

DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT
NATURWISSENSCHAFTLICHE WOCHENSCHRIFT U. PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK

Bezug durch Buchhandl. und
Postämter viertelj. RM 6.30

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. J. H. BECHHOLD

Erscheint einmal wöchentlich.
Einzelheft 50 Pfg.

Schriftleitung: Frankfurt am Main-Niederrad, Niederräder Landstraße 28 | Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt am Main, Niddastraße 81/83, Telefon
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten | Maingau 5024, 5025, zuständig für Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.
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 43 / FRANKFURT A. M., 22. OKTOBER 1927 / 31. JAHRGANG

Die Herstellung dünner Metallblätter und die Gewinnung glasklar durchsichtiger Metallmembranen

Von Regierungsrat Dr. CARL MÜLLER, Charlottenburg.

Bisher wurde Blattgold hauptsächlich für die Buchbinderei sowie zum Vergolden von Metall an Gittern und dgl. benötigt. Die Herstellung dünner Metallblättchen (Metallfolien), hat in neuerer Zeit, durch die Verfeinerung der Meßtechnik, die Forschungen auf dem Gebiete der Atomphysik und die Bestrebungen der Radioindustrie

nach trägheitsfreien leichten Membranen, erhöhte Wichtigkeit gewonnen. Sie gehört in ihren Anfängen zu den frühesten aus der Kulturgeschichte der Menschheit überlieferten handwerklichen Künsten. Nach den wertvollen geschichtlichen

Studien von Theobald haben ägyptischen Gräberfunden zufolge schon die

ägyptischen Goldschmieden um 2500 vor Christus es verstanden, durch paketweises Ausschlagen dünner Goldbleche zwischen geschmeidigen Zwischenlagen Blättchen aus Gold und goldhaltigem Silber von weniger als $\frac{1}{1000}$ mm Dicke herzustellen, mit denen zu vergoldende Unterlagen, z. B. Götterbilder, überzogen wurden. In Fig. 1 und 2 sehen wir die ersten erhaltenen bildlichen Darstellungen eines Goldschlägers aus ägyptischen Gräbern. Auf einem grüngezeichneten Steinamöß liegt ein goldgelbes Paket, das in der Original-

abbildung der Fig. 2 durch wagerechte Linien (die Zwischenlagen zwischen den Goldblättern) unterteilt ist. Als Hammer diente ein steinförmiges Werkzeug, das in Fig. 2 auf dem Goldblattpaket liegt, und in Fig. 1 vom Goldschläger mit hoherhobener Hand niedergeschwungen wird. Zu Zwischenlagen wurde vermutlich Pergament oder dünnes Kupferblech benutzt. Es dürfte eine kulturhistorische



Fig. 2. Ägyptischer Schmelzer. Links darüber Schlagstein, Form und Hammer des Goldschlägers.

Aus einem Grabe zu Theben (nach Prisse und d'Avenues).

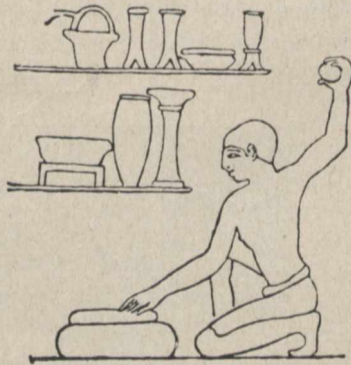


Fig. 1. Ägyptischer Goldschläger etwa 2500 v. Chr.

Aus einem Grabe zu Sakkarah (nach Perrot und Chipiez).

Mit Erlaubnis des Verlages Hachmeister & Thal, Leipzig., aus „Helios“ 1925, Nr. 40.

die jüngste Zeit gegenüber den Fortschritten der Technik und Naturwissenschaft erfolgreich behauptet hat. Außer aus Ägypten sind auch aus vielen anderen antiken Kulturländern, Vorderasien, Indien, Japan, China, Griechenland, Italien, Funde ähnlicher Blattgoldtechnik oder diesbezügliche Ueberlieferungen erhalten. So erzählt das alte Testament der Bibel von reichem Blattgoldschmuck des Tempels Salomos und seiner religiösen Geräte. Unter den alt-trojanischen Goldfunden waren hingegen

Tatsache von ganz besonderem technischen Interesse sein, zu beobachten, daß dieses uralte Fabrikationsprinzip sich fünf Jahrtausende hindurch selbst in den modernen Industrieländern im wesentlichen gleichgeblieben ist, ja sich bis in

Der Goldschläger.



Silber/ Gold / ich zu Blettern Schlag/
 Diß zu seim Handwerk brauchen mag/
 Maler vnd Brieffmaler darbey/
 Vnd ander Handwerk zur Malerey/
 Auch mag man das Gold maln vnd reiben/
 Ein Bilden Schrifft darmit zu schreybn/
 Dergleich mag man Gold auch spinnen/
 Wircken/ vnd vernehn mit sinnen.

Fig. 3. Goldschläger im Jahre 1568.
 (aus Amman)

(Mit Erlaubnis des Verlages Hachmeister & Thal, Leipzig, aus „Helios“, 1925, Nr. 40.)

Schmuckstücke mit Blattgoldüberzug nicht vertreten. Die Goldschläger des alten Rom erreichten nach dem Bericht des römischen Geschichtschreibers Plinius bereits Blattgoldverfeinerungen bis zu $\frac{1}{3000}$ mm Dicke herab. Im Mittelalter waren zunächst die klösterlichen Kulturstätten Träger und Entwicklungsorte dieser handwerklichen Kunst. Bürgerliche Goldschläger beginnen in der Gegend von Nürnberg und Augsburg im 14. Jahrhundert aufzutreten. Fig. 3 zeigt die vermutlich erste deutsche Abbildung des Goldschlägerhandwerks in einem von Jost Amman 1568 illustrierten, vom bekannten Nürnberger Dichter Hans Sachs mit Versen versehenen Buch, betitelt: „Stände und Handwerk“. Außer für Goldschmiedearbeiten, Zierschrift, Glasmalerei, Buch-, Leder-, Litzenvergoldung fand damals das Blattgold bei den Zuckerbäckern zur Speiserverzierung und bei den Apothekern zur „Kräftigung der Arznei“ Verwendung. (Der mit kleinen Blattgoldstückchen versetzte historische Danziger Goldwasser-Likör dürfte auf jene Anschauung zurückgehen.) Ende des 18. Jahrhunderts wurde bereits die heutige, anscheinend dem Schlagverfahren eigentümliche Grenze der Blattgoldverfeinerung (ca. $\frac{1}{11000}$ mm) erreicht. Der in Fig. 4 wieder-gegebene französische Kupferstich gibt einen vortrefflichen Einblick in die französische Goldschlägerei der damaligen Zeit. Er zeigt im oberen Teile links das Gießen der Goldbarren (Zaine), im mittleren Hintergrunde zwei mit dem Goldblech- auswalzen beschäftigte Personen, links davor den Goldschläger und rechts zwei mit dem Beschneiden und Umlegen der Goldblättchen beschäftigte Frauen, darunter die damals üblichen Geräte. Das 19. Jahrhundert hat, abgesehen von der Verbesserung der zuerst um 1600 als „Blettmühl“ auftauchenden Walzwerke, die erfolgreiche Ausbildung der schon von Leonardo da Vinci um 1500 (vgl. Fig. 5) angestrebten maschinellen Ausschlagsapparaturen gebracht, deren Schlagtechnik (Fig. 6) ganz dem Handbetrieb nachgeahmt ist, sonst aber keine bemerkenswerten Aenderungen dieser Verfeinerungstechnik mehr gezeitigt hat.

Das Ausgangsmaterial der Blattgoldfabrikation bilden heute wie früher gegossene Barren aus entsprechender Goldlegierung (Zaine), die in Walzvorrichtungen zu 0,02 mm starken Goldbändern ausgestreckt und darauf in viereckige Goldbleche zerteilt werden. 400—600 dieser Goldbleche werden abwechselnd mit größeren Montgolfier-Papierblättern zu einem Paket, der Quetschform, aufgeschichtet und in diesem Stoß zwischen Pergamentstreifen so lange mit einem flachen Goldschlägerhammer oder mit Schlagapparaturen ähnlich Fig. 5 unter fortgesetztem Wechsel der Schlagstellen geschlagen, bis die dehnbaren Goldblätter zur Größe der Papierzwischenlagen ausgestreckt sind. Man zerschneidet dann diese verfeinerten Goldblätter erneut in kleine quadratische Stücke und verfährt noch dreimal in gleicher Weise. Bei diesen weiteren Verfeinerungen findet das Ausschlagen der Goldblättchen zwischen den sog. Goldschlägerhäutchen (hergestellt aus der besonders präparierten Oberhaut des Rinderblinddarms) statt. Als Abschluß folgt das Beschneiden der unregelmäßigen Blattränder zu bestimmten Blattgrößen mittels eines wiegemesserartigen Beschneidekarrens und das Einlegen in Papierbüchelchen bzw. für Vergoldungsarbeiten im Freien das Aufpressen auf einseitig haftende Fließpapierstücke (Transferier- oder Abziehgold).

Die außerordentliche Verfeinerungsmöglichkeit des Blattgoldes ist außer durch seinen edlen Metallcharakter durch seine einzigartige Dehnbarkeit bedingt. Blattsilber läßt sich in ähnlicher Weise höchstens bis $\frac{1}{5000}$ mm ausstrecken, Aluminium und einige seiner Legierungen sowie Messing bis zu einer Dicke von etwa $\frac{1}{2000}$ mm herab.

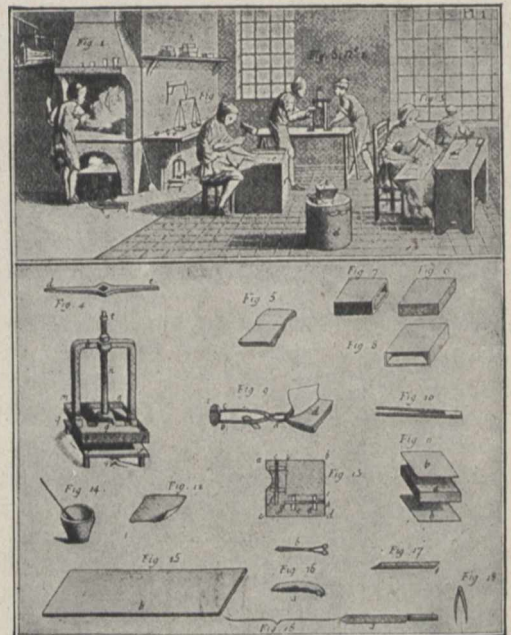


Fig. 4. Französische Goldschlägerwerkstatt nebst Geräten aus dem Jahre 1783.

(Mit Erlaubnis des Verlages Hachmeister & Thal, Leipzig, aus „Helios“, 1925, Nr. 40.)

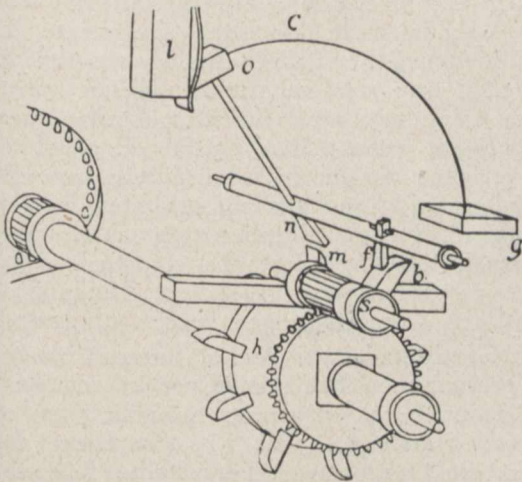


Fig. 5. Schlagmaschine von Leonardo da Vinci (nach Beck)
Mit Erlaubnis des Verlages Hachmeister & Thal, Leipzig, aus
„Helios“, 1925, Nr. 40.)

Neuere Methoden zur Herstellung dünner Metallfolien.

Der Uebelstand, daß beim Blattmetallschlagen die Dicke sehr ungleichmäßig wird und die Metallblättchen zahlreiche Löcher und Risse erhalten, hat naturgemäß in den letzten Jahrzehnten vielfach zu Versuchen angeregt, mit den neuen verfeinerten Hilfsmitteln der Technik, z. B. mit Präzisionswalzwerken, besonderen Walzverfahren oder physikalisch-chemischen Methoden gleichmäßigere Metallfolien herzustellen. Beim Blattgold bilden beispielsweise die unvermeidlichen Poren und Risse für die zu schützende Unterlage sehr unerwünschte Gefahrenstellen. Andererseits bedeuten für den Blattgoldfabrikanten, dem nur die Fläche der Goldblätter bezahlt wird, alle unnötig dick bleibenden Metallstellen einen erhöhten Verbrauch an Edelmetall und damit einen unnötigen Kostenaufwand.

Die verfeinerte Kunst, sehr genaue Walzwerke herzustellen, ermöglicht in Verbindung mit besonderen Kunstgriffen neuerdings, dünner als bisher auszuwalzen. Die hierdurch erzielbaren Verfeinerungen (beim zähen Platin z. B. bis etwa $\frac{2}{1000}$ mm Dicke, bei Wolfram bis etwa $\frac{6}{1000}$, bei Aluminium, Duralumin bis etwa $\frac{3}{1000}$ mm Feinheit) reichen indes bei weitem noch nicht an die durch Schlagen erzielbaren Verfeinerungen heran. Außerdem sind die Walzkosten sehr erheblich und das Walzprodukt bei den äußersten Verfeinerungsgraden ebenfalls schon porös und rissig. Für Eisen, Kupfer, Zink, Silber liegt die ökonomische Walzgrenze etwa bei $\frac{1}{100}$ mm. Kleine Foliestückchen aus Kupfer-Nickel-Mangan-Legierungen und Kupfer-Nickel-Legierungen sind z. B. zur Herstellung empfindlicher thermoelektrischer Strahlungsgeräte von Hausrath und Schlenberger bzw. Moll und Burger durch Walzen bis zu etwa $\frac{2}{1000}$ mm herab gewonnen worden.

Auch hohe hydraulische Drucke, denen man

geschlagene Aluminiumblätter zwischen Goldschlägerhäutchen und dicken polierten Hartstahlplatten aussetzte, ergaben keine wesentliche Dickenverminderung mehr, sondern statt weiteren Ausstreckens der Aluminiumblätter nur noch bleibende Eindrücke in die gehärteten Stahlplatten der Druckpresse.

Dublierungs-Walzverfahren.

Merklich größere Feinheiten als durch direktes Auswalzen lassen sich durch das sog. Dublierungs-Walzverfahren erzielen, das am Ende des vorigen Jahrhunderts in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg von den deutschen Physikern Lummer und Kurlbaum ausgearbeitet worden ist. Lummer und Kurlbaum schweißten nach dem sog. Wollaston-Verfahren ein dünnes Platinblech beiderseits mit einer starken Silberplatte zusammen und walzten darauf diese Mehrfachplatte zu großer Feinheit aus, bis die Platinschicht sich zu weniger als $\frac{1}{1000}$ mm Feinheit ausgestreckt hatte. Von diesem Doppelblech (Doublé-Blech) wurden Streifen oder Gitter auf einem Rahmen montiert und dann die stärkeren Silberaußenschichten durch Salpetersäure, welche das Platinhäutchen nicht angreift, weg gelöst. Wird ein solches zartes Foliengitter („Bolometer“ genannt) erwärmt, z. B. bestrahlt, indem man gleichzeitig einen elektrischen Strom hindurchschickt, so ändert es infolge der Erwärmung seine Durchlässigkeit für den elektrischen Strom, und man kann mit subtilen Meßgeräten und Schaltungen außerordentlich kleine Temperaturänderungen und Strahlungsenergien feststellen. (Nach Paschen bis $\frac{1}{5\ 000\ 000}$ Grad.) — Zusammenhängende größere Platinhäutchen ließen sich allerdings auch nach diesem Dublierungsverfahren nur bis etwa $\frac{1}{2000}$ mm Feinheit herstellen und gleichmäßige Dicken nur schwierig erhalten. (Porenfreie größere Platinfolien sind durch Walzverfahren nur bis etwa $\frac{1}{20}$ mm Stärke sicher zu gewinnen.) Das vorstehende Dublierungs-Walz-

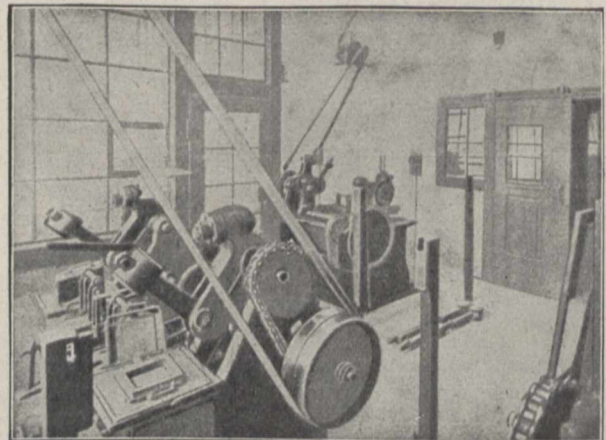


Fig. 6. Schlagmaschinenraum der Firma Ferdinand Müller, Dresden. An der vorderen Maschine ist die Form aus dem aufgeklappten Formenhalter herausgenommen.

(Mit Erlaubnis des Verlages Hachmeister & Thal, Leipzig, aus „Helios“, 1925, Nr. 40.)

verfahren ist im letzten Jahrzehnt durch Haus-rath und Schlumberger auch auf unedle Metalle ausgedehnt worden, die beispielsweise Eisen in Kupferschichten bis zu einigen tausendstel Millimeter Dicke herab gewinnen konnten.

Galvanotechnische Folienherstellung.

Der Umstand, daß galvanische Metallniederschläge relativ einfach in sehr feiner und gleichmäßiger Schichtdicke auf metallischer Unterlage erzeugt werden können, hat vielfach dazu angeregt, feinste Metallhäutchen dadurch zu isolieren, daß man dünne Edelmetallschichten auf einer stärkeren unedlen Metallunterlage galvanisch niederschlug und die unedle Metallunterlage mit einer Aetzflüssigkeit auflöste. Goldfolien können auf diese Weise beispielsweise durch einseitige galvanische Vergoldung dünner Silber- oder Kupferbleche gewonnen werden, indem man die Silberunterlage mit Salpetersäure weglöst, welche die Goldschicht übrigläßt.

Bestrebungen, nach diesem Verfahren galvanisches Blattgold zu gewinnen, sind besonders in England seit Jahrzehnten im Gange, weil das englische feuchte Klima dem Blattgoldschlagen ungünstig ist. Authentisches über den Erfolg dieser Fabrikation ist allerdings bisher ebensowenig veröffentlicht worden wie über anderweitige Versuche, nach diesem Verfahren an anderen leicht zu isolierenden Edelmetallen, z. B. Platin, die Blattgoldgrenzdicke zu unterschreiten. Bei all diesen nassen Trennungs- und Isolierungsverfahren tritt

nämlich die große Schwierigkeit auf, daß das in der Aetzflüssigkeit glücklich freigelegte Edelmetallhäutchen beim Herausheben aus der Aetzflüssigkeit von der anhaftenden Feuchtigkeit zu einem unentwirrbaren feuchten Knäuel zusammengezogen wird. Man hat in England diese Schwierigkeit durch Zwischenspülungen in Alkoholbädern und Trocknen auf erhitzten Kohleplatten, auf welche die Goldfolien aufgeschwemmt wurden, zu beheben versucht. Es ist jedoch nicht bekannt geworden, wie weit diese Methode wirtschaftliche Ausgestaltungen bereits erfahren hat.

Unedle Metalle, wie Nickel, hat man nach diesem galvanischen Prinzip bis vor kurzem nur bis $\frac{1}{1000}$ mm herab gewinnen können. In etwas größerer Stärke ($\frac{2}{1000}$ bis $\frac{3}{1000}$ mm Dicke) haben derart elektrogalvanisch hergestellte Nickelblättchen in Flitterform für die Herstellung der Edison-Akkumulatoren Verwendung gefunden, wo sie als wirksame Füllmasse dienen.

Der vollständigeren Uebersicht halber erwähnt seien auch die dünnen Verbundfolien, die durch Ueberziehen dünner Zelluloid- oder Zellonfolien mit feinen Metallschichten durch Kathodenzerstäubung oder durch chemische Metallabscheidung — allerdings nicht als freie Metallschichten — gewonnen werden, ferner die industriellen Verfahren, bei denen feiner Metallstaub (das sog. Bronzepulver) mit klebender Masse als dünne Schicht auf Glasplatten oder Wasserflächen ausgegossen und nach dem Festwerden abgelöst werden. (Schluß folgt.)

Das Fieber / Dr. Emil Lenk

Mit einer Genauigkeit ohnegleichen regelt der Organismus seine Temperatur und beantwortet Störungen im Fallen oder Steigen der Eigenwärme. Normal schwankt die Körpertemperatur des Menschen zwischen 36 und 37°, und nur 7° sind die Spannweite des Menschenlebens. Unter 35° und oberhalb 42° ist das Reich des Todes.

Der Warmblüter hat mit Hilfe chemischer und physikalischer Faktoren die Möglichkeit, seine Körperwärme zu regulieren. Die ersten treten bei sinkender Außentemperatur durch Steigerung der Verbrennungen im Körper in Tätigkeit, die letzten erfolgen bei steigender Temperatur derart, daß entweder Wasser durch Haut und Lunge verdunstet oder Wärme durch Leitung, Strahlung und durch Erwärmung der eingeatmeten Luft und der zugeführten Nahrung dazukommt. Beim schlecht ernährten Menschen tritt die physikalische Wärmeabgabe erst bei höherer Temperatur in Kraft als beim Gesunden. Die Vorgänge der Wärmeregulierung sind im besonderen Maße vom Nervensystem abhängig. Schon Pflüger fand, daß Warmblüter, denen das Halsmark durchschnitten wurde, gegen Außentemperaturen unempfindlich sind und sich wie Frösche oder Fische verhalten, also Wechselwarmen ähneln. So behandelte Tiere kann man durch Einimpfen von Bak-

terien, die bei normalen Tieren unweigerlich Fieber erregen, nicht zur Erhöhung der Körperwärme bringen. Von ungewöhnlichem Interesse sind Temperatursteigerungen nach Verletzungen des Halsmarkes (Bruch von Halswirbeln), wobei Temperaturen von 42° nicht selten sind. Daran reihen sich Befunde über den „Wärmestich“ (Verletzung einer bestimmten Hirnpartie), welcher gewaltige und langandauernde Temperatursteigerungen zur Folge hat.

Die Wärmeregulierung im Fieber bedeutet nach der Ansicht von Liebermeister die „Einstellung auf ein höheres Niveau“, und Friedrich Kraus bezieht das Fieber auf einen „Reizzustand des zentralen Regulierapparates, in welchem sich derselbe verhält etwa wie eine Harfe, in der durch Pedaltritte eine Modulation in eine andere Tonart ausgeführt wird; mit strenger Beibehaltung aller Tonverhältnisse wird das Tonstück aus der einen in die andere Tonart transponiert“. Es ist nun ganz gleich, auf welche Weise diese Reizvorgänge in den wärmeregulierenden Zentralorganen vor sich gehen, ob sie durch elektrische oder mechanische Reizung (Wärmestich) oder durch giftige Bakterienprodukte erfolgen. In dieser Beziehung ist zu beachten, daß die fieberherabsetzenden Arzneimittel ent-

weder auf die nervösen Regulierapparate einwirken (z. B. Antipyrin), also zugleich schwach narotisierend wirken, oder als Zellgifte auf die Organe gerichtet sind, welche durch ihre Stoffwechselvorgänge Wärme erzeugen (z. B. Chinin). Antipyrin regelt physikalisch durch Steigerung der Wärmeabgabe, Chinin chemisch.

Seit den ältesten Zeiten glaubten Aerzte und Patienten an eine Schädlichkeit des Fiebers, und die Unterdrückung desselben bildete einen breiten Raum in der Therapie und zeitigte eine endlose Reihe fieberherabsetzender Arzneimittel. Wenn man auch heute noch die Frage, ob das Fieber nützlich oder schädlich sei, nicht klar zu beantworten vermag, so kam man doch allmählich zur Ansicht, es handle sich um eine Heilbestrebung der Natur. Daher suchen die Pharmakologen in den fieberherabsetzenden Mitteln nicht die temperaturerniedrigenden Wirkungen, sondern die Bekämpfung gewisser Begleiterscheinungen des Fiebers (beschleunigte Herztätigkeit und Atmung, Unruhe, Kopfschmerz, Appetitlosigkeit usw.).

Bei oberflächlicher Betrachtung scheint das normale innere Feuer, dessen regelmäßige tägliche Wärme den Körper vor Abkühlung bewahrt, zu ganz besonderer Glut, dem Fieber, entfacht zu sein. Bestünde diese Ansicht zu Recht, so müßte bei Fiebernden mehr Sauerstoff aufgenommen und mehr Kohlensäure abgegeben werden als beim Normalen. Senator hat als erster dieser Ansicht den Boden entzogen, und aus zahlreichen Arbeiten auf diesem Gebiete folgert man jetzt allgemein, daß eine Temperaturerhöhung keineswegs mit einer Oxydationsvermehrung einhergehe und sogar unter bestimmten Umständen ganz fehlen könne. Im allgemeinen ist aber trotzdem der Stoffumsatz im Fieber erhöht. Es fragt sich jedoch, ob diese Oxydationserhöhung im Wesen des Fiebers liege, oder ob sie nicht in Begleiterscheinungen desselben zu suchen sei; gemeint sind: erhöhte Muskel-tätigkeit, beschleunigte Herz- und Atmungsarbeit. Als zweite wichtige Tatsache tritt bei Fieber ein Gesetz in Aktion, demzufolge jede Temperaturerhöhung zu einer Steigerung der Reaktionsgeschwindigkeit führt. Van't Hoff beobachtete bei chemischen Vorgängen, daß eine Temperaturerhöhung um zehn Grad eine Verdoppelung bis Verdreifachung der Reaktionsgeschwindigkeit verursachte. Kanitz bewies die Richtigkeit dieser RGT-Regel (Reaktionsgeschwindigkeitstemperaturregel) für eine große Anzahl biologischer Vorgänge.

Der Erhaltungsumsatz der Tropenbewohner ist dem in den gemäßigten Zonen gleich; aber bei der Einwirkung heißer Bäder, bei denen die Körperwärme auf 38—40° ansteigt, ist derselbe merklich erhöht. Aus alldem kann geschlossen werden, daß eine Erhöhung der Verbrennungsprozesse nicht die Ursache des Fiebers sein könne. Man hatte auch anfangs geglaubt, der fiebernde Organismus ginge mit seiner Körpersubstanz verschwenderisch vor; das Experi-

ment hat diese Ansicht als Irrlehre erklärt, und es ist erst jetzt zu verstehen, wieso chronisch Fiebernde lange Zeit ihr Körpergewicht konstant erhalten können. Der Grund des Fiebers ist somit nicht in einer vermehrten Wärmebildung, sondern in einer verminderten Wärmeabgabe zu suchen (Traube).

Im Fieber ist der Stoffwechsel geändert. Den Eiweißzerfall bemerkt man in der reichlichen Stickstoffausscheidung, allerdings oft erst nach dem Fieber, aber der Eiweißzerfall steht mit der Höhe des Fiebers in keinem Zusammenhang. Bei Menschen, die einer Temperatur bis 39° ausgesetzt sind, ist von einem vermehrten Eiweißzerfall nicht die Rede, wohl aber, wenn die Temperatur 40° übersteigt. Manche Forscher suchen den Eiweißzerfall während des Fiebers mit der allgemeinen Entkräftung in Zusammenhang zu bringen; von Leyden und Klemperer beseitigen die gesteigerte Mehrausscheidung fiebernder Menschen durch erhöhte Ernährung und zeigten, daß Milch mit einem Zusatz von 10 % Milchzucker für den täglichen Nahrungsbedarf eines bettlägerigen Menschen genügen. Auch sonst fehlt es an Ergebnissen nicht, dem Eiweißzerfall im Fieber durch zweckmäßige Nahrung zu steuern.

Bei der Untersuchung des Harnes Fiebernder bemerkt man eine Erhöhung des Ammoniaks im Verhältnis zum Harnstoff, und von Jaksch machte darauf aufmerksam, daß es sich um eine Azidose handle, eine Vermehrung der Azetonkörper (Lenk gab zu ihrer gesonderten Bestimmung ein quantitatives Verfahren an). Diese Vorgänge beziehen sich auf einen gesteigerten Fettzerfall, der ja durch die Abmagerung im Fieber genügend in die Augen springt. — Auch der Zuckerverstoffwechsel erfährt im Fieber eine Änderung. Aus dem Winterschlaf erwachende Murmeltiere verlieren ihre halben Zuckervorräte des Körpers, während die Temperatur langsam ansteigt.

Nach weiteren Beobachtungen, besonders aus der Leydenschen Klinik, halten die Gewebe des Fiebernden ziemlich viel Wasser zurück; so nehmen Muskeln zwei Drittel des in den Geweben aufgespeicherten Wassers auf, also mehr, als ihrer prozentualen Menge im Körper entspricht. Etwa ein Sechstel des aufgenommenen Wassers findet sich in der Haut und nur ganz wenig in den Eingeweiden. Krehl nimmt mit Recht an, daß das Aufnahmevermögen der Zellen für Wasser beim Fieber zunehme. Eine Erklärung dafür läßt sich dahin zusammenfassen, daß die Gewebe infolge ihrer Säuerung (Milchsäure und andere Säuren) mehr Wasser aufnehmen als im normalen Zustand (ähnlich wie bei der Totenstarre nach der Theorie von Fürth und Lenk).

Alle diese Stoffwechseluntersuchungen haben trotzdem das Rätsel des Fiebers nicht gelöst. Die alte Ansicht Traubes von einer Störung der Wärmeregulierung bleibt weiter bestehen.

Die Selbstentzündung von Heustöcken

Von Dr. WALTER SCHLÖR.

Die Ursache von Scheunenbränden war bisher nur schwierig zu ermitteln. Mutwillige oder selbstsüchtige Brandlegung, Brandausbruch infolge elektrischen Kurzschlusses oder Selbstentzündung des Heus waren in seltenen Fällen eindeutig festzulegen. Lag kein Verdacht der Brandstiftung vor oder ergab die Nachprüfung der elektrischen Leitung in der Scheune keinen Anhaltspunkt für Kurzschluß, so blieb man hinsichtlich der Brandursache nur auf Vermutungen angewiesen. Die Selbstentzündung von Heu war zwar bekannt, doch widersprachen sich die verschiedensten Theorien über ihre Ursache. Dies führte zu dem gerichtlichen Uebelstand, daß einerseits viele Fälle von Brandstiftung wegen mangelnder Beweise nicht verfolgt werden konnten, und andererseits setzte sich bei der Unklarheit unserer Kenntnis auf diesem Gebiete ein Bauer, der von Selbstentzündung sprach, dem oft ungerechtfertigten Verdacht vorsätzlicher Brandlegung aus. Besonders in der Schweiz mit ihrer ausgedehnten Viehzucht waren die zahlreichen Scheunenbrände bisher ein für Volkswirtschaft und Polizei gleich peinliches Problem.

Der Vorstand der Züricher Kantonalpolizei, Herr Hauptmann Dr. J. Müller, hat in Zusammenarbeit mit einem Schweizer Chemiker, Herrn G. Laupper in Zürich, den Vorgang bei der Selbstentzündung von Heustöcken im Experiment und in der Praxis eingehend studiert und für die polizeiliche Untersuchung solcher Brände genaue Richtlinien ausgearbeitet.¹⁾ Der Vorgang bei der Selbstentzündung von Heustöcken dürfte sich nach den Berichten der genannten Herren etwa folgendermaßen abspielen:²⁾

Wird Heu in einer Scheune aufgestapelt, so legen sich seine Halme zum größten Teil in horizontalen Schichten übereinander. Das Gewicht des Heus drückt den Heustock fest zusammen, so daß im Innern eines Heuhaufens fast keine Luftzirkulation herrscht. Bald nach dem Aufschichten des Heus steigert sich die Atmungstätigkeit seiner mechanisch verwundeten Pflanzenzellen. Unter Bildung von Kohlensäure und Wasserdampf beginnt das sog. „Schwitzen“ des Heus, ein Vorgang, der mit starker Wärmebildung verbunden ist, und von dem noch nicht sicher ist, inwieweit dabei die Tätigkeit gewisser Heubakterien mitspielt. Das zuerst im Innern des Haufens schwitzende Heu erwärmt sich schon im Verlaufe weniger Stunden auf etwa 35° C; dabei tritt eine Erscheinung auf, die für die weiteren Vorgänge im Heustocke von großer Bedeutung wird: Das Schwitzwasser bildet mit den Zerfallsprodukten der Zellen eine sirupöse, klebrige Flüssigkeit, welche die blätterartig aufeinanderliegenden Heuschichten verklebt und

damit zur Bildung des von Laupper sogenannten „Fladens“ führt. Untersuchungen von Herrn Dr. K. Schenk in Interlaken haben gezeigt, daß infolge dieser Vorgänge der Heustock um mehr als die Hälfte seiner Höhe zusammensinkt.

Die fladenartige Verklebung der horizontalen Lagen schafft im Innern des Heustockes eine Art „Kochkiste“, in der sich, mit der Zeit kanalartig ausstrahlend, die weiteren chemischen Zersetzungen unter sehr starker Wärmeentwicklung abspielen. Diese weiteren Zersetzungen bestehen zunächst in Karamelbildung des Pflanzenzuckers mit fortschreitender Braunfärbung des Heus. Dabei steigt die Hitze auf etwa 45° an, und die Pflanzenzellen sterben nun allmählich ab.

Wäre die Erwärmung und Zersetzung des Heus nur durch Bakterientätigkeit bedingt, so müßte der Vorgang bei dieser Wärmestufe allmählich zum Stillstand kommen. Die Untersuchungen ergaben aber einwandfrei, daß die Temperatur im Innern von Heustöcken oft bis zu 100° ansteigt, und daß sich in bestimmten Fällen Wärmestufen bis zu 300° ausbilden, welche dann zur Selbstentzündung des Heus führen.

Mit der Erhitzung des Heus steigert sich die Ablaufgeschwindigkeit der chemischen Zersetzungen außerordentlich; bei etwa 70° bilden sich neben Wasserdampf nun Ammoniak und Alkohol, und viele Halme zerfallen in der feuchten Hitze. Im Zentrum des Heustockes steigt die Hitze unter Bildung von Ameisen- und Essigsäure auf 90°, die Pflanzengallerten (Pektinstoffe) zerfallen, die Heubräunung wird dunkler, und beim Anschroten des Haufens bemerkt man den stechenden Geruch der niederen Fettsäuren. Die im Zersetzungsherd herrschende Hitze führt zur Verdampfung des Wassers; bei dieser feuchten Destillation tritt ein Eiweißzerfall ein, die Kohlenhydrate scheiden ihr chemisch gebundenes Wasser ab, die Zucker verkohlen in Gegenwart von Ammoniak; es treten Schwefelwasserstoff und Furfurolsäure auf. Dieser Zustand der feuchten Destillation hält bis zur Verdampfung des Wassers an; ist alles Wasser verdampft, so gehen die Zersetzungen im Sinne der Trockendestillation weiter, wobei Ammoniak und Sauerstoff entstehen und eine gewisse Explosionsbereitschaft des Heustockes bedingen. Im weiteren Verlaufe steigt die Hitze rapid an, die chemischen Vorgänge überstürzen sich; es bilden sich feinverteilte Kohle und feinverteiltes (pyrophores) Eisen; ein leiser Luftzug an das jetzt 280—340° heiße Heu genügt, den ganzen Stapel zur Explosion zu bringen.

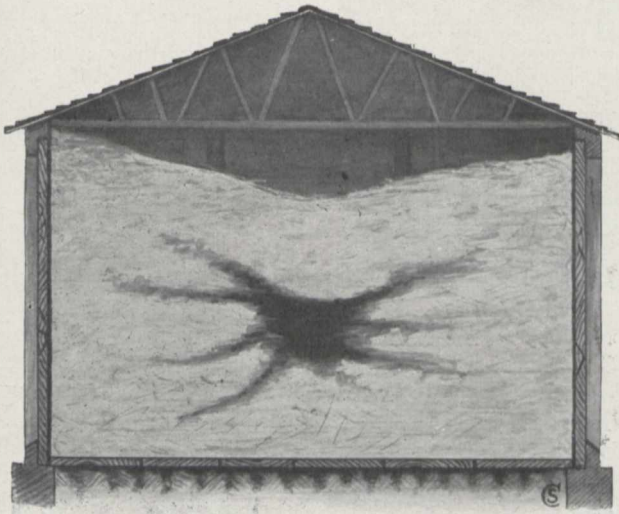
Bei der Selbstentzündung von Heustöcken pflügt der Brand gewöhnlich mit einer aus

¹⁾ Vgl. „Archiv für Kriminologie“, Band 80, Seite 160 ff.

²⁾ Herr Polizeihauptmann Dr. Müller und Herr Chemiker Laupper hatten die Liebesswürdigkeit, dem Verfasser die einschlägige Literatur zugänglich zu machen.

der Mitte des Heustockes ausgehenden Explosion einzusetzen. Mit der Entzündung eines explodierenden Heustockes hat es nun seine eigene Bewandnis. Das teilweise verkohlte Heu entzündet sich nämlich erst beim Hinzutreten des Luftsauerstoffes und bei Anwesenheit von sog. pyrophorem

der Luft in Berührung kommt. Diese Selbstentzündung findet jedoch nur dann statt, wenn gleichzeitig mit der Heukohle auch feinverteiltes Eisen gebildet wurde, was allerdings bei Heu gewöhnlich der Fall zu sein scheint. Enthält das Heu aber noch Beimischungen salpeterhaltiger



Querschnitt durch eine mit Heu gefüllte Scheune.

Fig. 1. Die Verkohlung des Heues beginnt im Zentrum des Heuhaufens und dringt nach oben. Kritischer Zeitpunkt. Fladenbildung bei 90°C , Abdampfen des Wassers.

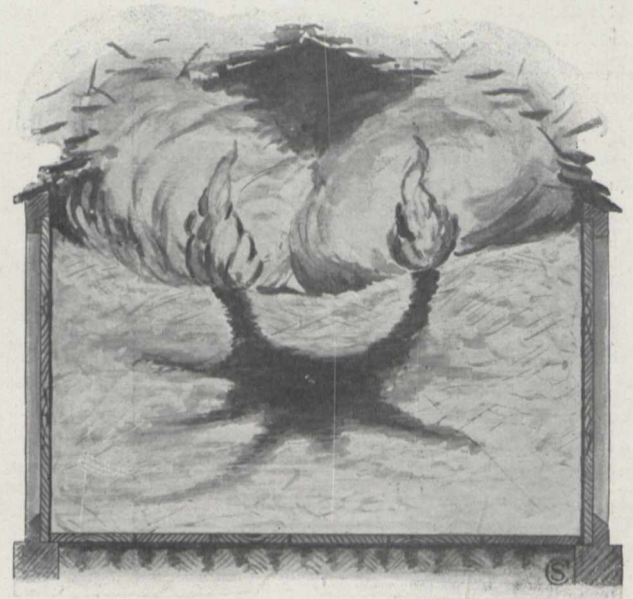
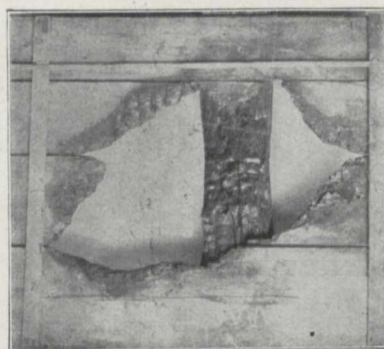
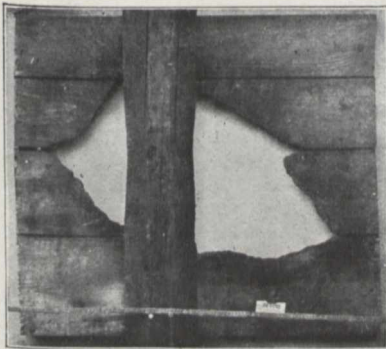


Fig. 2. Am Sauerstoff der Luft entsteht dann die brennende Flamme. Explosion bei 300°C nach Abdampfen des Wassers.

Eisen. Verkohlt man z. B. Holzwolle oder Sägemehl, die Spuren von Eisen enthalten, im Reagenzglas, oder erhitzt man die gewöhnliche käufliche Holzkohle und schüttet die heiße Masse auf eine poröse Tonplatte, so findet nach einer bis zwei Minuten — nachdem sich die Masse erst etwas abgekühlt hat — neuerdings Verglimmen und Verbrennung statt. Die Untersuchungen L a u p p e r s u. a. haben auch ergeben, daß beim Abtragen entzündungsgefährdeter Heuhaufen das Heu sich schon entzündet, wenn es mit

Pflanzen (Löwenzahn, Klee etc.), und wurde bei der Einbringung das Heu mit rostigen Werkzeugen behandelt, die dabei ihr Eisen z. T. abgeben, so werden durch die Beimengungen dieser Stoffe die chemischen Vorgänge derart beschleunigt, daß sich der Heuhaufen schon bei 170° unter Explosion entzünden kann. Fig. 5 zeigt den von Herrn Laupper konstruierten sog. „Antipyrophor“³⁾, ein röhrenförmiges Bohr-

³⁾ Zu beziehen durch Herrn Schlossermeister Rüegg, Zürich 1.



Fußbodenbrett einer Scheune mit ausgebranntem Loch.

Fig. 3: von unten gesehen.

Fig. 4: von oben gesehen.

Der darauffliegende Heuhaufen hatte sich von unten entzündet, weil durch die Ritzen des Fußbodens Luft Zutritt hatte. (Mit Erlaubnis des Verlages F. C. W. Vogel, Leipzig dem „Archiv für Kriminologie“, Heft 2/3, 1927, entnommen.

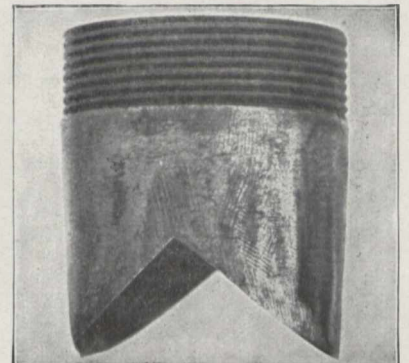


Fig. 5. Endstück des „Antipyrophor“, eines neuen Instrumentes, mit dem man feststellen kann, ob sich im Innern eines Heuhaufens ein Brandherd bildet.

gestänge, das mit seinem unteren (abgebildeten) Endstück von oben her in den Heuhaufen eingestoßen wird, wobei jeweils zur Verlängerung röhrenförmige Ansätze angeschraubt werden. Beim Zurückziehen des Rohrgestänges enthält dasselbe nun Proben aus den einzelnen Schichten des Heustocks, an denen die in den einzelnen Zonen herrschenden Vorgänge ersichtlich sind. Das durch den Antipyrophor erzeugte Bohrloch wird durch Einführung eines Holzstabes offen gehalten, so daß man jederzeit in der Lage ist, durch Einhängen eines Thermometers die Wärme im Innern des Schobers festzustellen. Es hat sich gezeigt, daß die bisherige Wärmemessung

von Heustöcken ganz ungenügend war, weil das seitlich zwischen den blätterartigen Heuschichten eingeschobene Thermometer nur in seltenen Fällen bis zu einem etwa vorhandenen Verkohlungsherd vordrang. Hinsichtlich der Behandlung eines feuergefährdeten Heustockes sei auf die zitierte Arbeit im „Archiv für Kriminologie“ hingewiesen, wo auch die einschlägige Literatur angeführt ist.

Von Interesse sind noch die von G. Laupper angeführten Parallelen der Heuverkohlung zur Bildung der geologischen Kohle.⁴⁾

⁴⁾ Vgl. Naturwissenschaften 1927, H. 14, S. 327 ff.

Die europäische Eiszeit / Hofrat Prof. Dr. Tornquist

Inmitten der so außerordentlich zahlreichen und vielseitigen Literatur über die diluviale Eiszeit ein zusammenfassendes, kritisch abwägendes Standardwerk, das ist der erste soeben erschienene Band des Prähistorikers und Geologen J. Bayer*) „Der Mensch im Eiszeitalter“! Bayer kommt über diese Zeit der jüngsten geologischen Vergangenheit zu Schlußfolgerungen, welche von den bisherigen Auffassungen nicht unwesentlich abweichen. Die Stellung J. Bayers ist eine vermittelnde zwischen den Forschern, welche mehrere Eiszeiten annehmen, wie A. Penck und den „Monoglazialisten“, die nur eine Eiszeit gelten lassen wollen. Die auf sorgfältigsten

Literaturstudien ebenso wie auf umfassenden eigenen geologischen Originalstudien beruhende eigene Auffassung J. Bayers kommt der Erscheinungsart der Eiszeit um vieles näher als das meiste bisher Gefolgerte.

Aus dem Chaos der bisherigen Auffassungen über die Gliederung der Eiszeit und das Einordnen der menschlichen Kulturen in die einzelnen Abschnitte der Eiszeit gelangt Bayer zu einer durchaus einheitlichen Auffassung. Die vier von A. Penck aufgestellten, voneinander durch Interglazialzeiten getrennten Vereisungen in Europa sind sowohl für die Inlandvereisung Nordeuropas als auch für die alpine Vereisung nicht mehr aufrechtzuerhalten. Die beiden ins Altdiluvium fallenden Vereisungen stellen eine einheitliche Vereisung dar, ohne daß eine

zwischen ihnen eingeschaltete Interglazialzeit nachzuweisen wäre. Auf sie folgte eine lang andauernde warme Interglazialzeit. Die auf diese folgende jungdiluviale Vereisung bestand ebenso wenig aus zwei getrennten Eiszeiten. Die jungdiluviale Vereisung zeigte lediglich eine Schwankung, d. h. zwei Vorstöße, zwischen denen

aber eine Interglazialzeit ebenfalls fehlt. Die altdiluviale Vereisung war nach J. Bayer die ausgiebigste, der Zeit nach hat aber die jungdiluviale Vereisung die erstere übertroffen. — In dieses neue Schema der Eiszeit sind die Kulturepochen des prähistorischen Menschen so einzugliedern, wie es die nebenstehende schematische Zeichnung wiedergibt.

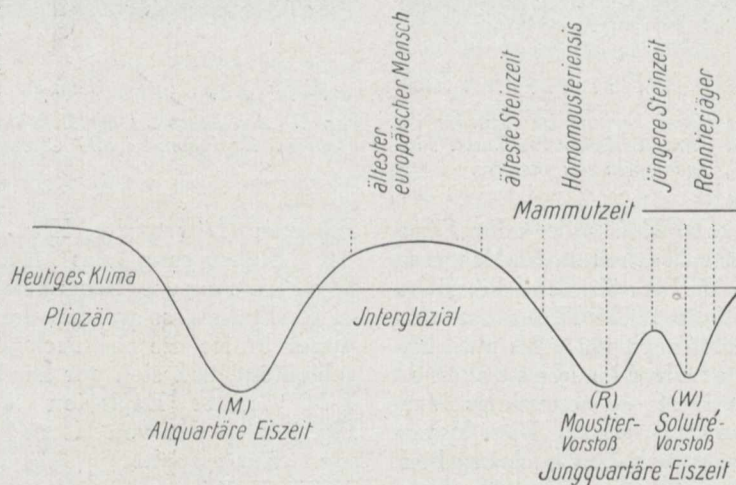


Fig. 1. Bayers Schema der Gliederung der Eiszeit.

Die gesamte alte Steinzeit verteilt sich auf die eine große interglaziale Warmzeit und auf die folgende jungdiluviale Vereisung. Alle Profile von Mittelfrankreich angefangen bis Polen und Rußland beweisen dies. Die ältesten europäischen altsteinzeitlichen Kulturen (Chelléen und Acheuléen) gehören dem einen Interglazial, das Moustérien dem ersten Vorstoß der jungdiluvialen Vereisung an, während die Schwankung der letzteren der Mitte des Aurignacien angehört, das Solutréen fällt in den zweiten Vorstoß und das Magdalénien in das Ende und in die Nachzeit des zweiten Vorstoßes der jungdiluvialen Vereisung. Der Irrtum der Penckschen Auffassung entstand durch die Vernachlässigung der außeralpinen Befunde. Im Gegensatz zu Penck erweist sich der ältere Abschnitt des Moustérien als warm und der

*) Jos. Bayer: Der Mensch im Eiszeitalter. I. u. II. Teil. Leipzig-Wien 1927. 452 S. mit 221 Abbildungen.

jüngere als kalt, und nicht umgekehrt. Die wesentliche Vereinfachung, welche das Eiszeitschema damit erhält, und die durchaus überzeugende Methode Bayers erfordert eine volle Umstellung vor allem der in Norddeutschland (Wieggers) und Frankreich (Boule) geltenden Anschauungen, die vermutlich erst sehr zögernd erfolgen dürfte.

Das für die Chronologie der altsteinzeitlichen Faunen so wichtige Schichtprofil von Mauer am Neckar enthält eine mitteldiluviale Schotterablagerung

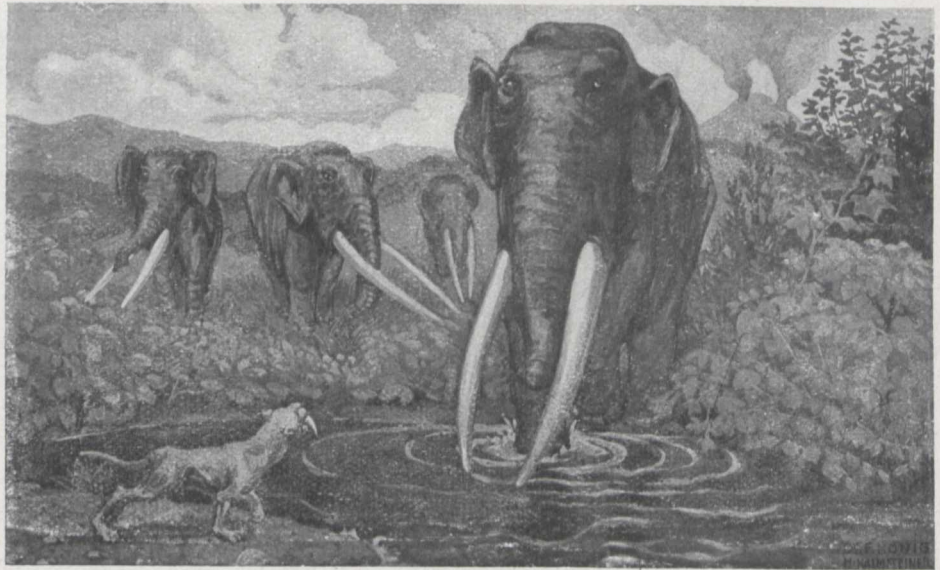


Fig. 2. Tiere der Zwischeneiszeit: Altelefanten (*Elephas antiquus*) und Säbelkatze an der Tränke.

(Nach Dr. F. König u. H. Kalmsteiner aus H. Obermaier.)

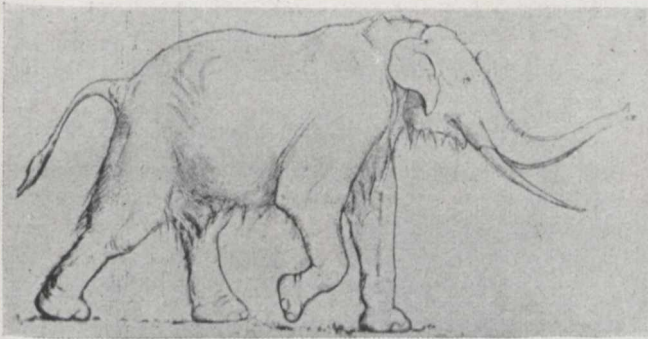


Fig. 3. links: Rekonstruktion des *Elephas trogontherii* (nach J. Petrböck), eines Säugetieres der alt diluvialen Eiszeit.

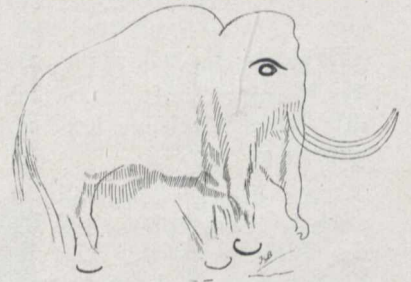


Fig. 4. rechts: Das Mammut, der Elefant der jungdiluvialen Eiszeit.

Zeichnung eines Eiszeit-Menschen, gefunden in der Höhle von Combarelles in Süd-Frankreich. ¹/₂₁ n. G.

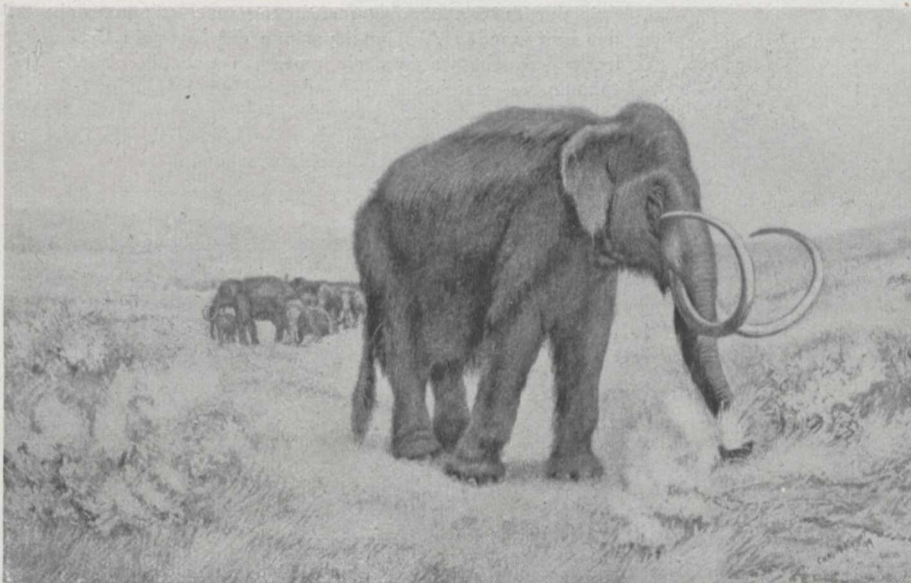


Fig. 5. Das Mammut der jungdiluvialen Eiszeit (*Elephas primigenius*). Rekonstruktion nach Ch. R. Knight.

(Aus F. A. Lucas bzw. H. N. Hutchinson.)

Die Abbildungen Fig. 2—8 sind mit Erlaubnis des Verlages Franz Deuticke, Leipzig, dessen Verlagswerk „Der Mensch im Eiszeitalter“ von Josef Bayer, Teil I u. II entnommen.

mit dem klassischen Fund des Unterkiefers des *Homö heidelbergensis**) und der Fauna des *Elephas antiquus* und über dieser eine einheitliche Lößablagerung aus der jungdiluvialen Vereisung mit der Fauna des Mammut (*Elephas primigenius*). Die Diluvialfaunen Europas sind unter dem Gesichtspunkt zu vergleichen, daß die süd europäische Diluvialfauna durchweg durch *Elephas antiquus* ausgezeichnet ist, welcher lediglich in der Zwischenzeit in West- und Mitteleuropa erscheint, während die gleiche Zeit in Nord europa

*) Vgl. „Umschau“ 1909, 5 und 1921, 14.



Fig. 6. Kadaver des im Eise festgefrorenen Mammuts an der Beresowka, Sibirien (zum Teil bloßgelegt.) Das Tier gehört der jungdiluvialen Eiszeit an.

den kälteliebenden *Elephas primigenius*, das Mammut, aufweist, welches während der jungdiluvialen Vereisung auch nach Mittel- und Westeuropa gelangt.

Aus der großen Fülle der Ausführungen sei noch hervorgehoben, daß Bayer in der Ursache des Phänomens der Eiszeit nur die Schwankung der Wärmeemission durch die Sonne erblicken kann. Von allergrößtem Werte

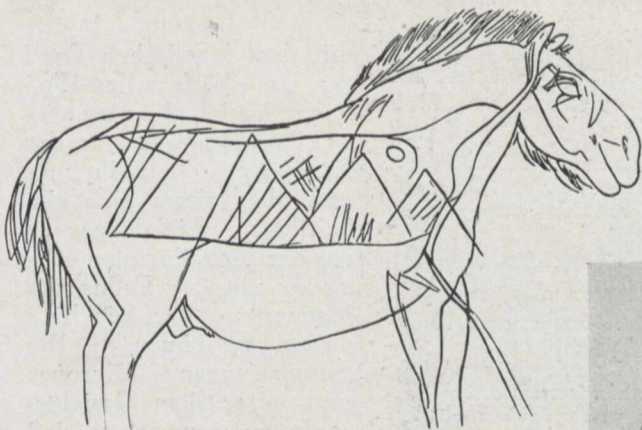


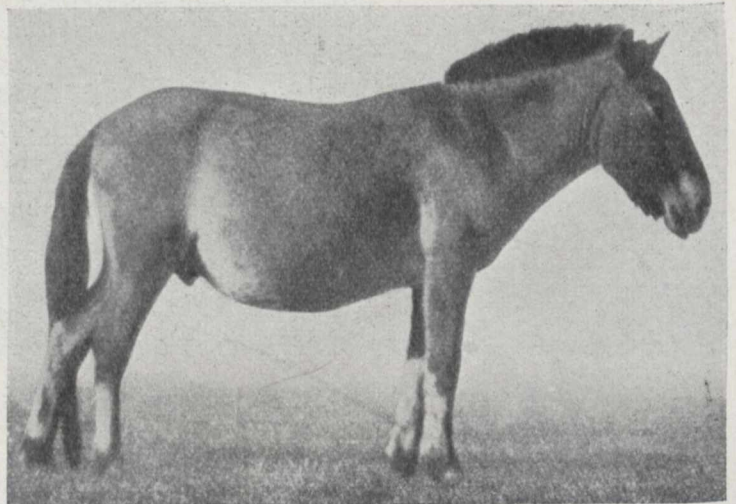
Fig. 7 und 8. Der Wildpferdtypus des Jungdiluviums: Das mongolische oder Przewalskipferd.

Links: Wandbild, gezeichnet von einem Eiszeitmenschen. Fund aus der Höhle von Combarrelles.

(Nach L. Capitan und H. Breull.)

Rechts: Heutiges mongolisches Wildpferd.

(Nach I. C. Ewart aus O. Antonius.)



und von besonderer Anschaulichkeit ist das Schlußkapitel des Werkes, in welchem an Hand sehr zahlreicher Abbildungen von noch lebenden Tierformen kalter Klimazonen eine eingehende Schilderung der diluvialen Fauna Europas gegeben wird.

Das Werk Bayers stellt die zukünftige Diluvialforschung auf einen neuen und in der Auffassung einheitlichen Boden, welcher nach Ansicht des Referenten ein gesunder und im Grunde verlässlicher ist, so daß sehr viel zur definitiven Klärung des Problems der Eiszeit beigetragen ist. — In vielen, aber nicht wesentlichen Einzelheiten

mögen sich auch abweichende Ansichten durchsetzen.*)

Dem III. Teil des Bayerischen Werkes, welcher den fossilen Menschen selbst und seine Kultur behandeln wird, kann mit Spannung entgegen gesehen werden.

*) Die von Soergel übernommene Auffassung, daß sich die außeralpinen diluvialen Großaufschotterungen in den Talgebieten zum Beginn einer Vereisung bis zum Maximalstand eingestellt haben sollen, erscheint unannehmbar. Die Großaufschotterungen können demgegenüber nur mit der Zeit der maximalen Wasserführung im Flußnetz, d. h. mit der beginnenden Abschmelzperiode des Eises, in Zusammenhang gebracht werden; sie umfassen nur eine kurze Zeitspanne, in welcher die Niederschläge mit den Schmelzwässern abrannen und das vorher angesammelte Endmoränenmaterial — in den Alpentälern — förmlich als Schottermuren mit sich in die Talfurchen schoben.



Fig. 1. Feingefüge von reinem Eisen; Gefügebestandteil Ferrit. (100fach vergrößert.)

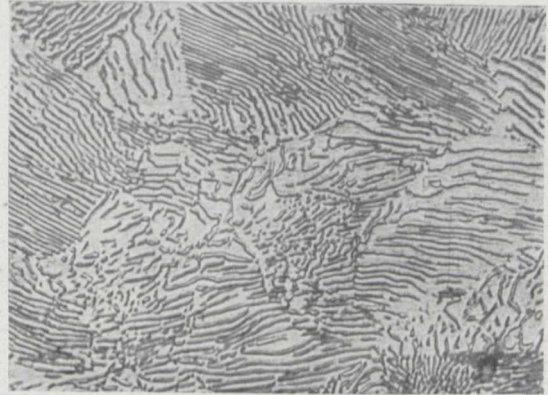


Fig. 2. Feingefüge von Stahl mit etwa 1% Kohlenstoff; Gefügebestandteil streifiger Perlit. (600fach vergrößert.)

Der großen Wichtigkeit der Werkstoffe Stahl und Eisen, der Nichteisenmetalle und elektrotechnischen Isolierstoffe trägt man in diesem Jahr dadurch Rechnung, daß seitens einer Reihe führender Vereine und Verbände eine Werkstofftagung in Berlin, vom 22. Oktober bis zum 13. November dauernd, veranstaltet wird. Neben den wissenschaftlichen Vorträgen, die sich mit den Eigenschaften der genannten Werkstoffe und deren Prüfung befassen, wird eine große Werkstoffschau veranstaltet.

Unsere Werkstoffe und ihre Prüfung

Von Dr.-Ing. KURT W. GEISLER.

Die Bestrebungen unserer Technik sind im wesentlichen darauf gerichtet, die Naturkräfte, besser gesagt: den Energievorrat der Natur, dem Menschen dienstbar zu machen. Die Stoffe, die der Mensch dabei benutzt, lassen sich leicht in zwei Gruppen einteilen: in solche Stoffe, die ihm die Energie abgeben, die Brennstoffe, und in die eigentlichen Gebrauchsstoffe, das sind solche, die sich beim Gebrauch nicht verändern. Diese Gebrauchsstoffe werden von uns meist als Werkstoffe bezeichnet, und von ihnen soll hier die Rede sein.

1. Die Bedeutung der Werkstoffe für die Technik.

Kein technischer Vorgang kann ablaufen, ohne daß die Werkstoffe dabei mitwirken, die durch ihre Güte oder durch ihre Ungeeignetheit den Ablauf des technischen Prozesses fördern oder in Frage stellen. Der Werkstoff hat die von den Brennstoffen als unseren Energiespeichern oder von den elektrischen Stromquellen oder anderen Energie-„Erzeugern“ frei werdende Energie an die

richtigen Stellen zu leiten, und die Art, wie er dies tut, ob er die gesamte Energiemenge tatsächlich überträgt, oder ob sich bei der Weiterleitung ein Teil der Energie zerstreut, ist von ausschlaggebender Bedeutung für die Arbeitsweise unserer Maschinen und der anderen technischen Einrichtungen. Der Wirkungsgrad, das ist das Verhältnis der aus einem technischen Vorgang gewonnenen Energie zu der in ihn hineingesteckten Energie, ist nicht nur von den Gesetzen der Energieverteilung, sondern vor allem auch von der Art abhängig, wie die Werkstoffe die Energieumsetzung unmittelbar oder mittelbar unterstützen.

Wie die Werkstoffe so häufig als Vermittler des Energieaustausches noch nicht die Bedingungen erfüllen können, die wir gern an sie stellen möchten, das sehen wir bei allen technischen Erfindungen. Fast immer ist es der noch ungeeignete Werkstoff, der den technischen Fortschritt vorzeitig unterbindet. Im Flugzeug- und Luftschiffbau haben wir fast täglich

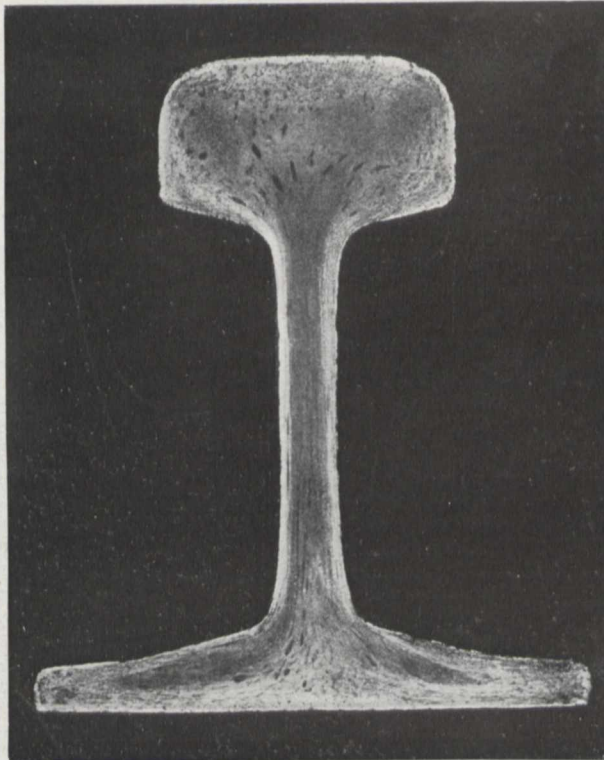


Fig. 3. Geätzter Schienenquerschnitt.

Das Bild zeigt die durch Ätzung hervorgehobene Ungleichmäßigkeit der Zusammensetzung, die sog. Seigerung im Schienenquerschnitt, und damit im ursprünglichen Gußblock-Querschnitt. ($\frac{1}{2}$ nat. Gr.)

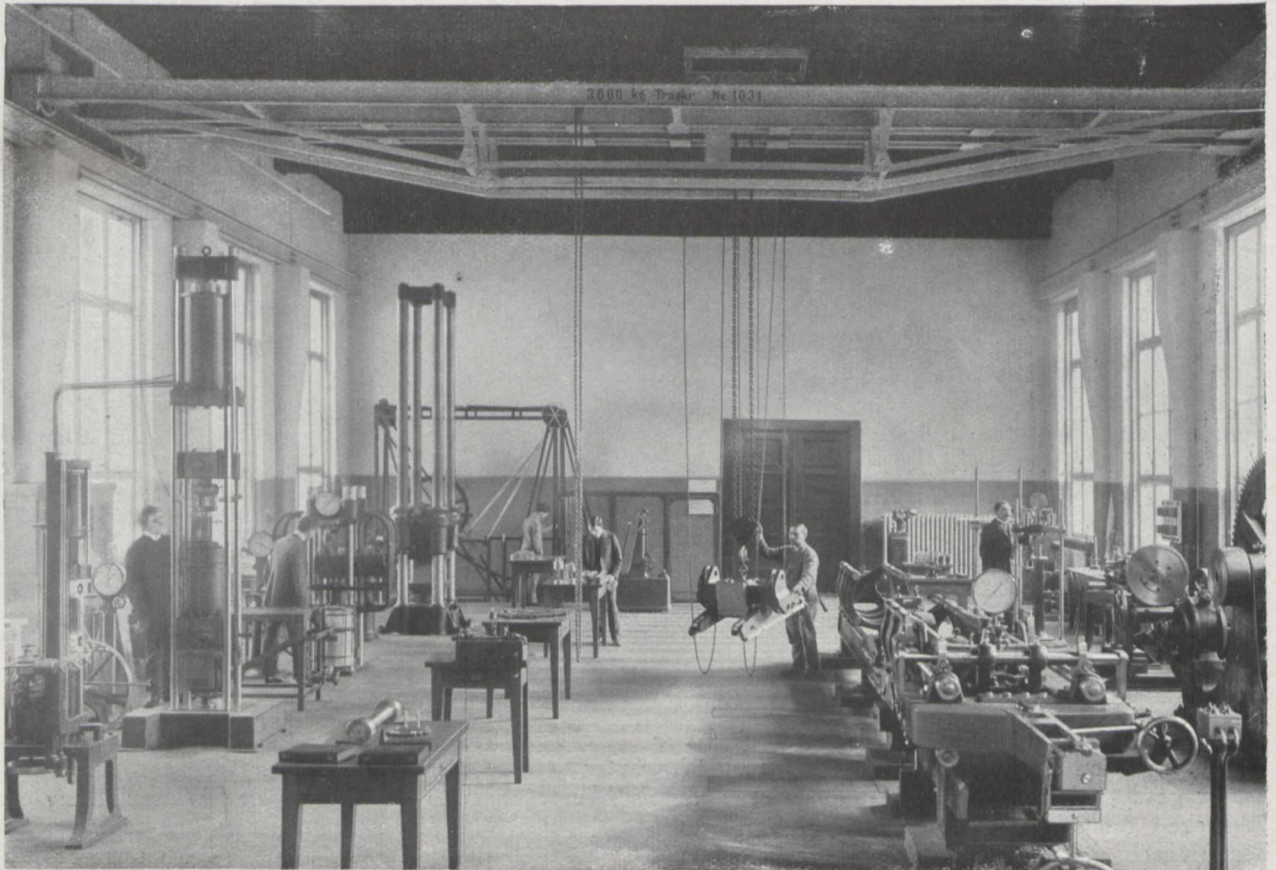


Fig. 4. Das Festigkeitslaboratorium der Friedr. Krupp A.-G., Essen. — Links die Zerreißmaschinen, an denen gerade Zugversuche vorgenommen werden. Ganz hinten links das Fallwerk.

die Frage nach dem noch leichteren, aber noch festeren Werkstoff; im Dampfkesselbau, im Feuerkraftmaschinenbau, im Bau der Verbrennungskraftmaschinen suchen wir nach festeren und gleichzeitig immer temperaturbeständigeren Werkstoffen. — Zur Erzielung besserer Wirkungsgrade verwenden wir in

den Verbrennungskraftmaschinen und in den Dampfkraftanlagen möglichst hohe Temperaturen und Drücke; bei den elektrischen Leitungen erstreben wir aus demselben Grunde die Fortleitung des Stromes unter den höchsten Spannungen. Beide Bestrebungen kann man nur erfüllen durch Ver-

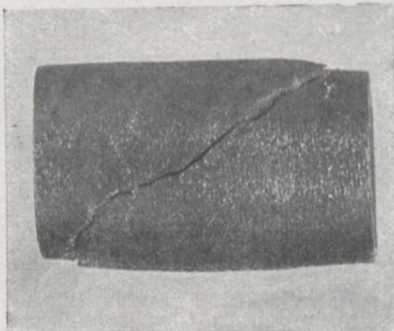


Fig. 5. Zerdrückter Gußeisenzylinder im Augenblick des Abschiebens.

Fig. 6. (unten) Fließfiguren auf einer Biegeprobe.

Man unterscheidet deutlich die Zone der gedrückten Fasern (konkave Seite), die Neutralfaserschicht und die Zone der gezogenen Fasern (konvexe Seite.)

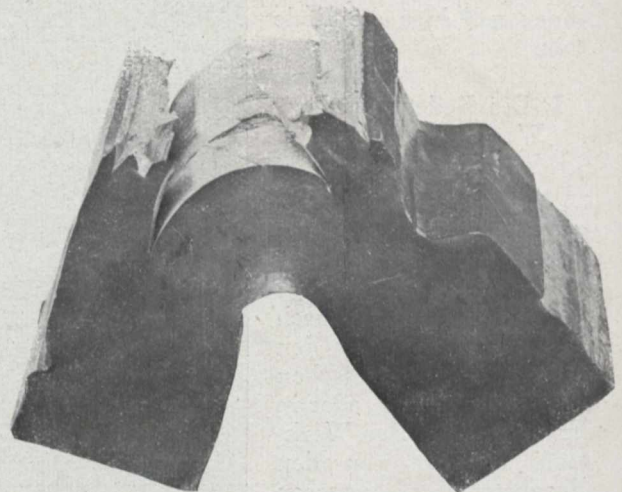
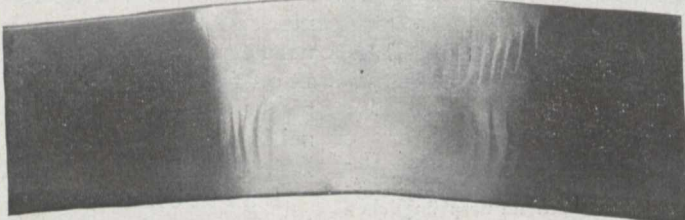


Fig. 7. Schlag- und Biegeprobe an einem scharf eingekerbten Stab:

Mit dem Meißel scharf eingekerbte Stäbe wurden unter dem Fallwerk geschlagen und dann unter der Presse in obenstehende Form gebracht. Die Struktur ist sehnig und zähe.

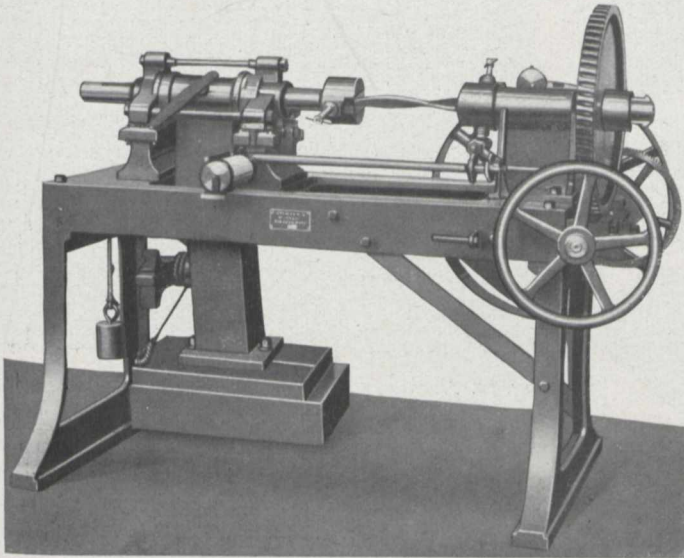


Fig. 8. Verdrehungsmaschine für 150 mkg Kraftäußerung mit selbsttätigem Schaubild-Zeichner.

besserung der Werkstoffeigenschaften. Die Schaffung hochfeuerfester Steine für den Bau der Dampfkesselfeuerungen, die Bereitstellung feuerbe-

ständiger Metalle für den Bau der Motorzylinder wären ebenso dringende Erfordernisse wie die Erzeugung mechanisch genügend fester und durchschlagbeständiger Isolierkörper für die elektrischen Fernleitungen. Gelänge es, für den Motorenbau beispielsweise stark hitzebeständige Metalle zu verwenden, so brauchte man nicht eine so große Menge der Wärmeenergie wie bisher (etwa 60% der aufgewendeten Energie) im Kühlwasser nutzlos abzuführen. Die Frage des Baues von Gasturbinen scheidert jetzt noch vorwiegend daran, daß wir die

auftretenden hohen Temperaturen nicht mit unseren Werkstoffen beherrschen können.

Die Tatsache, daß kleine, sehr schnell laufende Maschinen dasselbe leisten wie große, langsam laufende, führt immer mehr dazu, zum Schnellauf überzugehen, weil man auf diese Weise an Werkstoffen spart. Wieder ist hier eine Grenze gesetzt, indem bei hohem Schnellauf die auftretenden Kräfte durch unsere Werkstoffe nicht mehr beherrscht werden können. Die Auffindung festerer und elastischer Werkstoffe ist hier das Ziel.

Hat man aber derartige Werkstoffe, so kann man überhaupt alle Maschinen mit wesentlich leichteren Einzelteilen bauen als bisher. Dadurch sinken einmal die Werkstoffkosten, ferner aber entfällt die Notwendigkeit, schwere Teile unnötig als tote Lasten mitzubewegen; der Wirkungsgrad

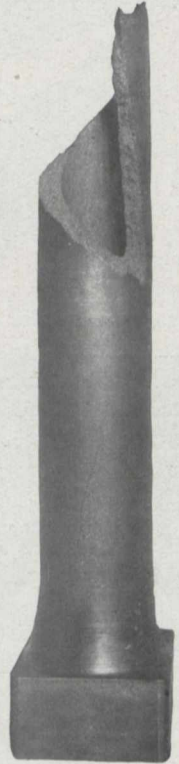


Fig. 9. Verdrehungsversuch mit einem Gußeisenhohlstab von 150/86 mm.

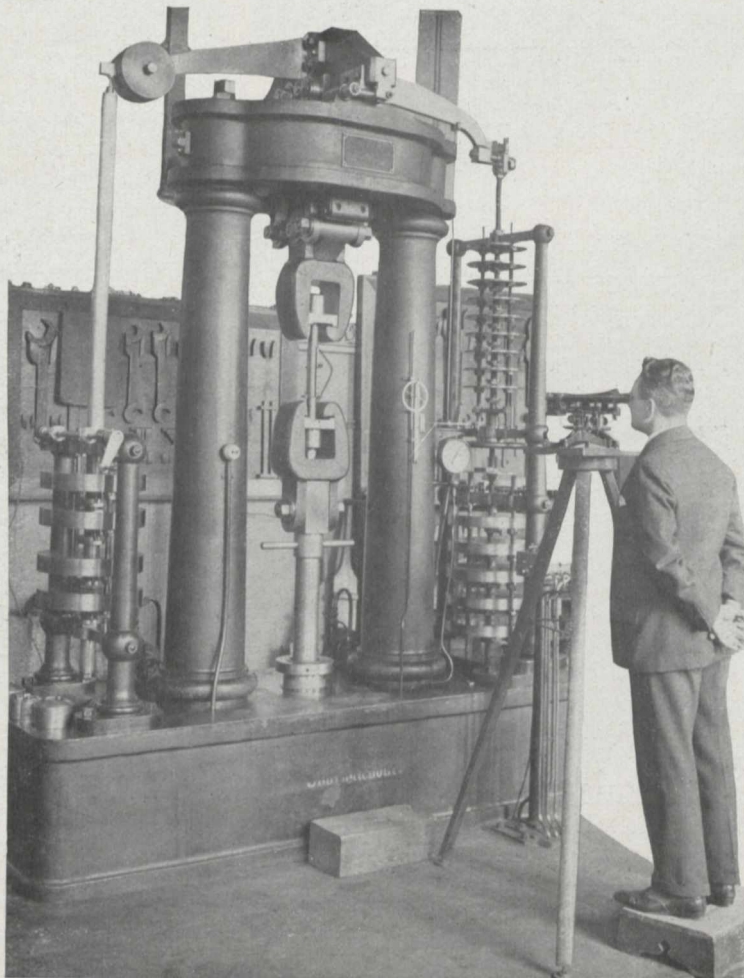


Fig. 10. (nebenstehend) Zerreißmaschine vertikaler Bauart zum Zerreißen und Prüfen von Werkstoffen.

Sie wird hydraulisch angetrieben. Die Kraftmessung erfolgt durch eine Hebelwaage, mit 250facher Uebersetzung. Derartige Maschinen dienen auch zum Eichen von Kontrollstäben usw. An dem Stab werden kleine Spiegelchen befestigt, die, wie unsere Abbildung zeigt, mit Hilfe eines kleinen Fernrohres beobachtet werden können. Die geringste Formänderung des Kontrollstabes wird so auf den Spiegel übertragen und durch Beobachtung kontrolliert und gemessen.

Phot. F. O. Koch.

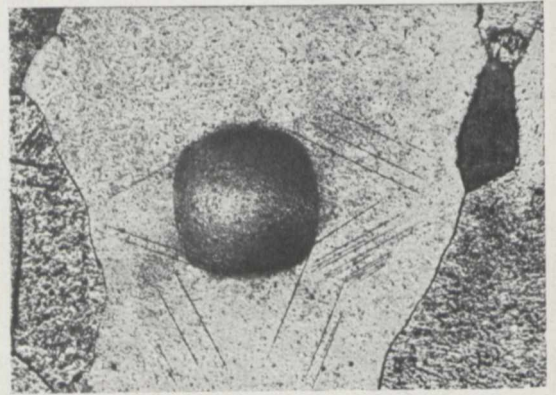
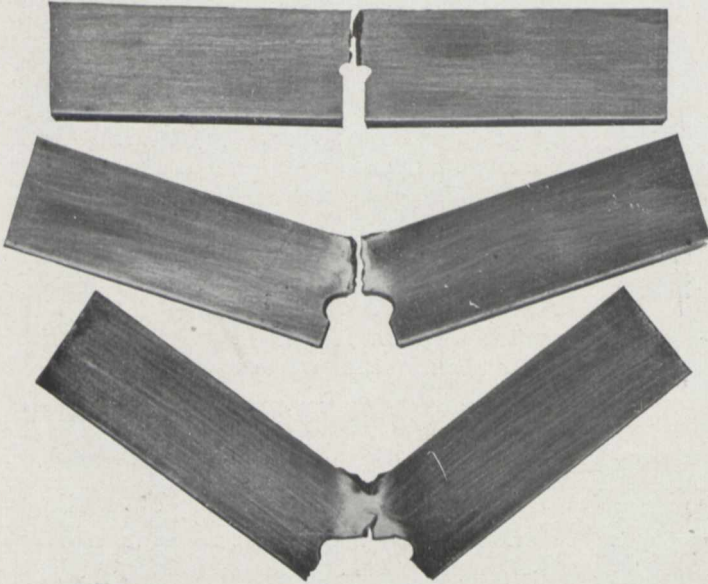


Fig. 11. Nachweis der kristallinen Natur der Metalle.
(10fach vergrößert)

Eine harte Stahlkugel, in ein einzelnes Metallkorn von Siliziumflußeisen eingedrückt, ergibt einen deutlich viereckigen Eindruck und in seiner Umgebung regelmäßig angeordnete „Gleitlinien“.

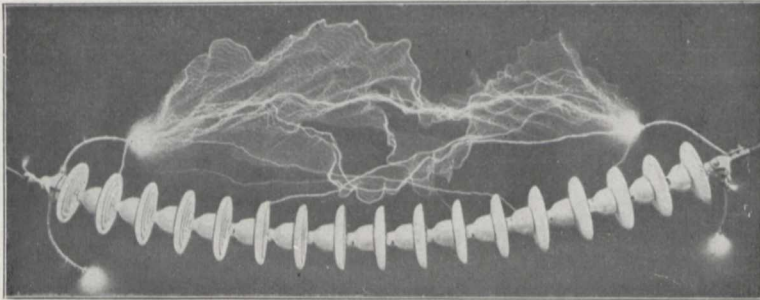


Fig. 10. (oben) Kerbschlagproben.

1) spröder Werkstoff, 2) mittelmäßig zäher Werkstoff, 3) zäher Werkstoff.

Fig. 12. (unten) Trockenüberschlag bei 90000 Volt.

an einer beiderseits mit Lichtbogenschutzhörnern ausgerüsteten 17gliedrigen Kette aus „V“-Isolatoren in Abspannlage. (Nach „Mitteilungen d. Hermsdorf Schomburg-Isolatoren G. m. b. H.“, 1925, Heft 18.)

steigt. Wiegt zum Beispiel vorher ein Wagen, auf dem man 5 Tonnen Last fortbewegen will, ebenfalls 5 Tonnen, so hat man insgesamt 10 Tonnen zu verschieben. Gelingt es, durch Verbesserung der Werkstoffeigenschaften einen Wagen für diesen Zweck zu bauen, der nur 2 Tonnen wiegt, so müssen lediglich 7 Tonnen verschoben werden. 30% der Leistung werden also erspart.

2. Die verschiedenen Werkstoffe.

Nach einer gebräuchlichen Einteilung unterscheidet man u. a.: die Werkstoffe Stahl und Eisen, die übrigen Metalle, Holz, Papier und Faserstoffe, Steine und Erden, Glas, Gummi, Harze, Öle und Fette, Anstrichstoffe usw.

Wichtig ist die Feststellung, daß die zu praktischen Zwecken benutzten Werkstoffe kaum jemals völlig einheitliche Stoffe, also etwa chemische Elemente oder einfache chemische Verbindungen sind. Vielmehr liegen meist mehr oder weniger verwickelt aufgebaute Verbindungen oder Gemische (z. B. Legierungen) vor. Chemisch reines

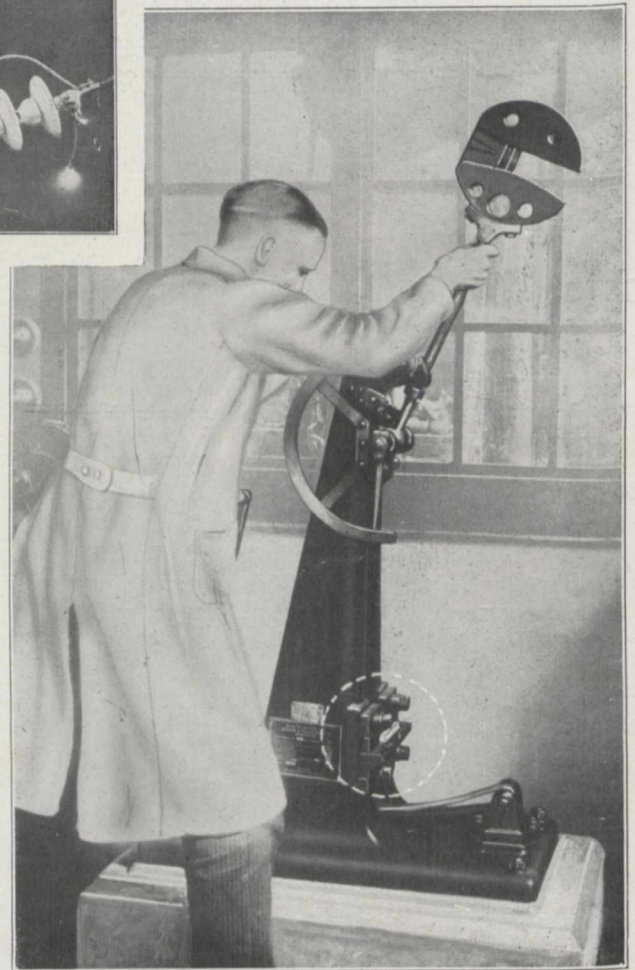
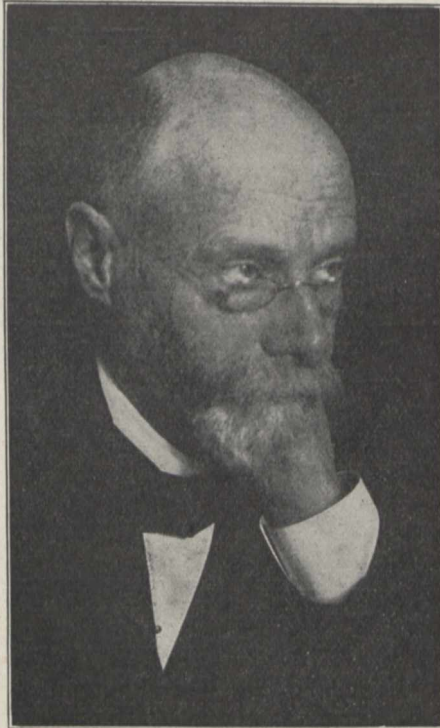


Fig. 13. Kleines Pendelschlagwerk zur Materialprüfung.

Nachdem das zu prüfende Werkstück genau eingelegt ist, wird das Pendel angehoben und in einer bestimmten Stellung arretiert. Die Auslösung erfolgt durch Bedienung eines einfachen Handhebels.



Prof. Dr. Willem Einthoven,
der berühmte Physiologe der Universität
Leyden starb am 28. September im Alter
von 67 Jahren. 1924 war er Nobel-
preisträger. (Vgl. Umschau 1925, Nr. 1.)

Eisen wird also technisch fast ebensowenig verwendet, wie reines Aluminium, reine Zellulose, reiner Gummi usw. Die Kunst des Werkstoffherstellers besteht gerade darin, die für den bestimmten Zweck brauchbarste Kombination zu treffen. Unsere hochwertigen Stähle z. B. enthalten außer dem Eisen noch Kohlenstoff, Mangan, Schwefel, Phosphor, Silizium, Nickel, Kobalt, Chrom usw., je nach Bedarf. Abgesehen aber von den Zusätzen der verschiedenen Stoffe sind auch die Bedingungen von Einfluß, unter welchen die Zusätze erfolgten, also die Reihenfolge der Zusätze, die Temperaturen, die Bewegungszustände der noch flüssigen Masse, die Schnelligkeit der Abkühlung. — Das Glas, wie es praktisch gebraucht wird, enthält ebenfalls außer der reinen Kieselsäure noch Kalk, Natrium, Blei und andre Metalle. Gummi weist Schwefel und sonstige Füllstoffe auf, ohne deren Zusatz er klebrig und weich bleibt. Aluminium, das jetzt immer mehr verwendet wird, erlangt seine brauchbaren praktischen Eigenschaften nur durch den Zusatz von Magnesium, Kupfer, Mangan usw. Kurzum: Man sieht, wie dank der großen Zahl der chemischen Elemente und Verbindungen und der Unererschöpflichkeit in der Variation der Herstellungsverfahren immer neue Möglichkeiten auftauchen, verbesserte Werkstoffe zu schaffen.

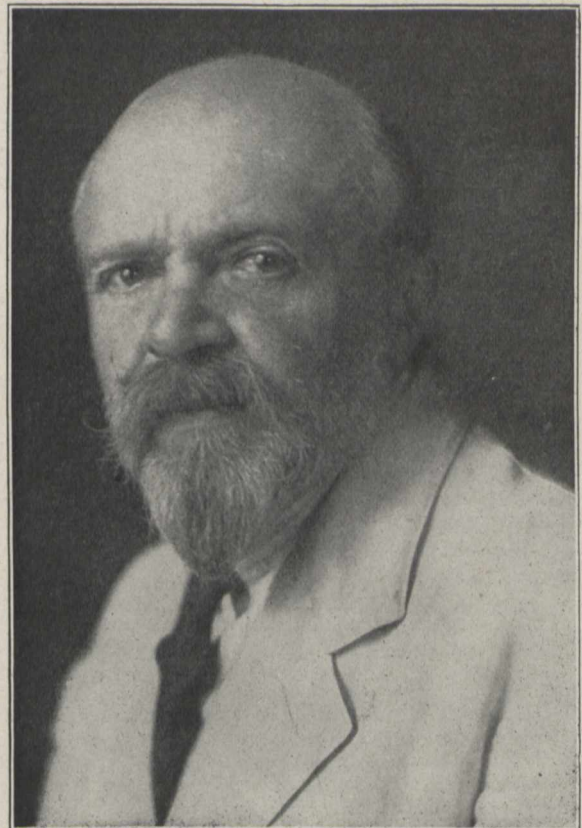
Ganz erklärlich ist es nun, daß, bei ihrer bunten Zusammensetzung, die Werkstoffe, wenn man ihren Feinaufbau betrachtet (z. B. unter dem Mikroskop), kein einheitliches Aussehen zeigen, haben doch schon die meisten einfachen Verbindungen und sogar die chemischen Elemente Kristallstruktur. Auch die Art der Herstellung hinterläßt deutliche Spuren in dem fertigen Stück (Fig. 1 bis 3).

Diese Ueberlegungen führen zu:

3. Prüfung der Werkstoffe.

Während man sich in den Anfängen der Technik damit begnügte, die Werkstoffe zu verarbeiten und dabei alle Teile der Maschinen und Werkzeuge übertrieben kräftig ausbildete, um einen Bruch zu verhüten, versucht die neuere Technik, mit einer geringsten Menge von Stoff jeweils auszukommen. Man will leicht bauen, nicht nur, um an Baustoffkosten zu sparen, sondern vor allem, um die Maschine oder das Bauwerk nicht mit unnötigen toten Lasten zu beschweren, die selbst wieder getragen werden müssen und weitere Werkstoffanhäufungen oder Energieverluste bedingen würden.

Damit man aber mit dem für einen bestimmten Zweck geringsten Werkstoffaufwand auskommen kann, ist es unbedingt nötig, zu wissen, was man dem Werkstoff zumuten darf, und ob



Prof. Dr. Hans Driesch,
der bekannte Vertreter der Philosophie an der Universität
Leipzig begeht am 28. Oktober seinen 60. Geburtstag.
phot. Transocean

man nicht doch etwa einen andern Werkstoff unter diesen Verhältnissen vorziehen müßte. So prüft man nun die Werkstoffe auf alle jene Eigenschaften, die sie nachher auch im Betriebe zeigen sollen: auf ihre Zugfestigkeit, Druckfestigkeit, Verdrehungsfestigkeit, man untersucht sie bei verschiedenen Temperaturen (für die Teile der Feuerungen wichtig), man überzeugt sich von ihrer Härte, ihren magnetischen Eigenschaften, ihrer Festigkeit bei Dauerbeanspruchung und ihrem Feinbau. Bei Papier prüft man unter anderem die Glätte und den Glanz, bei den elektrotechnischen Isolierstoffen vor allem die Durchschlagsfestigkeit. Für die chemische Industrie ist besonders wichtig die Prüfung der Korrosionsfestigkeit. Für alle diese Untersuchungen sind Verfahren ausgearbeitet worden, die sich mit der Zeit zu hoher Zuverlässigkeit entwickelt haben. — Die großen Industriewerke, die staatlichen Betriebe und die wissenschaftlichen Anstalten haben heute eigene Materialprüfungsanstalten (Fig. 4), in denen sie Untersuchungen vornehmen.

Die hauptsächlichlichen Prüfungen sind:

1. Der Zugversuch (Zerreißversuch). Ein genau bemessener Versuchsstab wird eingespannt und gewaltsam gezogen, bzw. sogar zerrissen. Aus der Art seiner Verlängerung, den Einschnürungen bei starker Beanspruchung und der jeweils festgestellten Zugkraft schließt man auf die Beschaffenheit des Stoffes. Dieser Zugversuch kommt hauptsächlich für Eisen und Stahl und die übrigen Metalle in Frage. Jedoch werden auch Papier, Porzellan, Gummi und andre Stoffe derart untersucht (Fig. 4 links).

2. Der Druckversuch. Er wird ähnlich wie der Zugversuch vorgenommen. Die Druckfestigkeit der meisten Körper (Eisen, Metalle, Porzellan, Glas, Zement) ist größer als die Zugfestigkeit (Fig. 5).

3. Der Biegungsversuch. Hierbei spielen die Einkerbungen eine besondere Rolle. An den Kerbstellen nämlich tritt ein Zerreißen sehr leicht ein (Fig. 6 und 7).

4. Verdrehungsversuch. (Fig. 8 u. 9.)

5. Kerbschlagversuch. Meist mit einem Fallwerk ausgeführt. Das fallende Gewicht und die Fallhöhe sind bekannt. Hieraus kann auf die Güte des Werkstoffes geschlossen werden (Fig. 10).

6. Kugeldruckversuch. Auf der Zerreißmaschine ausgeführt. Eine kleine Kugel von wenigen mm Durchmesser wird in den zu prüfenden Stoff (Eisen, Metall usw.) eingedrückt. Je tiefer der Eindruck, desto weicher der Stoff. Bei kristallinen Stoffen zeigt sich kein runder Eindruck; ein Zeichen dafür, daß der Stoff in den verschiedenen Richtungen verschiedene Festigkeit hat (Fig. 11).

7. Röntgenuntersuchung. Die Durchleuchtung verschiedener Körper (z. B. Eisen, Metall) zeigt Ungleichmäßigkeiten im Innern durch Auftreten heller Flecke im Röntgenbild. Der Vorteil ist hier der, daß das betreffende Werkstück bei der Untersuchung nicht zerstört wird.

8. Magnetische Untersuchung. Ungleichmäßigkeiten im inneren Aufbau (Hohlstellen, unregelmäßige Kristallbildung usw.), die zu späterem Bruch im Betriebe führen könnten, werden auch durch Untersuchung der magnetischen Verhältnisse des Eisens und Stahles aufgefunden. Die magnetische Leitfähigkeit wird an den Stellen, wo Hohlräume vorhanden sind, geringer, was man mit einfachen Meßvorrichtungen feststellen kann.

9. Beobachtung des Gefüges. Im Mikroskop erkennt der Eingeweihte aus dem Feinaufbau die voraussichtlichen Festigkeitseigenschaften der untersuchten Stoffe. Nach Fortätzen einiger leichter löslichen Stoffbestandteile wird die Kristallstruktur deutlich unter dem Mikroskop sichtbar (Fig. 1 bis 3).

10. Prüfung der Wärmebeständigkeit (Festigkeit im warmen Zustand) und Korrosionsfestigkeit (Widerstand gegen Anfrassung durch Säuren und Basen).

Noch viele weitere Prüfungen lassen sich angeben. Aber die Zahl der Prüfverfahren ist, wenn man sämtliche Werkstoffe berücksichtigt, unerhört groß. Die elektrotechnischen Isolierstoffe erfordern zum Beispiel wieder ganz andere Arten der Prüfung. Neben der Festigkeitsprüfung ist hier vor allem die „Durchschlagsfestigkeit“ gegen höhere Spannungen (die jetzt bis zu 1 Million Volt getrieben werden) maßgebend (Fig. 12).

Die hier gegebene Auswahl aus den Prüfverfahren, die sich hauptsächlich auf Eisen und Stahl und die übrigen Metalle beziehen, dürfte aber einen guten Ueberblick über das gesamte Gebiet geben.

Eine Ölfernleitung von 320 km Länge

In Texas führt von den Oelfeldern bei Kings Mill eine Ölführung nach dem rund 320 km entfernten Ringling (Oklahoma), wo sie an weitere Zubringerlinien anschließt. Das zu fördernde Oel besitzt einen so hohen Paraffingehalt, daß es schon bei gewöhnlichen Temperaturen, etwa um 13°, erstarrt. Die Leitung mußte daher möglichst tief eingebettet, bei offener Führung gut isoliert und das Oel im Winter angewärmt werden. Der Höhenunterschied zwischen den Endpunkten der Strecke beträgt etwa 720 m, das zu überbrückende Gelände ist streckenweise durch tiefe Einschnitte und Canons zerrissen, Schwimmsand und Fluten gefährden die Leitung an vielen Stellen. Die schwierigste Aufgabe bot, wie „V D I - Nachrichten“ nach „Engineering News Record“ berichtet, die Ueberquerung des Tales des Red River zwi-

schen den Orten Blair und Snyder; das Tal ist an dieser Stelle rd. 1450 m breit. Zur Zeit geringen Wasserstandes wurde das den Fluß überbrückende Stück der Leitung an Ort und Stelle aus Teilen zusammengeschweißt, an Rahmen quer über dem Fluß aufgehängt und als Ganzes versenkt, wobei aus Festigkeitsgründen das Mittelstück im Gerinne eine leichte Krümmung gegen die Stromrichtung erhielt. Die ganze Leitung besteht aus Stahlrohren von 200 mm Durchmesser und 12 m Länge, die zu Abschnitten von 60 m Länge zusammengeschweißt wurden. Diese verlegte man, nachdem sie vorher dem Gelände angepaßt gebogen waren, und verschweißte sie mit den Anschlußabschnitten. Die Gesamtleitung besteht aus acht Hauptabschnitten, zwischen denen je eine Pumpstation eingeschaltet ist.

BETRACHTUNGEN

UND KLEINE MITTEILUNGEN

Elektrokultur. In der Tagespresse wird in jüngster Zeit viel von Erfolgen berichtet, die durch Anwendung von Elektrizität auf das Pflanzenwachstum erzielt sein sollen. Eine Firma *Fritzsche*-Berlin, so heißt es, hat mit dem von ihr hergestellten „Elektrokultivator“ auf ihrem Versuchsfeld in Alt-Glienicke folgendes erzielt: höheren Ertrag (bis zur Verdoppelung!), frühere Reife, besseres Aroma, höheren Zuckergehalt (bei Rüben) usw., ja es soll sogar möglich sein, zwei Ernten in einem Jahre hervorzubringen! Auch sollen durch diese Erfindung Krankheiten von den Pflanzen abgewendet werden können, denn die elektrische Behandlung soll den Kulturen ein dauerndes gesundes Fluidum erhalten, das sie widerstandsfähig gegen Parasiten macht. Die hohen Erwartungen, die nach diesen fabelhaften Erfolgen von der Landwirtschaft bei Anwendung der Elektrokultur im großen erweckt werden könnten, bedürfen jedoch einer ganz bedeutenden Einschränkung.

Das Prinzip des Elektrokultivators ist kurz folgendes: Die Luftelektrizität soll mit der Erdelektrizität in Verbindung gebracht werden, und zwar muß zu diesem Zweck der Apparat genau in der Nord—Süd-Richtung aufgestellt werden. Der die Elektrizität leitende Draht muß in etwa 35 cm Tiefe in den Boden eingelegt werden, jeder Apparat hat eine Reichweite von etwa 1,50 m.

Eine Reihe von wissenschaftlichen Instituten deutscher Hochschulen hat in den beiden vergangenen Jahren exakte Versuche mit dem Elektrokultivator durchgeführt und dabei gefunden, daß in keinem einzigen Falle auch nur einer der angepriesenen Erfolge eintrat: Im „Botanischen Institut der Landwirtschaftlichen Hochschule Bonn-Poppelsdorf“ wurde bei Versuchen mit Erbsen und Kohl eine vollkommene gleichmäßige Entwicklung der Pflanzen festgestellt, so daß der Versuchsansteller zu dem Schluß kommt, 1. daß der Elektrokultivator der Fa. *Fritzsche*-Berlin keine erkennbare Wirkung auf die Pflanzen ausübt, 2. daß eine Verdoppelung der Ernte nicht eintritt, 3. daß Pflanzenschädlinge nicht vernichtet werden, denn die Erbsen waren ganz von Läusen bedeckt und der Kohl von Erdflöhen stark befallen. Weitere Versuche mit Kartoffeln, Hafer und Zuckerrüben bewiesen ebenfalls einwandfrei, daß eine Förderung des Pflanzenwachstums und damit eine Erhöhung des Erntertrages auf den Elektrokultivator-Parzellen in keinem Falle festzustellen war. Versuche des „Instituts für Acker- und Pflanzenbau“ in Berlin-Dahlem zeigten bei Sommerroggen und Runkelrüben, bei denen eine Wirkung besonders hervortreten soll, ebenfalls nicht den geringsten Erfolg.

Der „Reichsverband der Deutschen Gartenbaus“, Berlin, und die höhere „Staatslehranstalt für Gartenbau“ zu Pillnitz raten auf Grund ihrer Versuche zu großer Zurückhaltung gegenüber der Anpreisung des Elektrokultivators. Die Besichtigung und Nachprüfung der Versuchsanlage der Firma in Alt-Glienicke gab zu folgender Denkschrift Anlaß:

„1. Die von der Firma Fr. behaupteten Entwicklungssteigerungen von 40—80 % liegen nicht vor.

2. Es konnte keinerlei Einfluß des Apparates auf den Entwicklungsvorgang festgestellt werden.

3. Die Versuche sind durch einseitige Stallmistdüngung und durch zeitliche Unterschiede in der Bodenbearbeitung sowie durch die verschiedene Stärke der ausgepflanzten Setzlinge und durch verschiedene Art der Pflanzenanordnung beeinflusst.

4. Von der Fa. Fr. sind keine Ergebnisse anderer Ver-

suche mitgeteilt worden, die nachprüfbar einen Erfolg der Kultivatoren erkennen lassen.

5. Die Fa. Fr. kann die Wirkungsweise ihrer Apparate nicht begründen, erklärt sie vielmehr aus angeblich wissenschaftlich nicht festgestellten, nur ihr bekannten Tatsachen. über die sie auszusprechen die Fa. ablehnt.

Aus allen diesen Gründen kann der Öffentlichkeit eine Verwendung der Apparate nicht empfohlen werden.“ —

An der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim wurden ebenfalls einige Versuche mit einem von einer Schweizer Firma hergestellten ähnlichen Apparat durchgeföhrt, die zu den gleichen negativen Resultaten führten. S. Gericke.

Die Reindarstellung des neuen Elementes Protaktinium. Das neue radioaktive Element Protaktinium wurde zuerst von Lise Meitner und O. Hahn im Jahre 1918 entdeckt. Protaktinium ist dem Tantal außerordentlich ähnlich, und ließ sich mit diesem zugleich aus den Rückständen abscheiden, die bei der Verarbeitung von Joachimsthaler Uranpechblende auf Radium und Uran angefallen waren. Hahn und Meitner ließen 200 kg Rückstände zunächst von der deutschen Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft aufarbeiten und konzentrierten dann im Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie Berlin-Dahlem das Protaktinium auf 525 g Material. Schätzungsweise enthielt dies 4 mg reines Protaktinium. Die 525 g waren rund 500mal stärker radioaktiv als eine gleiche Gewichtsmenge Uran I. Es machte aber zunächst unüberwindliche Schwierigkeiten, das Protaktinium aus diesem angereicherten Material rein darzustellen.

Erst jetzt gelang es A. von Grosse*), aus den 525 g im Laboratorium Hahn-Meitner 2 mg reines Protaktinium-pentoxid Pa_2O_5 abzuscheiden. Die bei den chemischen Prozessen zunehmende Konzentration des Protaktiniums konnte mit dem Elektrometer an der Intensitätszunahme der α -Strahlen leicht verfolgt werden. Das Protaktinium sendet α -Strahlen aus, deren Intensität 230 000mal größer ist als die α -Strahlung einer gleichen Gewichtsmenge Uran I. Durch die fortwährende Ausstrahlung von α -Teilchen zerfällt das Protaktinium sehr langsam; in 20 000 Jahren hat sich die Hälfte der Protaktiniumatome in Aktinium umgewandelt. Im periodischen System der Elemente trägt der neue Grundstoff die Ordnungszahl 91 und füllt die Lücke zwischen Thorium und Uran, den beiden Elementen mit dem höchsten Atomgewicht, aus. Obwohl das Protaktinium dem Tantal chemisch sehr ähnlich ist, kann es doch von diesem abgetrennt werden.

Wenn eine etwas größere Menge Protaktinium dargestellt ist, wird man sein Atomgewicht bestimmen können. Dies ist theoretisch sehr wichtig, weil man dann die genauere Abstammung des Protaktiniums selber von der Uran-Radium-Reihe erschen kann. Protaktinium muß nämlich irgendwie vom Uran oder seinen Zerfallsprodukten gebildet werden; denn in den verschiedensten Uranmineralien macht die Radioaktivität der Aktiniumreihe stets 3 % aus. Eine praktische Verwendung kann das Protaktinium kaum jemals finden; es treffen nämlich in allen Uranerzen auf 1 g Uranmetall stets nur etwa 67 millionstel Milligramm Protaktinium. Die Reindarstellung dieses in so großen Materialmengen zerstreuten und äußerst spärlich vorkommenden Elementes ist eine Meisterleistung der modernen chemischen Scheidekunst.

Dr. K. Kuhn.

*) Naturwissenschaften S. 766 (16. 9. 1927).

BÜCHER-BESPRECHUNGEN

Tage und Nächte in Urwald und Sierra. Von Kurt Faber. Peru, Bolivien, Brasilien. 311 S. Stuttgart, Robert Lutz. Geb. RM 7.50.

Die Bücher dieses abenteuernden Weltenbumblers, der von einer — man möchte fast sagen — beneidenswerten Unrast durch die Länder getrieben wird, entzücken immer wieder durch das Unmittelbare des Erlebnisses. Die Schilderung des Milieus tritt zurück. Ich habe sein „Dem Glücke nach durch Südamerika“ auf meiner Rückreise aus Brasilien gelesen und war erstaunt, wie sehr sich Gesehenes und Erlebtes mit den Mitteilungen des Autors deckte. Bis zu gewissem Grade gilt es auch für Fabers neues Südamerikabuch, in dem notwendigerweise bei der Gleichheit des Stoffes Wiederholungen aus dem ersten zu spüren sind.

Prof. Dr. Otto Maul.

Röntgenstrahlen (Physik, Technik und Anwendungen). Von Richard Herz. Verlag von Walter de Gruyter & Co., Berlin, vorm. Göschensche Verlagshandlung.

Das Büchlein hat eine Lücke ausgefüllt, die in der „Göschchen“-Serie gewesen war. Auf knappem Raum gibt der Verfasser eine anschauliche Uebersicht der wichtigsten Fragen der Röntgenphysik- und Röntgentechnik. Er versucht dabei, bei aller Popularität der Darstellung, ihre wissenschaftliche Sauberkeit beizubehalten. Man muß feststellen, daß es ihm recht gut gelungen ist. Der Inhalt des Buches ist in der Hauptsache den medizinischen Anwendungen der Röntgenstrahlen angepaßt. Die übrigen Anwendungsgebiete, z. B. Strukturforschung usw., sind nur kurz gestreift. Das Büchlein liest sich leicht. Die zahlreichen Bilder veranschaulichen die theoretischen Darlegungen. Als erstes Studium des Gebietes ist das Büchlein warm zu empfehlen.

Dr. B. Rajewsky.

Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. IV. Band, Ergänzungsband, Die Laubmoose Europas, bearbeitet von Wilh. Mönkemeyer. Lief. 1, S. 1—256. — VII. Band, Die Kieselalgen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas, sowie der angrenzenden Meeresgebiete. Von Dr. Friedrich Hustedt. Lief. 1, S. 1—272. Leipzig, Akadem. Verlagsgesellschaft 1927.

Die vielbändige Kryptogamenflora Rabenhorsts begann 1885 zu erscheinen, einzelne Gruppen, wie die Süßwasser-algen, sind noch gar nicht erschienen, andere sind schon so lange abgeschlossen, daß eine Ergänzung notwendig ist. Zu ersteren gehören auch die Kieselalgen, denen der 7. Band gewidmet ist, von dem die erste Lieferung vorliegt; ihr Bearbeiter ist der bekannte Spezialist auf diesem Gebiet, Dr. Fr. Hustedt.

Die erste Lieferung beschäftigt sich fast nur mit der allgemeinen Beschreibung: Geschichte der Diatomeenforschung, Bau und Physiologie dieser Algen, die Methoden ihrer Untersuchung u. dgl., alles sehr gründlich und mit reicher Literaturangabe. Einen Abschnitt über Oekologie und Pflanzengeographie der Diatomeen hofft der Verf. am Schluß des Gesamtwerkes bringen zu können. Die letzten 60—70 Seiten beginnen mit der systematischen Beschreibung und der Gruppe der Centricae, der Text bricht aber in der ersten Gattung, Melosira, ab.

Mönkemeyer bezeichnet sein Werk als ein „Handbuch zur Einführung in die Mooskunde, Bestimmungstabellen und Beschreibung der europäischen Gattungen und Arten,

nebst kurzer Darstellung aller Moosfamilien und ihrer wichtigsten Gattungen. Mit 226 Figuren in über 4000 Einzelbildern.“ Der allgemeine Teil, Entwicklungsgeschichte, Bau und Biologie der Laubmoose, ist ziemlich kurz gehalten (S. 1—60), es folgt die Literatur (S. 61—66) und die allgemeine Systematik. Auf die Bestimmungsschlüssel für die Arten bei den Gattungen ist besonderer Wert gelegt, und durch die reiche Illustration wird das Auffinden der Art erleichtert. Sehr anzuerkennen ist, daß der Verf. auf seitenlange Diagnosen, aus denen man die charakteristischen Merkmale kaum herausfindet, sowie auf seitenlange Standortsangaben verzichtet. Man müßte längere Zeit mit dem Buch arbeiten, um seine Güte zu prüfen, doch scheint hier wirklich alles getan zu sein, was von einem systematischen Handbuch verlangt werden kann.

Geh. Rat Prof. Dr. Möbius.

Schwefelsäure, Sulfat, Salzsäure. Technische Fortschrittsberichte von Bruno Waeser. Verlag Theodor Steinkopff, Leipzig. Preis geb. RM 8.20.

Das vorliegende Buch — ein Band der „Fortschritte der chemischen Technologie in Einzeldarstellungen“ — ist eine ausgezeichnete Darstellung des gegenwärtigen Standes der Schwefelsäure-, Salzsäure- und Natriumsulfat-Industrie. Der Verfasser zeigt, wie diese Produkte in vielfacher Beziehung miteinander verknüpft sind, und wie die Fortschritte auf diesem Gebiete nicht allein von chemischen, sondern auch von wirtschaftlichen Gesichtspunkten stark beeinflußt sind. Die Lektüre ist nicht nur für den Fachmann, sondern für jeden auf seine Fortbildung bedachten Chemiker gnußreich.

Prof. Dr. Fritz Mayer.

Tierstudien mit der Kamera. Von Prof. Dr. B. Wandolleck. 138 Seiten mit 109 Abb. Berlin 1927, Union Deutsche Verlagsgesellschaft. Geb. RM 4.80.

Ein Vierteljahrhundert ist es her, daß uns die ersten photographischen „Natururkunden“ vorgelegt wurden. Große Hoffnungen setzten damals die Biologen auf den Beistand, den fortan die Lichtbildkunst beim Eindringen in das Tierleben leisten sollte. Doch in dem erwarteten Umfang machte sich jene Förderung nicht bemerkbar. Nur einzelne Ausgewählte hatten Erwähnenswertes zu sagen. Ich erinnere dabei nur aus den letzten Jahren an die hier angezeigten Bücher von Bengt Berg oder an die Filme von Hähle. Auch sonst sind mancherlei recht gute Tierbilder entstanden, denen aber oft ein wissenschaftlicher Wert nicht zukommt. Der Hauptgrund ist wohl der, daß den meisten Laienphotographen eine ausreichende biologische Schulung abgeht, daß andererseits viele Biologen nicht hinreichend photographisch durchgebildet sind. Hier setzt Wandollecks Buch ein. Im ersten Teil sucht es die Probleme aus dem Bereiche der Zoologie zusammenzustellen, deren Lösung man mit Hilfe der Kamera näherkommen kann; im zweiten Teil dagegen bespricht W. die Apparatur, die für die einzelnen Untersuchungen nötig und zweckmäßig ist. Damit wirkt das Buch nach beiden Seiten hin aufklärend und fördernd.

Dr. Loeser

Heilwirkung der Musik von Kurt Singer. 32 S. Verlag Püttmann, Stuttgart, Preis RM 1.50.

Die Schrift tritt ein für die therapeutische Verwendung der Musik. Was David mit seiner Harfe bei Saul erreichte, liegt sicher mit in der Bestimmung der Musik.

Dr. W. Ehrenstein.

NEUERSCHEINUNGEN

- Boegehold, H. Geometrische Optik. (Gebr. Bornträger, Berlin) RM 13.50
- Buschkiel, C. Elektrizität in d. Landwirtschaft. (Walter de Gruyter & Co., Berlin u. Leipzig) Geb. RM 5.40
- Fischer, Albert. Gewebezüchtung. 2. Auflage. (Rudolph Müller & Steinicke, München) Brosch. RM 37.50, geb. RM 40.—
- Hackmann, Heinrich. Chinesische Philosophie. (Ernst Reinhardt, München) RM 9.—
- Heindl, Robert. System u. Praxis d. Daktyloskopie u. d. sonstigen technischen Methoden d. Kriminalpolizei. 3. Aufl. (Walter de Gruyter & Co., Berlin u. Leipzig) Geh. RM 36.—, geb. RM 40.—
- Kober, L. D. Werden d. Alpen. (G. Braun, Karlsruhe) Brosch. RM 3.90, geb. RM 4.50
- Ley, Willy. Mars, der Kriegsplanet. (Hachmeister & Thal, Leipzig) Geh. RM —.80
- Mahler, Karl. Atombau u. periodisches System d. Elemente. (Otto Salle, Berlin) Geb. RM 3.20
- Marcus, Ernst. D. Zeit- u. Raumlehre Kants. (Ernst Reinhardt, München) RM 6.—
- Möller, Max. D. Wellen, d. Schwingungen u. d. Naturkräfte. II./IV. Teil: D. elastische Welle sowie Elektrizität u. Magnetismus als Erscheinungsformen v. Wellen u. Schwingungen. (Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig) Geh. RM 5.—
- Ostwald, Wilhelm. Lebenslinien. III. Teil: Groß-Bothen u. d. Welt. (Klasing & Co., Berlin) Geb. RM 10.50 u. RM 13.—
- Plassmann, J. Fixstern-Beobachtungen m. einfachen Hilfsmitteln. (Otto Salle, Berlin) Geb. RM 3.40
- Siedler, Ed. J. D. Putz u. s. Verwendung. (Kalkverlag, Berlin) RM 1.50
- Stuker, P. D. Himmel im Bild. (Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart) Geh. RM 4.—, geb. RM 6.50
- Sulfrian, Albert. Lehrbuch d. chemisch-technischen Wirtschaftslehre. (Ferdinand Enke, Stuttgart) Geh. RM 16.50, geb. RM 18.30
- Szatmari, Eugen. Berlin. (R. Piper & Co., München) Preis nicht angegeben.
- Tzschirner, B. Wetterkarte u. Wettervorhersage. (Otto Salle, Berlin) Geb. RM 1.80
- Valier, Max. Einführung in d. Weltelehre. (Hachmeister & Thal, Leipzig) Geh. RM 1.20
- Verpackung, Zweckmäßige — aus Holz. (Beuth-Verlag, G. m. b. H., Berlin) Preis nicht angegeben
- Voigts, Heinrich. Luftelektrizität. (Otto Salle, Berlin) Geb. RM 2.40
- Wachlert, M. D. Kupferraffination. (Wilhelm Knapp, Halle a. S.) Brosch. RM 8.20, geb. RM 9.50
- Weinreich, Hermann. D. Philosophie als Führer in d. Schule u. im Leben. (Otto Salle, Berlin) Geb. RM 3.80
- Weise, Martin. Paul Oestreich u. d. entschiedene Schulreform. (Dürr'sche Buchhandlung, Leipzig) Geh. RM 3.—, geb. RM 4.20
- Wenzel, Alfred. Galilei. (Otto Salle, Berlin) Geb. RM 2.—
- Wieleitner, Heinrich. Geometrie u. Trigonometrie. (Otto Salle, Berlin) Geb. RM 2.—
- Wieleitner, Heinrich. Rechnen u. Algebra. (Otto Salle, Berlin) Geb. RM 2.—

- Wolff, Theodor. D. Problem d. Dimensionen. (Arthur Collignon, Berlin) Preis nicht angegeben
- Zsigmondy, Richard. Kolloidchemie. 5. Auflage. H. Teil. (Otto Spamer, Leipzig) Geh. RM 14.—, geb. RM 16.—

Bestellungen auf vorstehend verzeichnete Bücher nimmt jede gute Buchhandlung entgegen; sie können aber auch an den Verlag der „Umschau“ in Frankfurt a. M., Niddastr. 81, gerichtet werden, der sie dann zur Ausführung einer geeigneten Buchhandlung überweist oder — falls dies Schwierigkeiten verursachen sollte — selbst zur Ausführung bringt. In jedem Falle werden die Besteller gebeten, auf Nummer und Seite der „Umschau“ hinzuweisen, in der die gewünschten Bücher empfohlen sind.

SPRECHSAAL

Nichtrostender Stahl.

Durch die früheren Veröffentlichungen an dieser Stelle kann der Eindruck erweckt werden, als ob brauchbare Messer für den Haushalt aus nichtrostendem Stahl nicht hergestellt werden könnten. Nach meinen Erfahrungen, die mir von verschiedenen Seiten bestätigt sind, bewähren sich aber diese Messer durchaus; als einziger Nachteil, den ich nicht bestätigen kann, wird wohl behauptet, sie würden etwas rascher stumpf. In Bremen sind sie in vielen Läden ohne weiteres zu haben, z. B. solche aus dem Kruppschen Nirostastahl, hergestellt von der Firma Hammesfahr, Solingen. Ich halte die Messer, da die Reinigung mit dem in Gasthäusern oft nachher nicht richtig entfernten Schmirgel fortfällt, nicht nur für bequemer für die Hausfrau, sondern auch für appetitlicher.

Dr.-Ing. Sn.

Rostfreier Stahl.

Im Sprechsaal von Heft 39 wird unter der Ueberschrift „Rostfreier Stahl“ die irrtümliche Anschauung vertreten, daß die Verwertung dieses Materials auf die Verwendung zu medizinischen Instrumenten und Apparaten der Säure-Industrie beschränkt sei, weil dieses Material sich nicht löten oder schweißen ließe. Hier liegt eine irrtümliche Anschauung vor.

Der Kruppsche nichtrostende Stahl V2A läßt sich sowohl mit verschiedenen Lötmitteln löten wie auch autogen und elektrisch schweißen. Die an der Schweißstelle entstehende schwache Oxydhaut kann leicht durch eine Beize bzw. durch Schleifen entfernt werden.

Aus dem nichtrostenden Stahl Marke V2A werden auch seit langem die verschiedensten Gebrauchsgegenstände angefertigt, insbesondere auch Bierfässer, Milchtransportgefäße, Küchen- und Tafelgeschirre. Letztere werden unter der Bezeichnung „Chromargan“ von der Württembergischen Metallwarenfabrik hergestellt.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft.

PERSONALIEN

Ernannt oder berufen: Prof. Eduard Lukas in Graz auf d. Lehrst. d. Volkswirtschaftslehre u. Statistik als Nachf. v. Prof. Eucken an d. Univ. Tübingen. — Prof. Dr. Nonnenbruch in Würzburg z. Ordinarius d. zweiten mediz. Klinik an d. Deutschen Univ. in Prag. — D. Privatdozenten in d. mediz. Fak. d. Univ. München, Dr. Passow, Dr. Mayr, Dr. Siemens, Dr. Franz Wirz, Dr. Hans Sännger, Dr. Emil Karl Frey, Dr. Eugen Kahn u. Dr. Max Knorr, ferner d. Privatdoz. in d. philos. Fak. Dr. Theodor Dombart, Dr. Hans Rose, Dr. Edwin Fels, Dr. Max Hirmer u. Dr. Karl Süßenguth z. ao. Prof. — Prof. Walther Gothan an d. Techn. Hochschule Charlottenburg z. Honorarprof. in d. philos. Fak. d. Univ. Berlin, leichzeitig hat er e. Lehrauftrag f. Paläobotanik erhalten.

Habilitiert: D. nichtbeamt. ao. Prof. in Marburg, Medizinalrat Dr. Hermann Dold v. d. mediz. Fak. d. Univ. Berlin als Privatdoz. f. d. Fach d. Hygiene.

Gestorben: Prof. Dr. Karl Ph. Reisinger, Lehrer a. d. Handelsakademie in Teplitz u. langjähr. Mitarbeiter d. „Umschau“.

Verschiedenes: Prof. Dr. Ernst Kurth, d. Vertreter d. Musikwissenschaften an d. Univ. Bern, hat e. Ruf n. Frankfurt a. M. z. Leitung d. hier z. gründenden Musikhochschule abgelehnt. — D. mediz. Fak. d. Univ. Tübingen hat d. um d. Aerztewesen in Württemberg hochverdienten Medizinaldir. Dr. v. Rombold in Stuttgart, d. auch d. Reichsgesundheitsamt angehört, s. 50jähr. Doktordiplom mit anerkenntenen Worten erneuert. — D. Ordinarius f. Psychiatrie an d. Univ. Zürich, Prof. Eugen Bleuler, tritt wegen Erreichung d. Altersgrenze in d. Ruhestand. — D. Archäologe Prof. Franz Winter in Bonn ist v. d. amtl. Verpflichtungen entbunden worden. — Prof. H. G. Grimm aus Würzburg wird in Stockholm auf Einladung d. schwed. Akademie d. Ingenieurwissenschaften u. d. Physikal. Gesellschaft Vorträge über die moderne Atomlehre u. ihre Anwendung halten. — D. Prof. d. patholog. Anatomie a. d. Univ. Halle, Geh. Medizinalrat Dr. Rduolf Beneké, ist z. 1. Okt. von s. amtl. Verpflichtungen entbunden worden. — Geh. Rat Prof. Dr. Max Friedländer feierte s. 75. Geburtstag. — D. langjähr. Jenaer Psychiater Geh. Medizinalrat Prof. Otto Binswanger vollendete s. 75. Lebensjahr.

NACHRICHTEN AUS DER PRAXIS

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

52. **Miramant, das neue Schneidmetall.** (D. R. P. a.) Die Stahlwerke Röchling-Budrus-A.-G., Lollar, bringen seit kurzem unter obigem Namen ein Schneidmetall in den Handel, das an Wirksamkeit den besten Schnellstahl und Stellt übertrifft, und dort noch arbeitet, wo diese beiden versagen. So wird z. B. der bisher unbearbeitbare 14% Manganhartstahl von Miramant leicht bearbeitet. Ebenso können bisher gar nicht oder schwer und unwirtschaftlich bearbeitbare Stähle sowie andere Materialien höchster Festigkeit mit Miramant bearbeitet werden. Ferner läßt sich Miramant verwenden für alle Werkstoffe, die ihrer schmierenden Eigenschaften wegen nur bei höchsten Geschwindigkeiten bearbeitet werden können, ebenso für alle Werkstoffe von der Natur des Hartgummis, schließlich für solche Werkstoffe mit harter krustiger Oberfläche. Miramant ist eine gegossene Legierung, deren Schmelz- und Erweichungspunkt sehr hoch liegt. Der letztere liegt über dem Schmelzpunkt des Eisens. Bis zu 1800 Grad sind die physikalischen Eigenschaften der Legierung unveränderlich. Sie vereinigt höchste Härte mit größter Festigkeit. Dr. Wrngl.

53. **Brennois, der Lack- und Farbenentferner.** In zahllosen Betrieben ist die Entfernung von alten Lack- und Farbenanstrichen eine immer wiederkehrende Arbeit. Man bedient sich dabei zweier Arbeitsweisen: Entweder wird der alte Anstrich mit der Lötlampe erwärmt, wodurch er weich wird und alsdann abgestrichen werden kann, oder man verwendet chemische Lösungsmittel, die sog. Farbenbeizen. Das Arbeiten damit ließ bisher manches zu wünschen übrig. Die Beizen mußten mit Hilfe eines Spachtels dick aufgetragen werden, griffen die Kleider an, ihre Zubereitung war zeitraubend, bei steilen Flächen rutschte oft alles hinunter. Seit einiger Zeit ist nun die Farbenbeize „Brennois“ im Handel, ein Mittel, das von allen diesen Nachteilen frei ist. Seine Anwendung bedeutet deshalb für alle einschlägigen Industrien eine Umwälzung in der Arbeitsweise. Es beseitigt die ältesten und härtesten Farbenanstriche, auch wenn diese schon eingebrannt sind, wie bei Lokomotivverkleidungen. Es greift die Kleider nicht an, rutscht von senkrechten Flächen nicht ab und ist sehr ausgiebig im Gebrauch. Man kann es mehrere Male verwenden, so daß die Kosten des Mittels durch die gesparten Arbeitslöhne mehr als ausgeglichen werden. Brennois wird von den Werkstätten der Deutschen Reichsbahn und vielen Straßenbahnwerkstätten dauernd benutzt. Herstellerin ist die chemische Fabrik G. e. b. R. Kunz, Oggersheim, Rheinpfalz. Dr. Wrngl.

(Fortsetzung von der 2. Beilagen Seite)

756. a) Ein mit Wachsbeize violett gefärbter Eichenholzbilderrahmen ist zu dunkel geraten. Wie läßt sich die Farbe aufhellen oder evtl. ganz ausbleichen?

b) Welche Apotheke in Berlin oder Westdeutschland verbreitet die Kräutermischungen oder Extrakte nach den Rezepten von Dr. Kahnt?

Arnheim.

F. E. v. S.

757. In meiner Küche tropft bei Eintreten kalter Witterung das Wasserleitungsrohr in seiner ganzen Länge (ca. $\frac{1}{5}$ m). Es schwitzt also. Es ist mir geraten worden, das ganze Rohr mit Isolierband zu umwickeln. Ist dies ein sicheres Abhilfemittel, bzw. gibt es ein anderes, besseres?

Baden-Baden.

J. W.

758. a) Gibt es elektrische Birnen, die mit dem englischen Vitalglas bzw. dem deutschen „Ultravioletglas“ (der Sendlinger Optischen Werke, Sendlingen bei München) hergestellt sind, die wohl ein wesentlich längeres Spektrum nach der kurzwelligen Seite haben würden? Ihnen würde eine große Verwendungsmöglichkeit zur modernen Heizung der Terrarien und Behälter für exotische Vögel, Affen etc. bevorstehen.

b) Wer erzeugt die Jupiter-Kohlenlampe, deren Spektrum dem an ultravioletten Strahlen reichen der Sonne sich annähert?

c) Wer erzeugt Präphosglas?

Offenburg.

Dr. K.

Antworten:

Zur Antwort auf Frage 592, Heft 33, in Heft 36. Fachwörterbuch über Chemie (mehrsprachig). Die Antwort ist irreführend. Die Ausgabe eines Bandes „Chemie“ der sechssprachigen „Illustrierten Technischen Wörterbücher“ erschien bisher nicht bei der Oldenbourg Verlags-A.-G., ist auch nicht in Vorbereitung. Es ist auch nichts davon bekannt, daß etwa die Schriftleitung der „Illustrierten Technischen Wörterbücher“ die Ausgabe eines solchen Bandes bei einem anderen Verlag vorbereitet und in erheblichem Maße gefördert hat. Auch von uns selbst sind bisher für die Ausgabe eines mehrsprachigen Wörterbuches der „Chemie“ keine Vorbereitungen getroffen.

München.

R. Oldenbourg.

Zur Frage 649 a, Heft 37. Politische Nachrichten in Stichworten. Ab 1. Januar 1928 beginnt eine „Bibliographie der Haupt- und Leitartikel der deutschen politischen und wirtschaftlichen Tagespresse“ zu erscheinen (Bergers Literarisches Büro und Verlagsanstalt, Berlin SW 19, Beuthstraße 19). Probeheft ist schon jetzt von dem genannten Verlage zu beziehen. Die Bibliographie enthält u. a. ein ausführliches Stichwortverzeichnis über alle Ereignisse auf politischem und wirtschaftlichem Gebiet (monatlich).

Berlin.

Ernst Umlauff.

Zur Frage 685, Heft 39. Sehr hübsche, vollständig unangreifbare Senflöffel aus Nirosta (rostfreier Stahl) fertigt die Friedrich Krupp A.-G., Essen, an.

München.

Dr. Renoldi.

Zur Frage 685, Heft 39. Ich kann Ihnen Senflöffel beschaffen, die Ihren Zwecken ideal entsprechen.

Berlin-Wilmersdorf,

J. Wolf.

Helmstedterstr. 6.

Zur Frage 693, Heft 40. Zum Anstrich von Heizröhren empfehlen wir unseren Rostschutzanstrich Preolit, der die Nachteile des Aluminiumfarbanstriches nicht hat. Wir liefern dieses in großen Mengen zu derartigen Zwecken schon seit 20 Jahren.

Dresden, Glacisstr. 1.

A. Prée G. m. b. H.

Zur Frage 693, Heft 40. Als Rostschutzanstrich für Heizröhren dürfte unser Qualitätserzeugnis Emailit-Rostschutz, schwarz, D. R. W. Z. Nr. 97201, empfehlenswert sein. Auf Wunsch stehen wir mit größerem Muster gern zur Verfügung.

Leipzig W 31,

C. F. Weber,

Nonnenstr. 31.

Fabrik der Vereinigte Dachpappen-Fabriken Aktiengesellschaft.