydrierung verwandelt Erdöl in Benzin. Ursprünglich ist im Erdöl eine begrenzte Menge Benzin oder „Gasolin“, wie es in Amerika heißt, vorhanden, die vor etwa 25 Jahren dem Bedarf genügte. Als sich dieser steigerte und auch die Ergiebigkeit der Erdölquellen größer wurde, lernte man, etwas schwereres Benzin in den Motoren zu verbrennen; man konnte damit etwa 30 % des Rohöls verwerten. Als aber auch das nicht genügte, gelang es, mit Hilfe des sog. Krack-Prozesses das Erdöl mittels Hitze und Druck in das leichte Benzin und das schwerere Gasöl und Heizöl zu spalten. Auf diese Weise werden aus geeigneten Erdölen 60—70 % Benzin gewonnen.

Aber nicht alle Oele können durch den Krack-Prozess aufgearbeitet werden. Manche sind so reich an asphaltartigen Stoffen, die beim Kracken in Koks übergehen, daß sich das Verfahren bei ihnen nicht lohnt. Aber auch bei besseren Rohölen ist das Kracken mit Verlusten verknüpft.

Dem Interesse der Erdölraffinerien, die Ausbeute an Benzin immer weiter zu steigern, kam der Hydrierungsprozeß der I. G. Farbenindustrie entgegen. Durch Kombination des Krack- und Hydrierungsverfahrens, d. h. durch Spaltung beliebiger schwerer Erdöle oder Erdölprodukte unter etwa 200 Atm. Druck und bei Temperaturen

zwischen 400 und 500° in Gegenwart von Wasserstoff und durch Vermittlung geeigneter Katalysatoren gelingt eine fast restlose Umwandlung dieser schweren Kohlenwasserstoffe in Benzin, so daß man dem Volumen nach von einer hundertprozentigen Ausbeute an Benzin aus dem Rohöl sprechen kann.

Seit drei Jahren sind die Vorarbeiten zu diesem Verfahren von der I. G. Farbenindustrie in Gemeinschaft mit dem der größten Erdölgesellschaft der Welt, der Standard Oil Company, ausgeführt worden. Die beiden Gesellschaften haben zur gemeinsamen Verfolgung dieses Verfahrens vor etwa einem Jahre die Standard I. G. Company gegründet. Die erste Großanlage zur Verarbeitung von 5000 Faß täglich ist, wie die „Voss. Ztg.“ mitteilt, seit etwa einem halben Jahre in Bayway N. J. im Betriebe, und es liegen jetzt die ersten Berichte vor, aus denen sich der Erfolg des deutschen Verfahrens ersehen läßt.

Das wirtschaftliche Interesse Deutschlands bzw. der I. G. Farbenindustrie an der Verwertung der Hydrierungspatente ist nicht gering. Jedes Faß Rohöl, das zur Verarbeitung gelangt, unterliegt einer Lizenzabgabe von 5 Cents, jedes Faß Gasolin kostet ebenfalls 5 Cents Lizenzgebühr. Für Schmieröl sind ½ Dollar, für Kerosen oder Lampenöl 3 Cents, für andere Produkte 2 Cents zu zahlen. Die Verwertung der Patente ist der Hydro Patents-Company übertragen, und jeder Lizenznehmer hat für je 160 Faß verarbeiteten Rohöls (pro Tag) 1 Share à 53 Dollar zu übernehmen, mindestens aber für 20 000 Faß. Endlich muß der anzuwendende Katalysator von der I. G. gekauft werden. (New York Times vom 14. 9. 30.)

Drei große Hydrieranlagen sind in U. S. A. bereits im Betrieb, und es ist wohl der beste Beweis für die Bedeutung des Verfahrens, daß sich bereits 18 der größten Raffineriegesellschaften zur Aufnahme des Verfahrens entschlossen haben, trotz der Lizenzbedingungen, hoher Anlagekosten und dem relativ hohen Preis für den Wasserstoff.



Fingerabdruck des Bäckers auf einer Brezel. Trotz des Backens ist die Fingerspur erhalten geblieben. Die Brezel selbst ist aber trotzdem unappetitlich. 3fach vergr.

Phot. Dr. Schlör

Sind Amalgamzahnfüllungen schädlich? Vor etwa vier Jahren erregte Professor Dr. A. Stock, der Chemiker an der Technischen Hochschule Karlsruhe, die allgemeine Aufmerksamkeit durch die Mitteilung, daß schon kleinste Quecksilbermengen von weniger als einem tausendstel Milligramm zu Gesundheitsschädigungen führen können. Die üblichen Amalgam-Zahnfüllungen sollten dauernd derartig kleine, schädliche Quecksilbermengen an den Körper abgeben. Da diese Angaben auf Grund genauer Untersuchungen vielfach bestätigt wurden, richtete man im Chemischen Institut des Hauptgesundheitsamtes der Stadt Berlin eine Quecksilber-Untersuchungsstelle ein. Wie Dr. Borinski, der Direktor dieses Instituts, in der Berliner Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege berichtete, wurde dort festgestellt, daß tatsächlich eine große Zahl von Menschen Quecksilber ausscheidet. Es wurde aber nicht nur bei Personen mit Amalgamfüllungen gefunden oder solchen, die sonst mit Quecksilber in Berührung gekommen waren, sondern auch bei solchen, die noch nie eine Zahnfüllung erhalten hatten, bei denen auch jede andere Berührung mit Quecksilber ausgeschlossen war. Selbst bei Säuglingen und Neugeborenen konnte Quecksilber nachgewiesen werden. Es stellte sich heraus, daß fast alle unsere Nahrungsmittel Quecksilber enthalten in einer Menge, die der in den Ausscheidungen gefundenen entspricht. Dieses natürlich vorkommende Quecksilber kann aber nicht gesundheitsschädlich sein, nur Mengen, die über das Normalmaß hinausgehen. Auch das bei den Zahnamalgamträgern gefundene Quecksilber bewegt sich meist innerhalb der Normalgrenze, so daß es vermutlich nicht aus den Zahnfüllungen, sondern aus der Nahrung stammt. Danach wäre also nur ein Bruchteil von Menschen durch Quecksilberausscheidungen, die über dem Normalwert liegen, gefährdet.

Lister oder Semmelweis? Wer war der eigentliche Begründer der Anti- und Asepsik? Im Langenbeck-Virchow-Haus zu Berlin war bisher nur Lister durch ein Bild geehrt. Neben diesem hat nun auch ein Bild Semmelweis' Platz gefunden, dessen Anbringung die Berliner medizinische Gesellschaft nach einem Antrage Westenhöfers in ihrer Generalversammlung vom 12. Februar d. J. beschlossen hatte.¹⁾ Wie notwendig es war, diese Ehrung des „Retters der Mütter“ wenigstens nachträglich vorzunehmen, erhellt aus den von Franz Bruck gesprochenen Gedenkworten, deren wichtigste Stellen nach der „Medizinischen Klinik“ hier wiedergegeben seien.

Semmelweis hat im Jahre 1847 nicht nur die Ursache und Verhütung des Kindbettfiebers entdeckt, er ist auch zugleich darüber hinaus als Entdecker der Kontaktinfektion der Gründer der Anti- und Asepsik in der Chirurgie geworden, und zwar 20 Jahre vor Lister. Das wird unwiderleglich durch zwei Sätze aus seinen Werken bewiesen. Er hat erstens den auch heute noch ohne jede Einschränkung geltenden klassischen Satz ausgesprochen, daß es „sicherer ist, den Finger nicht zu verunreinigen, als den verunreinigten wieder zu reinigen“. Damit hat er den springenden Punkt der ganzen Asepsik mit erstaunlichem Scharfblick erkannt. Denn er sah ein, daß es unmöglich ist, die Haut der menschlichen Hand absolut keimfrei zu machen. Somit hat schon Semmelweis die Noninfektion, das heißt die Vermeidung der Berührung der Hände mit infektiösen Stoffen, gefordert. Und an einer anderen Stelle, wo er von den Kranken in gynäkologischen Abteilungen spricht, heißt es: „Wie oft sterben solche Individuen an Pyämie (Blutvergiftung). Ich habe keinen einzigen Todesfall zu beklagen...“ und

¹⁾ Das Bild ist von Manfred Prager ausgeführt, dem es hervorragend gelungen ist, die Züge des großen Denkers und Märtyrers Semmelweis dem Auge des Beschauers nahezubringen.

diesen günstigen Erfolg schreibe ich nur dem Umstande zu, daß ich mit reinen Händen operiere.“

Lister dagegen, der 20 Jahre später mit seiner antiseptischen Wundbehandlung an die Öffentlichkeit trat, legte in seinen Erstlingsarbeiten auf die Händedesinfektion fast gar keinen Wert, weil er nur die Keime aus der Luft bekämpfte.

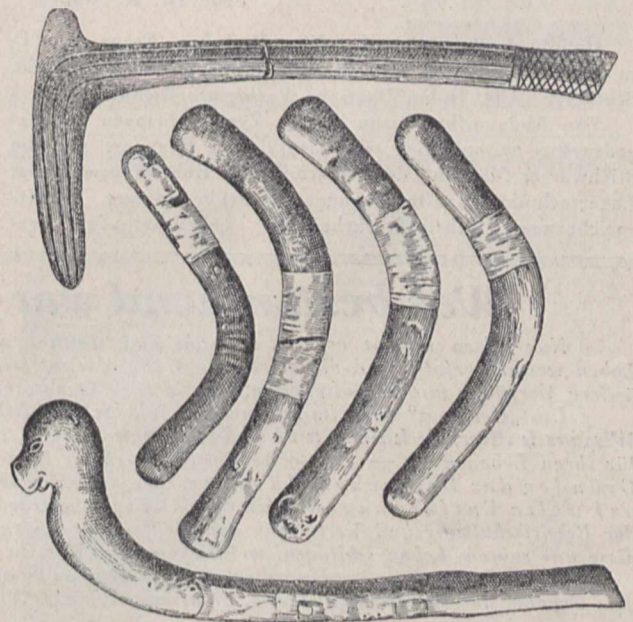
Nichts mehr ist von dem ursprünglichen Listerschen Verfahren übriggeblieben. Was aber daraus geworden ist, ist das Werk namentlich deutscher Forscher, die allmählich zur Asepsik übergingen, also zu dem, was Semmelweis schon im Jahre 1847 genialen Blickes erkannt hatte.

Die Bedeutung Listers habe ich in die Worte zusammengefaßt: Nächst Semmelweis hat er das größte Verdienst um die Verhütung der septischen Infektion. Damit gebe ich Lister, was Listers ist. Jedoch der Gründer der Anti- und Asepsik ist nicht er, sondern Semmelweis. Dr. S.

Bumerangs aus dem Grabe Tutankhamens. In einem Nebengelaß von Tutankhamens Grab, anscheinend der Waffenkammer, wurden unter einer Menge anderer Waffen auch zahlreiche Bumerangs gefunden, die an die üblichen Wurfgeschosse der australischen Eingeborenen erinnern. Man kann deutlich zwei Typen unterscheiden: Bumerangs zum tatsächlichen Gebrauch und solche für rituelle Zwecke. Die ersteren sind aus hartem Holz gefertigt und entweder mit einem mehrfarbigen Muster bemalt oder teilweise mit einer birkenähnlichen Rinde umwunden.

Die Bumerangs für rituelle Zwecke dagegen sind aus Elfenbein geschnitten und mit Gold überzogen. Mr. Cartner, der Leiter der Grabungsexpedition, unterscheidet zwischen eigentlichen Bumerangs und Wurfstöcken. Beide waren in Ägypten gebräuchlich seit der Zeit der ältesten bis zur jüngsten Dynastie. Er ist der Ansicht, daß der Bumerang zur Vogeljagd, der Wurfstock im Krieg als Waffe diente. Unter den gefundenen Bumerangs ist nicht nur die Art vertreten, welche wieder an den Abwurfplatz zurückkehrt, sondern auch diejenige, die am Ziel zu Boden fällt.

Die übliche Form ist bei beiden meist gleich: entweder sichelförmig gebogen oder ein stumpfer Winkel mit zwei geraden Schenkeln. Der Unterschied bestand wohl in dem Drall, der den Geschossen beim Wurf erteilt wurde.



Bumerangs und Wurfstöcke aus dem Grabe Tutankhamens

BÜCHER-BESPRECHUNGEN

Vom Itatiaya zum Paraguay (Ergebnisse und Erlebnisse einer Forschungsreise durch Mittelbrasilien). Von Otto Maull. Leipzig, K. W. Hiersemann, 1930. Fol. 366 S., 80 Tafeln, 30 Karten.

Der Verfasser des vorliegenden, durch zahlreiche Karten und gute charakteristische Abbildungen näher erläuterten Buches hat von Juni bis November 1923 Mittelbrasilien bereist und gibt eine eingehende Beschreibung dessen, was er gesehen, erforscht und erlebt hat. Die Darstellung ist durchweg anschaulich und klar; sie ist dabei so lebhaft, daß man gerne dem Verfasser auf seinen Wegen folgt, die ihn in die Umgebung der Landeshauptstadt Rio, nach dem tropischen Staate Espirito Santo, nach São Paulo und Teilen der Staaten Minas, Goyaz und Matto Grosso quer über die ganze Breite des Riesenreiches vom Atlantischen Ozean bis zum Rio Paraguay und noch über die bolivianische Grenze hinweg führten, um schließlich über den interessantesten und wichtigsten französischen Hafen Dakar an der Westküste Afrikas nach Europa zurückzuleiten. Da der Verfasser ein sorgfältig durchgebildeter Geograph ist und eine rasche Auffassungs- und Kombinationsgabe besitzt, so war er in der Lage, auf seinen Reisen trotz der Kürze der Zeit eine Fülle morphologischer, geologischer, kulturgeographischer, wirtschaftlicher, geopolitischer und sonstiger Beobachtungen anzustellen und in buntem, nie ermüdendem Wechsel dem Leser vorzusetzen, der dadurch in die Lage versetzt wird, sich ein anschauliches und deutliches Bild der ausgedehnten bereisten Gebiete zu machen. Von besonderem Reiz sind die Schilderungen des deutschen Kolonisationsgebietes im Staate Espirito Santo, an dessen Grenzen auch noch eine indianische Siedlung besucht wurde. Minder erfreulich sind dagegen die Mitteilungen, die gelegentliche Begegnung mit vagabundierenden deutschen Landsleuten und die mit ihnen gemachten Erfahrungen zum Gegenstand haben. Sehr groß ist des Verfassers Gabe zur Landschaftsschilderung, die dem Leser die durchzogenen Gebiete nach Gestalt, Farbe und wirtschaftlicher Note anschaulich vor Augen zu führen vermag. Der Wissenschaftler findet (S. 301—351) die Reiseergebnisse knapp zusammengestellt. Das schöne Werk wird vielen eine gute Vorstellung mittelbrasilischen Bodens, Landschaftscharakters und Volkslebens übermitteln.

Prof. Dr. K. Sapper.

Handbuch der Technik. Von Dipl.-Ing. Franz Kollmann. 434 Seiten mit 364 Abbildungen und 27 Tafeln. Stuttgart 1930. Union Deutsche Verlagsgesellschaft.

Von Abdampfheizungen bis zur Zymase bringen 16 enggedruckte Seiten eines sehr sorgfältigen Registers alle die Stichworte, die in den Abschnitten Rohstoffgewinnung, Lagertechnik; Krafterzeugung, Kraftübertragung, Kraftspeicherung; Rohstoffverarbeitung; Lebenshaltung; Ver-

kehrswesen; Nachrichtenwesen verarbeitet sind. Hier gibt es kaum eine Frage, die unbeantwortet bliebe. Dieses Nachschlagewerk bietet sein Material nicht in alphabetischer Reihenfolge, sondern in fortlaufendem Text, der die gedanklichen Zusammenhänge wahr Hinweise leiten zu Verwandtem, das in anderen Abschnitten des Buches untergebracht ist. (Eine Kleinigkeit: Das Aufsuchen der angezogenen Stellen würde sehr erleichtert, wenn über den Seiten Buchstabe und Zahl des gerade behandelten Abschnittes ständen.)

Auf einem verhältnismäßig kleinen Raum ist ein ungeheures Material verarbeitet. Darin liegt die Stärke, aber zugleich auch eine Schwäche des Werkes. Die Darstellung ist manchmal derart gedrängt, daß der Nichttechniker statt des Begriffes nur ein Wort findet. (Beispiel: „Volumenmesser arbeiten mit Taumelscheiben (Abb. 220), . . . — S. 273 —. Was aber Taumelscheiben sind, ersieht der Laie weder aus dem Text, noch aus der Abbildung.) Das sind kleine Schönheitsfehler, die sich bei einer Neuauflage leicht beheben lassen, wenn der Verfasser vor dem Druck sein Manuskript einem Nichtfachmann zum Lesen gibt. Schwerwiegender sind Ungenauigkeiten in der Sache oder im Ausdruck auf chemischem Gebiet, das berechtigter Weise mit in den Kreis der Darstellung gezogen ist. Hier sollte ein Berufschemiker mitarbeiten. Einzelheiten aufzuzählen würde ich für kleinliches Kritzeln an einem sonst wohl gelungenen Werke halten, das sonst ein willkommener Ratgeber für jeden ist, dem heute so oft technische Ausdrücke entgegengetreten, für die er eine kurze und klare Erklärung wünscht.

Dr. Loeser.

Leben und Werk von Sir Jagadis C. Bose. Von Patrick Geddes. 263 S. Mit einem Bildnis und 33 Abbildungen. Rotapfel-Verlag, Zürich und Leipzig 1930. Geb. M 8.—

Der indische Botaniker Bose ist vor allem Feinmechaniker in der Konstruktion sinnreicher Apparate zur Registrierung feinsten Lebensäußerungen der Pflanze. Als solcher ist er auch für die abendländische Forschungsweise ein überragender Methodiker. Als Biologe erscheint er uns in vielen Dingen fremd. Das Kontemplative in ihm verlockt ihn oft zu Gleichnissen: „Die Palme betet“, in dieser Sprache dürfen im Abendland bloß die Dichter reden. — Der Biograph schildert insbesondere, wie sich Europa zunächst dem indischen Naturforscher versperrt, und wie sich allmählich die Anerkennung seiner Leistungen vollzieht. Leider fehlt ihm dabei der Ueberblick über die europäische Pflanzenphysiologie, sonst wäre er von selbst zu einem Vergleich zweier Betrachtungsweisen gekommen, und das Schaffen seines Helden wäre noch plastischer hervorgetreten.

Dr. F. Merckenschlager.

Was bestimmend war für meinen Lebensweg

Nur selten kommt es vor, daß das Ziel, welches sich der Schuljunge oder der Student gesetzt hat, im späteren Leben weiter verfolgt und die erträumte Höhe erreicht wird. Bei dem einen waren es Persönlichkeiten, bei dem anderen äußere Vorgänge und Zufälligkeiten, welche eine Wendung in der späteren Tätigkeit bewirkten.

Die „Umschau“ wird im kommenden Jahr **Selbstschilderungen aus dem Lebensauschnitt unserer führenden Wissenschaftler, Techniker und Industriellen** bringen, in welchen von ihnen selbst erzählt wird, was bestimmend war für ihren Lebensweg. — Der erste Beitrag wird in Heft 1 der „Umschau“ 1931 erscheinen. **Oskar von Miller**, der Gründer des Deutschen Museums, der erste, welcher die Möglichkeit elektrischer Kraftübertragung auf weite Entfernungen bewies (1891 Kraftübertragung von Lauffen nach Frankfurt: 178 km), der Bahnbrecher in der Bewirtschaftung und Verteilung von elektrischer Energie, erzeugt durch Wasserkräfte, wird darin diejenigen Ereignisse aus seinem Leben schildern, welche ihm den Weg zu seinem Erfolg wiesen.

Dieser Schilderung werden zunächst diejenigen von **Graf Arco**, dem Direktor der Telefunken-Gesellschaft, **Dr. Bergius**, dem Urheber der Kohleverflüssigung, Staatsminister a. D. **Prof. Dr. med. Hellpach**, dem geistigen Führer, folgen.

Die Schriftleitung.

Aus der Medizin des Rinascimento. An der Hand des „Leben von Benvenuto Cellini“ nach der Uebersetzung Goethes von Geh. San.-Rat Prof. Dr. med. Paul Straßmann. Mit 22 Abbildungen. 1930. Georg Thieme, Verlag, Leipzig. Preis geb. M 13.—.

Inhaltsreich, kurz und schön wurde das Buch, das Straßmann nach dem Lesen der unvergänglichen Erinnerungen Benvenuto Cellinis geschrieben, und das der Verlag mit großen Mitteln ausgestattet hat. Man kann heute schon von einem Zug der Zeit sprechen, wenn Aerzte, deren Leben der praktischen Medizin gewidmet ist, sich zur Geschichte ihres Faches hinfinden, so wie sie sonst in anderen Wissenschaften die Ergänzung ihrer Erfahrungen suchten und fanden. Der Inhalt des Buches ist bunt und wild, wie es der Zeit der benutzten Quelle entspricht. Aberglaube und Giftmord, Wissenschaft und Kunst finden den Ausdruck der Leidenschaft dieser vergangenen Zeit. Wer das Bücherlesen verlernt hat, kann gut mit diesem Buch wieder anfangen. Prof. Dr. med. Koch.

Licht, Luft und Wasser. Von A. Laqueur. Verlag Rothgiefßer & Diesing, Berlin 1930. Brosch. M 2.20.

Verfasser bespricht in diesem Hefte, das in der Sammlung „Bücher der Hygiene und Volksernährung“ erschienen ist, die biologischen Wirkungen von Licht, Luft und Wasser und schildert ihre Bedeutung als Heilfaktoren. Wer sich in leicht faßlicher und angenehmer Form über einschlägige Fragen, z. B. Abhärtung, Klima und seine verschiedenen Typen, Bäderwirkungen u. a. orientieren will, dem kann die Lektüre des kleinen Buches angelegentlich empfohlen werden. Prof. S. Isaac (Frankfurt a. M.)

Edelsteinkunde. Von Max Bauer. Neu herausgegeben von Prof. Dr. Schloßmacher. Lieferung 6 und 7. Leipzig 1930. Tauchnitz. Je Lieferung M 4.—.

Nachdem in den vorhergehenden Lieferungen eingehend die Untersuchungsmethoden sowie die Eigenschaften und Besonderheiten der Edelsteine abgehandelt worden sind, folgt nunmehr im Heft 6 der Beginn der systematischen, speziellen Beschreibung.

Als erster wird der Diamant behandelt, dessen Auftreten, Gewinnungs- und Bearbeitungsmethoden. Der Inhalt ist gegenüber dem des ehemaligen Bauerschen Werkes gänzlich neu bearbeitet. Der Verfasser hat unter größten Mühen alle Tatsachen über das Vorkommen auf allen wichtigen Lagerstätten bis auf den heutigen Tag ganz ausgezeichnet zusammengestellt und viele briefliche Mitteilungen verarbeitet. Sehr gute Bilder begleiten den Text. Dies Kapitel des Werkes dürfte zur Zeit wohl der beste zusammenfassende Bericht über Diamanten sein. Wenn die gleiche Sorgfalt in der Bearbeitung der übrigen Steine durchgehalten wird, so wird das Werk den Leser in jeder Hinsicht befriedigen. Prof. Dr. R. Nacken.

Das Geheimnis des schwarzen Erdteils. Von Willem Jaspert. Verlag Reimar Hobbing, Berlin. Preis M

Es ist begrüßenswert, daß der Verlag Reimar Hobbing in seiner Serie „Die Welt im Bild“ versucht, in der deutschen Jugend durch preiswerte und angepaßte Büchlein das Interesse für andere Völker und Länder zu erwecken. In dem vorliegenden Büchlein trägt Jaspert bildmäßig alles Charakteristische über das Leben der heutigen Afrikaner zusammen und schildert in dem verbindenden Text in prägnanter Weise, wie sich das Geheimnis dieses Erdteils für den Europäer durch zähe Arbeit unternehmender Männer immer mehr entschleierte. In Abrißform zeigt er ein Stück deutsches — und außerdeutsches — Heldentum, das nicht wenig für das vergangene Jahrhundert bezeichnend war. Ein Buch, das in Anlage und Gehalt dem heutigen Zeitgeist entspricht. H. Wieschhoff.

Kauft Bücher

Sternfreunde

erhalten auf Wunsch gratis Probehefte der populär-astronomisch. Zeitschrift „Die Himmelswelt“ sowie illustr. Katalog über interessante astronomische Bücher von F. Dümmlers Verlag :: Berlin SW 68

Himmels-Almanach für 1931

herausgeb. von Univ.-Prof. Dr. J. Plessmann. RM 3.50. Unentbehrliches Nachschlagewerk für den Sternfreund. F. Dümmlers Verlag :: Berlin SW 68

Soeben erschien:

Otto von Moser

Generalleutnant a. D., Ehrendoktor der Univ. Tübingen

Die obersten Gewalten im Weltkrieg

Das Werk der Staatsmänner, Heerführer, Parlaments-, Presse- und Volksführer bei der Entente und bei den Mittelmächten

Preis geb. M 9.—, brosch. M 8.—. Umfang 19¼ Bog. Großoktav.

Dieses Buch bietet auf engem Raum Außergewöhnliches: nicht nur eine in hohem Grad packende und interessante kritische Beleuchtung der maßgebenden Führerpersönlichkeiten des Weltkrieges und ihrer Tätigkeit, sondern auch eine fesselnde und überzeugende Darstellung des Kriegsverlaufs selbst vom britischen, vom französischen und vom deutschen Standpunkte aus. Es ist ein Buch von höchstem Gegenwart- und Zukunftswert.

Chr. Belser A.-G., Verlagsbuchhandlung, Stuttgart

Der schönste Wochenabreißkalender

Deutscher Rundfunk-Kalender

auf das Jahr 1931

112 Blatt mit 106 Bildern / RM 1.90

Südwestdeutsch. Funkverlag G.m.b.H., Frankfurt-M., BÜcherstr. 20/22

Sie sparen noch 60 Mk.!



Subskribieren Sie noch heute das Handbuch d. Wissens in 20 Bdn. neu von A-Z

„Der Große Brockhaus“

Das größte deutsche Lexikon mit 200 000 Stichwörtern auf etwa 30 000 Spalten Text, über 16 000 Textabbild., 1300 Tafelseiten und Einklebebildern, einem Atlas mit 210 meist doppelseitigen Karten und Plänen. Wenn Sie ein altes Lexikon, gleich aus welchem Verlage, von wenigstens 4 Bänden zurückgeben, kostet ein Band des Großen Brockhaus in Halbleder M 29.— (Ganzleinen M 23.50), ohne Darangabe eines alten Werkes in Halbleder M 32.— (Ganzleinen M 26.—). Sieben Bände liegen fertig vor. Wir liefern diese 7 Bände sofort und die weiteren bei Erscheinen ohne die weiteren Teilzahlungszuschlag gegen Monatsraten vor pr. Band **3.-** Verlangen Sie einen Band zur Einsichtnahme oder bestellen Sie das reich illustrierte Werbeheft ohne jede Verbindlichkeit bei

Buchhandlung M. EDELMANN, NÜRNBERG, Hauptmarkt 3

NEUERSCHEINUNGEN

- Bragg, William. Was ist Materie? Uebersetzung von Dr. Finkelstein. (Akademische Verlagsgesellschaft.) Brosch. M 9.80
- Diehl, Karl. Die Berechnung der Neigungswiegebalken mit festem Gegengewicht, im besonderen bei gleichmäßiger Skaleneinteilung. (Messen und Prüfen, Heft 5.) (Wilh. Knapp, Halle, Saale) Brosch. M 3.60
- Heilborn, Adolf. Fleischfressende Pflanzen (Brehm-Bücher, Band 3). (Brehm-Verlag, Berlin) M 1.80
- Heilborn, Adolf. Der Frosch. (Brehm-Bücher, Band 6.) (Brehm-Verlag, Berlin) M 1.80
- Kalender, Deutscher Reichspost. — 1931. (Konkordia-Verlag, Leipzig) Kein Preis angegeben
- Lecher, E. Lehrbuch der Physik für Mediziner, Biologen und Psychologen. 6. Aufl., bearb. v. St. Meyer u. E. Schweidler. (B. G. Teubner, Leipzig) Geb. M 18.—
- Liek, Erwin. Das Wunder in der Heilkunde. (J. F. Lehmanns Verlag, München) Geh. M 3.60, geb. M 5.—
- Liwschitz-Glöckner. Die elektrischen Maschinen. Bd. 2: Konstruktion und Isolierung. (B. G. Teubner, Leipzig) Geb. M 19.—
- Marcusson, J. Die natürlichen und künstlichen Asphalte. Hrsg. unter Mitwirkung von Prof. H. Burchartz und Prof. P. Wilke. 2. Aufl. (Wilh. Engelmann, Leipzig) Geh. M 17.—, geb. M 19.—
- Mell, Rudolf. Der Storch. (Brehm-Bücher, Band 2.) (Brehm-Verlag, Berlin) M 1.80
- von Müller, Hermann. Herrscher im Reiche der Technik. (B. G. Teubner, Leipzig) Geb. M 5.—
- Neumann, Carl W. Libellen. (Brehm-Bücher, Bd. 1.) (Brehm-Verlag, Berlin) M 1.80
- Neumann, Carl W. Ein Tagfalter. (Brehm-Bücher, Band 4.) (Brehm-Verlag, Berlin) M 1.80
- Pfister-Eschke. Der Bau des Flugzeugs. Teil III: Rumpf, Flugzeugbau und Luftfahrt, Heft 3. 2. Aufl. (C. J. E. Volckmann Nachf. G. m. b. H., Berlin) M 2.—
- Raschig, Marianne. Hand und Persönlichkeit. 2 Bde. (Gebr. Enoch, Hamburg) M 20.—
- Reichenbach, Hans. Atom und Kosmos. (Deutsche Buchgemeinschaft G. m. b. H., Berlin) Halbl. M 4.90
- Rietz-Baur. Handbuch der Mathematischen Statistik. (B. G. Teubner, Leipzig) Geb. M 16.60
- Saller, K. Leitfaden der Anthropologie. (Julius Springer, Berlin) M 24.—, geb. M 25.80
- Schmeil, O. Leitfaden der Tierkunde. 150. Aufl. (Quelle & Meyer, Leipzig) Kein Preis angegeben
- Stahl im Hochbau. Taschenbuch für Entwurf, Berechnung und Ausführung von Stahlbauten. Hrsg. vom Verein deutscher Eisenhüttenleute. 8. Aufl. (Stahlreisen G. m. b. H., Düsseldorf, und Julius Springer, Berlin) M 12.—

- Venzmer, Gerh. Körpergestalt und Seelenanlage. (Franck'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart) M 1.25, geb. M 2.—
- Wappes. Wald und Holz. 5. Lfg. (J. Neumann, Neudamm) M 3.30

WOCHENSCHAU

Der Friedens-Nobelpreis für 1930 wurde dem schwedischen Erzbischof Nathan Söderblom und dem früheren amerikanischen Staatssekretär Frank Kellogg verliehen.

Vinzenz Prießnitz führte vor 100 Jahren die fast vergessene Kaltwasserbehandlung wieder in die Medizin ein. 1826 gründete er eine Kaltwasser-Heilanstalt in Gräfenberg, die heute noch besucht wird.

PERSONALIEN

Ernannt oder berufen: Dr. Dr.-Ing. C. Wieselsberger, bisher am Kaiser-Wilhelm-Institut f. Strömungsforschung in Göttingen, z. o. Prof. f. angew. Mathematik u. Strömungslehre an d. Techn. Hochschule in Aachen. — Z. Dir. d. neuerricht. Instituts f. Diätetik an d. Budapester Univ. d. Privatdoz. Dr. Aladar v. Soos. — Dr. Erwin Koschmieder, Privatdoz. f. slaw. Philologie an d. Univ. Breslau, an d. poln. Univ. Wilna. — D. o. Prof. d. öffentl. Rechts an d. Univ. Göttingen Prof. Herbert Kraus v. d. amerikan. Univ. Princeton als Austauschprofessor.

Habilitiert: D. Assistent am Tübinger Anatom. Univ.-Institut Dr. Wilhelm Gieseler f. Anthropologie. — Dr. Alfred Riechl als Privatdoz. f. Chemie u. Dr. Hans Kroepelin als Privatdoz. f. physikal. Chemie in d. Naturwissensch. Fak. d. Univ. Erlangen.

Verschiedenes. D. Prof. an d. Bergakademie Freiberg (Sachsen) Dr. phil. Wandhoff hat e. Ruf v. d. Techn. Hochschule Berlin-Charlottenburg auf d. Lehrst. f. Markscheidekunde als Nachf. v. Prof. Fuhrmann abgelehnt. — D. Privatdozent f. Völkerrecht u. internat. Privatrecht an d. Univ. Tübingen, Amtsrichter Dr. Karl Schmid, ist ein Lehrauftrag über d. völkerrechtl. Fragen d. Versailler Vertrages erteilt worden. — D. Vertreter d. Chemie an d. Techn. Hochschule in Hannover, Prof. Wilhelm Eschweiler, beging s. 70. Geburtstag. — D. Ordinarius d. Physik an d. Techn. Hochschule Braunschweig, Prof. Hermann Diebelhorst, feierte s. 60. Geburtstag. — D. Frankfurter Psychologe Prof. Adhémar Gelb ist beauftragt worden, unter Beibehaltung s. Lehrtätigkeit in Frankfurt vertretungsweise d. durch d. Emeritierung v. Theodor Ziehen erled. psycholog. Lehrst. d. Univ. Halle z. verwalten. — Prof. Viktor Hinsberg, Dir. d. Breslauer Univ.-Klinik f. Hals-, Nasen- u. Ohrenkrankheiten, beging s. 60. Geburtstag. — D. Deutsche Institut f. wissenschaftl. Pädagogik in Münster, das bereits in Düsseldorf u. Frankfurt a. M. Zweigstellen besitzt, hat jetzt e. Zweigstelle in München errichtet; d. Leitung hat Prof. Dietrich v. Hildebrand übernommen. — Vor 125 Jahren, am 20. Dez. 1805, wurde in Glasgow d. Chemiker Thomas Graham geboren. Er lehrte d. Unterscheidung zwischen Kolloiden u. Kristalloiden, erfand d. dialytische Trennungsmethode u. entdeckte d. Durchgang d. Gase durch erhitzte Metallplatten.

Im nächsten Heft beginnt die Aufsatzfolge, in welcher

Geheimrat LEO FROBENIUS

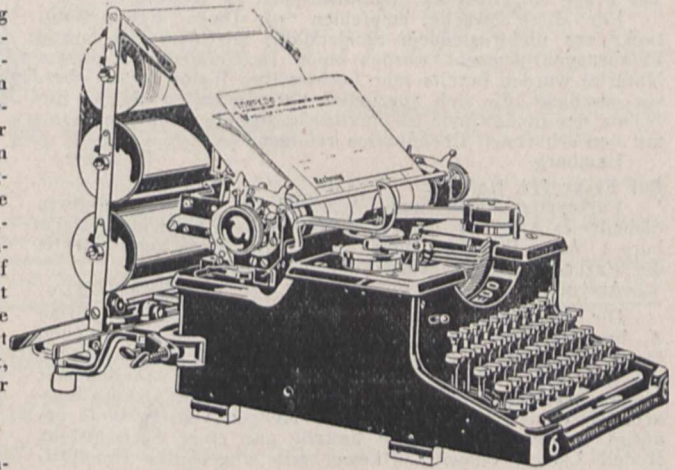
zum erstenmal zusammenfassend in 6 Aufsätzen die Reiseerlebnisse und Reiseergebnisse seiner 2jährigen Innerafrikanischen Forschungs Expedition schildert, von der er kürzlich zurückgekehrt ist. Seine aufsehenerregenden Entdeckungen werfen ein vollkommen neues Licht auf die Vorzeit und lassen uns Zusammenhänge ahnen zwischen den frühesten Kulturen Westasiens und Europas mit den Primitiven Süd-Afrikas.

NACHRICHTEN AUS DER PRAXIS

(Bei Anfragen bitte auf die „Umschau“ Bezug zu nehmen. Dies sichert prompteste Erledigung.)



54. Der vervierfachte Vacublitz! Für 60 Pfennig erhält man einen auf minimales Format zusammenklappbaren „Schirm“ zum Vacublitz, der auseinandergefaltet einen Reflektor darstellt, welcher dem Vacublitz vierfache Helligkeit verleiht, der also die Wirkung von vier Vacublitzern ergibt! Fehlbelichtungen sind unmöglich; auf dem Reflexionsschirm ist vermerkt, was für seine Verwendung wissenswert ist. Ein Schirm genügt, da er sich immer wieder verwenden läßt.



Der Fließschreiber wird in drei Ausführungen geliefert, zwei für Rollenformulare und eine für Fächerformulare. Er bewegt sich in gleicher Geschwindigkeit mit dem Schreibmaschinenwagen. Das Schreiben wird durch ihn in keiner Weise erschwert. Er ist leicht ausschaltbar, so daß die Schreibmaschine auch für andere Arbeiten gebraucht werden kann. Die Fließschreiberkombination ist billiger als eine Endlosformularmaschine.
Dr. Wrngl.

55. Der Fließschreiber, ein Zusatzapparat zu jeder Standard-Schreibmaschine, ermöglicht es, ohne Unterbrechungen weiter schreiben zu können, und befreit dadurch den Schreiber von den verschiedenen störenden, die Arbeit aufhaltenden Griffen. Diese von den Weilwerken A.-G., Frankfurt a. M.-Rüdelheim, herausgebrachte Endlosformularvorrichtung kann mit jeder Schreibmaschine kombiniert werden.

Diese Kombination ist vor allem für die Fakturierung von Bedeutung. Das Einlegen des Kohlepapiers, das Ordnen

Das neue Kleinphoto 3x4 cm



Ein ganz neuer Begriff, erst im Jahre 1930 von ZEISS IKON mit folgenden Cameras eingeführt:

BABY-BOX und KOLIBRI

1:11
M 11.—

1:6,3
M 28.—

1:4,5
M 95.—

1:3,5
M 175.—

16 Kleinphotos 3x4 cm nehmen Sie mit diesen Cameras auf normalen Rollfilm 4 x 6,5 cm zu RM 1,05 auf. Verlangen Sie kostenfrei die reich illustrierten Zeiss-Ikon-Prospekte in einer Photohandlung oder von der

Zeiss Ikon A.G. Dresden 66



Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

(Fortsetzung von S. II.)

Zur Frage 765, Heft 48 Orangensaft und ätherisches Orangenöl.
Auskunft für die Gewinnung ätherischen Oels gibt Ihnen Band 446 „Aether, Oele und Riechstoffe“ der Götschen-Sammlung (Walter de Gruyter & Co., Berlin W 10). Preis M 1.80. Arzberg i. Bay. Hanns Lederer

Zur Frage 767, Heft 48. Weintransporte in Kesseln.
Für diese Zwecke empfehlen wir Ihnen Krupp-Stahl-tanks aus nichtrostendem Sonderstahl, mit dem die besten Erfahrungen gemacht worden sind. In Gefäßen aus diesem Material wurden bereits sehr hochwertige Weine nach Uebersee geschickt, die sich vorzüglich darin gehalten haben. Ein Schutz der Innenwände ist überflüssig, und die Reinigung kann mit den schärfsten Chemikalien erfolgen.
Hamburg L. Anker

Zur Frage 772, Heft 48.
Farbspritzpistolen zum Anschluß an die Lichtleitung (nebelreife Arbeiten) liefert: Spritzverfahren G. m. b. H., Hamburg 1, Alsterdamm 5. Diese Firma wird Ihnen auch betreffs der Farben Auskunft geben können.
Arzberg i. Bay. Hanns Lederer

Die angefragten **Farbspritzpistolen** liefert die Firma A. Krautzberger & Co., G. m. b. H., Holzhausen bei Leipzig. Diese Firma bringt eine Handbetriebsanlage I in den Handel, die sich für Versuchszwecke sowie für feine Arbeiten mit kleinen Apparaten für Retuschen, Kolorit- und Dekorationsarbeiten eignet, zu denen geringe Mengen von Preßluft benötigt werden. Die Anlage besteht aus einer Spritzpistole, Modell Lüster, einem Luftkessel mit eingebauter Handluftpumpe, Manometer und Zwillingshahn auf Bohle montiert, einem Satz Werkzeuge, 2 m Schlauch und einem Halterhaken. Sie leistet bei 60 Hüben in der Minute 1,4 cbm je Stunde und kostet etwa M 165.—. Eine weitere Handbetriebsanlage II zum Preise von M 175.— besteht aus den gleichen Einzelteilen, aber größerem Luftkessel und Zwillingshandpumpe auf Bohle montiert. Spritzlackfarben auf Oel- oder Nitro-Zellulosebasis hierfür liefert die Firma Spies, Hecker & Co., Lack- und Lackfarbenfabrik, Köln-Raderthal.
Köln Dr.-Ing. Gg. Siebert

Zur Frage 774, Heft 48.
Eingeatmete Dämpfe von Azeton können **Gesundheitsschädigungen** bewirken, die sich in Kopfschmerzen und Benommenheit äußern, und die in schweren Fällen auch zu Betäubung, Atemnot, Bewußtlosigkeit und Herzstörungen führen können. In Ihrem besonderen Fall ist die Menge des verbrauchten Azetons oder Azetonersatzes, alle zwei Tage ein Liter, wobei es sich wohl um ein azetonhaltiges Spezial-Lösungsmittel handeln dürfte, jedoch so gering, daß bei geeigneten Vorsichtsmaßnahmen sich eine Gesundheitsschädigung mit Sicherheit vermeiden läßt. Nehmen Sie die Auflösung des Zelluloids nur in geschlossenen oder verdeckten Gefäßen und in einem kühlen Raume vor, so daß die Verdunstung des an sich sehr niedrig siedenden Lösungsmittels auf ein Minimum beschränkt bleibt.
Köln Dr.-Ing. Gg. Siebert

Zur Frage 777, Heft 48.
Kesselsteinablagerungen in emaillierten Badewannen entfernt man sicher mit dem angefeuchteten Schmirgelblock, „Artifex“ Nr. 60. „Artifex“ ist in jedem besseren Haushaltsgeschäft zu haben, in Berlin u. a. bei Degener in der Gertraudenstraße und in den Warenhäusern. Sonst durch die „Artifex“ G. m. b. H. in Altona-Stellingen, Kieler Str. 339.
Altona Dr. Alexander

WANDERN UND REISEN

*164. Erbitten Angabe von preiswerten Gasthäusern oder Pensionen in geschützter, sonniger Höhenlage der **bayerischen Alpen oder Nordtirols**, wo Gelegenheit für guten Wintersport geboten ist. Ich möchte dort mit Frau, zwei Kindern von drei und sieben Jahren und einer Angestellten drei bis vier Wochen Aufenthalt nehmen und denke mir für ganze Pension pro Tag M 5.— bis M 6.—.
Mittweida Buchhändler R.

165. Erbitten Empfehlung eines Ortes und einer Pension für einen dreiwöchentlichen Erholungsurlaub am **Comer See** im März oder April bei mittleren Ansprüchen.
Bad Elster. K.

Antworten:

Zur Frage 161, Heft 48.
Es gibt bei den schlechten Zeiten hier in **Locarno** ungezählte freie Pensionen, so daß Sie am besten tun, herzukommen, um sich am Platz Geeignetes auszusuchen. Es ist aber

praktischer, nicht dicht bei der Stadt zu wohnen, sondern Sie gehen viel besser in das sonniger gelegene Orselina, mit Drahtseilbahn 8 Minuten von Locarno. Auch dort gibt es zahllose leere Pensionen zu allen Preisen. Sehr warm empfohlen wird wegen guten Essens die Pension Elisabeth.
Locarno G. W.

KÜNSTLICHES LICHT

TAGESLICHT

52%

95%

ULTRA-ROT-STRAHLEN

Die Augen des Menschen sind älter als das elektrische Licht. Tageslicht sagt ihnen mehr zu. Es ist auch anders zusammengesetzt als künstliches.

Zeiss-Uro-Punktal-Augengläser dämpfen die starke Ultra-Rot-Strahlung des künstlichen Lichtes herab auf das Maß der im natürlichen Tageslicht vorhandenen. Diese Anpassung an das Tageslicht wirkt sehr wohltuend auf die Augen, schützt sie vor früher Ermüdung und erhöht unsere Leistungsfähigkeit. In den Wintermonaten sollten Sie Zeiss-Uro-Punktal gläser tragen.

ZEISS

URO-PUNKTAL

Augengläser

Besonders angenehm zu tragen bei künstlichem Licht.

Bezug durch die optischen Fachgeschäfte. Zeiss-Schilder im Schaufenster zeigen Ihnen, wo Zeiss-Erzeugnisse geführt werden. Aufklärende Druckschrift „URO 15“ versendet kostenlos Carl Zeiss, Jena, Berlin, Hamburg, Köln, Wien.

