

DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT
NATURWISSENSCHAFTL. WOCHENSCHRIFT U. PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK

Bezug durch Buch-
handl. u. Postämter

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. J. H. BECHHOLD

Erscheint einmal
wöchentlich

Schriftleitung: Frankfurt M.-Niederrad, Niederräder Landstr. 28 | Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt-M., Niddastr. 81/83, Tel. Main-
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten | gau 5024, 5025, zuständig f. Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.
Rücksendung v. 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 11 / FRANKFURT A. M., 13. MÄRZ 1926 / 30. JAHRG.

Zellulose und Kunstseide / Von Univ.-Professor Dr. P. KARRER

Von allen organischen Substanzen, welche die Natur hervorbringt, ist die Zellulose oder der Zellstoff der Menge nach die bedeutendste.

In dem Kreislaufprozeß, dem der Kohlenstoff im organisierten Reich unterliegt,

grüne Pflanze
Kohlendioxyd \rightleftharpoons Organische Substanz
Tier, nicht grüne Pflanze

stellt man sich häufig die Luftkohlenensäure gegenüber der Menge organischer Substanz überragend groß vor. Genauere Berechnungen und Schätzungen, wie sie namentlich von Schroeder (1919) angestellt worden sind, lehren aber das Irrtümliche dieser Auffassung. Die Pflanzen der Erde binden jährlich etwa 13—20 Billionen Kilo Kohlenstoff oder 46—75 Billionen Kilo Kohlensäure. Da der Kohlensäuregehalt der Luft mit ziemlich großer Genauigkeit auf etwa 2100 Billionen Kilo veranschlagt werden darf, so beansprucht die Pflanzenwelt also jährlich zirka den 35. Teil der in der Luft anwesenden Kohlensäure. Bekanntlich ist sehr viel mehr Kohlensäure in freier und gebundener Form im Meerwasser und in Gesteinen gespeichert.

Der im Pflanzenreich festgelegte Kohlenstoff läßt sich aus dem Betrag der jährlichen Bindung und der mittleren Dauer dieser Bindung schätzen. Schroeder berechnet die in den Landpflanzen gebundene Kohlensäuremenge auf 1100 Billionen Kilo, also auf die Hälfte des Kohlensäuregehaltes der Atmosphäre; hiervon entfallen auf das Holz allein zirka 1000 Billionen. Rund zwei Drittel des Holzes sind Gerüstzellulose, so daß in dieser mehr als 600 Billionen Kilo Kohlensäure oder ein Drittel der in der Luft vorhandenen Menge ständig festgelegt sind.

Es ist einleuchtend, daß unter diesen Verhältnissen die Zellulose in der Natur einer verhältnismäßig raschen Zerstörung unterliegen muß, wenn der Kreislauf des Kohlenstoffes nicht eine empfindliche Störung erfahren soll, die einer Verarmung der Luft an Kohlensäure gleichkäme. — Den

Wegen, auf denen die Gerüstzellulose wieder abgebaut wird, wollen wir zunächst nachgehen.

Diejenige Zellulosemenge, die durch den Menschen und die höheren Tiere abgebaut wird, ist verschwindend klein. Sie dürfte bei weitem nicht 1 % betragen. Niedere Lebewesen, Pilze und Bakterien, zerstören den größten Teil der Kohlenhydrate grüner Pflanzen, besonders der Wälder.

Man neigte früher zur Ansicht, daß wenigstens ein erheblicher Teil der Pflanzenzellulose der direkten Zerstörung dadurch entgehe, daß sie in Torf und Kohle umgeformt werde. Doch sind gerade in jüngster Zeit schwerwiegende Argumente gegen diese Auffassung vorgebracht worden. Von Franz Fischer rührt die Theorie her, daß die Kohlen ganz oder fast ganz aus Lignin, dem zweiten Hauptbestandteil des Holzes, hervorgegangen seien, und daß die Zellulose beim Verrottungsprozeß und der Kohlenbildung infolge bakterieller Tätigkeit allmählich vollkommen verschwinde. Der Gedanke, daß auch in sehr tiefen Schichten der Torflager noch bakterielle Zerstörung der Zellulose vor sich geht, ist allerdings zunächst etwas befremdend. Aber die Amerikaner White und Thiessen trafen (1913) tatsächlich noch in 9 m tiefen Torfschichten anaerob (ohne Sauerstoff) lebende Bakterien an.

So ist kaum mehr zu bezweifeln, daß auch dort, wo Torf- und Kohlenbildung erfolgt, ein wesentlicher Teil der Zellulose infolge Zerstörung durch Mikroorganismen verschwindet, wenn man auch vielleicht nicht so weit gehen darf, der Zellulose jeden Anteil am Aufbau solcher Kohlenlager abzusprechen. Denn kürzlich noch wies Wisbas (1924) Zellulose in Form von gut erhaltenen Baumwoll- und Leinenfasern in deutscher Braunkohle nach, und Gothan fand (1922) natürliche Zellulose im Miozän des Niederlausitzer Braunkohlenreviers.

Die chemischen Vorgänge, die sich bei der Zerstörung der Gerüstzellulose durch Mikroorganismen abspielen, also der Mechanismus des hauptsächlichsten natürlichen Zelluloseabbaues, ist noch sehr wenig erforscht. Seit den grundlegenden Arbeiten von Omeliansky aus dem Jahre 1902 sind nur wenige neue Gesichtspunkte dazu gekommen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Schweiz. Naturf. Gesellschaft in Aarau. Gekürzter Abdruck aus den Verhandlungen der Schweiz. Naturf. Gesellsch. 1925.

Omeliansky fand, daß die natürliche Zellulosezerstörung durch die Bakterien nach zwei verschiedenen Typen erfolgen kann, als Wasserstoffgärung und als Methangärung. Im ersteren Fall tritt unter den gasförmigen Zersetzungsprodukten Wasserstoff aus, im zweiten Falle Methan; daneben bilden sich stets Fettsäuren und Kohlen-säure.

Den Fettsäuren, die in erheblicher Menge bei der bakteriellen Zellulosezerstörung gebildet werden, kommt wahrscheinlich ein bedeutender Einfluß auf die Aufschließung mineralischer Bestandteile des Bodens zu.

Mit der Methangärung der Zellulose sind jene Zellulosezersetzungsprozesse nahe verwandt, die sich im Verdauungstraktus von Mensch und höheren Tieren abspielen. Daß gewisse Tiere, speziell Wiederkäuer, Zellulose verdauen, hat im Jahre 1855 Haubner gezeigt; seither ist dieses Problem sehr viel und sehr eingehend bearbeitet worden. Wiederkäuer nutzen die Zellulose im allgemeinen besser als Einhufer, diese wieder besser als das Schwein: dem Menschen kommt die Fähigkeit in noch geringerem Maße zu, und den Carnivoren, z. B. dem Hund, scheint sie fast ganz zu fehlen. Die Zelluloseassimilation im Verdauungskanal der Säugetiere und des Menschen beruht ganz auf der Tätigkeit einer ungemein reichhaltigen Mikrobenflora; es steht heute fest, daß keine vom Säugetier sezernierten Fermente am ersten Angriff auf die Zellulose beteiligt sind. Und es ist sehr bemerkenswert, daß nach den eingehenden Untersuchungen von Boycott und Damant, von Klein, Krogh u. a. die Zellulosezerstörung im Pansen des Ochsen eine reine Methangärung ist, wie sie von Omeliansky bei der Bakterieneinwirkung auf Zellulose beobachtet wurde und wie sie sich ständig in der Natur vollzieht, z. B. am Boden aller stehenden Gewässer, wo Zellulose in Verwesung übergeht.

Die eingangs aufgeworfene Frage, wie die Zerstörung der Gerüstzellulose unter natürlichen Bedingungen vor sich geht, ist also zunächst dahin zu beantworten, daß dieser Abbau in ganz überwiegendem Maße von einer ungemein reichhaltigen Mikrobenflora besorgt wird, von zahlreichen Bakterien- und Pilzarten, — vielleicht auch Protozoen —, und daß prinzipiell dieselben Prozesse auch im Magendarmkanal des Menschen und der Säugetiere abklingen.

Dagegen unterscheidet sich nun der Zelluloseabbau im Verdauungstraktus der Schnecken, Würmer u. a. von dem Besprochenen. Bevor ich darauf eingehe, müssen wir einen Schritt in die Zellulosechemie machen.

Unter Gerüstzellulose versteht der Chemiker — im Gegensatz zum Botaniker, der den Begriff häufig weiter faßt — eine ganz bestimmte Substanz, die in mehr oder weniger reinem Zustand in der Baumwolle, in Hanf-, Jute-, Flachsfasern vorkommt, die am Aufbau der Zellwänden teilhat, einen wesentlichen Bestandteil des Holzes darstellt und ganz bestimmte chemische Zusammensetzung und Reaktionen zeigt. So zerfällt sie bei der durchgreifenden Spaltung in Traubenzucker, bei vorsichtiger Spaltung in ein Disaccharid, die

Zellobiose, das ganz besonders charakteristisch für Zellulose ist.

Nun ist in jüngster Zeit erkannt worden, daß neben der Gerüstzellulose in den Pflanzen noch ein anderes Kohlenhydrat vorkommt, das mit ihr chemisch sehr nahe verwandt ist, sich von ihr aber durch Kolloidlöslichkeit in Wasser auszeichnet. Es ist das Lichenin, das man früher als ein besonderes Polysaccharid des Isländisch-Moos anzusehen geneigt war, das aber auch in anderen Flechten und in sehr vielen grünen Pflanzen verbreitet auftritt. Es zeigt, wie eine Gegenüberstellung der Eigenschaften von Baumwolle und Lichenin lehrt, chemisch die größte Ähnlichkeit mit jener, dient aber in der Pflanze einem anderen Zweck, es ist Reservestoff. Ich habe daher für das Kohlenhydrat, dessen Verbreitung in Pflanzen der Stärke kaum nachsteht, den Namen Reservezellulose vorgeschlagen.

Diese Reservezellulose unterscheidet sich in einem Punkte besonders charakteristisch von der Gerüstzellulose. Während nämlich bisher kein Ferment bekannt war, das Baumwolle oder andere Gerüstzellulose im Laboratorium mehr als spurenweise angreift, gibt es weitverbreitete Enzyme, die Lichenin (Reservezellulose) verzuckern. Solche Fermente — man gab ihnen den Namen Lichenasen — finden sich in sehr vielen pflanzenverzehrenden Avertebraten, in Schnecken, in Würmern u. a.; sie kommen aber auch überall in Pflanzen vor und wurden beispielsweise aus Malz, keimendem Mais, Hafer, Weizen, Spinat, Bohnen, Spitzgras, treibenden Hyazinthenzwiebeln isoliert. Ihre Verbreitung gibt gleichzeitig ein Bild der Verbreitung der Reservezellulose selber, denn es darf vorausgesetzt werden, daß das Ferment nur dann in den Pflanzen gebildet wird, wenn ihm das Substrat dort zur Verfügung steht.

Besonders eingehend verfolgt wurde bisher die Verzuckerung der Reservezellulose durch das im Magendarmkanal der Weinbergschnecke vorkommende Enzym, die Schneckenlichenase. Sie spaltet Reservezellulose nach bestimmten, meßbaren Gesetzmäßigkeiten.

Unter Benutzung der aus diesen Gesetzmäßigkeiten abgeleiteten Maßeinheiten hat man u. a. festgestellt, daß in 2 kg Grünmalz etwa gleich viel Lichenaseferment vorkommt wie in 35 bis 40 Schnecken. — Die Erkenntnis, daß ein mit der Gerüstzellulose sehr nahe verwandtes Kohlenhydrat durch Enzyme leicht verzuckert werden kann, war die Veranlassung, auch das Verhalten der Baumwolle, der Gerüstzellulose, gegen Fermente nochmals genauer zu prüfen. Hierbei konnte man sich auf Erfahrungen stützen, welche die modernen physikalischen und chemischen Untersuchungen der Kunstseiden gezeitigt hatten.

Alle Kunstseide ist Umwandlungsprodukt natürlicher Zellulose. Das Prinzip der Kunstseidefabrikation besteht darin, daß man Zellulose oder Zellosederivate in Lösung bringt, diese Lösungen durch die sogenannten Spinnndüsen auspreßt und durch Auffangen der aus der Spinnndüse austretenden Flüssigkeitsstrahlen in geeigneten Medien für eine rasche Ausfällung der Zellulose sorgt, die so in Form eines feinen Fadens erhalten wird.

Es sind heute vier Kunstseiden praktisch in Gebrauch, die Kupferseide, die Viscose, Chardonnetseide und Acetatseide. Von diesen wird die erste in der Weise erzeugt, daß man Zellulose in Kupferoxydammoniak auflöst und den aus der Spinndüse austretenden Flüssigkeitsfaden in einer Säure zur Koagulation bringt. Die drei anderen Kunstseiden haben das Gemeinsame, daß sie aus Zelluloseestern erzeugt werden. Aber sowohl der Viscosefaden als auch der Chardonnetfaden werden beim Ausfällungsprozeß und der Nachbehandlung derart verändert, daß sie ihre Estergruppen verlieren; auch diese Kunstseidefäden bestehen daher aus regenerierter Zellulose. Einzig die Acetatseide, die ihre Acetylreste behält, macht hierin eine Ausnahme.

Von der Bedeutung, welche die Kunstseideindustrie heute schon erreicht hat, kann man sich eine Vorstellung machen, wenn man die jährliche Produktion verschiedener Textilfasern vergleicht:

Für 1924 wird die Weltproduktion geschätzt:

Baumwolle	5 000 000 Tonnen
Wolle	1 300 000 „
Naturseide	34 000 „
Kunstseide	63 000 „

Es wird also schon heute nahezu doppelt so viel Kunstseide wie Naturseide produziert; allerdings ist es immer noch nicht viel mehr als 1% des Baumwollkonsums. — Die Kunstseidefäden unterscheiden sich schon äußerlich von Baumwolle. Während das Baumwollhaar eigentümlich gedreht ist, kann man den Kunstfaden vielleicht am besten mit einer dünnen, geraden, gegossenen Stange vergleichen.

Ein viel tiefer greifender Unterschied zwischen Naturzellulose und Kunstseide besteht indessen in der inneren Struktur. Wie schon C. v. Nägeli vor 70 Jahren vermutete, und wie die Arbeiten von Ambronn, von P. Scherrer, von R. O. Herzog bewiesen, hat die natürliche Zellulosefaser kristallinen Bau. Sie besteht aus zahlreichen kleinen Zellulosekriställchen, die mikroskopisch nicht mehr sichtbar sind, deren Existenz Ambronn aber durch genaue Untersuchung der Doppelbrechung der Zellulose sicherstellte, und die durch Scherrer und später durch Herzog auf Grund des Zelluloseröntgenspektrums eine Bestätigung erfuhr.

Die Interferenz der Röntgenstrahlen an Kristallen kann zur Unterscheidung zwischen kristallisierten und amorphen Stoffen dienen. Kristallisierte Stoffe, d. h. solche, in denen sich die gleichen Bausteine (Atome, Moleküle) regelmäßig wiederholen, liefern beim Durchgang von Röntgenstrahlen ein System von scharfen Interferenzen; solche Stoffe dagegen, in denen die kleinsten Bausteine regellos verworfen sind, geben einen einzigen, breiten Beugungsring.

Die natürliche Zellulose besitzt das charakteristische Röntgenspektrum einer kristallisierten Substanz; und zwar geben alle Gerüstzellulosen das nämliche Bild; sie sind also identisch.

Das Röntgendiagramm, die Lage der Interferenzen erlaubt es außerdem, die Orientierung, die Ausrichtung der kleinsten Kristalle in der höheren Einheit, also z. B. im Baumwollhaar, kennenzuler-

nen. Es zeigt sich, daß in natürlicher Zellulose — ähnlich wie in verschiedenen anderen Naturstoffen — die stäbchenförmigen Kristalle alle mit ihrer Längsachse parallel der Faserachse orientiert sind, so daß eine besondere Struktur zustande kommt, die man Faserstruktur heißt. Die Kristallite sind gerichtet. Die Aneinanderkettung der Kristallite in der eben geschilderten Art führt zum Aufbau der Faser. Sie hat aber noch einen zweiten, höchst bedeutsamen Effekt: durch diese kompakte Packung wird die aktive, nach außen gerichtete Oberfläche der ganzen Fasereinheit auf ein Mindestmaß beschränkt.

Auch die Kunstseiden haben kristallisierten Bau. Allerdings ist ihr Röntgenspektrum gegenüber demjenigen der natürlichen Zellulose etwas verändert; sie besitzen das Spektrum der sogenannten Hydratzellulose, das allen Zellulosen eigen ist, die in starken Alkalien gelegen hatten oder in irgendeiner Weise umgelöst worden waren. Eine Reihe von Forschern glaubt daraus auf eine chemische Umlagerung in der Zellulose schließen zu müssen; doch muß man abwarten, ob sich hier keine andere Deutung finden läßt. Vom chemischen Standpunkt aus wäre es jedenfalls sehr schwer verständlich, daß jeder Umlösungsprozeß, finde er in neutralem, alkalischem oder saurem Medium statt, immer zu derselben Umlagerung führen sollte. Auch andere Erscheinungen stehen dieser Deutung entgegen.

Dagegen deckt das Röntgendiagramm der Kunstseide einen anderen charakteristischen Unterschied dieser Kunstfasern gegenüber Baumwolle klar auf. Die Kristallite sind meistens nicht mehr vollständig parallel der Faserachse orientiert, sondern regellos verworfen oder wenigstens in ihrer Ausrichtung stark gestört. Der Grad der Orientierung hängt von der Herstellungsweise des Kunstfadens ab; besonders maßgebend ist die Intensität des Zuges, dem der Faden im koagulierenden Bad unterworfen ist. Es ist einzelnen Fabriken neuerdings gelungen, sogar eine recht weitgehende Richtung der kleinsten Teilchen zu erzielen und also auch in dieser Beziehung die Natur nachzuahmen. Das Beispiel lehrt, wie wertvoll die wissenschaftliche Kontrolle (hier mit Hilfe der Röntgeninterferenzmethode) für praktische Probleme ist.

Durch die Störung des Kristallitgefüges in der Kunstfaser wird nun offensichtlich eine außerordentlich viel größere aktive Oberfläche erzeugt, als im Naturfaden, und diese größere Oberfläche ist infolge der Auflockerung der Kunstfaser sicherlich auch dann vorhanden, wenn die Ausrichtung der kleinsten Teilchen einigermaßen gut gelungen ist. Daher kommt es, daß Kunstseide (von der Acetatseide sehen wir hier ab) chemisch bedeutend reaktionsfähiger ist als natürliche Baumwolle: sie unterliegt leichter der Spaltung durch Säuren, sie zeigt größere Aufnahmefähigkeit für Wasser und Farbstoffe. Es konnte nachgewiesen werden (Katz), daß die Aufnahmefähigkeit des Fadens für Wasser und Farbstoffe einigermaßen parallel geht der Verwerfung der Kristallite, und daß solche Fäden, in denen die Kristallite sehr gut parallel orientiert sind, zur Adsorption der

Farbstoffe und des Wassers nicht viel mehr neigen, als die Naturfaser.

Biologisch von besonderem Interesse ist ein Vergleich der natürlichen Baumwolle und der Kunstseide in bezug auf das Verhalten gegen Fermente. Man kannte bisher kein Ferment, das in stande war, Baumwolle oder natürlichen Zellstoff mehr als zu wenigen Prozenten zu verzuckern. Ganz anders benimmt sich die umgelöste Baumwolle, die Kunstseide. Viele Schnecken, Würmer u. a. enthalten in ihrem Verdauungskanal Enzyme, mit denen es gelingt, im Reagenzglas Kunstseide quantitativ in Traubenzucker überzuführen. Der Abbau erfordert allerdings viel längere Zeit als derjenige der Reservezellulose, fast ebenso viele Wochen wie dieser Stunden. Aber er verläuft schließlich quantitativ und — was bei der vollkommenen Unlöslichkeit der Zellulose in Wasser etwas überraschend ist — nach ganz bestimmten, meßbaren Gesetzen. Es ist von höchstem Interesse, daß diese dieselben sind, die auch für die enzymatische Verzuckerung der Reservezellulose (Lichenin) Geltung haben.

Aus dieser weitgehenden Übereinstimmung im Verhalten gegen Fermente ergibt sich erneut die nahe Verwandtschaft von Gerüst- und Reservezellulose.

Von sehr bemerkenswertem Einfluß auf die Schnelligkeit der Hydrolyse umgefällter Zellulose ist die Verdünnung, in der das Ferment auf Zellulose einwirkt.

Diese Erkenntnis wies den Weg, wie die Versuche zu gestalten waren, um auch natürliche Zellulose im Laboratorium fermentativ zu verzuckern. In der Tat zeigte es sich, daß auch natürlicher Zellstoff, ja selbst Baumwolle, ziemlich weit enzymatisch abgebaut werden kann, wenn man mit sehr konzentrierten Lösungen arbeitet. Da im Darm der Schnecke sehr hohe Enzymkonzentrationen vorliegen, wird es verständlich, daß hier eine relativ rasche und hohe Ausnutzung der Zellulose möglich ist.

Welches ist der Grund, daß natürliche Zellulose gegen das Enzym viel resistenter als umgefällte Zellulose ist? Es fällt schwer, anzunehmen, daß Kunstseide chemisch eine andere Substanz ist als natürliche Baumwolle; denn wäre sie ein Kunstprodukt, so würde man in der Natur schwerlich darauf eingestellte Fermente antreffen. Dann bleibt aber kaum eine andere Deutung übrig, als die, daß die Lockerung und Verwerfung des

Kristallitgefüges in der Kunstseide und die damit Hand in Hand gehende Vergrößerung der aktiven Oberfläche die Ursache der viel geringeren Enzymresistenz ist. Die Natur erzielt in der natürlichen Gerüstzellulose die hohe Enzymfestigkeit — die einer Gerüstsubstanz natürlich eigen sein muß — nicht durch einen besonderen chemischen Bau, sondern durch eine straffe und kompakte Packung der kleinsten Teilchen; wird diese gestört, so verschwindet auch die relative Enzymfestigkeit.

Es ist übrigens erwähnenswert, daß in der Verbreitung der Reservezellulose spaltenden und der Gerüstzellulose spaltenden Fermente ein Unterschied zu bestehen scheint. Die Reservezellulose spaltenden findet man im Tier- und Pflanzenreich, die Gerüstzellulose spaltenden bisher nur beim Tier (Wirbellose); in den Pflanzen scheinen sie zu fehlen oder kommen in sehr geringer Menge vor, vielleicht, weil die Pflanzen ihre Gerüstsubstanz (im Gegensatz zur Reservezellulose) nicht mehr abzubauen brauchen.

Das reichliche Vorkommen der Gerüstzellulose spaltenden Fermente bei den Wirbellosen beweist, daß diese Tiere Zellulose ganz oder größtenteils durch direkte Fermentation verdauen und assimilieren; hier fällt die Rolle des Zerstörers nicht Bakterien und Pilzen zu wie im Verdauungskanal des Säugetieres oder wie auf dem Ackerboden. Die Gerüstzellulosezerstörung durch Wirbellose ist ein prinzipiell anderer Weg des Zellulosezerfalls, und derjenige, der chemisch heute am besten bekannt ist.

Kann die Erforschung des biologischen Zelluloseabbaues Aussicht auf irgendwelche praktisch verwertbaren Ergebnisse bieten? Daß man auf diesem Wege jemals technisch Holz in Zucker verwandeln wird, ist wohl ziemlich ausgeschlossen; dazu verläuft der Prozeß zu langsam, sind die notwendigen Fermentmengen zu groß. Dagegen kann die fermentative Zelluloseverzuckerung vielleicht auf anderen Gebieten, besonders zu diagnostischen Zwecken, nützlich sein. So gelingt es z. B., gewisse fehlerhafte Viscoseseiden, sogenannte „milchige“ Stellen, die einen anderen Glanz als gutes Material haben, von dem letzteren durch das Verhalten gegen Schneckenferment zu unterscheiden, indem das schadhafte Gewebe schneller als das fehlerfreie verzuckert wird. Auch für die Begutachtung von Futtermitteln kann die Methode möglicherweise verwertbar werden.

Platin aus Kolumbien / Von Luis Bernal-Granados

Die Republik Colombia, an der äußersten Nordwestecke Südamerikas gelegen, von einer Bodenausdehnung von über 1¼ Million qkm (d. i. doppelt so groß als das Deutsche Reich), macht augenblicklich eine schnelle und heftige Entwicklung durch, nicht nur in Bezug auf seine politische und industrielle Stabilität, sondern noch mehr in Bezug auf die Ausnutzung seiner Bodenschätze.

Nach der reichen Smaragdmine von „Muzo“, der einzigen in der Welt, die die herrlichen Steine

von allererster Qualität und Reinheit für die Kronen sämtlicher Fürsten von Europa liefert*), lenkt die Hauptaufmerksamkeit die Platinmine von „Choco“ auf sich, welche im Jahre 1924 eine Ausfuhr dieses Metalls von mehr als 307 685 „Castellanos“ (1 Castellano = zirka 5 g) hatte. Da heute ein Castellano Platin in Choco mit 13 Dollar verkauft wird, bedeutet diese Jahresausfuhr eine Einnahme von 4 Millionen Dollar aus dieser Mine.

*) Prof. Scheibe von der Universität Berlin und Jena hat hierüber sehr gründliche Studien gemacht.

Vor dem Weltkrieg war Rußland der größte Platinlieferant auf der Welt, während heute Kolumbien diesen Rang einnimmt.

Der industrielle Gebrauch des Platins ist noch nicht sehr alt, ebenso die Verwendung im Juwelenhandel. Die Geschichte des Platins ist auch nicht sehr bekannt, und ich will einiges darüber berichten:

Am Ende des 17. Jahrhunderts fanden die Bergleute in den Goldminen an den Ufern des Flusses „Patia“ und im Gebiete von „Choco“ am „Atrato“-Fluß in Kolumbien beim Suchen nach Gold ein Metall, welches schwerer als Gold war, das sie jedoch als unbenutzbar wieder verwarfen, da es nicht gelang, dieses Metall auf irgendeine Art einzuschmelzen.

(Schmelzpunkt von Platin 1775°.) Auch gelang es der damaligen Chemie nicht, das Platin zu oxydieren oder in Säuren zu lösen.

Im Jahre 1720 trennte man in der staatlichen Münze in Popayan (Kolumbien) das Platin von den anderen Metallen, besonders von Gold, durch Verquickung mit Quecksilber.

Zu dieser Zeit war das Platin die Ursache von vielen Irrtümern und Ungerechtigkeiten von seiten des spanischen Königs*). Große Bedrängnisse entstanden den armen Chemikern dadurch, daß in den Goldbarren, die Kolumbien an den König von Spanien abführen mußte, ein Metall enthalten war, das man zu jener Zeit noch nicht kannte. — Die Goldbarren wurden unter Angabe eines bestimmten Gewichtes nach Spanien gesandt und dort von dem König zum Prägen in die königliche Münze gegeben. Hierbei stellte sich heraus, daß das unbekannte Platin nicht einschmolz, daß das angegebene Gewicht nicht stimmte, wodurch man in Spanien zu dem Glauben kam, daß Betrügereien von seiten des Vizekönigreiches vorlägen. Diese Gewichtsunstimmigkeiten veranlaßten den König zu einem strengen Erlaß, in dem er bei Todesstrafe verbot, Goldbarren mit einer „fremden Substanz“ (Platin) untermischt abzuliefern.

*) Kolumbien war ein Vizekönigreich von Spanien und führte den Namen „Neu-Granada“.

Der Spanier José Sanchez de la Torre y Armas, ein Beamter der Münze in Bogota (Hauptstadt Kolumbiens) stellte nun Forschungen darüber an, wie es komme, daß das Gold aus einer Mine reiner sei als aus einer anderen, und bei diesen Forschungen fand er das Platin, ein Metall, das nicht zu verquicken war.

Später machte der spanische König Karl III. ein Geschenk an den Papst Pius VI. in Form eines Kelches von Platin, und der Vizekönig von Neu-Granada ließ einen Prägestempel mit dem Bild des Königs in Platin anfertigen und machte es dem König zum Geschenk. Der Hauptwert dieser Geschenke bestand zur damaligen Zeit nicht in dem Platin selbst, sondern darin, daß es gelungen war, das Metall zu schmelzen bzw. das Bild in das harte Metall einzuprägen.

Diese königlichen Geschenke erweckten die Habsucht der Händler und Juweliere, und zum ersten Male wurde das Platin als ein Luxusartikel geschätzt. Es wurden nun höhere Preise für das Gold bezahlt, welches von Choco kam, da man hoffte, Platin darin zu finden. Hierauf verbot die spanische Regierung den Handel mit Platin, um das Gold, das in großen Mengen von Amerika ankam, durch die Konkurrenz dieses neuen wertvollen Metalls nicht zu entwerten. — Die Bergleute der Mine von Choco erhielten Befehl, neue Platinfunde in den Atrato-Fluß zu versenken. Dies ist einer der größten Flüsse Kolumbiens, der ins Karibische Meer mündet. Es ist möglich, daß heute noch an der Mündung dieses Flusses in der Tiefe des Seesandes große Mengen von Platin lagern, und zwar nicht nur diejenigen, welche von den Bergleuten in den Fluß geworfen wurden, sondern auch der natürliche Bestand des fortgeschwemmten Flußsandes.

Am Ende des 18. Jahrhunderts beauftragte der König von Spanien den Vizekönig von Neu-Granada, alle Platinmengen nach Spanien zu senden, die gesammelt werden konnten. Infolgedessen wurden am 3. November 1777 mehr als 6½ Zentner Platin nach Spanien geschickt, während ein Jahr später sogar 30 Zentner Platin dorthin abgeliefert wurden. Der Vizekönig von Neu-Granada meldete



damals, daß das Gebiet von Choco das an Platin reichste von Neu-Granada sei, vielleicht sogar von ganz Amerika.

Im Jahre 1778 ließ der spanische König den gesamten Platinbestand der Königlichen Schatzkammer zuführen, ohne hierfür eine Vergütung an Neu-Granada zu geben. Einige Zeit darauf bot er an,

2 Pesos pro Pfund zu zahlen (1 Peso = zirka 1 amerikanischer Dollar). Im Anfang des 19. Jahrhunderts hatte das Platin einen Wert von 16 bis 20 Pesos pro Pfund erreicht, der am Ende dieses Jahrhunderts auf 180 Pesos pro Pfund stieg. Heute beträgt der Wert des Platins zirka das Elfache des Goldwertes.

Farbige Photos und Filme von Operationen

V O N K A R L W E R N I C K E

Für den angehenden Mediziner wie für den schon in der Praxis stehenden Arzt sind Bilder von Operationen, besonders solche von eigenartigen Fällen, ein überaus wertvolles Anschauungs- und Lehrmaterial.

Bisher mußte man sich entweder mit photographischen Schwarz-Weiß-Bildern begnügen oder zur kolorierten Zeichnung greifen. Bei jenen fehlte also die Farbe, die gerade im medizinischen Bild so wichtig ist, bei dieser war zwar die Farbe vorhanden, aber es fehlten der Detailreichtum und die Genauigkeit der Photographie, zumal der Zeichnende wegen des schnellen Wechsels des Operationsbildes hauptsächlich aus der Erinnerung arbeiten mußte. Erst die Farbenplatte eröffnete die Möglichkeit zu Bildern, die in sich die Exaktheit der photographischen Zeichnung mit der Naturtreue der Farben vereinten. Ein Hindernis war aber die lange Belichtungszeit. Es ist bekannt, daß Farbenplatten 50- bis 60mal länger belichtet werden müssen als gewöhnliche Trockenplatten normaler Empfindlichkeit, weil das Licht nicht nur das Farbenfilter der Platte, sondern auch noch die vorgeschaltete Gelscheibe durchdringen muß. Momentaufnahmen auf Farbenplatten sind deshalb nur unter günstigsten Lichtverhältnissen und bei Verwendung eines sehr lichtstarken Objektivs möglich.

Aufnahmen von Operationen verlangen aber, wenn sie die Einzelheiten genügend deutlich zeigen sollen, eine nicht zu stark verkleinerte Wiedergabe, also ein langbrennweitiges Objektiv, das wiederum ziemlich stark abgeblendet werden muß, um eine genügende Tiefenschärfe zu erzielen.

Unter freiem Himmel im hellen Sonnenschein kann man keine Operationen vornehmen, aber auch dann würde man eine Belichtungszeit von 15 Sekunden benötigen, die im Operationsraum, möge er auch so hell wie ein photographisches Atelier sein, auf 60 Sekunden steigen würde. Derartige lange Belichtungszeiten können für Aufnahmen von Operationen, bei denen jede Sekunde kostbar ist, nicht in Frage kommen. Man muß deshalb zum künstlichen Licht greifen und versuchen, auf dem Operationstisch eine Beleuchtungsstärke zu erzielen, die hellsten Sonnenschein derart übertrifft, daß die Belichtungszeit der Farbenplatte auf wenige Sekunden reduziert werden kann.

Die Möglichkeit hierzu wurde durch die gasgefüllte Hochleistungs-Glühlampe

geschaffen. Die Farbenzusammensetzung des von ihr erzeugten Lichtes ist eine derartige, daß die Vorschaltung eines Gelbfilters überflüssig wird. Dieser Vorteil bedeutet aber bei Aufnahmen auf Farbenplatten eine Verkürzung der Belichtungszeit um das 7,5fache und gibt der gasgefüllten Glühlampe den Vorrang vor der Bogenlampe, bei der die Anwendung eines Gelbfilters wie bei Tageslicht nötig ist.

Dem in der Frauenklinik der Berliner Charitee tätigen Arzt Dr. von Schubert ist es gelungen, Farbaufnahmen von gynäkologischen Operationen mit der kurzen Belichtungszeit von nur 1 bis 2 Sekunden herzustellen, obgleich das benutzte Objektiv zur Erzielung genügender Tiefenschärfe auf 1:16 abgeblendet ist. Er hat sich für diese Aufnahmen eine sinnreich erdachte Einrichtung geschaffen, von der die nachstehende Abbildung eine Gesamtansicht gibt.

Als Lichtquelle dient eine Osram-Nitra-Lampe von 5000 Watt, deren größte Lichtstärke rund 10 000 Kerzen beträgt. Durch einen Hohlspiegel wird ihr Licht auf im Winkel von 45° angeordnete Spiegel geworfen und von ihnen auf den Operationstisch gelenkt, wobei eine Beleuchtungsstärke von 250 000 Lux erreicht wird. Das ist 2½ bis 5mal mehr, als es bei Tageslicht möglich wäre, denn eine von der Sonne beschienene Fläche weist je nach dem Einfallswinkel der Lichtstrahlen eine Beleuchtungsstärke von 50 000 bis 100 000 Lux auf.

Die im Format 9×12 auf Agfa-Farbenplatten (nur mit diesen kann man bei Nitallicht ohne Gelscheibe arbeiten) hergestellten Aufnahmen erregen Bewunderung durch die vollkommene Naturtreue der Farben und die klare Durchzeichnung auch in den kleinsten Einzelheiten. So ist z. B. der Verlauf feinsten Blutäderchen auf den durch die Operation bloßgelegten Organen, die Struktur von Geschwüren und dergl. m. genau zu erkennen. Diese Farbaufnahmen, von denen bereits eine stattliche Reihe vorliegt, dürfen als ganz hervorragende Leistungen der Farbenphotographie bezeichnet werden.

Die beschriebene Einrichtung dient auch zu farbigen Filmaufnahmen von Operationen. Dr. von Schubert benutzt hierzu das Verfahren von Horst. Farbfilme nach Art der Farbenplatten, mit denen man also schon durch eine einfache Aufnahme das farbige Bild erreicht, gibt es noch nicht, man ist hier noch auf die Herstellung von drei

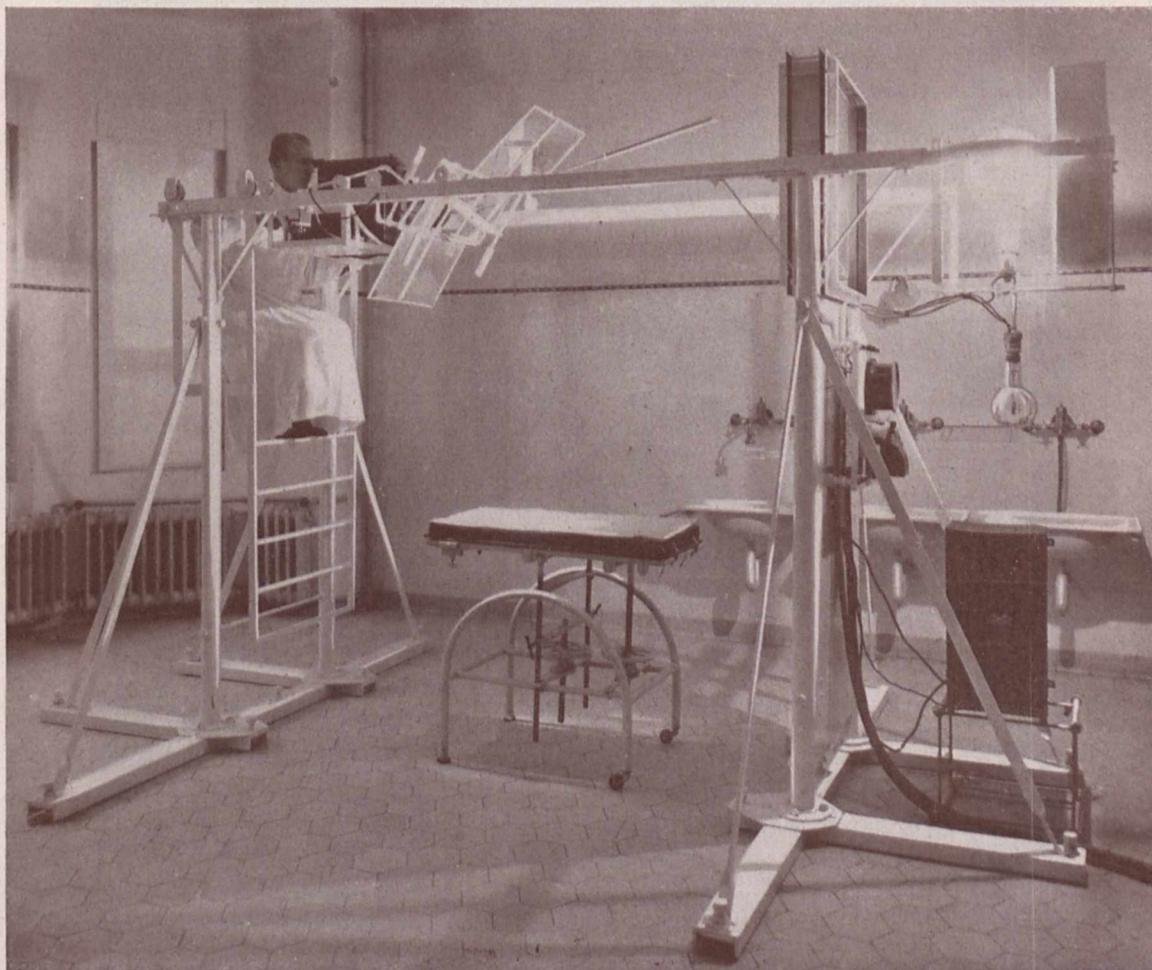
Teilbildern angewiesen. Bei dem Horstschen Verfahren werden die erforderlichen drei Teilnegative gleichzeitig aufgenommen, obgleich nur ein Objektiv und nur ein Filmstreifen verwendet wird.

Durch drei vor dem Objektiv angeordnete kleine Spiegel werden die von dem aufzunehmenden Objekt kommenden Bildstrahlen so in das Objektiv gelenkt, daß drei kongruente Bilder ent-

$\frac{1}{32}$ Sekunde, wie sie für Filmaufnahmen erforderlich ist, durchexponierte Teilnegative zu erhalten.

Selbstverständlich wird für diese Farbfilm-aufnahmen ein kurzbrennweitiges Objektiv hoher Lichtstärke benutzt, das ohne Ablendung genügende Tiefenschärfe des Bildes ergibt.

Aus der Abbildung ist ersichtlich, wie die Kino-kamera, die sich links hinter den Schrägspiegeln



Einrichtung Dr. von Schuberts in der Berliner Charitee zur Herstellung farbiger Photos von Operationen.

stehen, die auf dem Filmstreifen hintereinander liegen und von denen das eine durch ein Rotfilter, das andere durch ein Grünfilter und das dritte durch ein Blaufilter gleichzeitig belichtet werden. Der Film muß deshalb nach jeder Belichtung um drei Bildbreiten weiterrücken. Obgleich jedes Teilbild nur ein Drittel der verfügbaren Lichtmenge erhält und obgleich dieses Drittel noch durch das Farbenfilter geschwächt wird, hat sich die mit der 5000-Watt-Lampe erzeugte Lichtstärke als ausreichend erwiesen, um mit einer Belichtungszeit von nur

befindet, von dem Aufnehmenden bedient wird. Durch einen Fernrohrsucher beobachtet der Aufnehmende den Verlauf der Operation und setzt, sowie die Phase eintritt, die aufgenommen werden soll, den Kinoapparat, dessen Kurbelung durch einen kleinen Elektromotor getrieben wird, mit einfachem Schaltergriff in Tätigkeit.

Zur Vorführung des Farbfilms dient ein Apparat, der die drei positiven Teilbilder unter Vorschaltung entsprechender Komplementärfilter auf der Projektionsleinwand zur Deckung bringt.

Heilkunst, Suggestion und Wunderglaube

V O N D R. W A L T E R S C H L Ö R



Fig. 1. Rembrandt, Die Heilung des blinden Tobias.

Der Mensch hat Leib und Seele; beide können einzeln erkranken, doch sind beide meistens zusammen krank. Der helfende Arzt kann sich unmöglich nur auf die Behandlung des Leibes oder des Gemütes allein beschränken. Denn groß ist der Einfluß der Seele auf unsern Körper und noch größer derjenige körperlicher Vorgänge auf unsre Seele. Mag man nun als Dua-

list die Materie vom göttlichen Odem der Seele unterscheiden, oder mag man als Monist Stoff und Geist als die „Ultra-Enden“ im Spektralbande des wirbelnden Kosmos ansehen, in jedem Falle erscheinen „Soma“ und „Psyche“ dem unbefangenen menschlichen Denken als grundverschiedene Dinge. Aus dieser scheinbaren Kluft zwischen der Materie und dem abstrakt Geistigen nehmen

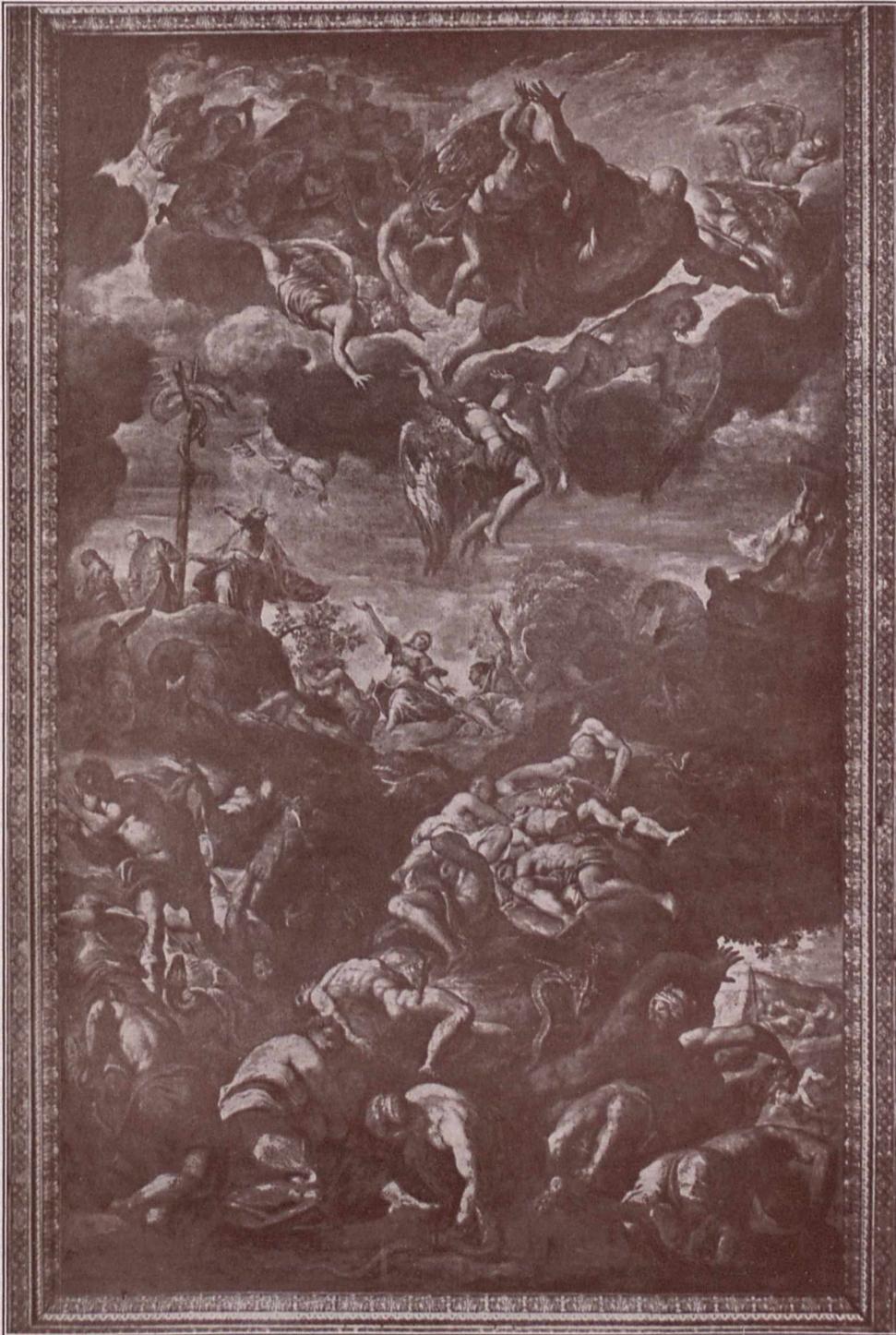


Fig. 2. Tintoretto, Das Wunder der ehernen Schlange.

nicht nur alle Religion, sondern auch aller Wunder- und Aberglaube ihren Ursprung.

Der wahre Arzt weiß im Kranken das Seelische mit dem Körperlichen zu verbinden, er unterstützt die Heilvorgänge des Körpers und

schenkt gleichzeitig der Seele Spannkraft zur Erdduldung der körperlichen Beschwerden und gibt ihr den Willen zur Gesundheit. Kann dies der Arzt nicht — und nicht alle Aerzte können es —, dann zieht es den Kranken zum Kur-

pfuscher, der zwar seinen Leib nicht gesund macht, aber dafür seinem seelischen Bedürfnisse entgegenkommt.

Die wissenschaftliche Heilkunst steht heutigen Tages in einer ausgesprochenen Krise: ihre Grundwissenschaften, die Physik, Chemie und die Biologie sind in ihrem innersten Wesen verändert. Das Weltbild des Naturwissenschaftlers ist ein anderes geworden — es hat sich merkwürdigerweise wieder dem Denken der archaischen Philosophen genähert: Alles ist im Fluß. Die modernen Begriffe allerdings sind konkreter und die ursächlichen Zusammenhänge sind straffer geworden — aber die philosophische Quintessenz ist so ziemlich dieselbe geblieben: Ignoramus, ignorabimus.

Aus dieser Stimmung heraus ist die Kraft des Seelischen und der Wirkungsgrad der Idee wieder vor uns getreten, teils als die Lehre moderner Seelenkunde, teils in Form neuer Heilmethoden, teils als alte Weisheit, vom Ausland wieder in neuem Aufputz importiert. Was will der Kranke vom Arzt? Doch, daß er ihm hilft, seine Gesundheit, sein Leben, zum mindesten aber sein seelisches Gleichgewicht zu erhalten. Aber die ärztliche Hilfeleistung ist ihm eine Ware, die er bestellt und am liebsten nur nach ihrer Erfolgsqualität bezahlen würde. Daß jedoch in Wirklichkeit das Verhältnis des Kranken zum Arzte ein ganz anderes ist, als das eines gewöhnlichen Leistungsvertrages schlechthin, merkt der Kranke erst im Laufe der Behandlung. Während jetzt die ärztliche Wissenschaft sozusagen eine neue Sturm- und Drangperiode durchmacht, tappt die Menge des arztbedürftigen Publikums im Dunkeln und kommt sich nun ungeheuer einsichtig vor, wenn sie gegenüber der in ihren Grundlagen sich umgestaltenden „Schulmedizin“ Skeptizismus vor-täuscht.

In kritischen Zeiten kann es von Nutzen sein, Geschichte zu treiben und sich die stürzenden Ruinen anzusehen, aus denen das neue Leben erblühen soll. Vor mir liegt die kunsthistorische Gemäldesammlung: Wunderheilungen und ärztliche Schutzpatrone in der bildenden Kunst.*) Das Buch enthält eine Sammlung von über 100 Reproduktionen alter Kunstwerke, deren Motiv das Heilwesen in der bildenden Kunst behandelt. (Fig. 1 und 2 entstammen dem Werk.) Wo der gewöhnlichen Heilkunst strenge Grenzen gezogen sind, da wird des Künstlers Phantasie lebendig und läßt uns die Wunderheilungen der biblischen Geschichte und der klassischen Sagen in eindrucksvollen Bildnissen erschauen. Was den Arzt und Menschen ergreift, welcher die prächtige Sammlung auf sich wirken läßt, ist nicht lediglich ihr künstlerischer Wert, sondern die Darstellung des menschlichen Elends, der menschlichen Kleinheit im Verein mit demütiger Bescheidenheit und kindlicher Ehrfurcht vor dem Unfaßbaren. Wie manchem Arzte und Menschen sind solche Bilder im täglichen Leben in vielfacher Form schon begegnet! Die Suggestion in ihrer erhabensten Form und Wirkung.

Man muß sich über den Unterschied zwischen der naiven Suggestionsbereitschaft der damaligen Zeit und der Suggestibilität des modernen Menschen klar werden.

Die Menschheit des Altertums und des Mittelalters lebte geistig und körperlich in viel einfacheren Verhältnissen, als sie der moderne Mensch gewohnt ist. Ihre durchschnittliche Bildung war recht lückenhaft und ihr Wissen wurde vorwiegend durch mündliche Ueberlieferung begründet. Philosophische und sprachliche Begriffe waren noch nicht bis in alle Einzelheiten ausgeklügelt und den Hauptquell alles Wissens bildeten die Lehren der Religionsvertreter. Die damaligen Religionen hatten aber noch recht massive Begriffe von Gut und Böse, Sünde, Strafe und Paradies. Dazu kommt eine stammesgeschichtlich begründete seelische Eigenart aller Vorfahren: Der Begriffsinhalt ihrer Worte war nicht so scharf umrissen wie die heutigen Begriffe; die Vorstellung von heilig, rein, wunderbar, gefährlich und fürchtenswert, also Lust- und Unlusteffekte, klebten oft noch an ein und demselben Sprachbegriff (vgl. die Freud'sche Tabulehre!). So bestand eine gewisse Labilität der seelischen Einstellung, eine Hypnose- und Suggestionsbereitschaft, eine Sehnsucht nach Götzen und Wundern und eine seelische Unterwerfung gegenüber der vermuteten Wundererscheinung. Diesen naiven — und manchmal recht heilsamen — Wunderglauben brachten die alten Künstler in ihren Gemälden plastisch ideal zum Ausdruck.

Wie flach und farblos stellt sich die heutige Menschheit das Wunder vor, wenn sie überhaupt ein solches noch zu erkennen vermag! Was haben die modernen Wissenschaften dem einfachen Manne genommen — und was haben sie ihm gegeben? Früher für wunderbar und göttlich gehaltene Naturerscheinungen werden heute physikalisch, chemisch und biologisch erklärt und an das Wunder, das jenseits der Grenzen menschlichen Erkennens beginnt, denken nur mehr wenige! Die ehemals auf demütiger Ehrfurcht gegründete Ethik ist heute zu einer Nützlichkeitslehre geworden, die von den meisten aus Bequemlichkeitsgründen ignoriert wird. Die moderne Physik hat uns die kleinsten Teile der Substanz in elektrische Planetensysteme aufgelöst, die menschlichen Anschauungsformen von Raum, Zeit und Masse in „Bezugsmollusken“ verwandelt, die Kolloidchemie läßt uns die Vorgänge des Lebens ahnen, die Entwicklungslehre hat uns für die Mannigfaltigkeit der lebendigen Form ursächliche Erklärungen geliefert, unsere Technik hat die Sage des Dädalus verwirklicht und ist eben dabei, das Sehnen eines Phaeton in die Tat umzusetzen und zu den Gestirnen des Weltenraums vorzudringen, die moderne Heilkunde hat uns Schritt für Schritt in der Kunst gefördert, Krankheiten zu verhüten und menschliches Leben den Unbildern der Natur zu entreißen, der modernen Therapie haben geniale Männer weite Perspektiven eröffnet und in hundert Jahren wird man über viele unserer heutigen Heilverfahren lächeln.

*) Von Dr. Oskar Rosenthal, Berlin, Verl. von F. C. W. Vogel, Leipzig. Pr. geh. M. 20.—, geb. M. 24.—.

Wenn die fortschreitende Kultur darauf bedacht ist, den Gang der natürlichen Weltgesetze durch Ueberkultur nicht abzubiegen, dann wird die Menschheit in kommenden Jahrhunderten noch ungeahnte Fortschritte machen. Ob auch in philosophischer Hinsicht? Ja und

Nein. Die Grenzen menschlicher Einsicht werden wir nie überspringen, je höher der Flug des Menschengestes sich bewegen wird, um so deutlicher werden sich die Schranken unserer Erkenntnis vor uns aufrichten. Dafür gelangen wir dann zum wahren Wunderglauben und zur wahren Religion.

Die verschollene Stadt / Von Ph. Gime

Als die Spanier im 16. Jahrhundert in das nördliche Mexiko und die angrenzenden Gebiete der heutigen Union eindringen, fanden sie eingeborene Stämme vor, die sich durch ihre Lebensweise und vor allem ihre Bauten, von den anderen Ureinwohnern scharf unterschieden. Im heutigen Neu-Mexiko und in Arizona lebten die Dorfgenossenschaften (spanisch Pueblos) in vielstöckigen gemeinsamen Bauten, die in Flußtälern oder oben an den Steilhängen errichtet oder aber in Höhlen eingebaut waren.

Diese Bauten haben den einheimischen Stämmen den Namen Pueblo-Indianer eingetragen. Nur wenige der Bauten sind noch heute bewohnt; viele sind verlassen und zerfallen, und manche sind von der Zeit und den immer weiter vordringenden Europäern völlig zerstört worden. Ist schon jenes merkwürdige Volk der Pueblo-Indianer des Studiums wert, so muß es noch ungleich interessanter sein, die Geschichte jener Stämme zu erforschen und zu ergründen, wie sie

denn zu ihrer eigenartigen Bauweise gekommen sind. Funde, die zur Aufklärung dieser Fragen dienen können, wurden jetzt im südlichen Nevada am Muddy River südlich der kleinen Mormonenstadt St. Thomas gemacht.

Zwei Prospektoren, die Brüder Perkins, machten den Gouverneur von Nevada darauf aufmerksam, daß an der bezeichneten Stelle Ruinen zu finden seien.

Dieser regte daraufhin eine Expedition des „Museum of the American Indian, Heye Foundation“

an. Im Oktober 1924 nahm die Aufdeckung der „Verschollenen Stadt“ oder, wie es heute offiziell heißt, von Pueblo Grande de Nevada ihren Anfang. Längs der Ostseite des Muddy River zieht sich die alte Ansiedlung, die

nördlichste bisher bekannte, auf eine Strecke von 8—10 Kilometer hin. Keine geschlossene Stadt war es; einzelne Häuser finden sich neben Gruppen, zwischen denen wieder kleinere oder größere Lücken bleiben. Nur dem überaus trockenen Klima jener Gegend ist



Fig. 1. Die verschollene Stadt, Pueblo Grande de Nevada.



Fig. 2. Einzelne Ruinen der verschollenen Stadt.

es zuzuschreiben, daß von den oberirdischen Bauten noch etwas erhalten ist. Denn sie bestehen aus Steinmaterial, das nur durch lufttrockenen Lehm zusammengehalten wird. Ein großer Teil der Häuserreste liegt unter Schutt und Sand, den der Wind zusammengeweht hat, begraben. Nur ein ganz vorsichtiges Arbeiten mit Schaufel und Besen ermöglicht es dann, aus den Trümmerreihen die Grundrisse der alten Wohnungen zu erkennen.

Die besterhaltenen Häuser finden sich unter Dünen, die der Wind aus dem Wüstensande aufgeworfen hat. Bis jetzt wurden etwa 30 Häuser freigelegt, die die verschiedensten Ausdehnungen aufweisen. Manche bestehen aus einem einzigen oder zwei Räumen, andere besitzen über 20. In und bei den Häusern fanden sich zahlreiche Geräte, die uns einen Einblick in das Leben ihrer Bewohner gestatten. Stein- und Knochenwerkzeuge, irdenes Geschirr, Schmuckstücke aus Türkisen und Muscheln fanden sich hier und als Beigaben in den Gräbern, die stets nahe bei oder sogar in den Häusern waren.

Aufgefundene Samen beweisen, daß die Bewohner der „Verschollenen Stadt“ Ackerbau betrieben haben. Vor allem waren Mais und verschiedene Bohnenarten und Kürbisse anzutreffen. Wenn das Klima zu jener Zeit nicht

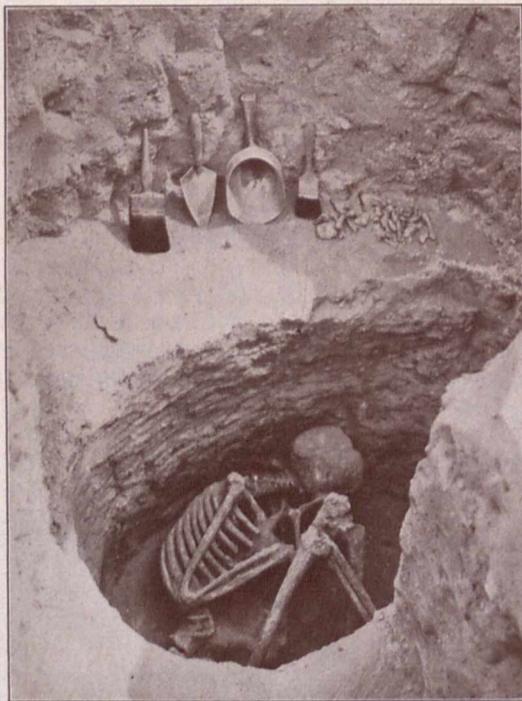


Fig. 3. Ein 2000 Jahre altes Skelett aus Pueblo Grande.

beträchtlich feuchter gewesen ist — wofür keine Anhaltspunkte vorhanden sind — dann muß eine künstliche Bewässerung der Felder stattgefunden haben, die schon auf einen recht hohen Stand der Technik schließen läßt. Angeblich haben auch die ersten Mormonensiedler in jener Gegend noch Spuren von Staudämmen vorgefunden. Die Kost scheint vorwiegend vegetabilisch gewesen zu sein. Auf den Küchenabfallhaufen fanden sich verhältnismäßig wenig Knochen, die hauptsächlich von Bergschafen und Kaninchen stammten. Haustiere wurden außer dem Hunde keine gehalten.

Außer den oben genannten Feldfrüchten wurden aber noch andere Pflanzen gezogen. Kleine zerknitterte Stoffetzen aus Gräbern und einer Höhle zeigen, daß zu dem Gewebe auch Baumwolle verwendet worden war. Zweifellos ist diese Pflanze, vielleicht auch diejenigen, die die roten, blauen und purpurnen Farben für die Stoffe lieferten, gezüchtet worden. Sehr eigenartig ist im übrigen die

Kleidung gewesen. Man trug Fellkleider, die so hergestellt wurden, daß Kaninchen- und andere Felle zunächst in Streifen geschnitten wurden; aus diesen wurde dann das Kleidungsstück gewebt oder geflochten — wie man es nennen will. Viel Geschick und Zeit muß



Fig. 4. Skelett mit irdenem Geschirr als Beigabe aus dem Grab Nr. 3.

die Anfertigung von Federdecken erfordert haben. Hierzu wurden zunächst Fäden zu Strängen geflochten und dann in diese Daunenfedern verwebt. Man hatte dann Schnüre, die — abgesehen von ihrer Länge — an die lockeren Federn des Marabus erinnern. Aus diesem eigenartigen Garn wurde dann in langwieriger Arbeit die Decke gewebt.

Weite Handelsstraßen müssen sich schon in jener prähistorischen Zeit durch das Land gezogen haben. Denn die Muscheln, die sich neben Türkisen und Selenit zu Schmuckketten verarbeitet finden,

von Bohnen und Baumwolle folgt dann eine Kulturstufe, deren Angehörige in Wohngruben lebten, die Weberei verstanden und jene eigenartigen Typen von Töpfen verfertigten, die man als „Pueblo“ bezeichnet. Im Verlauf der Entwicklung erfahren diese Töpfe immer weitere Ausgestaltung und gleichzeitig treten Gebäude mit mehreren Räumen auf. Ihnen folgen die großen Gemeinschaftshäuser, wie sie die europäischen Eroberer noch antrafen.

Der Uebergang von der Wohngrube zum Einzelhaus und dessen Ausgestaltung zum Gebäude mit mehreren



Fig. 5. T o n k r ü g e u n d S c h a l e n d e r P u e b l o - I n d i a n e r.

stammen zweifellos vom Stillen Ozean und sind durch die Canons von Colorado oder über die Sierra bis in die dürren Striche Nevadas gebracht worden.

Zu den interessantesten Funden zählen sicher die Erzeugnisse der Töpferei. Sind sie es doch, die vor allem eine Datierung jener „Verschollenen Stadt“ erlauben. Schalen, Urnen und Töpfe finden sich gut erhalten in Gräbern und gelegentlich in Häusern. Trümmer von ihnen sind massenhaft vorhanden. Zeitliche Anhaltspunkte geben aber nur verzierte Stücke, während die große Masse aus einem dunklen, einfarbigen Ton besteht.

Eine zeitliche Einteilung der Vorgeschichte des amerikanischen Südwestens ist von Dr. A. V. Kidder vorgenommen worden. Dieser unterscheidet eine älteste Zeit der Korbmacher, die etwa um 2000 v. Chr. lebten, Mais und Kürbisse züchteten, aber weder Tongerät noch Häuser besaßen. Beides benützte erst der Mensch der nächsten Epoche. Mit dem Auftreten

Gelassen liegt um die Zeit des Beginnes unserer Zeitrechnung. Das muß der Zeitpunkt sein, zu dem die „Verschollene Stadt“ noch mit Leben erfüllt war. Ovale Wohngruben von $2\frac{1}{2}$ —3 m Länge und 2 — $2\frac{1}{2}$ m Breite sind die primitivsten Wohnungen, die sich fanden. Das einglassige Haus wahrt noch die gleiche Form. Dann aber sind wohl erfinderische Köpfe darauf gekommen, daß man Arbeit und Material sparen kann, wenn man die Häuser so aneinander rückt, daß sie gemeinsame Mauern besitzen. Dieses Verfahren ins Extreme getrieben und auch nach der Höhe fortgeführt, hat dann schließlich zu den typischen „Pueblos“ geführt, in denen die ganze Dorfgemeinschaft gemeinsam wohnte.

Neuerdings hat M. R. Harrington, der Führer der Ausgrabungs-Expedition, in einem Salzbergwerk ein Grabmal entdeckt, in dem er Mumien zu finden erwartet; ferner Kunstgegenstände, die einer noch früheren Kulturepoche als der der Azteken entstammen.

An der Wurzel des Vogelstammes

Zu den Paradeperden des Darwinismus zählte von seiner Entdeckung in den Jurakalken von Solnhofen im Jahre 1861 an der „Urvogel“ Archaeopteryx. Da sich damals kein Mäzen fand, der das wichtige Stück für eine deutsche

Sammlung gekauft hätte, ging es nach London an das British Museum. Ein zweites Exemplar, auf das man 16 Jahre später stieß, ließ sich für das Berliner Museum für Naturkunde retten. Bei der verhältnismäßigen Unvollkommenheit der damali-

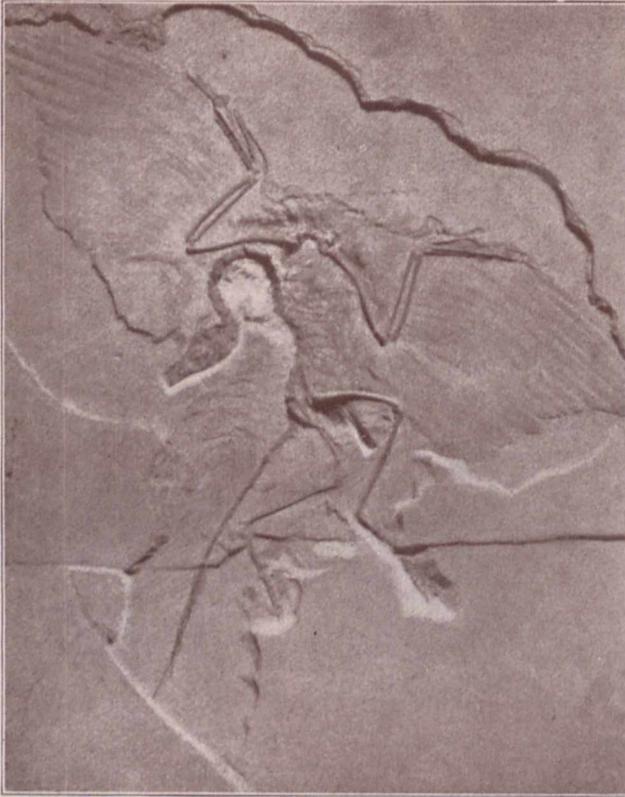


Fig. 1. *Archaeornis siemensii* in Berlin, etwa $\frac{2}{3}$ nat. Größe.*)

gen Präparationsmethoden wagte man sich nicht an eine sehr umfangreiche Freilegung der in den Kalk eingebetteten Teile. Aber auch so boten beide Exemplare des Wunderbaren genug. Waren es auch keine Bindeglieder zwischen Reptilien und Vögeln, wie man sie verschiedentlich aus theoretischen Gründen postuliert hatte und nun hier bestätigt sehen wollte, so zeigten sie doch — obzwar sie zweifellos echte Vögel waren — in ihrem Bau viele Merkmale, die für die Kriechtiere charakteristisch sind: vorn und hinten ausgehöhlte Wirbel und eine Verlängerung der Wirbelsäule zu einem langen Eidechschenschwanz. Der Vogelschädel trug Zähne, die Flügel besaßen krallentragende Finger. Das letzte Merkmal ist allerdings nicht allzu schwerwiegend; besitzen doch auch die Jungen mancher heute lebenden Vögel bekrallte Flügel. In ihren Embryonalstadien haben übrigens alle Vögel vorn und hinten ausgehöhlte Wirbel, und bei jungen Papageien sind in den Kiefern auch noch Andeutungen von Zähnen nachzuweisen. — Kurz und gut: *Archaeopteryx* war ein echter Vogel.

*) Die Fig. 1 u. 2 verdanken wir der Schriftleitung von „Aus Natur und Museum“, Hrsg. von der Senckenberg. Naturforschenden Gesellschaft, Frankfurt a. M.

Eine vergleichende Untersuchung der beiden Exemplare von Dames führte zu einer Einordnung der beiden Stücke, die sich schon durch ihre Größe unterscheiden, in zwei Arten: *A. Siemensii* in Berlin und *A. lithographica* in London. Damit schlossen die zünftigen Paläontologen ihre Untersuchungen am Objekte ab. Nun interessierte sich aber in jüngster Zeit der Philosoph Prof. Petronievics von der Neuen Universität in Belgrad für „Bindeglieder“. Als er bei einer Studienreise das Londoner Exemplar sah, kam er zu der Ueberzeugung, daß hier noch viel theoretisch Wertvolles im Stein verborgen sei. Er regte eine Neupräparation an, die besonders feststellen sollte, ob das nicht sichtbare Schambein wirklich verloren gegangen sei oder nur noch tiefer stecke. Ueber den Ausgang dieser Untersuchung referiert Dr. Tilly Edinger im 55. Bericht der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Schon nach kurzer Arbeit gelang es, die beiden Schambeine an der vermuteten Stelle freizulegen. Ueberraschend wären die Unterschiede, die das Becken des Londoner Urvogels gegenüber dem des Berliner aufwies. Aber nicht nur das Becken, auch der Schultergürtel

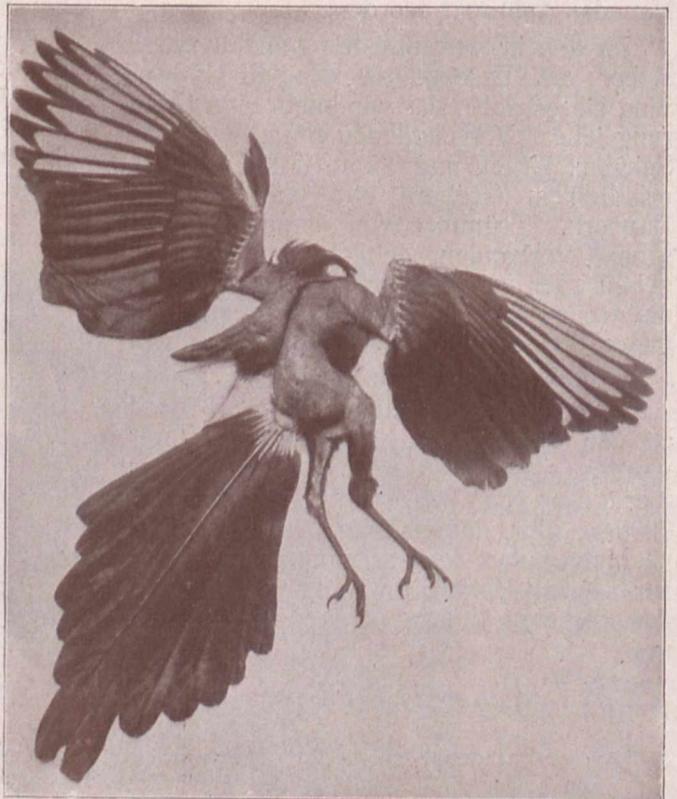


Fig. 2. Tote Elster, deren Körper gerupft wurde. Sie zeigt die gleiche Kopfhaltung wie *Archaeornis*.

zeigte beträchtliche Abweichungen. Die Gegensätzlichkeit ist eine so tiefgreifende, wie sie sonst nur in den durchaus verschiedenen großen Vogelgruppen der Laufvögel (Strauß) und Flugvögel (Taube) ist. Da außerdem an Hand- und Fußwurzel sowie in der Schwanzwirbelzahl Abweichungen bestehen, war es unbedingt notwendig, die Gattung *Archaeopteryx* aufzuteilen; diesen Namen nur dem erstgefundenen Exemplar vorzubehalten, das nun *Archaeopteryx* Owen heißt, für das Berliner Stück die neue Gattung *Archaeornis* zu gründen.

Beide Formen konnten fliegen. Aber in ihren Nachkommen drückt sich immer stärker die Verschiedenheit der Charaktere aus. *Archaeopteryx*



Fig. 3. *Archaeopteryx lithographica* in London.

ist der Urlaubvogel, *Archaeornis* der Urflugvogel. Dabei zeigt schon der Bau des Schultergürtels beider Exemplare, daß die Flugfähigkeit verschieden gut ausgebildet war. *Archaeopteryx* war danach jedenfalls ein ungeschickterer Flieger als *Archaeornis*.

Jedem Betrachter der *Archaeornis*platte ist wohl die eigenartige Kopfhaltung des Tieres aufgefallen. Dr. O. Heinrich hat dieses Problem gelöst. Beginnend beim toten Vogel — unser Bild zeigt das an einer Elster — der Zerfall der Muskeln, und sind dabei die Bänder noch intakt, so üben diese einen so starken Zug nach hinten aus, daß sie die Kopfhaltung bedingen, die wir auch an *Archaeornis* sehen. L.

BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

Friedliebende Krokodile im Malaischen Archipel.

Sehr gewundert hat es mich, unter den Malaien von Sumatra und Borneo die schon im klassischen Altertum aufgekommene Ansicht wiederzufinden, daß das Krokodil, wenn es an einem größeren Orte vorbeischwimme, zur Erinnerung daran einen Stein verschlucke. Dieser sonderbare Glaube dürfte wohl mit der Tatsache im Zusammenhang stehen, daß diese gefährlichen Reptilien unverkennbar ein erstaunliches Orts- und Personengedächtnis besitzen, welches sie gegen gewisse Personen durchaus friedlich stimmt, ja, wie ich verschiedentlich von Eingeborenen hörte, so weit geht, daß sie dieselben geradezu beschützen. So sah ich in der romantischen kleinen Bai von Tikus auf Celebes, einsam lebend, ein riesenhaftes Krokodil, mit welchem die wenigen an diesem Gewässer wohnenden braunen Leute sichtlich auf völlig freundschaftlichem Fuße standen, und das sie sogar mit dem Ehrennamen „Schutzherr der Bai“ belegten. Sie rieten mir als weißem Mann aber an, mich doch lieber in angemessener Entfernung von ihrem Protektor zu halten.

Im Hinblick darauf, was ich in genannter Bai selbst sah, zweifle ich auch nicht im mindesten an der Wahrheit einer Mitteilung meines überhaupt durchaus glaubwürdigen Landsmannes Otto Mohnike über die Friedensliebe von zwei Krokodilen, die sich mit Vorliebe bei Kouppo auf der Insel Banka ausruhten, den Bewohnern dieses Ortes gegenüber. Mohnike, welcher sich als Inspektor des niederländisch-indischen Sanitätswesens daselbst einen Tag in dem unmittelbar am Flusse gelegenen, für europäische Reisende errichteten Passantenhause aufhielt, sah zu seinem Schrecken, wie sich am jenseitigen Ufer eine Schar von Kindern unbekümmert zwei großen, über 6 m langen Krokodilen näherte, die sich dort zur Hälfte in den Schlamm eingewühlt hatten. Die Kleinen gingen an, um die Bestien herum ihr Spiel zu treiben, wobei einige von ihnen mehrere Male beim Ringen auf deren Leib fielen. Die gewaltigen Raubtiere ließen sich das ruhig gefallen und schienen selbst Geschmack daran zu finden, als andere von den Kindern rittlings auf ihnen Platz nahmen oder sich auf ihre Rücken zu stellen versuchten. Hätten sie

nicht zuweilen ihren Kopf erhoben, behaglich den furchtbaren Rachen aufgesperrt und langsame Bewegungen mit ihrem starken, sonst immer schlagfertigen Schwanz gemacht, so hätte man sie für leblos halten können.

Die gerade im Passantenhause bei Mohnike versammelten Dorfältesten sagten ihm auf sein Befragen, daß die beiden Krokodile sich schon seit einer Reihe von Jahren täglich an derselben Stelle einfänden und noch niemals den Dorfbewohnern, wie diese auch ihnen, ein Leid zugefügt hätten. Als ob sie für die gute Behandlung dankbar seien, hätten sie auch nie ein Haustier aus dem Dorfe verschlungen.

Da auf Sumatra und Borneo allgemein der Glaube herrscht, daß die Seele der von Krokodilen verschlungenen Menschen sehr oft in diese übergehe, macht man auf die gefährlichen Tiere nur dann Jagd, wenn sie es allzu arg treiben. An der Palos-Bai auf Celebes bezeichnete man mir einen Ort, dessen Bewohner als Nachkommen von Krokodilen erklärt wurden, wogegen ich an der Südküste von Java verschiedentlich Eingeborenen begegnet bin, denen nicht auszureden war, daß hin und wieder javanische Frauen von Tieren dieser Art entbunden würden. — Dr. Carthaus.

Mitteilungen wären uns erwünscht, ob auch von anderer Seite ähnliche und zuverlässige Beobachtungen vorliegen. Die Schriftleitung.

Ein Serum gegen Syphilis. In der französischen Zeitschrift „Recueil de Médecine Vétérinaire“, Band 101, 1925, finden wir in einer daselbst wiedergegebenen Denkschrift zweier Forscher aus Buenos Aires, daß es ihnen gelungen sei, mit Serum von Lamas syphilitische Lamas zu heilen und auch bei derart kranken Menschen eine günstige Wirkung zu erzielen. Wesentlich ist, daß das Serum, welches durch vielfache Verimpfung einer abgeschwächten Kultur von *Treponema pallidum* auf Lamas von diesen gewonnen wird, sich vollständig unschädlich erwies. Auf den Gedanken, das Lama zu benutzen, geriet man durch die Beobachtung, daß diese Tiere häufig an einer der Syphilis sehr ähnlichen Geschlechtskrankheit litten, die sich bald als wahre Lues in allen ihren bekannten Stadien entpuppte. Auch zeigte sich, daß das Lama in hohem Grade dafür empfänglich ist. Die Ansteckung der Tiere erfolgt durch die Hirten, welche vielfach Sodomie treiben, und in deren Familien die Syphilis sehr verbreitet ist. Um dieser überhandnehmenden Unzucht und ihren Folgen zu steuern, hat die Regierung für die auf frischer Tat gefaßten Lüstlinge Todesstrafe festgesetzt. Diese Hirten haben übrigens ungefähr die Funktion unserer Hengsthalter, da die männlichen Lamas als Haustiere gehalten werden und es für sie mit Schwierigkeiten verknüpft ist, die brünstigen Weibchen zu decken.

Es gelang nun den beiden Forschern, Lama-weibchen dadurch zu infizieren, daß sie sie mit einem mit frischen Schankergeschwüren behafteten Manne zusammenbrachten. Sie konnten dann sämtliche Stadien bis zu den tödlichen charakteristischen Erkrankungen des Gefäß- und Nervensystems beobachten, ebenso auch eine Uebertragung auf den Menschen. Dr. Koßmag, Lage-L.

Altsteinzeitliche Funde in der Sahara. Das amerikanische Beloit College hat eine Expedition ausgerüstet, die in der Sahara nach den Spuren prähistorischer Menschen suchen soll. Diese geht von Algier aus mit Unterstützung der französischen Behörden nach Süden und ist — nach einer Meldung vom 15. Dezember — schon vom Glück begünstigt gewesen. In quartären Ablagerungen nordöstlich von Aoulef, auf die der Professor der Geologie an der Universität Algier, Gauder, aufmerksam gemacht hatte, fanden sich in einer Tiefe von 8—10 cm 15 Steinwerkzeuge. Sie waren in eine auf Sandstein aufruhende Tonschicht eingebettet, die sich ihrerseits in ungestörter Lage befand, und gehörten dem Cheléen an, einer der ältesten Kulturperioden des Paläolithikums. Diese Steinwerkzeuge sind die ältesten Spuren des Menschen, die bisher in der Sahara angetroffen wurden. Gelegentliche, oberflächliche Funde aus jener Gegend sind jüngerer Alters. S. S.

Hochspannungsleitungen und Störche. Daß viele Vögel durch Berührung von Hochspannungsleitungen zu Tode kommen, ist längst bekannt. Solche Berichte liegen besonders aus dem nieder-rheinischen Industriegebiete vor. Eine neue gefährliche Beziehung zur Elektrizität haben die Störche in Marokko aufgenommen. Nach „Mécanique et Electricité“ führt von Casablanca nach Rabat eine elektrische Bahn. Die Leitung, die eine Spannung von 60 000 Volt hat, wird von mächtigen Eisenpfählern getragen. Diese sind mitunter die einzigen erhöhten Punkte im Landschaftsbild und verführen so die Störche, sie als Träger für das Nest zu benutzen. Das sieht ja dann recht malerisch aus und belebt etwas die Oede der Gegend. Aber es hat doch seine Nachteile. Wenn die Störche jene physiologische Verrichtung vornehmen, die das Gegenteil vom Essen bedeutet, so tun sie das ohne die nötige Rücksicht auf die Unvollkommenheit der menschlichen Technik. Die Isolatoren der Hochspannungsleitung können ihren Zweck nämlich nur erfüllen, wenn sie ganz sauber sind. Die Zeugen der störrlichen Verdauungstätigkeit sammeln sich aber öfters auf den Isolatoren so an, daß sie dem Strom eine leitende Brücke vom Draht zum Mast schaffen — und die Störung ist fertig. In den Vereinigten Staaten hat ein derartig ungeniertes Benehmen von Vögeln schon wiederholt zu schweren Unfällen geführt. Nun können sich die Herren Elektrotechniker überlegen, ob es besser und billiger ist, die Masten so zu bauen, daß sie nicht als Niststätte in Frage kommen, oder ob man vielleicht mit einem Dach die Isolatoren gegen die Rücksichtslosigkeit der Störche schützen soll. L. N.

Gaskampfstoffe und ihre tödliche Wirkung. In einem soeben erschienenen Werke von J. Meyer, Gaskampf und Kampfgase, werden Angaben über die tödlichen Mengen der im Kriege verwendeten Kampfgase gemacht. Einer der wirkungsvollsten und bekanntesten Gaskampfstoffe war bekanntlich das Phosgen, COCl_2 . In diesem dürfte wohl unter den bisher bekannten Stoffen mit tödlicher Wirkung auf den Menschen derjenige vorliegen, der, eingeatmet, in beinahe unglaublich geringen Mengen tödlich wirken kann. Ein Aufenthalt in

einer Atmosphäre, die 45 Milligramm Phosgen im Kubikmeter Luft enthält, ist lebensgefährlich, während eine gleiche Konzentration von Blausäure, die ja allgemein als sehr giftig bekannt ist, noch keine bedenklichen Erscheinungen auslöst. Die Wirkung des Phosgens für das Geruchsvermögen ist bei einer derartigen Verdünnung kaum wahrnehmbar, wodurch eine tödliche Vergiftung, wie die Kriegserfahrungen gezeigt haben, sehr begünstigt wird. Ein erwachsener Mensch stirbt, wenn er eine Minute Luft einatmet, die im Kubikmeter 450 Milligramm Phosgen enthält. Da der Mensch im Durchschnitt pro Minute 8 Liter Luft einatmet, werden ihm also 3,6 Milligramm Phosgen zugeführt, die völlig genügen, um einen Erwachsenen zu töten. In Wirklichkeit wird ja die Menge von 3,6 Milligramm noch nicht einmal völlig resorbiert, sondern zum geringen Teil wieder ausgeatmet werden. Von dem als Grünkreuzgaskampfstoff bekannten Perchlorameisensäuremethylester (Cl COOC Cl₃) wirken unter den gleichen Bedingungen 4 Milligramm tödlich. Dr. Fr.

Gold aus Quecksilber? Eine wichtige Beobachtung über die angebliche Umwandlung von Quecksilber in Gold (nach Miethe und Stammreich¹⁾) wurde im Forschungslaboratorium der Siemens-Halske- und Siemens-Schuckert-Werke von den Forschern Duhme und Lotz²⁾ gemacht. Diese fanden, daß sehr geringe Goldmengen in Quecksilber aufgelöst nach dem Erhitzen durch den üblichen analytischen Nachweis, wie er

¹⁾ Naturwiss. 12, 597. 1924. ²⁾ Ebenda 14, 165. 1926.
³⁾ Umschau 30, 119. 1926.

auch von Miethe und Stammreich¹⁾) benutzt wurde, nicht mehr aufzufinden sind. Diese analytische Methode³⁾ besteht im Abdestillieren der größten Quecksilbermenge im Vakuum, eventuell im Hochvakuum, und in der chemischen Auflösung der letzten Quecksilberreste in reinsten Salpetersäure. Die Goldspuren sollten dann ungelöst zurückbleiben und im Rückstand unter dem Mikroskop aufzufinden sein. Dies war aber zunächst durchaus nicht möglich. Merkwürdigerweise werden aber die sehr geringen, fein verteilten Goldmengen einfach durch monatelanges Stehenlassen des Quecksilbers wieder chemisch gut nachweisbar, also ohne daß das Quecksilber einer angeblich das Atom zertrümmernden Behandlung im elektrischen Lichtbogen oder Funken unterworfen wird. Lotz' und Duhmes Beobachtung ist deshalb für die Deutung der Mietheschen Versuche so wichtig, weil sie experimentell zeigt, daß Gold zeitweise in einem solch fein zerteilten Zustand vorhanden sein kann, daß es sich dem üblichen Nachweis der analytischen Chemie vollkommen entzieht. Damit findet die Deutung der Mietheschen Versuche, daß es sich dabei nicht um eine Zertrümmerung des Quecksilberatoms, sondern von irgendwelchen sonst sehr beständigen Quecksilber-Goldkomplexen handelt, eine kräftige Stütze. K. Kuhn.

Aluminium für Zahnprothesen. In den Leninger Zahntechnischen Kursen wurden Versuche mit der Anwendung von Aluminium bei Zahnprothesen gemacht, die ergaben, daß Aluminiumzähne bis zu einem gewissen Grade die Goldzähne ersetzen können. S. U.



Das amerikanische Wirtschaftstempo als Bedrohung Europas. Von Theodor Lü d d e c k e. Verlag Paul List, Leipzig. Geh. RM 3.25, Halbl. RM 4.

Der Verfasser behandelt in seinem Buche den „Amerikanismus“ als geistige und wirtschaftliche Einstellung des Amerikaners. Er gibt in eindringlichen Worten eine Analyse des amerikanischen Menschen und der Zustände, die beide vom Deutschen so himmelweit verschieden sind. Vielleicht überschätzt der Verfasser die amerikanischen Verhältnisse; die Notlage und zugleich die vielen Mißstände, die zur Zeit in unserer Vaterlande herrschen, lassen diesen kleinen Fehler aber erklärlich erscheinen. An vielen kleinen Zügen läßt sich der Charakter eines Menschen und eines Volkes erkennen, und man muß dem Verfasser zugestehen, daß er mit offenen Augen durch das Land gegangen ist. Die ungeheure Wirtschaftsmacht Amerikas und die daraus sich ergebenden Folgen für das altersschwache Europa machen sich täglich mehr geltend. Sollte am Ende der Untergang des Abendlandes doch bevorstehen? Wer Amerika gesehen hat, wird diese Frage tatsächlich mit innerer Unruhe stellen müssen, denn für ihn bedeutet sie mehr als

eine theoretische Erörterung. Wenn die Weltgeschichte sich in der gleichen Weise wie bisher weiterentwickelt, wird die Frage allmählich auch dem „Wirtschaftsführer“ zum vollen Bewußtsein kommen, daß eine Reform der europäischen Wirtschaft an Haupt und Gliedern notwendig ist.

Ich würde mir eine etwas straffere Unterteilung des Stoffes gewünscht haben, wodurch die Gefahren der Bedrohung in ein noch helleres Licht gesetzt worden wären; vor allem möchte ich aber einer etwas objektiveren Behandlung der deutschen sozialen Frage das Wort reden, da wir gerade in Deutschland durch unser mehr privatwirtschaftliches als volkswirtschaftliches Denken hieran kranken. Aber abgesehen hiervon bietet die Schrift dem deutschen Staatsbürger außerordentlich viel Lesens- und vor allem Beherzigenswertes, will sie doch das Volk aus seiner Lethargie zu neuen Taten aufrütteln. Wird man das Menetekel erkennen? Fast möchte man verzweifeln bei all dem Hader in deutschen Landen! Der deutsche Michel wird erst dann erwachen, wenn es wie bei der Inflation zu spät ist. Prof. Dr. Müller.

Geologischer Führer durch den Harz. Teil II. Unterharz und Kyffhäuser. Von Dr. F. Dahlgrün, Prof. Dr. O. H. Erdmannsdörffer und Dr. W. Schriegl. Verlag Gebr. Bornträger, Berlin. Geb. Mark 9,30.

Ausgezeichnet, wie der erste Teil! Die Verfasser haben mit ihrem Führer den Harz als Exkursionsgebiet in einer Weise zugänglich gemacht, wie wenige deutsche Gegenden, wenn man die besonderen Schwierigkeiten, zumal tektonischer Art, berücksichtigt, die sie zu überwinden hatten. Es sind nur wenige Kleinigkeiten (an den palaeontologischen Tafeln) zu beanstanden, so daß sie gegenüber dem Gesamteindruck keine Rolle spielen. Die hohen und höheren Schulen Deutschlands werden gut tun, das Buch den Lehrexkursionen zugrunde zu legen! Prof. Dr. Fr. Drevermann.

Im Verlag von Curt Kabitzsch, Leipzig, erschienen:

1. Lebensgeschehen und Krankheit. Von Dr. Karl Häberlin. Preis geh. M. 5.—, geb. M. 7.—.

Das neue Häberlin'sche Buch reicht weit über den Bereich ärztlicher Wissenschaft hinaus; es ist ein Lehrbuch modernster Philosophie, wie es nur von naturwissenschaftlicher Seite aus geschaffen werden konnte. Mag man nun Anhänger der vitalistischen Denkweise sein oder nicht, der geniale Schwung der Darstellung und die Musik der Sprache zeugen von der philosophischen Berufung des Verfassers und machen sein Buch zu einer bedeutenden Erscheinung der modernen naturphilosophischen Literatur.

2. Sexual- und Fortpflanzungshygiene. Von Prof. Dr. H. Hintze. Band 16 der Sammlung: Aerztliche Beratung. Preis geh. M. 4.50, geb. M. 5.50.

Auf Grund des neuesten Standes der Wissenschaft bespricht der Verfasser das gesamte Gebiet der sexuellen Hygiene in Form einer Sammlung von Hochschulvorlesungen für Hörer aller Fakultäten. Das Buch ist als solches in der Darstellung erschöpfend und im Stil vorzüglich. Was die Schrift besonders wertvoll macht und sich in ihrem Leserkreise heilsam auswirken sollte, ist eine gesunde biologische Kritik gegenüber den „Segnungen“ der Hygiene als Hilfswissenschaft einer überzüchteten Humanität. Möchten recht viele gebildete Leser sich das Fazit zunutze machen, das der Verfasser aus seiner Anschauung vom Sexualproblem zieht! Videant consules...!

3. Aphorismen zum Heilproblem. Von Prof. Dr. H. Much. Heft 9 der Sammlung: Moderne Biologie. Preis geh. M. 2.70.

Das Büchlein enthält Ausschnitte aus Vorträgen in Konstantinopel. Es sind Feierabendgedanken eines unsrer modernen Forscher. Sie brausen nicht als zielstrebiges Gießbach zum Räderwerk des alltäglichen Getriebes, sondern sie stellen den Kraftspeicher eines Stauwehrs auf Bergeshöhe dar, aus dem wir in wasserarmen Zeiten die Kräfte zur Schwingerhaltung unsres Räderwerks schöpfen. Bei der aphoristischen Darstellung tritt die Person des Verfassers stark in den Vordergrund. Möchte die Praxis den effektiven Nutzen der dargestellten Ideen ergeben! Dr. Schlör.

Zeitschrift für kritischen Okkultismus und Grenzfragen des Seelenlebens. Von Dr. R. Baerwald. Verlag F. Enke, Stuttgart 1925.

Diese neue Zeitschrift verdankt ihre Entstehung dem durch seine kritische Haltung (gegenüber dem Okkultismus) bekannten Landgerichtsdirektor Dr. Hellwig. Er sowie Bohn, Graf v. Klinkowstroem und Tischner sind als „Unterstützer“ genannt. Das 1. Heft enthält neben sieben Originalarbeiten zahlreiche Besprechungen. Eine „kritische“ Zeitschrift, die sich mit den Fragen des Okkultismus befaßt, verdient die Unterstützung aller Gebildeten.

Die Aufgabe des Herausgebers wird in strengster Festhaltung des „Kritischen“ bestehen müssen. Mit unserem Urteil halten wir zurück, bis weitere Hefte vorliegen. Einer einseitigen Stellungnahme wird die Zeitschrift schon dadurch entgehen, daß Tischner zu den Herausgebern gehört.

Unter den „Besprechungen“ begegnen wir auch dem Couéismus, dessen Bewertung wir weder vom psychologischen noch vom medizinischen Standpunkt aus beipflichten. Seine Kennzeichnung als „albern“, die gerade ein „Fachmann von Ruf“ gebrauchte, halten wir für durchaus richtig.

Prof. Dr. A. A. Friedländer.

Die Völker Nord- und Mittelasiens. Von Prof. Dr. Karutz. Francksche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1925. Geb. RM 15.—.

Das 54 Tafeln mit erläuterndem Text umfassende Werk bildet den Auftakt zu einem groß angelegten, für die Verbreitung völkerkundlicher Kenntnisse und Erkenntnisse höchst bedeutsamen Unternehmen: einem auf 16—18 Bände berechneten „Atlas der Völkerkunde“, der einen umfassenden Ueberblick über die Kulturen der Erde geben und nach Absicht des Verlages ein kleines ethnographisches Museum im Bilde darbieten soll. Da jede Tafel rund 15 Einzeldarstellungen enthält, wird der Atlas nach seiner Vollendung tatsächlich etwa 15 000 Abbildungen umfassen, vorausgesetzt, daß der Umfang und die Anlage des ersten Bandes für die Zukunft maßgebend bleibt.

Der Name des Herausgebers und zugleich des Verfassers des vorliegenden 1. Bandes bürgt für die wissenschaftliche Gediegenheit des Unternehmens. Für jedes Volk werden folgende Fragen beantwortet: „Woher kommen die Leute, wo wohnen sie, wie wohnen sie, wodurch leben sie, wozu leben sie“, d. h. die Gesamtheit des materiellen und geistigen Kulturbesitzes soll in knapper Form und prägnanter Zusammenfassung behandelt werden, und die letzte der gestellten Fragen weist ja deutlich darauf hin, daß Karutz sich nicht mit dem Äußereren der Erscheinungen begnügen will.

Darf die Durchführung des dem Atlas zugrunde liegenden Planes im vorliegenden Band als durchaus gelungen bezeichnet werden, soweit es sich um die textliche Darstellung und die Auswahl der Abbildungen handelt, so vermag die gewählte Reproduktionstechnik doch vielfach nicht zu befriedigen. Alle Abbildungen sind in Federzeichnung ausgeführt. Diese Technik erfüllt ihren Zweck bei der unmittelbaren Wiedergabe von Museumsobjekten, ist vorzüglich bei allen schematischen Darstellungen, versagt jedoch bei der Umzeichnung photo-

graphischer Vorlagen von anthropologischen Typen, Trachtenbildern und ähnlichem. Man vergleiche, um nur ein Beispiel zu geben, etwa die Abbildungen Nr. 3, 4, 6 und 7 der Tafel 55 bei Karutz mit den Vorlagen, nach denen sie umgezeichnet sind (bei Consten „Weideplätze der Mongolen“, Band 1, 1919, Tafel 40—43), um zu erkennen, in welchem Maße wertvolle Details der Ornamentik verlorengegangen sind, wie wenig es auch der Zeichnung gelungen ist, den Materialcharakter von Stoff, Metall usw. wiederzugeben. Sicher wäre es richtiger, in den folgenden Bänden auf die Einheitlichkeit der Reproduktionstechnik zu verzichten und sie jeweils der Eigenart der Vorlage anzupassen.
Dr. Vatter.

Grundriß der vergleichenden Physiologie. 2. Teil: **Atmung, Effectoren.** Von W. von Buddenbrock. S. 277—523 mit 96 Abbildungen u. 3 Tafeln. Verlag Gebr. Bornträger, Berlin 1925. Preis geh. RM 17.25.

Verfasser bewährt auch in dem vorliegenden Buche (zum 1. Teil vergleiche „Umschau“ 1925, Heft 9, Seite 172) eine Meisterschaft, die große Linie aus dem gewaltigen Stoffmaterial herauszuheben. So ist eine keineswegs lehrbuchartig-langweilige, sondern höchst fesselnd geschriebene Einführung zustande gekommen, deren Brauchbarkeit durch ein sorgfältig die wichtigeren Arbeiten und die zusammenfassenden Darstellungen zitierendes Literaturverzeichnis noch wesentlich erhöht wird. Behandelt sind: Atmung, Wärmeregulation, Winterschlaf, Verhalten neugeborener Warmblüter, die Kaltblüter, Farbwechsel, Muskel, Geißel, Cilie, Protoplasma-bewegung, Lichtproduktion, elektrische Organe und Drüsen.
Prof. Dr. Wolff.

Elektrizität und Funkentelegraphie. Sonderdruck aus „Physik für Seefahrer“ von Dr. Fr. Bolte und Dr. H. Meldau. 132 Seiten mit 159 Abbildungen. Braunschweig 1925. Fr. Vieweg u. Sohn. Geh. Mk. 6.—

Sehr gute Einführung in die allgemeine Elektrizitätslehre, aus der dann erst die Kenntnis der drahtlosen Telegraphie und Telephonie herausgearbeitet wird. Gerade für den Anfänger dürfte die breitere Gestaltung der Fundamente eine Erleichterung zum Verständnis bedeuten.
Dr. Loeser.

NEU- ERSCHEINUNGEN

- Domville-Fife, Charles W. Unter Wilden am Amazonas. (F. A. Brockhaus, Leipzig) geb. M. 15.—
Eisemann, Fritz. Kalklöschchen. (Kalkverlag, Berlin) M. 1.60
Francé, R. H. Harmonie in der Natur. (Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart)
Der Kleine Herder, zweiter Halbband L—Z. (Herder & Co., Freiburg i. Br.)
Bd. 1 u. 2 zs. Leinenbd. M. 30.—, Halbfzbd. M. 40.—
Hoppe, Edmund. Geschichte der Physik. (Friedr. Vieweg & Sohn A.-G., Braunschweig)
geh. M. 30.—, geb. M. 33.—
Kankeleit. Alkohol und Geisteskrankheiten. (Neuland-Verlag, Hamburg)
Karutz, R. Die Völker Europas. Atlas d. Völkerkunde, Bd. II. (Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart) geb. M. 16.50

Ein stattlicher Band,

der sich in hervorragender Weise für Geschenkzwecke eignet, ist der nunmehr **gebunden vorliegende Jahrgang 1925 der Umschau**. Er ist in 2 Ausführungen erschienen, nämlich:

in Ganzleinen mit reicher Goldprägung für 24 RM

in Halbleder mit reicher Goldprägung für 28 RM

Versandkosten 1 RM außerdem. Einzahlung auf Postscheck-Konto Frankfurt a. M. Nr. 35 erbeten.

Verlag der Umschau, Frankfurt-M., Niddastr. 81/83.

WISSENSCHAFTL. // // // // UND TECHNISCHE // // // // WOCHENSCHAU

Züchtung der Spirochaete pallida. In der letzten Sitzung der Berliner Mikrobiologischen Gesellschaft berichtete Dr. Reiter über Züchtung der Spirochaete pallida, des Erregers der Syphilis, auf flüssigem Nährboden. Es ist gelungen, aus der Reinkultur eine Vaccine herzustellen, die Kindern mit frischer Syphilis und positivem Wassermann unter die Haut eingespritzt, eine typische Reaktion gibt, während sie bei latenter Syphilis und negativem Wassermann ausbleibt. Kranke mit Gehirnerweichung, bei denen anderweitige Behandlung erfolglos blieb, zeigten nach der Behandlung mit Reinkulturen Besserung, und die Reaktion in der Rückenmarkflüssigkeit wurde negativ.

Luftbildwesen in Amerika. Von der amerikanischen Telephon- und Telegraphen-Compagnie und dem Heeresluftdienst wird ein Verfahren entwickelt, welches gestattet, in etwa 10 Minuten Photographien aus der Luft aufzunehmen, in der Luft zu entwickeln und abzuwerfen. Aufnahmen von Baracken im Fort Leavenworth Kan. von einem Flugzeug aus wurden in der Luft entwickelt, die fertigen Bilder abgeworfen und 29½ Minuten nach der Belichtung bereits telegraphisch nach New York, Chicago und San Francisco übermittelt.

Eine neue Everestexpedition will Bruce, der Leiter der beiden Expeditionen von 1922 und 1924, im Sommer unternehmen.

Ein Observatorium auf Grönland wird die dänische Regierung in Godhaab errichten, das das nördlichste der Welt sein wird. Es soll Gelehrten aller Völker für Untersuchungen über den Erdmagnetismus zur Verfügung stehen.

Mumien aus Peru. Der Direktor des peruanischen Nationalmuseums für Archäologie, Dr. Julio Tello und der Dozent am orientalischen Seminar in Lima, Dr. William McGovern, haben in der Nähe von Pisco die Ruinen zweier alter Städte aus der Periode zwischen 1000 und 500 v. Chr. ausgegraben. Sie waren aus rotem Porphyr und Sandstein gebaut und haben sich in ihrem tiefen Versteck, drei bis neun Meter unter der Erde, verhältnismäßig gut erhalten. In der Nähe der älteren

von beiden Städten haben die beiden Gelehrten Grabkammern ausgegraben, in denen wohlerhaltene Mumien in sitzender Stellung gefunden wurden. Die Kammern sind malerisch ausgestattet und mit interessanten Ornamenten in originellen Farben geschmückt.

Ein ägyptisches Nationalmuseum in Kairo. Für seine Errichtung und die Gründung eines archäologischen Instituts hat David Rockefeller der ägyptischen Regierung 10 Millionen Dollar gestiftet. Dem Aufsichtsrat der Stiftung werden mehrere amerikanische Gelehrte angehören. Dreißig Jahre lang soll die Verwaltung des Museums von einer internationalen Kommission von Ägyptologen geführt werden, danach völlig in die Hände der ägyptischen Regierung übergehen. An die Schenkung Rockefellers sind für die ägyptische Regierung sonst keinerlei Bedingungen geknüpft.

Neue Goldlager. 100 km oberhalb des Weißen Flusses in Rußland wurden reiche Goldlager entdeckt, auch Anzeichen für das Vorhandensein von Platinlagern gefunden. — Das geologische Komitee der Akademie der Wissenschaften der Sowjetunion untersuchte die Goldlager zwischen dem Flusse Mnass und dem See Kremenkul, 7 km von Tscheljabinsk entfernt. Danach sind auf einer Fläche von 5—6 km mehr als 30 große Goldadern in einer Tiefe von 600 bis 300 m vorhanden.

S. U.

Personalien

Ernannt oder berufen. V. d. philos. Fak. d. Univ. Bonn d. Münchener Kliniker Prof. Dr. Friedrich v. Müller z. Ehrendoktor. — D. ord. Prof. Dr. Konrad Knopp in Königsberg auf d. durch d. Emeritierung d. Prof. L. Maurer erl. Lehrst. d. Mathematik an d. Univ. Tübingen. — D. o. Prof. d. Geburtshilfe u. Gynäkologie u. Dir. d. Frauenklinik d. Univ. Leipzig, Geh. Medizinalrat Dr. Walter Stoeckel an d. Univ. Berlin als Nachf. d. verst. Geh. Rats Bumm. — V. d. Techn. Hochschule z. Danzig z. Dr.-Ing. ehrenh. d. Staatsminister a. D. Dr. jur et phil. h. c. Friedr. Schmidt-Ott, Präsident d. Notgemeinschaft d. deutschen Wissenschaft, ferner d. Geh. Baurat u. Ministerialrat Peter Kühne in Berlin in Anerkennung s. Verdienste um d. Neuordnung d. Werkstättenwesens d. Deutschen Reichsbahn. — D. Hauptlehrer Julius Spriesterbach v. d. Schule Remscheid-Reinshagen v. d. philos. Fak. d. Univ. Köln z. Ehrendoktor. Dr. Spriesterbach hat aus eigener Kraft d. Remscheider Gesteinsschichten in e. geolog. System gebracht. — Auf d. durch d. Weggang d. Prof. Dr. Oskar Gros an d. Kieler Univ. erl. Lehrst. d. Pharmakologie d. Privatdoz. Dr. med. Fritz Külz in Leipzig. — Dr. H. Schöffler, Prof. f. Anglistik an d. Univ. Berlin, an d. Univ. Köln. — Auf d. durch d. Ableben d. Prof. Dr. Viktor Röhrich an d. Staatl. Akademie z. Braunschweig erl. Lehrst. f. Geschichte u. neuere deutsche Literatur Dr. phil. Philipp Funk in München. — Prof. Dr. Richard Hesse an d. Univ. Bonn auf d. Lehrst. d. Zoologie an d. Univ. Berlin als Nachf. d. Prof. K. Heider. — Auf d. durch d. Weggang d. Prof. Rudolf Schmidt n. Halle an d. Univ. Jena erl. Lehrst. f. Zivilprozeßrecht d. Oberlandesgerichtsrat Dr. Karl Blomeyer in Jena. — Prof. Dr. Fritz Neubert v. d. Univ. Leipzig z. o. Prof. d. roman. Philologie an d. Breslauer Univ. als Nachf. C. Appels. — Für d. durch d. Ableben d. Prof. Dr. Julius Ziehen an d. Frankfurter Univ. erl. Ordinariat d. Pädagogik d. o. Prof. Dr. Hermann Nohl an d. Univ. Göttingen. — Auf d. Lehrst. d. Geologie u. Paläontologie an d. Univ. Breslau, d. durch d. Berufung v. Prof. Cloos nach Bonn erledigt ist, d. ao. Prof. Dr. Wolfgang Soergel in Tübingen. — Auf d. durch d. Emeritierung d. Prof. R. Pfeiffer an d. Breslauer Univ. erl. Lehrst. d. Hygiene d. ao. Prof. Dr. Kaul Prausnitz in Greifswald. — V. d. Akademie d. Wissenschaften z. Stockholm d. Reichskanzler Dr. Luther z. auswärt. Mitgl. — D. Ingenieur Dr. Karl Arnstein, z. Zt. Acron (U. S. A.), e. d. Schöpfer d. Z. R. III, in Anerkennung s. Verdienste um d. Schaffung d. wissensch. Grundlagen f. d. Berechnung d. starren Luftschiffes v. d. Techn. Hochschule Aachen z. Dr.-Ing. ehrenh.

Habilitiert. D. Musikforscher Dr. Werner Dankert in d. philos. Fak. d. Univ. Jena z. Privatdoz. f. d. Fach d. Musikwissenschaft.

Gestorben. Im Alter v. 56 Jahren d. ao. Prof. d. Theologie an d. Univ. Königsberg Dr. August Pott.

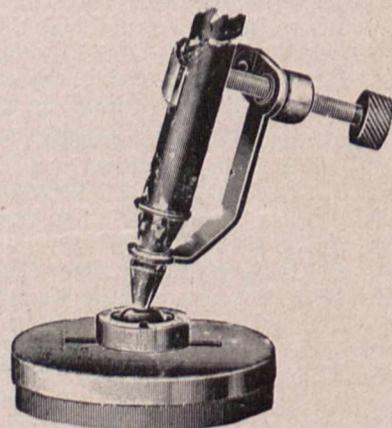
Verschiedenes. Z. Nachf. v. Prof. G. Stertz auf d. Lehrst. d. Psychiatrie d. Univ. Marburg ist d. ao. Prof. u. Oberarzt d. Nervenklinik in Tübingen Dr. med. Ernst Kretschmer ausersehen. — Prof. Rocha Lima v. Hamburger Tropeninstitut ist eingeladen worden, im Institute Oswaldo Cruz u. an d. Univ. Rio de Janeiro Vorlesungen über Tropenmedizin z. halten u. dort bei d. Erforschung d. Chagas-Krankheit mitzuwirken. — D. Dir. d. Chem. Instituts d. Univ. Heidelberg, das er als Nachf. Viktor Meyers 28 Jahre lang geleitet hat, Prof. Dr. Theodor Curtius, hat mit Beendigung s. 80. Dozentensemesters s. letzte Vorlesung gehalten. Er entdeckte d. Diazofettsäuren, aus welchen d. Darstellung d. Hydrazins u. d. Stickstoffwasserstoffsäure hervorging, das Hydramin und die Stickstoffwasserstoffsäure.

Nachrichten aus der Praxis

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

13. Ein Photo-Stativfuß für Innenaufnahmen. Die bekannten Amateur-Photostative für Aufnahmen im Freien sind für Aufnahmen in Innenräumen nicht brauchbar; Atelierstative und Spezialausführungen sind für die meisten Amateure zu teuer und eignen sich außerdem nicht für Aufnahmen im Freien.

Herr Karl Schneider, Frankfurt a. M., Kleiststraße 20, hat daher eine einfache Vorrichtung konstruiert, die, an die Spitzen der drei Füße der üblichen Kanalstative angeklemt, ein Beschädigen des Bodens durch die Metallspitzen verhindert und dem Stativ einen festen, unverrückbaren Stand



gibt. Dies wird dadurch erreicht, daß die Stativfußspitze gesichert und an deren verlängerter Achse durch Vermittlung eines Kugelgelenkes eine verhältnismäßig breite Gummisaugplatte in einer Metallfassung angeordnet ist. Wenn auch der Stativfuß unter einem Winkel auf die Platte wirkt, so liegt diese doch stets, dank der Kugelgelenkwirkung, flach auf dem Boden und drückt sich bei Belastung fest auf, so daß eine Saugwirkung auf dem sonst glatten Fußboden zustande kommt. Bei späterer Verwendung des Stativs im Freien ist die Vorrichtung durch einen Handgriff wieder zu entfernen.

Der patentierte Artikel wird bereits fabriziert und vertrieben; er eignet sich durch seine Vorzüge und einfache Anwendung sowie billige Herstellungsweise auch besonders für den Export.

Zivil-Ingenieur E. Jacobi-Siesmayer.