

# DIE UMSCHAU

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

## 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-M., Blücherstr. 20/22, Tel. Sammelnummer Spessart (Senckenberg) 60101, zuständig für Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte. Rücksendung v. unaufgefordert eingesandten Manuskripten, Beantwortung v. Anfragen u. ä. erfolgt nur gegen Beifügung v. dopp. Postgeld für unsere Auslagen. Bestätigung des Eingangs oder der Annahme eines Manuskripts erfolgt gegen Beifügung von einfaches Postgeld.

HEFT 36 / FRANKFURT-M.. 7. SEPTEMBER 1929 / 33. JAHRGANG

### Hat man im Altertum Tabak geraucht?

Von Dr. E. HUBER

Das Einatmen des Rauches verglimmender narkotischer Pflanzen gehört zu den ältesten Genußmitteln der Menschheit.

Die primitiven Völker haben Oefen in die Erde gegraben, in engen Zelt en, über erhitzen Steinen die narkotischen Kräuter verkohlt und die berauschende Luft eingetaucht oder über den Dekkelöffnungen der Metallräuchergeräße den berauschen Rauch in sich aufgenommen.

Das Instrument aber, das der narkotischen Rauchsehnsucht der Menschheit am vollkommensten diente, war die Pfeife. Ein Metall- oder Tonkopf, in dem das narkotische Pflanzenblatt verglühte und durch dessen Halsstück der Rauch herausgezogen und inhalirt wurde.

Mit der Erfindung der Pfeife war dem narkotischen Genuß der Weg freigegeben. Er war zur Alltagssache geworden, nicht mehr an religiöse oder feierliche Gelegenheiten gebunden, auf bestimmte Orte, das Heiligtum oder den Versammlungsort beschränkt. Mit der Pfeife war das Rauchen aus einer religiösen Angelegenheit zu einer sozialen geworden.

Sir Raleighs amerikanische Expedition um 1580, das erste englische Kolonialunternehmen, soll nach der gewöhnlichen Annahme die Pfeife bei den Eingeborenen Virginias kennen gelernt und das Pfeiferauchen nach England gebracht haben. Und Sir Raleigh selbst, der Liebling der Königin Elisabeth, der elegante und volkstümlichste Kavalier des damaligen Königreichs, hat sich dem neuartigen Genußmittel leidenschaftlich ergeben und der Pfeife das Heimatrecht in den feinsten englischen Salons verschafft.

Von England kam dann die neue Mode des Pfeiferauchens nach dem Kontinent, nach Holland, Frankreich, Deutschland und den übrigen europäischen Ländern.

Sir Raleigh hat gewiß das Verdienst, die Pfeife popularisiert zu haben. Er hat das Tabakrauchen zur Modepflicht des vornehmen Snob gemacht und

damit zum unentbehrlichen Genußmittel für die weitesten Kreise. Er hat zweifellos den Anstoß gegeben, den Tabakgenuss zum sozialen Genußmittel zu machen.

Aber er hat die Pfeife nicht eingeführt und das Tabakrauchen ist nicht erst durch seine virginische Expedition in England bekannt geworden. Denn ehe Raleigh seine Fregatten nach Amerika aussandte, kannte er bereits den türkischen Tabak. Sir Raleigh war der erste große Tabakhändler und Importeur Englands. Er brachte neben dem virginischen Tabak auch den türkischen auf den Markt und betrieb in manchen Gegenden Englands, namentlich in Irland, ausgedehnte Tabakkulturen. Es war also wohlverständenes Geschäftsinteresse, wenn er für das Tabakrauchen Propaganda machte. Und es war keineswegs eine snobistische Modelaune, der Ausfluß englischen Spleens, dem der Siegeszug des Tabakrauchens in der abendländischen Welt verdankt wird.

Auch die mit dem Andenken Sir Raleighs untrennbar verbundene englische Tonpfeife ist nicht erst durch die Teilnehmer der Raleighschen Expedition nach England gebracht worden. Hier rauchte man schon zu Raleigh's Zeit nur künstvoll zubereitet Tabak, Präparate, die durch allerhand Essensen und Saucen zu Rollen, Kuchen und Puddings verarbeitet und dann fein geschnitten wurden. In der Literatur seiner Zeit werden Roll, Pudding, Cane, Cane-Pudding, sowie der Ball-Tabak als Tabaksorten genannt, die in der englischen Pfeife geraucht worden sind; genau dieselben Tabaksorten, die heute für das Rauchen in der englischen Nationalpfeife noch gebräuchlich sind. Die Eingeborenen Virginias aber rauchten in ihren Pfeifen die getrockneten, in der Hand zerriebenen oder im Mörser gestoßenen Tabakblätter, also den Tabak ohne jede Zubereitung.

Die typisch englische Zubereitungstechnik des Rauchtabaks war also in England schon bekannt,

ehe die Raleighsche Expedition nach Virginien fuhr. Und mit der Fabrikationstechnik natürlich auch der Tabak. Und mit dem Tabak auch die englische Tonpfeife.

Die Pfeife, und zwar in der Form der sogenannten englischen Tonpfeife, ist in den Ländern des Königreiches ein seit vielen Jahrhunderten bekannter und weitverbreiteter Gebrauchsgegenstand gewesen. Das beweisen die zahlreichen Pfeifenfunde, die bei vorgeschichtlichen Grabungen in England gemacht werden, die Abbildung einer solchen Pfeife im Cawder-Castle in Schottland aus dem Jahre 1510, die figürliche Darstellung des Rollentabaks auf altenglischen Münzen, die in die vorgeschichtliche Zeit zurückgehen.

Den zahlreichen vorgeschichtlichen Fundstätten dieser Pfeifen — die Altertumskunde nennt sie „Elfen-Pipes“ — nach zu schließen, muß ihre Verwendung bei der britischen Urbevölkerung allgemein verbreitet gewesen sein. Und es muß bestimmte Fabrikationsstätten gegeben haben, an denen diese Pfeifen gewerbsmäßig hergestellt worden sind.

Wie in England, sind auch an verschiedenen Orten Westeuropas Pfeifenfunde aus vordergermanischer Zeit gemacht worden, am zahlreichsten in Flandern, wo bei Ausgrabungen römischer Lagerplätze ganze Stapel aus einer frühgeschichtlichen Pfeifenfabrik aufgedeckt wurden; dann in vorgeschichtlichen Schichten des Heidelberger Schlosses und vereinzelt im Oberelsaß und in der Schweiz.

Sicher wären diese vorgeschichtlichen Pfeifenfunde weit zahlreicher, wenn nicht das kulturgechichtliche Dogma von der erst in der jüngsten Zeit erfolgten Einführung der Pfeife solche vorgeschichtlichen Fundstücke als wertlose Scherben hätte beiseite werfen lassen. Nur wo in geschlossenen Behältnissen, in Urnen oder Höhlen, mitten unter anderen vorgeschichtlichen Gegenständen, Pfeifen angetroffen worden sind, hat man diese Fundstücke als vorgeschichtliche Kultureräte gelten lassen. Aber die Vorstellung, daß die einstigen Bewohner unseres Heimatlandes aus diesen Pfeifen geraucht haben, schien bisher so unmöglich, daß man zu den versteigerten Zweckdeutungen dieser Gebrauchsstücke seine Zuflucht nahm.

Und doch liegt keine andere Erklärung näher als die, daß unsere Vorfahren sich aus diesen Pfeifen den Genuß des narkotischen Rausches verschafft haben. Herodot berichtet von dem in Kleinasien ansässigen skythischen Stamm der Massageten, daß sie bei ihren Zusammenkünften im Kreise herum um das offene Feuer saßen und die trockenen Blätter eines Strauches auf das Feuer legten, den Rauch einatmeten und von diesem Rauch so betrunken wurden, wie die Griechen vom Wein. — Strabo berichtet Aehnliches von einem anderen kleinasiatischen Volk, den Mysiern, bei denen das Rauchen derart allgemein verbreitet gewesen ist, daß sie geradezu den Bei-

namen „Rauchesser“ erhielten. — Plutarch kennt thratische Volksstämme, in deren Gebiet eine Pflanze wächst, ähnlich dem wilden Majoran, deren Blätter die Bewohner trocknen und in einem Gefäß verbrennen. Sie ziehen aus diesem Gefäß den Rauch ein und werden berauscht. — Plinius gibt unter Berufung auf den Naturforscher Cassiodorus noch eingehendere Schilderungen der Rauchtechnik bei den jenseits der Donau sitzenden skythischen Barbaren. Sie saugen den Rauch durch ein Holz- oder Schilfrohr ein und stoßen ihn mit dem Atem wieder aus. Zeugnisse genug, die klar und deutlich besagen, daß die vorgeschichtliche Bevölkerung Europas, die Kelten, das Pfeifenrauchen als narkotisches Genüßmittel gekannt und eifrig betrieben haben.

Aus dieser alten Zeit datiert auch die in England, Holland und Frankreich übliche Fabrikationstechnik der Tabakbereitung, die schon zu Raleighs Zeit als vollendete Kunst geübt und von Europa nach Amerika getragen, nicht aber aus dem angeblichen einzigen Heimatlande der Tabakpflanze in die Alte Welt verpflanzt worden ist.

Welche Blätter haben die Alten zur Erzielung des narkotischen Rausches in ihren Pfeifen verbrannt?

Es gibt allerhand narkotische Pflanzen, die in den europäischen und asiatischen Zonen von der atlantischen Küste bis nach Innenasien einheimisch sind. Unter ihnen die verschiedenen Vertreter aus der Familie der Nachtschattengewächse, deren narkotische Wirkung bereits den Menschen der Urzeit bekannt gewesen ist. Zählt doch schon eine Keilschriftliste medizinischer Pflanzen über 10 verschiedene Arten Nachtschattengewächse auf. Die berühmteste unter ihnen war der *Hyoscyamus*, das Bilsenkraut, dessen Kenntnis und unheilvolle Verwertung in die graueste Vergangenheit aller uns bekannten Völker zurückführt.

Gehörte zu diesen, den Alten bekannten narkotischen Pflanzen, auch der Tabak? — Sicher nicht unter dem Namen, mit dem man heute dieses Rauchkraut zu benennen pflegt, und der keineswegs der amerikanische Name für die Tabakpflanze, sondern die malaiische Benennung für die Pfeife, resp. die Zigarette ist. — Aber unter die den Alten bekannten narkotischen Pflanzen gehört in jenen Gegenden, wo er einheimisch gewesen ist, sicher auch der Tabak.

Von den vielen Spielarten der Tabakpflanze ist *Nicotiana rustica*, der Bauerntabak, Veilchentabak, in den Ländern der Alten Welt bodenständig gewesen. In Thrazien, Kleinasien, in den südrussischen Ebenen, in den Ländern der skythischen Völkerschaften, bei denen die alten Geschichtsschreiber die Pfeife als Genüßmittel kennen, gehörte diese Tabakart zum Bestandteil der einheimischen Flora. Auch in Persien und China zählte *Nicotiana persica* und *Nicotiana fruticosa* zu den einheimischen und bodenständigen Pflanzen und diente also auch in diesen Ländern seit ur-

alten Zeiten zur Hervor-rufung des narkotischen Rausches.

Die klassischen Schriftsteller kennen als narkotische Pflanzen Hanf, Stechapfel und Bilsenkraut. — Vom Bilsenkraut nennen sie uns drei verschiedene Arten, deren getrocknete Blätter verbrannt und als Rauch inhaliert wurden: *Hyoscyamus albus*, *Hyoscyamus niger* und *Hyoscyamus luteus* (oder *flaveszens*). Diese letztere wird als die harmloseste aller *Hyoscyamus*-arten ausgegeben, die nach dem Verfliegen der narkotischen Wirkung am wenigsten körperliches Unbehagen zurückklasse. Unter diesem *Hyoscyamus luteus* der Alten verbirgt sich die im östlichen Europa, in Asien und Afrika bodenständige *Nicotiana rustica*, die Mutterpflanze des heutigen orientalischen Tabaks. Als Spielart des Bilsenkrautes diente der orientalische Veilchentabak den Völkern dieser Zonen als Rauchkraut Jahrhunderte und Jahrtausende lang, ehe die Kunde von Amerika und dem von den Ureinwohnern Amerikas gerauchten narkotischen Kraut in die Alte Welt kam. Und als um die Mitte des 16. Jahrhunderts die erste Kenntnis der amerikanischen Tabakpflanze verbreitet wurde, sahen die damaligen europäischen Naturwissenschaftler in ihr nichts anderes als den von Plinius, Dioskorides und anderen alten Schriftstellern genannten *Hyoscyamus luteus*.

*Nicotiana rustica*, die in Osteuropa und Asien

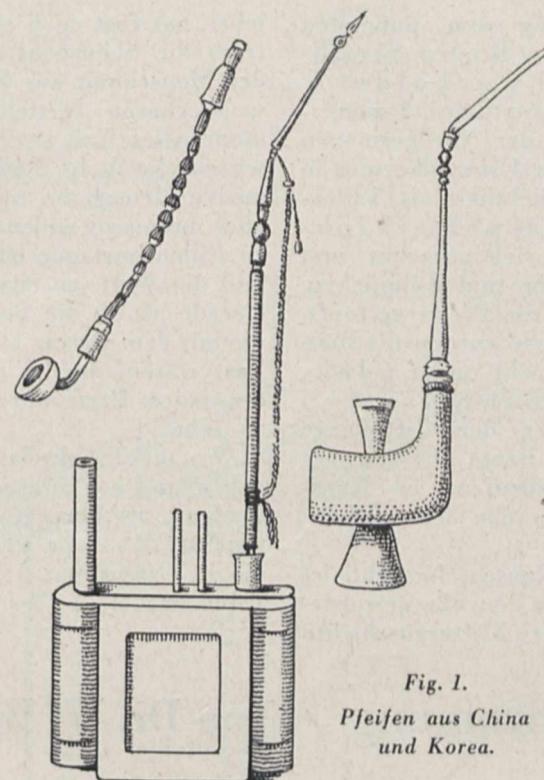


Fig. 1.  
Pfeifen aus China  
und Korea.

einheimische Art der Tabakpflanze, ist von viel stärkerer narkotischer Wirkung als die seit dem 16. Jahrhundert bekannt gewordenen Tabakarten der Neuen Welt. Daher wurde im ganzen geographischen Verbreitungsgebiet des Veilchentabaks das feinzer schnittene oder zerriebene getrocknete Blatt in Pfeifen mit sehr geringem Fassungsvermögen geraucht. In der Kleinheit des Kopfes stimmen alle alten Pfeiftypen vom äußersten Ostasien bis zur Westküste Irlands überein. Denn im Bereich des asiatischen Tabaks, der *Nicotiana rustica*, wurde das Tabakblatt nur in kleinen Dosen in den Pfeifen genossen, in der kleinen Kopfpfeife oder in der Wasserpfeife.

Uebrigens war der Tabak nicht das einzige narkotische Kraut, das die primitiven Völker zur Erregung der narkotischen Ekstase geraucht haben. Solange der Tabak nicht kultiviert wurde und die Menschen auf das Sammeln der Blätter der wildwachsenden Pflanzen angewiesen waren, zwang allein schon die Seltenheit des Rauchmaterials, Ersatz zu suchen, oder das kostbare Rauchmaterial zu mischen.

In Osteuropa und Asien waren solche Tabakersatzmittel vor allem der indische Hanf, der als Haschisch heute noch in der ganzen asiatischen Welt, vornehmlich aber im Gelungsbereich des Islam neben dem Tabak das beliebteste narkotische Rauchkraut ist. Ferner fand

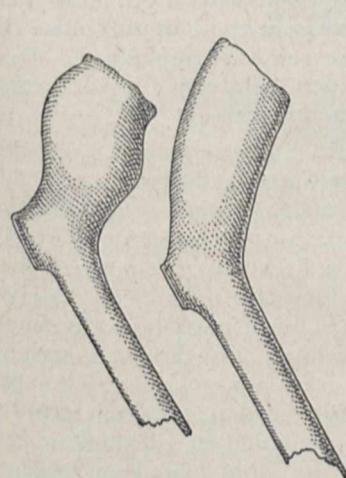


Fig. 2. Älteste europäische Pfeifenhälften aus England und Holland aus geschichtlicher Zeit (1575 u. 1689).

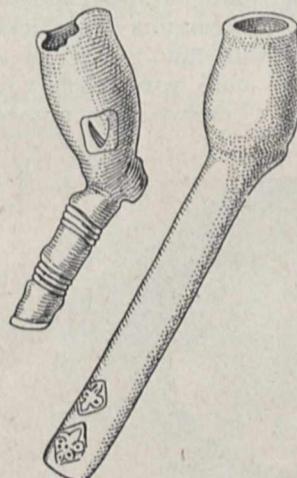


Fig. 3. Prähistorische Pfeifen aus Ausgrabungen in der Schweiz.



Fig. 4. Islamitische Pfeifenhälften.

die weitgehendste Verwendung vom äußersten Süden bis in die nördlichsten Breiten Stechappf el, Bil sen kraut und Wachholder.

Der Wacholder genießt, namentlich bei mongolischen Völkern, aber auch bei den Nordgermanen und den Resten der keltischen Urbevölkerung in Spanien und Irland große Beliebtheit als Tabakmischung. Auch fein geraspelte Fichten späne wurden früher viel geraucht und werden heute noch von Kirgisen und Kalmücken, wenn der Tabak knapp ist, in die Pfeife gestopft. In den mittelalterlichen Klöstern wurden die Blätter der Bärentraube geraucht und Lada k, das Präparat der Giftpflanze Lang-dan-Sel und die tabakähnlichen Blätter der Giftpflanze Lobelia inflata werden heute, um schwere Bewußtseinsstörungen hervorzurufen, in Nordindien und auch in Persien in der Wasserpfeife dem Tabak beigemischt.

Das Rauschverlangen, die Rauschsehnsucht, ist ein psychologisches Stigma der bewußt gewordenen Menschheit. Wie uns die Kulturgeschichte

lehrt, hat fast noch elementarer als der Nahrungstrieb die Sehnsucht nach dem Rausch die Wege der Menschheit zur Kultur bestimmt. Mit einem wunderbaren Instinkt, dem erst in der allermodernsten Zeit durch die chemische Analyse die wissenschaftliche Begründung wurde, hat der primitive Mensch im ungeheuren Bereich der Natur alles herausgefunden, was seine Rauschsehnsucht zu stillen imstande ist, das Bewußtsein ausschalten und die Welt jenseits der Sinne erschließen kann. Gerade als ob die Bewußttheit um das Dasein und die mit dem Dasein bedingten Sorgen die schwerste Last wären, an der er zu tragen hat und die er um jeden Preis abzuwerfen sucht, um glücklich zu sein.

Wo die Tabakpflanze bodenständig war, wurde neben und mit anderen narkotischen Pflanzen der Tabak als Erreger der narkotischen Ekstase geraucht. Es war also Nicotiana rustic a die in Osteuropa, Asien und Afrika einheimische Tabakart, das Rauchkraut der Alten Welt.

## Verchromung / Von Dr. W. Birett

In der Umschau 1929, Nr. 3 war eine Abhandlung über die Verchromung und ihre Anwendung in der Praxis veröffentlicht. Es verlohnzt sich vielleicht, auf zwei Punkte näher einzugehen, welche für die praktische Durchführung des Verfahrens in der Industrie von großer Wichtigkeit sind.

Als die ersten verchromten Teile aus Messing an Fahrzeugen usw. in den Verkehr kamen, zeigte sich nach kurzer Zeit ein Abblättern der Chromschicht von der Unterlage. Wenn diese Erscheinungen auch, wie eingehende Versuche zeigten, zum Teil auf unzweckmäßige Arbeitsweise bei der Verchromung zurückzuführen waren, so ist doch der Hauptgrund in dem Unteralagsmetall selbst zu suchen. Die meisten Metalle und Legierungen außer den Leichtmetallen können mehr oder weniger leicht verchromt werden, doch besteht in dem Verhalten der so verchromten Metalle eine große Verschiedenheit. Es wird nicht weiter überraschen, daß bei denjenigen Metallen, welche, wie Silber und Blei, unlösliche Chromate bilden und deshalb sich beim Eintauchen in Chromsäurelösungen sofort mit einer wenn auch nur dünnen Schicht bedecken, die Haftfähigkeit des Ueberzuges auf der Unterlage nicht sehr groß ist. Völlig unerwartet war es jedoch, daß auch solche Metalle Schwierigkeiten bereiten, auf denen ein guter Ueberzug erzielt werden kann, und welche sich bei kurzer Prüfung ausgezeichnet bewährten. Es handelt sich hier vor allem um Messing und ähnliche Legierungen des

Kupfers, welche nach einiger Zeit (meist nach 2—3 Monaten) und ohne sichtbare äußere Angriffe die Chromschicht direkt abstoßen. Man ist daher allgemein dazu übergegangen, eine Nickelzwischenschicht vor der Verchromung aufzubringen, welche außer der Behebung der angeführten Schwierigkeiten noch den Vorteil hat, daß das Chrom einen etwas wärmeren Farbton bekommt und ohne eine besondere Verteuerung eine Korrosionsfestigkeit erreicht, welche sowohl die des reinen Chromüberzuges ganz erheblich übertrifft, als auch gegenüber einer reinen Nickelschicht alle die Vorteile der Verchromung aufweist. Diese Arbeitsweise, die in Amerika bereits allgemein üblich ist, bürgert sich auch bei uns in Deutschland immer mehr ein, da ihre Vorteile die geringen Mehrkosten ohne weiteres aufwiegen — kostet doch eine Verchromung mit Nickelzwischenschicht nur etwa 15 bis 20% mehr als eine reine Vernickelung. Deshalb wird auch von den Käufern eine derartige Verchromung immer mehr verlangt.

Ein anderes Gebiet, welches bereits große Bedeutung in der Industrie erlangt hat, ist die Verchromung von Formen für das heute so beliebte Preßglas, welches das geschliffene Glas weitgehend verdrängt. Die Formen, welche bisher aus Gußeisen gefertigt wurden, kommen ständig mit dem heißen Glasfluß in Berührung und zundern außerordentlich stark. Nach etwa 3—4wöchigem Betrieb sind Preßformen für Schalen z. B.

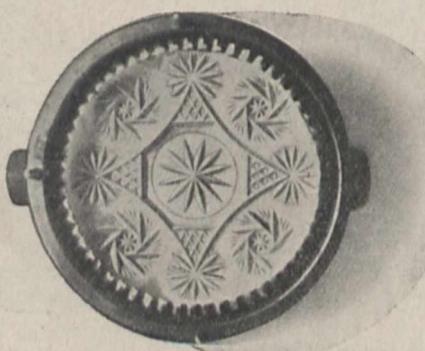
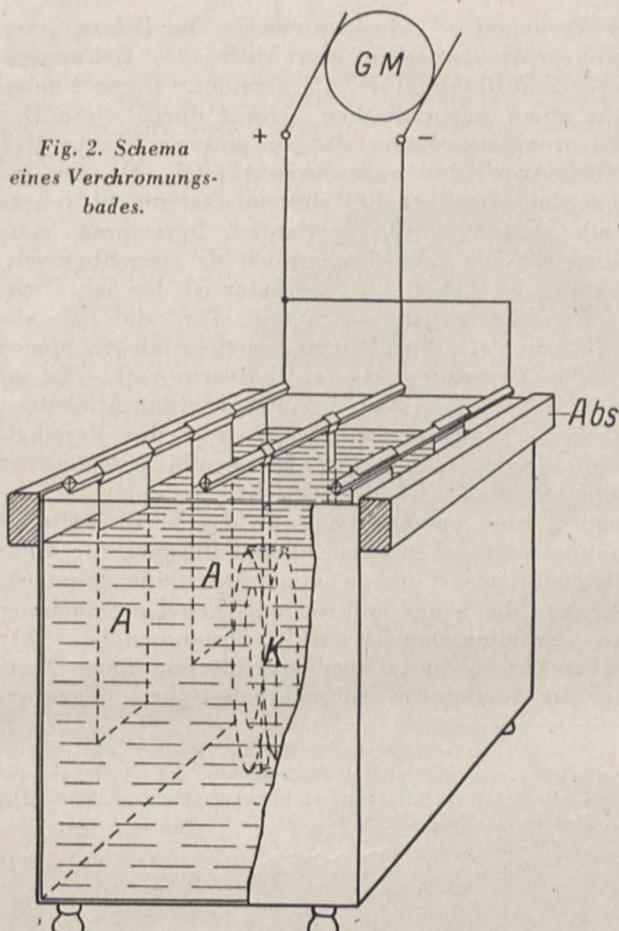


Fig. 1. Verchromte Pressglasform.

bereits so stark angegriffen, daß die Konturen und Zeichnungen vollkommen unscharf sind und nachziselieren werden müssen. Dies ist eine Arbeit von mehreren Stunden. Man hat nun gefunden, daß verchromte Formen nach über  $\frac{1}{2}$  Jahr bei täglicher Benutzung noch keinerlei Angriff zeigen und auch das häufige Putzen und Ausschmirleln der Formen außerordentlich eingeschränkt werden kann. An einer Form spart man schon in einem Jahr 60—70 Arbeitsstunden. Andere Formen wiederum, in welchen die Erzeugnisse beim Pressen ständig gedreht werden, sogen. Rundformen, müssen alle 8—14 Tage gründlich ausgeschmirlelt werden, um die durch den heißen Glasfluß angegriffene Oberfläche wieder zu glätten. Die gleichen Formen zeigen, wenn sie verchromt sind, auch nach 9monatigem ständigen Gebrauch noch keinerlei Angriff und benötigen auch keine Wartung, außer daß hie und da die Formen mit einem in Benzol oder Petro-

Fig. 2. Schema eines Verchromungsbades.



Der Badbehälter besteht aus einer säurefesten, keramischen Masse (Steinzeug) oder geschweißtem Eisen mit feuerfester Spezialauskleidung. — Die Elektroden aus Hartblei gehen nicht in Lösung. Der Elektrolyt ist in der Hauptsache Chromsäure. An der Anode AA wird Sauerstoff gebildet, an der Kathode K neben der Metallabscheidung noch Wasserstoff. Diese Gase werden bei Abs. abgesaugt, da sie beim Entweichen geringe Mengen Flüssigkeit mitreißen, wodurch sie Reizungen der Schleimhäute und Störungen der Atmungsorgane hervorrufen. — Die Stromquelle ist eine Niederspannungs-Gleichstrom-Maschine GM.

leum getauchten Lappen ausgewischt werden. Für die Rentabilität der Verchromung auf diesem Gebiet muß dabei noch etwas anderes berücksichtigt werden. Da die Formen durch das öftere Ausschmirleln und Nacharbeiten selbstverständlich immer größer werden und der Glasverbrauch für das einzelne Produkt damit ebenfalls immer größer wird, haben die Formen nur eine beschränkte Lebensdauer und müssen nach einer gewissen Zeit weggeworfen werden. So kommt es, daß in der

Praxis manche verchromte Formen noch nie nachgearbeitet wurden, wenn unverchromte Formen der gleichen Art bereits ein- oder zweimal durch vollständig neue Formen ersetzt wurden.

Die Verchromung von Preßformen ist ein typisches Beispiel dafür, daß in der Technik nicht die absoluten Unkosten eines Arbeitsganges, sondern nur die relativen Unkosten ausschlaggebend sein dürfen, d. h. die Unkosten im Verhältnis zu den gewöhnlichen Vorteilen.

## Mikroskopie im auffallenden Licht

Von Prof. Dr. F. HAUSER

Als erstes optisches Hilfsmittel zur Betrachtung von Objekten in vergrößertem Maßstab diente die einfache Sammellinse in der Verwendung als Lupe. Hierbei erfolgte die Beobachtung naturgemäß im auffallenden Licht. Ebenso war es bei den ältesten Mikroskopen, von denen Fig. 1\*) eines zeigt. Eine große Anzahl ähnlicher Mikroskope sind in dem angeführten Buch beschrieben, auch solche, bei denen man mittels einer kleinen Lampe und einer Sammellinse das Objekt künstlich beleuchten kann.

Die heute allgemein übliche Beobachtung biologischer Präparate im durchfallenden Licht ent-

\*) Diese Figur ist der Tafel 44 eines im Jahre 1757 bei David Iversen in Altona erschienenen Buches entnommen, das betitelt ist: „Vollständiges Lehrgebäude der ganzen Optik, oder die Sehe-, Spiegel- und Strahl-Brech-Kunst.“

wickelte sich jedoch verhältnismäßig bald; ältere Instrumente dieser Art sind ebenfalls in dem genannten Buche wiedergegeben. Figur 2 zeigt eine solche Darstellung, die ohne weiteres verständlich ist. Daneben finden wir auch Instrumente, welche sowohl eine Beobachtung im auffallenden als auch eine solche im durchfallenden Licht gestatten, wie z. B. das in Figur 3 dargestellte Mikroskop, welches Eduard Duncker, der Gründer der Firma Busch-Rathenow, vor etwa 130 Jahren gebaut hat.

Die weitere Entwicklung des Mikroskops zu seiner heutigen Vollendung erfolgte zunächst ausschließlich für das Arbeiten im durchfallenden Licht. Selbstverständlich lassen sich mit dieser Beleuchtungsart allein nicht alle Dinge be-

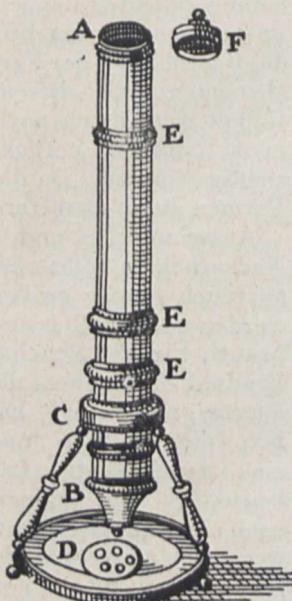


Fig. 1. Eines der ältesten Mikroskope. Einfache Sammellinse als Lupe.

Der aus geleimtem Papier oder Pappe gefertigte und durch Holzringe E versteifte Tubus AB mit dem Okular bei A und dem Objektiv bei B läßt sich in dem hölzernen Gestell C zur Scharfeinstellung auf- und niederschieben. Auf dem Fußbrett B des Gestells liegt ein mit verschiedenfarbigen Papierstückchen beklebtes Scheibchen. Auf die Papierstückchen legt man die Objekte, und zwar weiße Objekte auf schwarzen Grund, schwarze auf weißen usw. Neben dem Mikroskop ist noch ein Okulardeckel F abgebildet.

obachten; jedoch war die Fülle der Aufgaben, welche sich der Mikroskopie boten, so groß, daß diese Einschränkung zunächst nicht fühlbar wurde. Erst als die fortschreitende Technik eine gründliche Prüfung der Rohstoffe verlangte und damit auch die mikroskopische Prüfung des Feingefüges der Metalle und anderer lichtundurchlässiger (opaker) Stoffe nötig wurde, mußte die Mikroskopie im auffallenden Licht weiter ausgebildet werden.

Für die Beleuchtung von Metallschliffen usw. — insbesondere bei stärkeren und stärksten Ver-

größerungen — wurde zunächst die Beleuchtung senkrecht von oben mit Hilfe des bekannten „Vertikal-Illuminators“ ausgebildet. Figur 4 zeigt uns einen schematischen Schnitt durch diese Beleuchtungsanordnung, die am unteren Ende des Mikroskop-Tubus angeschraubt wird. Da die Beleuchtungsstrahlen bei diesem Instrument innerhalb des Objektivs verlaufen, bezeichnet man diese Art der Beleuchtung auch als „Innenbeleuchtung“. Der Vertikal-Illuminator ist der gebräuchlichste Beleuchtungs-Apparat für die Metallmikroskopie. Aus Figur 6 ersehen wir an einem großen Instrument der Emil Busch A.-G., das sowohl für auffallendes als auch für durchfallendes Licht benutzt werden kann, wie der Vertikal-Illuminator am unteren Tubusende befestigt ist und wie das Mikroskop-Objektiv in einem Schlitzenwechsler am unteren Ende des Vertikal-Illuminators sitzt. Als Verwendungs-Beispiel für diese Beleuchtungsart möge eine Aufnahme (Figur 5) dienen, die einer mikroskopischen Untersuchung von Metallniederschlägen\*\*) entnommen ist. Wir sehen hier in 100facher Vergrößerung einen Querschnitt durch eine auf elektrolytischem Wege ge-

\*\*) M. Zwölfmeyer, Berlin. Blätter für Untersuchungs- und Forschungs-Instrumente, im Auftrage der Emil Busch A.-G., Rathenow, herausgegeben v. Prof. Dr. F. Hauser, 1, S. 53—56, 1927.

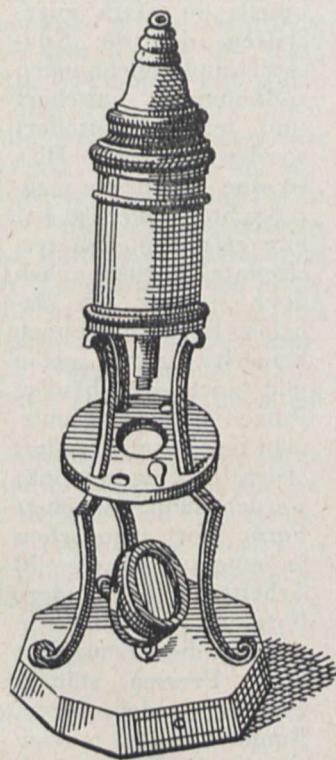


Fig. 2. Altes Mikroskop, bei dem wie heute die Präparate im durchfallenden Licht beobachtet wurden.

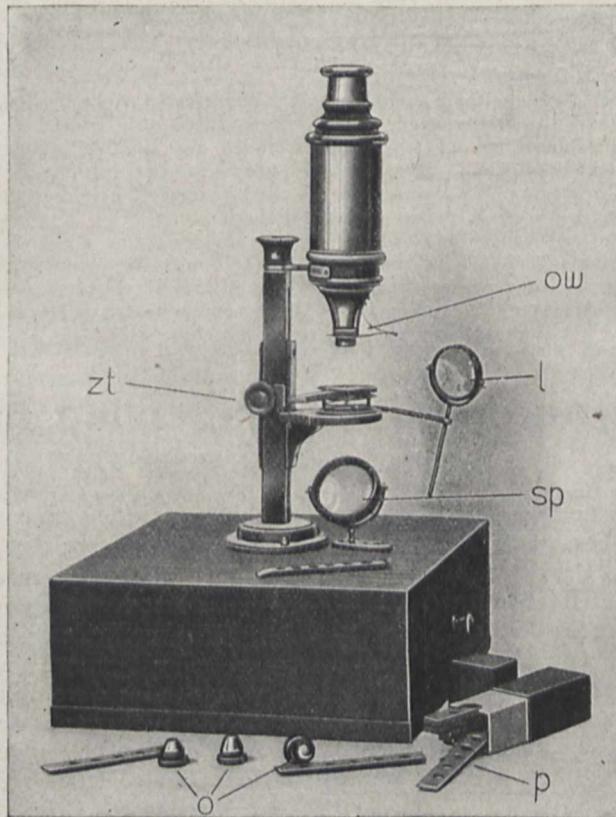


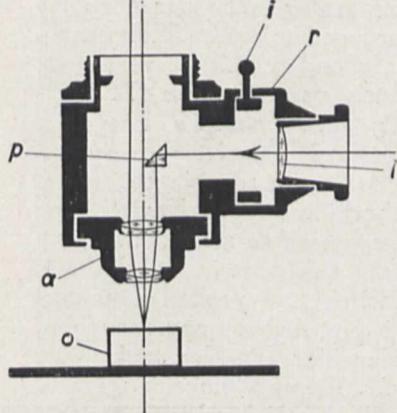
Fig. 3. Von Duncker gefertigtes, noch heute erhaltenes Mikroskop

aus Mahagoni. ow Objektivwechselvorrichtung, l biconvexe, neig. und drehbare Linse für auffallende Beleuchtung, zt Zahntriebeinstellung zum Heben und Senken des Tisches, o Objektive, sp Spiegel, p Präparate.

wonnene Nickel-Anode. Der Niederschlag ist auf gelochtem Nickelblech von etwa 0,4 mm Stärke aus heißen Bädern mit hoher Stromdichte erzeugt. Unsere Figur zeigt eine Ecke des Nickelbleches, um die strahlenförmig die Nickelkristalle gelagert sind. Diese liegen nicht direkt auf dem Kathodenblech auf, es liegt vielmehr eine Schicht dazwischen, die auf dem Bilde schwarz erscheint. Diese Schicht ist auf die Kathoden-Wasserstoff-Beladung des Nickelbleches zu Beginn des Niederschlags-Prozesses zurückzuführen. Ebenso sind in dem Gefüge des Niederschlags große Wasserstoffeinschlüsse als schwarze Flecken sichtbar. Parallel zu den starken schwarzen Streifen ist ein schwächerer zu erkennen, der dadurch entstanden ist, daß währ-

Fig. 4 (links). Schematischer Schnitt durch den Vertikal-Illuminator.

Als Lichtquelle dient eine Lampe mit Kondensor. Das Licht fällt von rechts auf die kleine Sammellinse *i*, die in einem mit Irisblende *i* versehenen Rohrstützen *r* sitzt, in den Vertikal-Illuminator. Hier trifft das Licht auf ein total reflekzierendes Prisma *p* oder auf ein unter  $45^\circ$  geneigtes Glasplättchen, wodurch es senkrecht nach unten durch das Objektiv *a* hindurch auf das Objekt *o* geworfen wird. Das von letzterem reflektierte Licht tritt wieder in das Objektiv *a* ein und bewirkt so die Abbildung der Objektoberfläche.



rend des Prozesses eine Änderung der Stromdichte eintrat. Eine weitere Aufnahme mit dem Vertikal-Illuminator sehen wir in Figur 7, und zwar ist dies in 1250facher Vergrößerung ein Schliffbild von Federstahl, wie er zur Anfertigung von Uhrwerkfedern verwendet wird. Die ringförmigen Gebilde sind Querschnitte durch Cementitkügelchen. Die Aufnahme ist mit  $\frac{1}{12}$  Oelimmersion und dem in Figur 6 dargestellten Instrument in Verbindung mit einer Busch-Aufsatzkamera  $6\frac{1}{2} \times 9$  angefertigt worden.

In der neuesten Zeit hat die Mikroskopie im auffallenden Licht auch in anderen Forschungsgebieten, so in der Biologie, der Zahnheilkunde, Textilindustrie, keramischen Industrie usw. an Ausbreitung gewonnen. Aus verschiedenen Gründen — so handelt es sich



Fig. 5. Querschnitt durch eine electrolytisch niedergeschlagene Nickelanode auf Nickelblech.  
(Vergr. 100fach.) Aufnahme mit Vertikal-Illuminator.

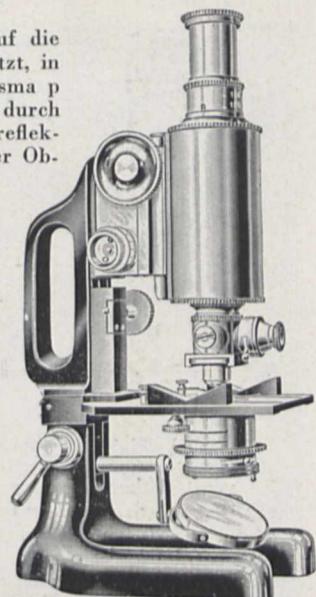


Fig. 6. Vertikal-Illuminator, der gebräuchlichste Beleuchtungsapparat für die Metallmikroskopie.

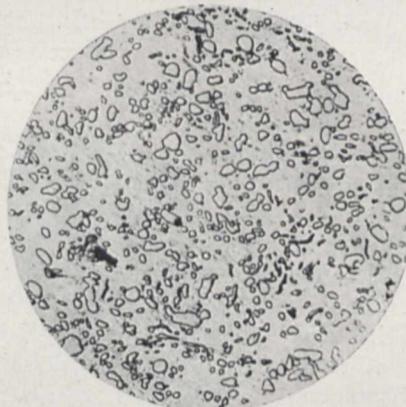


Fig. 7. Schliffbild von Federstahl, der zur Anfertigung von Uhrwerkfedern dient. Die ringförmigen Gebilde sind Cementitkügelchen.  
Vergr. 1250fach. Aufnahme mit dem Vertikal-Illuminator in Verbindung mit einer Busch-Aufsatzkamera.

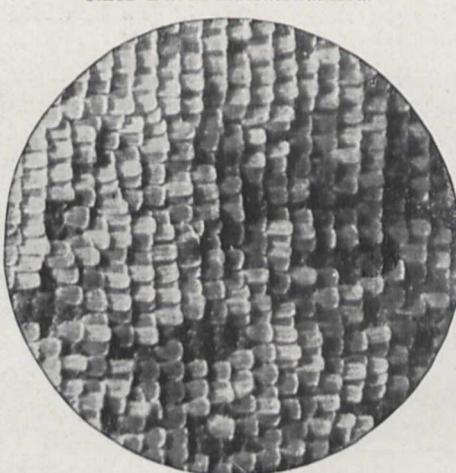


Fig. 9. Oberfläche eines Schmetterlingsflügels, in 30facher Vergrößerung mit dem Lieberkühn-Spiegel aufgenommen.

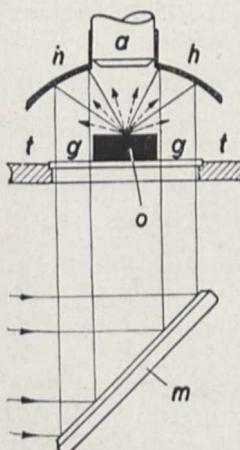


Fig. 8 (links). Schema der Wirkungsweise des Lieberkühn-Spiegels.

Dieses Instrument ist ein kleiner in der Mitte durchbohrter Hohlspiegel *h*, der über dem Objekt *o* koaxial zum Mikroskop-Objektiv *a* angeordnet wird. Die vom Mikroskopspiegel *m* aufgefangenen Strahlen werden durch eine im Objektivtisch *t* befindliche Öffnung *r* rings um das Objekt *o* (welches zu diesem Zweck auf einer Glaseinlage *g* in der Tischöffnung liegt und keinen größeren Durchmesser als etwa 16 mm haben darf) auf den Lieberkühnspiegel geworfen. Dieser läßt sich in seiner Höhe so einstellen, daß er die Strahlen auf der Objektoberfläche vereinigt.

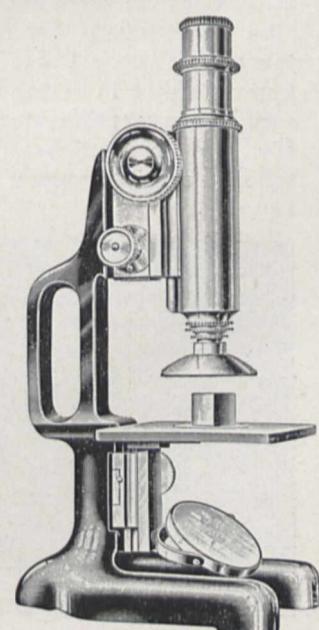


Fig. 10. Neue Ausführungsform des Lieberkühn-Spiegels.

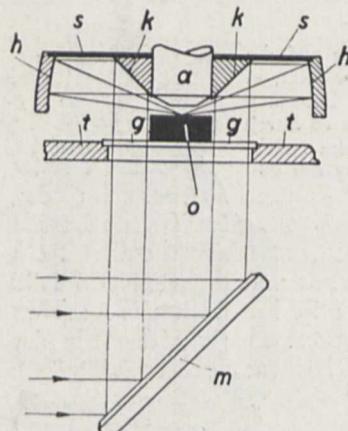


Fig. 11. Schema des Dunkelfeld-Kondensors für Auflicht.

Das vom Mikroskopspiegel m durch die in der Öffnung des Tisches t liegende Glasplatte g rings um das Objekt o nach oben gehende Licht trifft zunächst auf den kegelförmig das Objektiv a umschließenden Spiegel k und wird von diesem ringsum nach außen reflektiert. Hier trifft es den mit dem Kegelspiegel durch eine Scheibe s verbundenen ringförmigen Hohlspiegel h, der das Licht auf der Oberfläche des Objekts konzentriert.

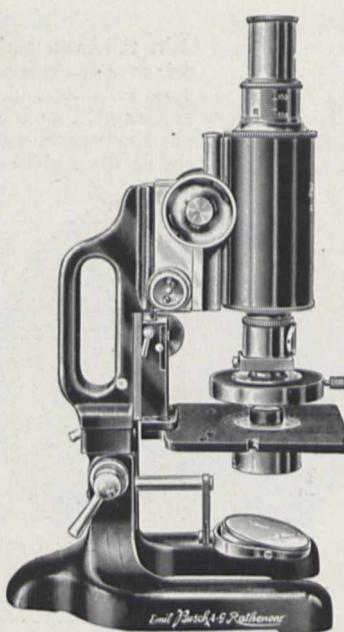
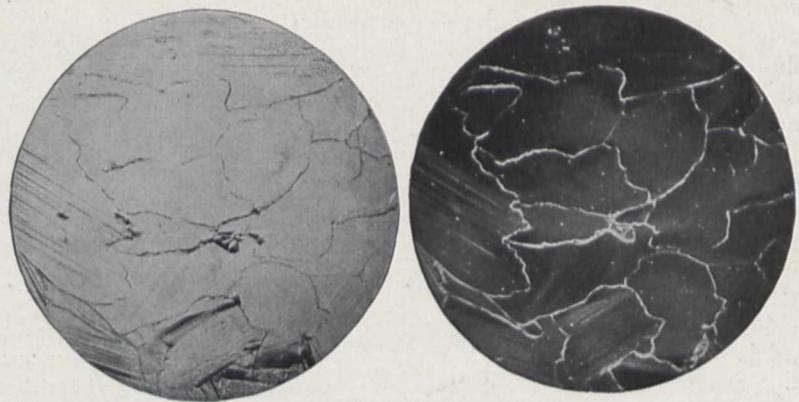


Fig. 12. Dunkelfeld-Kondensor, mit Paßring und Schiebehülse auf dem Objektiv befestigt.

ordnungen, welche eine möglichst allseitige gleichmäßige Beleuchtung des Objektes bewirken. Da diese Anordnungen das Licht nicht durch das Objektiv hindurch dem Objekt zuführen, sondern von außen rings um dieses herum, so bezeichnet man diese Beleuchtung als „Außenbeleuchtung“. In ihrer Wirkung ist sie nach der eben gegebenen Erläuterung der Dunkelfeldbeleuchtung im durchfallenden Licht verwandt, weshalb man auch von „Dunkelfeldbeleuchtung im auffallenden Licht“ spricht. An sich ist die Außenbeleuchtung nichts Neues, da sie schon bei dem alten Lieberkühnspiegel Verwendung fand. Dieser war jedoch so ziemlich in Vergessenheit geraten, wohl vorwiegend deshalb, weil es an einfachen und praktischen Vorrichtungen für seine Anbringung mangelte. Neuerdings wurden hier nun Konstruktionen geschaffen, welche diesen Spiegel zu einem vielfach verwendbaren Beleuchtungsapparat für die Betrachtung und Aufnahme kleiner Objekte im auffallenden Licht bei schwächeren und mittleren Vergrößerungen machen. Die Wirkungsweise des Lieberkühnspiegels zeigt in schematischer Weise Fig. 8.



Auf der Glasplatte erstarrte Oberfläche eines Zinktropfens  
in 70facher Vergrößerung aufgenommen unter

Fig. 13 dem Vertikal-Illuminator. Fig. 14 dem Dunkelfeld-Kondensor.



Mikroaufnahme eines grauen, nur wenig aufgerauhten Papiers in etwa 35facher Vergrößerung  
bei Beleuchtung durch

Fig. 15 den Vertikal-Illuminator.

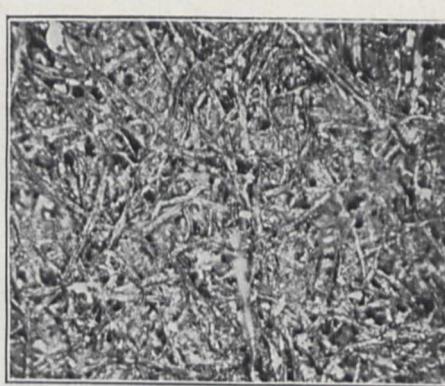


Fig. 16 den Dunkelfeld-Kondensor.

In Fig. 10 sehen wir eine der neuen dem Lieberkühnspiegel von der Firma Busch gegebenen Ausführungsformen. Der Spiegel sitzt hier mit Hilfe eines schnell steigenden Gewindes unmittelbar auf der Objektivfassung oder auf einer besonderen Schiebehülse, die beim Einschrauben des Objektivs am unteren Tubusende festgeklemmt wird.

Mit dem Lieberkühnspiegel lassen sich zahl-

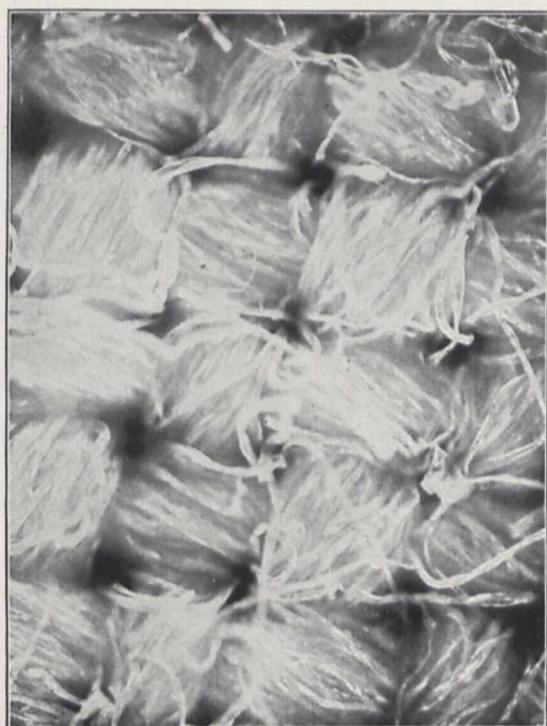
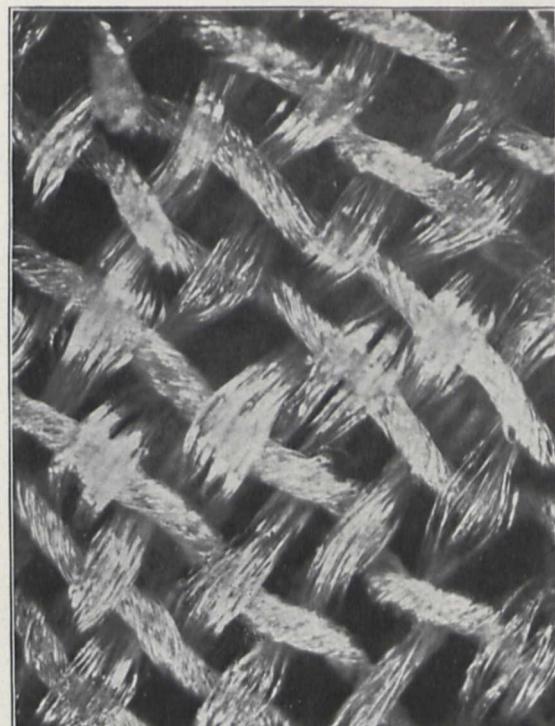


Fig. 17 links.  
Oberfläche v.  
Leinwand in  
45facher Ver-  
größerung  
unter dem  
Dunkelfeld-  
Kondensor.

Fig. 8 rechts.  
Oberfläche  
von Natursei-  
de in 45facher  
Vergröße-  
rung unter  
dem Dunkel-  
feld-Konden-  
sor.



lose Beobachtungen und Aufnahmen aus den verschiedensten Forschungsgebieten machen. Fig. 9 zeigt uns die Oberfläche eines Schmetterlingsflügels, die in rund 30facher Vergrößerung mit dieser Anordnung aufgenommen worden ist. Der normale Lieberkühnspiegel läßt sich mit allen Objektiven größerer Brennweite bis herab zu 7 bis 8 mm (entsprechend einer numerischen Apertur von rund 0.4) verwenden. Bei noch kürzeren Objektivbrennweiten würde die Objektivfassung zu viel Licht abfangen. Hier muß man daher andere Hilfsmittel zur Außenbeleuchtung benutzen. Ein bereits in ausgedehntem Maße verwendetes Instrument dieser Art ist der nach Angaben des Verfassers von der Firma Busch-Rathenow konstruierte Dunkelfeld-Kondensor für Auflicht, der in Fig. 11 schematisch dargestellt ist. Der Strahlengang ist hier bis zum Kondensor der gleiche wie beim Lieberkühnspiegel.

Der Kondensor wird in denkbar einfacher Weise mit Hilfe eines Paßringes und einer klemmbaren Schiebehülse auf dem Objektiv befestigt, wie das aus Fig. 12 ersichtlich ist. Die Wirkungsweise des Dunkelfeldkondensors im Vergleich zu der des Vertikal-Illuminators wird besonders klar erkenntlich, wenn wir eine spiegelnde Metalloberfläche einmal mit dem Vertikal-Illuminator, das andere Mal mit unserem Kondensor aufnehmen. Fig. 13 zeigt uns die auf einer Glasplatte erstarrte Oberfläche eines Zinktropfens mit dem Vertikal-Illuminator aufgenommen. Fig. 14 dieselbe Oberfläche unter dem Dunkelfeldkondensor, beide Male in 70facher Vergrößerung. Während unter dem Vertikal-Illuminator die spiegelnde Fläche hell und die das Licht diffus zerstreuenden Grenzen zwischen den einzelnen Metallkörnern sowie die in den Kornflächen sich zei-

genden Gleitlinien dunkel erscheinen, ist das unter dem Dunkelfeldkondensor gerade umgekehrt: die spiegelnde Oberfläche wird hier dunkel, die das Licht diffus zerstreuenden Kornlinien sind dagegen hell.

Eingehendere Untersuchungen mit dem Dunkelfeldkondensor liegen bereits aus der Papier- und Textilindustrie vor. Welchen Wert hier dieses Instrument besitzt, mag zunächst eine Vergleichsaufnahme von Papier zeigen; Fig. 15\*) ist die Mikroaufnahme eines grauen, nur wenig aufgerauhten Papiers, wie es in dem Farbenatlas von W. Ostwald verwendet worden ist, in etwa 35facher Vergrößerung bei Beleuchtung durch den Vertikal-Illuminator. Fig. 16 ist eine Mikroaufnahme desselben Papiers in derselben Vergrößerung mit dem neuen Dunkelfeldkondensor. Der Unterschied in der Auflösung in beiden Fällen ist ein ganz außerordentlicher.

Unsere beiden letzten Abbildungen sind textiltechnischer Art, und zwar zeigt Fig. 17 in 45facher Vergrößerung die Oberfläche von Leinwand, Fig. 18 bei derselben Vergrößerung die eines Gewebes von Naturseide unter dem Dunkelfeldkondensor. Aus dem Vergleich dieser beiden letzten Bilder wird jeder sofort ersehen, wie es kommt, daß die Leinwand nur in mattem diffusen Licht leuchtet, während die Seide einen lebhaften Glanz dem Auge darbietet.

Die hier gebrachten Beispiele mögen genügen, um eine Vorstellung von der weitgehenden Nutzanwendung zu geben, welche die Mikroskopie im auffallenden Licht heute bereits gefunden hat.

\*) Die Abb. 15—18 sind einem Aufsatz von A. Klughardt, Dresden, aus den bereits angeführten Blättern für Untersuchungs- und Forschungsinstrumente, I, S. 29 bis 33, 1927, entnommen.

## Das Land des Atlantisvolkes

Von J. F. MILACSEK

Seit Anthropologen und Ethnologen zu dem Ergebnis kamen, daß die Guanches, welche die Kanarischen Inseln zur Zeit der Eroberung durch die Spanier bevölkerten, der Atlantis-Rasse angehört haben, wird dem sonnigen Inselreiche durch unsere Forscher erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Die vielen entlegenen und nur schwer zugänglichen Höhlen, welche als Begräbnis-

der sieben Inseln der kanarischen Gruppe, die zwischen den Nebeninseln Las Palmas und Gomera eingekleilt, wegen ihres milden Klimas bekannt ist und durch die alten Griechen und Römer als die „elysaeischen Felder“, „der Garten der Hesperiden“ und als die „Inseln der Glücklichen“ besungen wurden. Der Sage nach sollen die Guanches von Icod (?) gekommen, die Inseln 15 Jahr-



Fig. 1. Icod auf Teneriffa. Im Vordergrund ein Bananenfeld, links ein Drachenbaum.

stätten dienten, werden einer sorgfältigen Untersuchung unterzogen, und das gefundene ethnologische und anthropologische Material soll endlich Licht in das mysteriöse Dunkel bringen, welches diesen ausgestorbenen Volksstamm umgibt.

Zur Zeit der Besitzergreifung durch Alonso Fernandez de Lugo war die Hauptinsel Teneriffa in neun Königreiche geteilt, in welchen die Söhne des letzten großen Königs „Tinerfe des Großen“ regierten, die den Spaniern heftigen Widerstand leisteten und deren Untertanen nahezu dezimiert wurden. Die wenigen Volksfamilien, welche im südlichen Teile der Insel angesiedelt wurden, vermischten sich nur in wenigen Fällen mit den neuen Herren, und die immerwährenden Kämpfe und Seuchen ließen das ganz Guanche-Volk bald verschwinden. Da diesem Hirtenvolke selbst die Bilderschrift fehlte, so müssen ihre Sagen und Mythen, die der Dominikanerpater Fray Alonso Espinosa kurz nach der Eroberung der Insel sammeln konnte, als die einzigen Quellen zu weiteren Forschungen dienen. „Acinech“, wie die Guanches das heutige Teneriffa nannten, ist die größte und herrlichste

hunderte vor der spanischen Conquista einem Volke entrissen haben, welches die Hauptinsel „Nivaria“ nannte, Schriftzeichen benutzte und eine einzige Volksgemeinschaft bildete. Die wenigen,



Fig. 2. Der angeblich 1000jährige Drachenbaum auf Teneriffa.



*Fig. 3. Santa Cruz auf Teneriffa.*

unzweifelhaft noch aus der Vor-Guanche-Zeit stammenden Inschriften konnten bisher nicht gedeutet werden und ernste Fachgelehrte neigen der Ansicht zu, daß dieses Urvolk, welches sich mit den Guanches vermischt, die Nachkommen der letzten Atlantis-Menschen gewesen sein mögen, die nach dem gewaltigen Seebeben, welches den sagenhaften Kontinent verschwinden ließ, auf den Resten des versunkenen Erdteiles — auf den Kanarischen Inseln — Zuflucht gefunden haben.

Die Guanches gehörten der weißen Rasse an, hatten regelmäßige Gesichtszüge und waren von herkulischem Körperbau, doch nicht „riesenhaft“

gebaut, wie sie in alten Beschreibungen geschildert werden. Obschon bisher nicht einwandfrei festgestellt werden konnte, welchem Rassentyp die Guanches angehört haben, so kann auf Grund der anthropologischen Messungen mit Sicherheit erklärt werden, daß dieses Volk seine Abstammung auf den Cro-Magnon-Menschen zurückzuführen hat. In vielen der entlegenen Höhlen auf Teneriffa und Gomera, welche als Beigräbnisstätten dienten, finden sich teilweise noch wohlkonservierte Mumien der alten Guanches, die einige tausend Jahre alt sein mögen, doch auch viele Skelette neueren Datums, da die gleichen Höhlen im 17. und im 18. Jahrhundert zur Aufnahme jener Verstorbenen dienen mußten, die



*Fig. 4. Bei Santa Cruz auf Teneriffa.*



Fig. 5. Mumie eines Guancho.

Seuchen und Epidemien zum Opfer fielen. Im Museum zu Santa Cruz de Teneriffe sieht man eine reichhaltige Sammlung solcher mumifizierter Toten, denen Steinwerkzeuge, Haushaltungsgegenstände und Waffen beigegeben waren, welche eine ganz primitive Ausführung zeigen. Die vielfach trepanierten (durchbohrten) Schädel geben Zeugnis, daß die Guanches die Schädelknochen-Operationen kannten, die ähnlich wie bei den vorkolumbischen Indianern Perus und Boliviens ausgeführt wurden. — Das Volk war in drei Kästen geteilt: die Archimenceyes, zu welchen die Mitglieder der königlichen Familie gehörten, die Chichicuítso oder

Adeligen und die Achicaxnas, die das gemeine Volk bildeten. Ohne religiöse Zeremonien auszuführen, verehrten sie Achguayaxeraz, Achoron und Achaman als ihre Götter und fürchteten den bösen Geist Guayoto.

Mit Ausnahme der Aegypter und alt-peruvischen Quechuas, war es das einzige Volk, bei welchem der Mumienkult üblich war, und als eine besondere Eigenart ist es zu bezeichnen,



Fig. 6. Tongefäß der Guanches zur Aufbewahrung von Wasser, Milch oder Honig.

dass während das Einbalsamierungsverfahren ähnlich wie bei den Pharaonen war, die Verpackung der Toten den Methoden der Vor-Inka-Indianer nahezu gleich kam. Aus dem Pulver des Bimssteines, vermengt mit Tierfett, Fichtenrinde, dem Saft des Drachenbaumes und anderer, jedoch unbe-

kannter Kräuter und Wurzeln, wurde die Masse hergestellt, welche in Mundhöhle und Nase eingeführt und womit der ganze Körper bestrichen wurde; sodann setzte man den Leichnam den Sonnenstrahlen aus, bis die Masse eintrocknete. Vierzehn bis sechzehn Tage wurde das Verfahren wiederholt; danach war der Körper vollständig mumifiziert. In solchem Zustand findet man heute die Toten in den einzelnen Höhlen. In gegerbte Tierfelle und -häute wurden die Leichen eingeschüttet und oftmals 5 bis 6 Hölle verwendet, und



Fig. 7. Eishöhle im Pick von Teneriffa.

dann in die Nischen der Höhlen gebettet. Mit begreiflichem Interesse sieht man den weiteren Ausgrabungsarbeiten entgegen. Sollte auch der Schädelknochen eines Vor-Guanche-Menschen gefunden werden, so dürfte die Wissenschaft auf Überraschungen gefaßt sein.

## Ferndirigieren

### Die Oper ohne Orchester — aber mit Orchestermusik

Von DR. ERICH FISCHER

Die „Wanderoper“, dieses so wichtige Problem für Kleinstädte, scheitert fast immer daran, daß es nicht möglich ist, Monate hindurch ein vollbesetztes Orchester, d. h. mindestens dreißig Musiker mit ihren Instrumenten, von Ort zu Ort reisen zu lassen. Einmal nicht aus wirtschaftlichen Gründen: man muß nämlich den Orchestermusikern in solchem Fall neben den Fahrt- und Verpflegungskosten sowie neben den eigentlichen Honoraren auch noch den Ausfall ihres Unterrichts vergüten, den sie beim Verweilen an ihrem Wohnorte in ihren Freistunden erteilen könnten. Fer-

ner ist eine lange Bahnbeförderung von Musikinstrumenten, zumal im Winter, auf die Dauer von äußerst schädigendem Einfluß auf dieselben. Der Wechsel von kalt und warm, dem die Instrumente dabei unterworfen sind, macht es unmöglich, bei der Aufführung eine reine Stimmung zu erzielen und beizubehalten. (Nicht nur die Streichinstrumente müssen gestimmt werden, sondern auch die Blasinstrumente; bei letzteren wird das Stimmen gewöhnlich als Intonieren bezeichnet.) Ein weiterer Uebelstand zeigt sich darin, daß die wenigsten Theatersäle, die bei Gastspielen einer Wander-

oper benutzt werden, einen für die Unterbringung des Orchesters geeigneten Raum enthalten. Es handelt sich dabei weniger um die Platzfrage als darum, daß kaum je in einem solchen Theatersaal die akustischen Verhältnisse derart sind, daß der Orchesterklang mit den Stimmen der Sänger sich in wünschenswerter Weise zusammenfügt. Vielmehr kommen das Orchester, besonders die Blechinstrumente und das Schlagzeug, so überlaut zur Wirkung, daß von der anderen Musik kaum mehr etwas zu hören ist. (Aus diesem Grund haben nach Richard Wagners Vorbild die meisten größeren Opernhäuser den versenkten und verdeckten Orchesterraum geschaffen.)

Also: Die Frage des Wandertheaters mußte bisher fast immer als unlösbar bezeichnet werden. Nunmehr glaube ich, eine Lösung gefunden zu haben. Da das Orchester aus den

herum sitzen, sondern lediglich ein „Ferndirigierinstrument“ vor sich stehen. In einfachster Form kann dies das alte Klavier sein, welches der „Goldene Löwe“ sonst zur Tanzmusik benutzt. Durch ein sehr einfaches Verfahren wird dieses Klavier in wenigen Minuten klanglos gemacht, d. h. die Anwesenden hören keinen Ton, wenn darauf gespielt wird. Dagegen vernimmt ein Mikrofon (elektrischer Schallauflaufnahmegerät, wie er auch in allen Senderäumen des Rundfunks benutzt wird) die für unsere Ohren nicht mehr wahrnehmbaren



Fig. 1. Ein Teil des von „Kleinstadt“ ferndirigierten Orchesters in Berlin.

Phot. Scherl.

geschilderten Gründen nicht ständig mitgeführt werden kann, will ich lediglich seine Musik auf Reisen schicken. Am Ort der Aufführung, den wir hier Kleinstadt nennen wollen, wo im Theatersaal des „Goldenen Löwen“ ein Operngastspiel stattfindet, verläuft die Vorstellung auf der Bühne genau so wie bei jeder regelrechten Opernaufführung. Der Dirigent hat dagegen kein Orchester um sich

Fig. 2. Der Dirigent am Ferndirigierapparat (einem alten Klavier) in „Kleinstadt“. Phot. Scherl.

Tonschwingungen der angeschlagenen Saiten, in deren allernächster Nähe das Mikrofon angebracht ist. Der die Aufführung leitende Dirigent spielt nun auf diesem Ferndirigierinstrument eine Art von Klavierauszug und daneben noch bestimmte vereinbarte Tonfolgen, welche die Bedeutung von Morsezeichen haben.

In — sagen wir Berlin — sitzt zur gleichen Stunde das Orchester in einem Raum, in welchem sich ebenfalls ein Mikrofon mit einer Verstärkungsanlage befindet. Sämtliche Musiker tragen Kopfhörer. Die Postverwaltung hat zwischen Berlin und Kleinstadt zwei Telefonleitungen für die Aufführungsdauer eingeschaltet. Ueber die eine Leitung sendet der Dirigent von Kleinstadt

seine akustischen Anweisungen auf die Kopfhörer der Orchestermusiker in Berlin; über die andere Leitung wird das Gesamtspiel der letzteren von Berlin nach Kleinstadt geführt und hier von Großlautsprechern, die im „Goldenem Löwen“ vor oder neben der Bühne stehen, dem Publikum zu Gehör gebracht.

Zahlreiche Proben haben bereits ergeben, daß dieses Verfahren in jeder Weise zuverlässig ist. Die Wiedergabe der Orchestermusik in den Großlautsprechern erfolgt genau in dem Augenblick, in dem der Dirigent die betreffende Taktstelle „anfordert“. Mit der gleichen Genauigkeit befolgt das Orchester alle Angaben des Dirigenten, die sich auf den Vortrag und auf sonstige musikalische Einzelheiten beziehen.

Dabei kommt der Orchesterklang so naturgetreu zur Darstellung, daß die Zuhörer den Eindruck haben, das Orchester befände sich tatsächlich an Ort und Stelle. Die Stärke des Orchesterklanges läßt sich beliebig regeln, je nach den Klangverhältnissen des betreffenden Aufführungsraumes.

Ebenso kann man Chöre, die in großen Opern vorkommen, fern dirigierend zur musikalischen Darstellung bringen. Auf der Bühne sind dann nur einige Statisten erforderlich, welche die dem Chor obliegenden Handlungen vornehmen oder wenigstens andeuten.

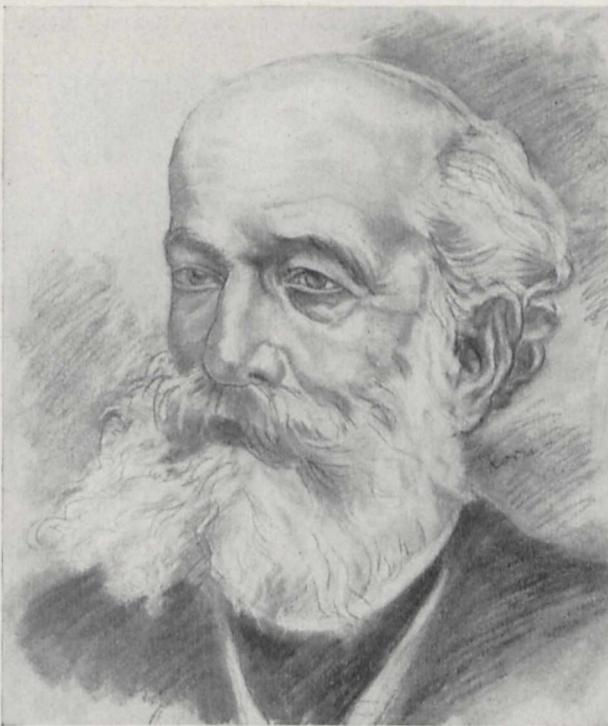
Es hat sich auch erwiesen, daß die Musiker ein Dirigieren durchs Ohr, statt wie bisher durchs Auge, keineswegs als lästig oder mangelhaft empfinden. Sie gewöhnen sich sehr rasch an die neue Art, geleitet zu werden, wobei

sie ihr eigenes Spiel noch mit völlig ausreichender Deutlichkeit verfolgen können.

Welche Ersparnisse durch das Verfahren des Ferndirigierens erzielt werden, ist bereits erwähnt worden. Nun die Frage nach den dafür erforderlichen Sonderausgaben: Die Lautsprecher, die Mikrophone, die Kopfhörer und die dazugehörigen Verstärkerapparaturen kosten ungefähr 3000.— bis 4000.— RM. Das sind die einmaligen Anschaffungen. Dagegen müssen bei jeder Aufführung, bei der das Ferndirigieren in Anwendung kommt, zwei Telefonleitungen für die Spieldauer, also für zwei oder zweieinhalb Stunden gemietet werden. Nach 7 Uhr abends hat die Post die Telefongebühren um zwei Fünftel ermäßigt, so daß bei einer Entfernung von beispielsweise 100 km zwischen Berlin und Kleinstadt der Gebührensatz für eine zweistündige Benutzung von zwei Leitungen RM 64.—, für eine zweieinhalb-stündige Benutzung RM 80.— kosten würde. Also eine verschwindend kleine Summe gegenüber den oben geschilderten Ausgaben für ein mitreisendes Orchester!

Auf diese Art können auch Opern- oder Chorvereine in kleinen Städten, wo kein Orchester besteht, ein solches mittels des Ferndirigierens zur Mitwirkung gewinnen.

Erfreulich an dem neuen Verfahren ist nicht zuletzt der Umstand, daß dadurch kein Musiker wirtschaftlich geschädigt wird. Ganz im Gegen teil können Orchester, welche bisher zu wenig beschäftigt waren, auf diese Weise neue Verpflichtungsmöglichkeiten erhalten und damit mancher Sorge um ihr Fortbestehen enthoben werden.



August Kekulé,  
der Begründer der Valenzlehre und der Strukturformel des Benzols, des Benzolringes, wurde vor 100 Jahren, am  
7. September, in Darmstadt geboren.

## August Kekulé

### Zu seinem 100. Geburtstag am 7. September 1929

Am 7. September 1829 wurde er in Darmstadt als Sohn des Oberkriegsrats Ludwig Emil Karl Kekulé, der einer böhmischen Adelsfamilie entstammte, geboren und zeichnete sich schon auf der Schule durch außergewöhnliche Begabung aus. Sein Vater hatte ihn zum Architekten bestimmt, aber Liebigs Vorlesungen an der Universität Gießen, an der er seine architektonischen Studien betrieb, bestimmten ihn, zur Chemie überzugehen.

Kekulés wissenschaftliche Arbeiten beginnen im Jahr 1854. Während seiner Tätigkeit als Heidelberger Privatdozent erscheint seine Abhandlung über das Knall-

quecksilber und kurze Zeit später diejenige über die „Theorie der mehratomigen Radikale.“ Hier kommt er zuerst zur Erkenntnis der verschiedenen Wertigkeit der Radikale (= Atomgruppen z. B.  $\text{CH}_3$ : einwertig;  $\text{CH}_2$ : zweiwertig;  $\text{CH}$ : dreiwertig).

Im Jahre 1858 erschien dann die erste der beiden Abhandlungen „Ueber die Konstitution und die Metamorphose der chemischen Verbindungen und über die chemische Natur des Kohlenstoffs“, die den größten Einfluß auf die Entwicklung der Chemie gehabt haben; hier wird zum erstenmal gezeigt, daß das Kohlenstoffatom vierwertig

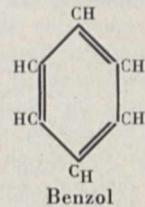
tig ist. Außerdem stellt er darin eine neue Theorie der Verkettung der Kohlenstoffatome auf, die es ermöglicht, den Abbau der Kohlenstoffverbindungen zu deuten und sie nach den von ihm gefundenen Gesetzen wieder aufzubauen.

Kekulé war sich der Tragweite seiner Ideen offenbar nicht bewußt, denn die ungemein wichtige Abhandlung klingt in die bescheidenen Worte aus: „Schließlich glaube ich noch hervorheben zu müssen, daß ich selbst auf Betrachtungen dieser Art nur untergeordneten Wert lege. Da man indes in der Chemie bei dem gänzlichen Mangel exakt wissenschaftlicher Prinzipien sich einstweilen mit Wahrscheinlichkeits- und Zweckmäßigkeitvorstellungen begnügen muß, schien es geeignet, diese Betrachtungen mitzuteilen, weil sie, wie mir scheint, einen einfachen und ziemlich allgemeinen Ausdruck gerade für die neuesten Entdeckungen geben, und weil deshalb ihre Anwendung vielleicht das Auffinden neuer Tatsachen vermitteln kann.“ Heute ist die Valenzlehre der Führer durch die Chemie.

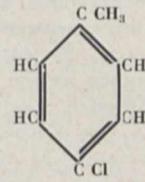
1858 folgt Kekulé einer Berufung als Professor nach Gent und beginnt dort seine großen Untersuchungen über die organischen Säuren, die über die Natur dieser Substanzen vollständigen Aufschluß gaben. Von seinem „Lehrbuch der organischen Chemie“ erscheint 1860 die erste Lieferung, und schon 1861 liegt der erste Band vollendet vor, von den Fachgenossen mit Begeisterung aufgenommen. Statt des alten auf Berzelius zurückgehenden Systems der organischen Chemie lag zum ersten Mal eine Behandlung des Stoffes auf Grund der Wertigkeitslehre vor, die überraschend klar die Struktur und die Isomerieverhältnisse zahlreicher Kohlenstoffverbindungen darlegte.

Seine zweite Hauptarbeit sind die „Untersuchungen über aromatische Verbindungen“. Da der Kohlenstoff als vierwertig von ihm erkannt war, konnte man sich nicht erklären, wieso Verbindungen existieren können, in denen, wie z. B. beim Benzol, 6 Kohlenstoffatome nur 6 Wasserstoffatome binden. Eine Kohlenwasserstoffverbindung mit 6 Kohlenstoff-

atomen sollte so aussehen:  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ , also 14 Wasserstoffatome binden. Kekulé weist nun darauf hin, daß die als „aromatisch“ bezeichneten Substanzen 6 oder mehr Atome Kohlenstoff enthalten und als Abkömmlinge des Benzols aufzufassen sind. Für die Strukturformel des Benzols stellte er den Benzolring auf, wonach die 6 Kohlenstoffatome ringförmig, abwechselnd durch eine und zwei Valenzen, miteinander verbunden sind.



Benzol



Monochlortoluol

Ersetzt man das an jedem Kohlenstoffatom (C) befindliche Wasserstoffatom (H) durch andere Elemente (z. B. Chlor Cl) oder durch Radikale: (z. B. Methyl  $\text{CH}_3$ ), so erhält man die sogen. aromatischen Verbindungen oder Benzol-derivate, z. B. Monochlortoluol.

Die Benzoltheorie wurde ein Grundpfeiler der sogen. „organischen Chemie“ oder besser der Chemie der Kohlenstoffverbindungen.

Auch hier übertraf der Erfolg die bescheidenen Erwartungen des Forschers bei weitem: Zweifellos trug sie mit zu der großartigen Entwicklung der Industrie der Teerfarbstoffe, der Riechstoffe und der Arzneimittel bei.

Im Herbst 1867 ging Kekulé an die Universität Bonn, wo weitere wichtige Forschungen durchgeführt wurden.

Seine zahlreichen Schüler verehrten in Kekulé einen Lehrer, der es verstand, sein Thema mit unvergleichlicher Klarheit und oft erfrischendem Humor zu behandeln.

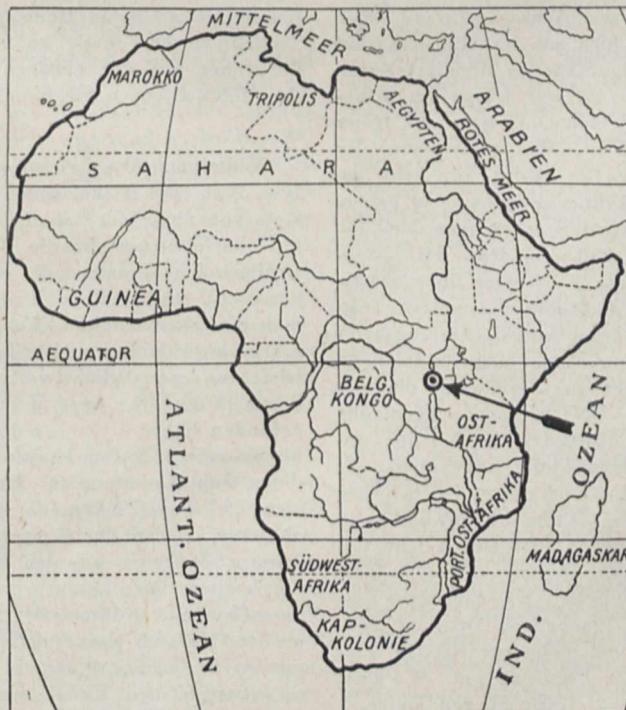
Die letzten Lebensjahre des Forschers waren häufig von Krankheit getrübt, und er starb nach längerem Krankenlager am 13. Juli 1896 im 67. Lebensjahr.

## Ein belgischer Naturschutzpark in Zentralafrika

### Eine Expedition zum Studium der Menschenaffen

Im Jahre 1921 führte Carl Akeley eine Expedition des American Museum of Natural History nach Inner-Afrika. Ihre Hauptarbeit bestand im Sammeln des Tier- und Pflanzenmaterials für eine „Afrikanische Halle“ jenes Museums, das typische Vertreter in ihrer charakteristischen Haltung aufweisen sollte. Als Mittelpunkt war eine Gruppe der großen Menschenaffen gedacht. Es gelang Akeley in der Gegend des Kivusees, unmittelbar westlich der ehemaligen Grenze von Deutsch-Ostafrika, Gorillas an den Hängen des Mikenoberges aufzuspüren und sie — wohl zum ersten Male im Freien — zu filmen. Außerdem erlegte er einige Tiere für die erwähnte Schaugruppe.

Bei seinem Aufenthalt im Kivugebiet hatte Akeley erkennen müssen, daß die Gorillas dort bald aus-



Die Heimat der Gorillas in Belgisch-Kongo wurde unter dem Namen „Albert-Nationalpark“ zum Naturschutzgebiet erklärt.

Der Pfeil zeigt auf das Naturschutzgebiet.

gerettet sein müßten, wenn nicht durchgreifende Maßnahmen zu ihrem Schutze zur Anwendung kämen. Es gelang ihm u. a. das Carnegie-Institut für den Gedanken eines Gorilla-Schonbezirkes zu interessieren. Merriam, der Präsident des Carnegie-Institutes, wandte sich durch Vermittlung des belgischen Gesandten an den König von Belgien, mit dem Erfolg, daß durch einen königlichen Erlass im Jahre 1925 im Kongostaat ein Gebiet von 700 qkm zum Naturschutzpark erklärt wurde, in dem außer den Gorillas die gesamte Tier- und Pflanzenwelt ungestört in ihrem natürlichen Zustand bleiben sollten. In der Folge wurde das Naturschutzgebiet, der „Albert-National-Park“, auf rund 2000 qkm erweitert. Er dehnt sich zwischen Kivusee und Uganda aus und enthält u. a. die drei Vul-

kane Mikeno, Karisimbi und Visoke. Deren bewaldete Hänge sind der Aufenthalt des „Berggorillas“, den man heute von dem Gorilla des Hügellandes von Kamerun unterscheidet. Er lebt dort in Höhen von 2500 bis 4000 m. Um das Leben der Berggorillas eingehender zu studieren, suchte Akeley 1926 mit seiner Frau und einem Stab von Mitarbeitern sein altes Lager am Mikenoberge wieder auf. Mit Mühe angelangt, starb er dort am Fieber, das er sich in den Niederungen, wahrscheinlich an einem der Seen, gezogen hatte. Er wurde mitten in dem großen Naturschutzpark begraben, dessen Schaffung ihm zu danken ist.

Die Arbeiten Akelys aber sind nicht ins Stocken gekommen. Das Carnegie-Institut hat gemeinsam mit der Yale-Universität die Genehmigung einer Expedition in den Naturschutzpark bekommen, die zum Ziel hat, das Leben und Treiben der Berggorillas zu beobachten und in Bildern und Filmen festzulegen. Die Expedition, mit deren Führung Dr. Harold C. Bingham betraut ist, ist im Juni dieses Jahres ausgereist und wird fast ein Jahr in Innerafrika verbringen. Die Arbeiten stellen eine Fortsetzung

der Studien dar, die Bingham gemeinsam mit Professor R. M. Yerkes am Psychologischen Institut der Yale-Universität an Menschenaffen angestellt hat. Bisher wurden dabei vor allem die geistigen Fähigkeiten von Schimpansen untersucht, die im Institut oder einer Affenstation auf Kuba beobachtet wurden. Besondere Beachtung soll neben dem Einzelindividuum das Verhalten des Tieres innerhalb einer Gruppe zu seinesgleichen und zur Umwelt finden.

Um das Tierleben in dem Naturschutzpark so wenig wie möglich zu stören, wird die Zahl der Begleiter und die Ausrüstung nach Möglichkeit beschränkt. Außer von seiner Frau wird Bingham nur von wenigen eingeborenen Führern und Trägern begleitet sein. Der Abschuß von Tieren soll vermieden werden. Wenn sich die Tiere im Laufe der letzten Jahre allmählich wieder daran gewöhnt haben, nicht in jedem Menschen einen Feind zu sehen, dann darf man hoffen, daß Binghams Unternehmen von Erfolg gekrönt sein wird.

I. P. B.

## BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

Wie der Passagier den Lokomotivführer kontrollieren kann. Die Ursache der meisten Eiesnbahnunglücke ist das Ueberfahren von Haltsignalen etc., in zweiter Linie eine zu große Zuggeschwindigkeit, besonders an Baustellen, so kürzlich bei der Verunglückung des Paris—Warschau-Zuges. Meist tritt dies bei Zugverspätungen ein, die der Lokomotivführer aufholen will. Eine bessere Kontrolle liegt nicht bloß im Interesse der Passagiere, sondern auch der Eisenbahn. Hierzu müßte zunächst der Zugführer herangezogen werden, dem Geschwindigkeitsmesser beizugeben wären. Aber die Passagiere selbst können auf einfache Weise die Zuggeschwindigkeit schnell und genau genug feststellen unter Benutzung des Rhythmus der Wagenachsen und des Sekundenzeigers einer Uhr. Eine einfache Betrachtung ergibt nämlich, daß man sofort die Zuggeschwindigkeit in Stundenkilometern erhält, wenn man den Rhythmus der Achsen während einer Anzahl von Sekunden zählt, die sich aus der Multiplikation der Zahl 3600 (Sekundenzahl einer Stunde dividiert durch 1000, Meterzahl eines Kilometers) mit der Länge der Schienen in Metern ergibt. Die Schienenlänge auf freier Strecke ist nun meistens 15 m. Man hätte dann also  $15 \times 3,6$  oder genau 54 Sekunden zu zählen, um sehr genau die Zuggeschwindigkeit in Stundenkilometern zu haben. Schneller kommt man dazu im Notfall, wenn man bloß die halbe oder ein Viertel der Zeit zählt und dann mit 2 resp. 4 multipliziert. Hat man auf diese Weise eine übernormale Zuggeschwindigkeit, z. B. von 100 Stundenkilometern, festgestellt, dann wäre es wohl zunächst falsch, dem Passagier zu erlauben, die Notleine zu ziehen. Aber man müßte dann ein Mittel haben, den Zugführer zu alarmieren, der das Weitere zu veranlassen hätte. Eine derartige Kontrolle der Lokomotivführer durch die Passagiere ist bei den ungeheuren Werten an Menschenleben wohl angebracht. Es würde eine gute Wirkung auf die Lokomotivführer schon dadurch haben, daß sie sich kontrolliert wissen. Vielleicht würde es angebracht sein, solche Geschwindigkeitsüberschreitungen in jedem Falle auch nachträglich der zuständigen Eisenbahnhörde mitzuteilen unter Angabe von Ort und Zeit. Besser würde es natürlich noch sein, wenn zuverlässige Geschwindigkeitsanzeiger an jedem Wagen angebracht würden.

Dr. B. von Tietze.

Der falsche Mann geehrt für die Kartoffel? Sir Francis Drake gilt gewöhnlich als derjenige, der die Kartoffel nach

Europa gebracht hat, weshalb ihm sogar ein Denkmal errichtet wurde. In Wirklichkeit ist es aber außerordentlich zweifelhaft, ob Drake jemals Kartoffeln nach Europa brachte, denn die zeitgenössischen Berichte von seinen Reisen, selbst die seiner intimen Freunde, erwähnen die Kartoffel nicht. Ueberhaupt wurde diese in Europa erst um die Zeit der französischen Revolution allgemein bekannt, wo sie dem Volke durch den Philanthropen Parmentier aufgezwungen wurde, nach dem auch heute noch die Kartoffelsuppe genannt ist.

Das Drake-Denkmal steht ganz durch Zufall in der Stadt Offenburg in Baden, und es wird häufig erwähnt, um die Ansprüche der Verteidiger von Drake zu stützen, denn die Inschrift auf dem Denkmal preist ihn als den Bringer der Kartoffel. Die Statue wurde hergestellt von dem elsässischen Bildhauer Andreas Friedrich, der erst erfolglos versuchte, sie an seine Heimatstadt Straßburg zu verkaufen. Schließlich gab er sie zu einem sehr günstigen Preis an Offenburg mit der einzigen Bedingung, das Denkmal mit dem Rücken gegen Straßburg zu stellen, was auch geschah.

Ch-k.

**Kadmium.** Die wichtigsten Nichteisenmetalle Kupfer, Blei, Zinn und Nickel sind in ihren Rohstoffen, den Erzen, stets von mehr oder weniger großen Mengen anderer Metalle begleitet, welche die Verhüttung des aus dem Erz zu gewinnenden Hauptmetalls erschweren und verteuern. Andererseits stellen diese Begleitmetalle, z. B. Wismut, Antimon, Kobalt, Kadmium, Werte dar, die man nicht mehr wie früher in Schlacken und anderen Rückständen auf die Halde wirft, sondern möglichst vollständig zu gewinnen sucht, nachdem sich auch für diese Metalle größere Verwendungsgebiete gefunden haben.

Besondere Aufmerksamkeit wendet die Technik neuerdings dem Kadmium zu. Das Kadmium, welches die meisten Zinkerze (Zinkblende) in Mengen von 0,1—0,5 % begleitet, wird bei der Zinkgewinnung als Nebenprodukt gewonnen; es ging bei der bisher üblichen Zinkgewinnung durch einen Destillationsprozeß infolge seiner leichten Verdampfbarkeit größtenteils verloren; erst seit man im großen Maßstab das Zink aus seinen Erzen durch Rösten mit nachfolgender Laugerei und Elektrolyse gewinnt, ist es gelungen, den Kadmiumgehalt der Erze vollständig zu erfassen. Auf diese Weise ist die Kadmiumproduktion von 60 t im Jahre 1913 auf ca. 750 t im Jahre 1927 gestiegen. Die größere Produktion erlaubte weitgehendere Verwen-

dung des Metalls; besonders ausgebreitet hat sich das elektrolytische Ueberziehen von Eisenfabrikaten mit Cadmium statt mit Nickel oder Zinn, da schon Cadmium-Niederschläge von 0,0002 mm Dicke genügenden Rostschutz gewähren. Weitere Verwendung findet das Cadmium als Bestandteil von niedrigschmelzenden Legierungen (zusammen mit Blei, Zinn und Wismut), die schon unterhalb 100° flüssig sind und z.B. für elektrische Sicherungen gebraucht werden. Solche Legierungen sind auch der wirksame Bestandteil für die sog. „Sprinkler-Anlagen“ in feuergefährlichen Betrieben; bei ausbrechendem Feuer schmelzen diese Legierungen und setzen dadurch selbsttätig Berieselungsvorrichtungen in Gang. Erwähnt sei noch der Gebrauch des Cadmiums in der Farbenindustrie und für Bogenlampen, in denen Cadmiumdampf rotes Licht erzeugt.

Dr.-Ing. J. Feiser.

**Der Widerspenstigen Zähmung.** Die gewiß ebenso seltene wie schwierige Zähmung und Dressur einer Fischotter gelang den zwei Söhnen eines Fischers in Ostpreußen. Jung gefangen, war „Tom-Tom“, wie das Tier benannt wurde, bereits mit fünf Monaten so weit ausgebildet, daß es, an einer Leine gehalten, ins Wasser sprang und solange jagte, bis es einen Fisch erhascht hatte, den es mit seiner Schnauze stets in der Mitte packte. Der hilfreiche Kollege Tom-Tom kehrte dann getreulich ans Ufer zurück und legte den Fang lebend vor seine „Herrchen“ nieder, ohne

die Beute im geringsten zu beschädigen. Die kluge Fischotter schlief in einem Heukorbe, ließ sich von ihren Leuten mit sichtlichem Behagen das Fell streicheln und lief ihnen wie ein Hündchen nach. Auch mit Hofhund und Hauskatze schloß sie Freundschaft. Ihr Gehör war so gut, daß sie den Ruf ihres Namens in ungefähr 9 m Entfernung und in Tiefe von mehreren Fuß unter dem Wasser vernahm und daraufhin eilends wieder emportauchte.

Anna Hagen-Treichel.

Allzuviel ist ungesund! Diese alte Weisheit gilt auch von den Vitaminen. Insbesondere hat sich dies bei Versuchen mit dem antirachitischen Vitamin gezeigt, das Kindern in Form von Vigantol und Radiostol gegeben wird, in denen es als bestrahltes Ergosterin enthalten ist. György von der Heidelberger Universitäts-Kinderklinik fand, daß die üblichen Dosen meist überflüssig hoch sind. Wenn Schädigungen durch Vigantol auftreten, so ist fast immer zu viel gegeben worden. Die ersten charakteristischen Symptome bei Kindern sind Appetitlosigkeit, Gewichtsstillstand oder sogar Gewichtsabnahme und Erbrechen, daneben tritt Nierenreizung auf. Auch bei Versuchen an weißen Ratten, die hunderttausendmal mehr als die wirksame Dosis erhielten, zeigte sich, daß die Tiere nicht weiter wuchsen und an Gewicht verloren. Bei ihnen wie auch bei den mit zuviel Vigantol behandelten Kindern trat eine Zunahme des Kalkgehaltes des Blutes auf.

Ch-k.

## RÜCKSTÄNDIGKEITEN UND WIDERSPRÜCHE IN KULTUR UND TECHNIK

Gegen das Din-Format.

Zur Frage des Herrn Dr. Resenscheck in Heft 33.

Der Widerstand der Oeffentlichkeit und vieler Behörden gegen die „Din“-Formate ist nicht unbegründet, denn das für Briefe und Entwürfe in Betracht kommende „Din“-Format A 4 ist für längere Schriftsätze nahezu unbrauchbar. Dies aus folgenden Gründen:

Da der Zeilenverlauf der europäischen Schriften waghärt ist, so ist der Fluß des Schreibens von der Zeilenbreite wesentlich abhängig. Die Zeilenbreite hat nun ein praktisches Optimum; beim Schreiben mit der Feder hängt dies von der Reichweite des gebeugten Schreibarmes ab, beim Maschinenschreiben von der Handlichkeit der Schreibmaschine und der daraus sich ergebenden Breite der Schreibwalze. Während beim Schreiben von Hand ein zu breiter Bogen störend wäre und auch den Schreiber durch überlange Zeilen stark ermüden würde, liegen die Verhältnisse beim Maschinenschreiben gerade umgekehrt: auf der Maschine schreibt man so rasch und müihelos, daß die Zeile immer zu früh zu Ende ist und der Schreiber alle Augenblicke durch die Glocke, den Randsteller und dessen Auslösung und durch den Wagenaufzug unterbrochen wird. Aus diesem Grunde ist für das Maschinenschreiben eine möglichst breite Zeile und ebensoches Papier anzustreben.

Das Schreibfräulein im Hauptberuf erhält Inhalt und Wortlaut ihres Schriftstückes in fester Form gegeben, und ihre Aufgabe besteht nun darin, den Schriftsatz in eine möglichst saubere Form zu bringen; ihr kann es gleichgültig sein, ob sie während ihrer acht Dienststunden mehr schreibt oder mehr die Schreibmaschine bedient. Anders der Wissenschaftler, der Schriftsteller und alle die, welche sich selbst der Schreibmaschine bedienen, um längere Entwürfe oder Schriftsätze zu Papier zu bringen. Für sie ist die Schreibmaschine nur das Mittel zum Zweck, das den Fluß der Niederschrift möglichst selten unterbrechen sollte. Und gerade auf diese Berufe hat der Normenausschuß bei der

Festsetzung des „Din“-Formates A 4 gar keine Rücksicht genommen! Das „Din“-Format A 4 ist nämlich ohne ersichtlichen Grund um 15 mm schmäler als das alte, wohl brauchbare Quartformat! Dazu erfordert das schmale Format aus Schönheitsgründen rechts und links von den Zeilen einen noch breiteren Raum als das alte Quartformat, um den schlanken Charakter des Bogens nicht zu zerstören. Ist man dann noch zufällig genötigt, aus drucktechnischen Gründen einen längeren Zeileneinzug vorzunehmen, so wird man zum Sklaven der Schreibmaschine, des Wagenaufzugs, des Randstellers usw.

Warum hat der Deutsche Normenausschuß das neue Einheitsformat nicht der Walzenbreite der Schreibmaschinen angepaßt und nicht daran gedacht, daß das neue Format A 4 auch von Privatpersonen und Selbstschreibern verwendet wird und nicht nur in Kanzleien? Man könnte vermuten, daß das neue Format die Papierbreite im Holländer besonders gut ausnutze, dies ist jedoch, wie Fachleute zugeben, nicht der Fall. Warum beließ man also nicht dem neuen Formate A 4 die so bewährte Breite des alten Quartformates von 225 mm? „Um eine Verschmelzung des Quart- und Folioformates zu erreichen“, so schreibt ein Verteidiger des neuen Formates. Wer Einsicht in die Besonderheiten des Maschinenschreibens hat und längere Schriftsätze mit der Maschine zu Papier bringen muß, wird das „Din“-Format A 4 nicht verwenden, solange diese „Normung“ nicht auch der logischen und physiologischen Norm entspricht.

Kürzlich hat auch das Reichs-Wirtschaftsministerium eine Pressenotiz herausgegeben, in der Klage geführt wird, daß das alte Quartformat in der Geschäftswelt immer noch nicht verschwinden wolle. Auch von anderer Seite wird über den Widerstand der Oeffentlichkeit gegen die Normung geklagt. Dabei wird aber immer übersehen, daß sich das Publikum nicht gegen eine Normung selbst, sondern nur gegen solch eine abnorme Normung wendet, wie sie z.B. das „Din“-Format A 4 darstellt. Gegen das neue und wohl brauchbare Format der Postkarten hatte doch auch niemand etwas einzuwenden! Dr. Schlör.

# BUCHER-BESPRECHUNGEN

**Heimtechnik.** Von Dr.-Ing. Ludwig Schultheiß. Gr. 8°. Verlag R. Oldenbourg, Berlin und München 1929. Brosch. RM 8.—.

In einem Einführungswort weist Herr Geheimrat Prof. Christian Prinz, der erste Präsident der Ausstellung „Heim und Technik“, München 1928, darauf hin, daß es Aufgabe der Ingenieure und Industrien der Hausgeräte ist, Einrichtungen zu schaffen, die praktisch und dabei in Konstruktion und Betrieb billig sind.

Ausgehend von der Tatsache, daß diese Aufgabe vielfach noch nicht oder nicht im vollen Umfang erkannt ist, versucht der Verfasser, vom Standpunkt des Ingenieurs aus die kritische Betrachtung des heute in der Heimtechnik Gebotenen zu ermöglichen und damit zugleich den Weg zum weiteren Fortschritt anzudeuten. Dieser Versuch — vom Verfasser selbst im Vorwort in der Erkenntnis der Schwierigkeiten so bezeichnet — ist im allgemeinen gut gelungen. Daß der Fachmann, für den das Buch in erster Linie bestimmt ist, hinsichtlich verschiedener Sonderfragen nichts grundsätzlich Neues findet, beweist nur die Notwendigkeit intensiver Forschungsarbeit auf diesem Gebiete.

Sehr beachtenswert sind die wirtschaftlichen Vergleiche und Gegenüberstellungen verschiedener, demselben Zwecke dienender Betriebsmittel, die vielleicht in Einzelheiten angreifbar, in ihrem Grundgedanken aber um so wertvoller sind.

Beim Lesen des Buches findet man es angenehm, daß ausführliche Wiederholungen bekannter und in der Literatur oft behandelter Fragen (z. B. im Kapitel Raumheizung) vermieden sind. Andererseits ist aber doch in manchen Teilen Rücksicht darauf genommen, daß auch die Kreise der vorgebildeten Hausfrauen, der Haushaltslehrerinnen usw. Nutzen aus dem Buche ziehen.

Dr.-Ing. Mengeringhausen.

**Lehrbuch der physikalischen Chemie** in elementarer Darstellung von Prof. Dr. J. Eggert. 2. Aufl. gemeinsam bearbeitet mit Dr. L. Hock. Verlag S. Hirzel, Leipzig, 1929. Preis geb. RM 27.—.

Um es gleich vorauszuschicken: unter „elementarer Darstellung“ verstehe ich etwas anderes; Verfasser setzt teilweise recht erhebliche mathematische und sonstige Kenntnisse voraus. — Sieht man von dieser Mißverständnis veranlassenden Titelgebung ab, so kann man dem Buch uneingeschränktes Lob zollen.

Die gewaltigen Fortschritte des behandelten Wissenschaftsbereiches fordern neue Stoffanordnung, die Verfasser sehr glücklich gewählt hat. Die Hauptteile behandeln 1. die Grundlagen der atomistischen und energetischen Betrachtungsweise; hier wird der Leser in die Grundlagen der klassischen Chemie, der Thermodynamik, der kinetischen Theorie und der Quantentheorie eingeführt. — Der 2. Teil ist der „Lehre von den Stoffen“ gewidmet (Atome, Moleküle, Zwei- und Mehrstoffsysteme und Phasengrenzflächen). — Der 3. Teil behandelt die Lehre von den chemischen Vorgängen (Chemische Gleichgewichte, Thermo-, Elektrochemie, Chemische Kinetik und Photochemie).

Die Darstellungsweise ist sehr glücklich, die praktischen Beispiele gut gewählt und das Ganze durchaus auf der Höhe der heutigen Kenntnisse. Ein warm zu empfehlendes Werk.

**Philosophie der Materie.** Von B. Russell (Wiss. u. Hyp. XXXII), deutsch von K. Grelling, XI u. 433 S. Verlag Teubner, Leipzig. Geb. RM 18.—.

Das Buch stellt eine wertvolle philosophische Analyse der modernen Physik dar; es ist in englischer Sprache im Jahre 1927 unter dem Titel *Analysis of Matter* erschienen.

Im ersten Teil wird das philosophische Ergebnis der Physik, besonders der Relativitätstheorie und der Quantentheorie, auseinandergesetzt. Der zweite Teil beschäftigt sich mit dem Problem der Wahrheit der Physik im Sinne der Erkenntnistheorie. Dies führt im dritten Teil zu einer Deutung der Physik im Sinne des neutralen Monismus. Die Uebersetzung ist sprachlich und sachlich gut.

Prof. Dr. Szász.

**Zeitungswissenschaft.** Zweimonatsschrift für internationale Zeitungsforschung. Hrsg. von Univ.-Prof. Dr. Karl d'Ester und Dr. W. Heide. Verlag Walther de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig. Jährlich 6 Hefte. RM 12.—.

Die Zeitschrift, die seit ihrem 4. Jahrgang (1929) bei Gruyter erscheint, ist das offizielle Mitteilungsorgan der Mehrzahl der deutschen Zeitungsinstitute. Sie hat das Ziel, eine vergleichende Zeitungswissenschaft anzubauen, und widmet sich daher der historischen und methodischen Erforschung des in- und ausländischen Pressewesens, den aktuellen Fragen der internationalen Publizistik, dem Presserecht und der vergleichenden Betrachtung der Zeitungen der verschiedenen Kulturvölker.

# WOCHENSCHAU

Am 16. bis 18. September hält die Deutsche Gesellschaft für Gewerbehygiene ihre 6. Jahresversammlung in Heidelberg ab. Vorsitzender ist Geheimrat Dr. A. von Weinberg, Geschäftsführer Dr. Eger. Die Hauptthemen sind:

Der Fabrikneubau,  
die Fabrikspeisung und  
die Therapie der gewerblichen Berufskrankheiten.

Ferner werden zahlreiche sehr interessante Vorträge und Aussprachen stattfinden über die verschiedensten Gebiete der Gewerbehygiene, der gewerblichen Schädigung und der Schutzmaßnahmen gegen die Schädigungen.

Unter den Vortragenden finden wir u. a.: Geheimrat Professor Dr. Hahn, Professor Poelzig, Professor Dr. Gotschlich, Medizinalrat Ascher, Geheimrat Leymann, Geheimrat Uhlenhuth, Geheimrat Hamel, Professor Flury und zahlreiche bekannte Forscher und Praktiker.

# NEUERSCHEINUNGEN

Gramatzki, H. J. Hilfsbuch der astronomischen Photographie (Ferd. Dümmler, Berlin und Bonn) kart. RM 4.80, geb. RM 6.—

Grotjahn, A. u. G. Junge. Maßvolle Schulreform. (Alfred Kröner, Leipzig) RM 5.50

Langsdorff, W. v. Fortschritte der Luftfahrt. Jahrbuch 1929/30. (H. Bechhold Verlag, Frankfurt a. M.) RM 24.—

Schmid, Fr. Die neue Strahlenlehre. (Terhorst & Co., Halle a. S.) RM 1.—

Schmid, Fr. Das neue Strahlen-Heilverfahren. (Terhorst & Co., Halle a. S.) RM 1.—

Schmid, Fr. Es gibt keine Sterne. (Terhorst & Co., Halle a. S.) RM 1.—

# PERSONALIEN

Ernannt oder berufen: D. bekannte Spezialist f. Stoffwechselkrankheiten, Geh. Rat Prof. Dr. Karl von Noorden in Frankfurt a. M., v. d. Stadtverwaltung nach Wien

als konsultierender Arzt f. Stoffwechselkrankheiten an d. städt. Krankenanstalten u. Leiter e. Sonderabteilung f. Zuckerkrankheiten im Krankenhaus Lainz. — D. wissenschaftl. Mitgl. d. Kaiser-Wilhelm-Instituts f. Eisenforschung in Düsseldorf, Bergassessor Dr.-Ing. W. Luyken, auf d. neuen Lehrst. f. Aufbereitung u. Veredlung an d. Montanist. Hochschule in Leoben (Steiermark). — Dr. jur. Eugen Ulmer, Privatdoz. in Tübingen, z. o. Prof. in d. Rechts- u. wirtschaftswissensch. Fak. d. Univ. Rostock. — Z. Dozenten an d. Handelshochschule in Berlin: d. Ministerialrat im Reichsfinanzministerium Dr. jur. et phil. Rolf Grabower (Steuerrecht), d. Dir. d. Höh. Handelsschule in Berlin-Wilmersdorf Diplom-Handelslehrer Dr. rer. pol. Hermann Lüdke (Betriebswirtschaftslehre), d. Lektor an d. Berliner Univ., Prof. Eugen Pariselle (Französisch), d. Dir. d. Handelsfachschule Charlottenburg, Diplom-Handelslehrer Dr. rer. pol. Alwin Scheibke (Betriebswirtschaftslehre) u. d. Reichsarchivrat Prof. Dr. Veit Valentin (Politik). — Z. Wiederbesetzung d. durch d. Weggang d. Prof. H. A. Fischer nach Breslau an d. Univ. Jena erl. Lehrst. f. Röm. u. Bürgerl. Recht Prof. Leo Raape in Hamburg. — D. o. Prof. Benno Landsberger an d. Univ. Marburg z. 1. Oktober v. sächs. Volksbildungministerium z. Ordinarius d. oriental. Philologie u. z. Midir. d. semit. Instituts sowie d. staatl. Forschungsinstituts f. Orientalistik in Leipzig. Er wird hierdurch Nachf. d. in d. Ruhestand tritt. Geheimrats Prof. Dr. Zimmern. — Das durch den Weggang des Prof. Pohl in der rechts- u. wirtschaftswissensch. Fak. d. Univ. Tübingen erl. Ordinariat f. öffentl. Recht ist d. nichtbeamt. a. o. Prof. Hans Gerber in Marburg übertragen worden. — D. Porzellanindustrielle Geheimrat Dr. e. h. Rosenthal, d. s. 50jähr. Berufsjubiläum feiert, v. d. Univ. Innsbruck z. Ehrenmitgl. — An d. Berliner Landwirtschaftl. Hochschule d. a. o. Prof. f. Bienenkunde Dr. Ludwig Armbuster z. o. Prof. — Prof. Dr. Victor Moritz Goldschmidt in Oslo als o. Prof. d. Mineralogie an d. Univ. Göttingen als Nachf. v. Prof. O. Mügge.

Habilitiert: In d. rechts- u. staatwissensch. Fak. d. Univ. Bonn Dr. jur. H. Drost als Privatdoz. f. Strafrecht, Strafprozeßrecht u. Rechtsphilosophie.

Gestorben: D. Leipziger Ordinarius d. klass. Philologie Richard Heinze in e. oberbayer. Heilbad im Alter v. 62 Jahren.

Verschiedenes. Durch d. Ausbau d. Architekturabteilung an d. Techn. Hochschule Breslau können Studierende d. Architektur ihr Studium dort bis z. Vorprüfung durchführen u. dort auch d. Vorprüfung selbst ablegen. — Prof. Karl Marbe in Würzburg, Ordinarius f. Philosophie u. Dir. d. dort. Psycholog. Instituts, wurde am 31. August 60 Jahre alt. — Prof. Ernst Hohl in Rostock hat d. an ihn ergang. Ruf a. d. Lehrst. d. alten Geschichte an d. Univ. Graz als Nachf. d. nach Bonn beruf. Prof. Friedrich Oertel abgelehnt. — D. Dir. d. Chem. Staatsinstituts in Hamburg, Prof. Paul Rabe, Ordinarius an d. Hamburger Univ., vollendete s. 60. Lebensjahr. — D. Ordinarius d. inneren Medizin an d. Wiener Univ. Prof. Karl Friedrich Wenckebach tritt in d. dauernden Ruhestand; aus diesem Anlaß wurde ihm d. Große Ehrenzeichen d. Republik Oesterreich verliehen. — Dr. A. Herzfeld, früher Prof. f. Techn. Chemie an d. Landwirtschaftl. Hochschule Berlin, begeht am 7. Sept. s. 75. Geburtstag. — Prof. Dr. phil. A. Kebner v. d. Techn. Hochschule Karlsruhe feiert am 12. Sept. s. 50. Geburtstag.

# Meyer

## Satz-Plasmat F:4,5

D. R. P. Dr. Paul Rudolph



**Das  
vielseitigste  
Objektiv  
des Marktes**

Es bietet mit 2 Linsen 3 verschiedene Brennweiten und 5 verschiedene Lichtstärken und Auszugslängen; daher besonders geeignet für Naturstudien, technische und wissenschaftliche Aufnahmen.

## Kino-Plasmat F:1,5

Das bevorzugte Objektiv höchster Lichtstärke für Berufs- und Schmalfilmapparate.

Katalog Nr. 153 kostenfrei.

**Optisch-Mechanische Industrie-Anstalt  
Hugo Meyer & Co., Görlitz i. Schl.**

### Wiedereröffnung des Meraner Diät-Sanatoriums

## „STEFANIE“

findet zu Beginn der Trauben- und Herbstsaison am **24. August** statt.

Alle modernen Kurmittel, Diätkuren jeder Art.

**Zu N a c h k u r e n n a c h S o m m e r b ä d e r n  
besonders geeignet.**

Dr. BINDER.

**Hotel SILVANA, Wiesbaden,** Kapellenstr. 4  
Vornehm. bürgerl. Haus in bester Kurlage. Fließ. Wasser in allen  
Zimmern. Bekannt durch vorzügl. Küche. Zimmer mit Frühstück  
RM 4.50 bis RM 5.50, mit voller Pension RM 8.— bis RM 9.—  
Bes. C. Adam

## Radiumbad Oberschlema

im Erzgebirge

**Das stärkste Radiumbad  
der Welt**

1900  
Kurgäste  
1924

9300  
Kurgäste  
1928

Die von Jahr zu Jahr rapid wachsende Zahl der Kurgäste beweist

**DIE WUNDERBAREN HEILERFOLGE**  
bei Rheuma, Gicht, Ischias, Nerven- und Gefäßleiden,  
Erschöpfung, Alterserscheinungen u. s. w.

Im Winter gleichhervorragend

Ausführlicher Prospekt durch Badeverwaltung und Reisebüros

## Polytechnikum Friedberg i. Hessen 6

Hoch- und Tiefbau, Elektrotechnik, Maschinenbau, Betriebstechnik.

(Fortsetzung von der II. Beilagenseite.)

**Zur Frage 516, Heft 30. Typenschau von Kriegs- und Handels Schiffen.**

Ansichtskarten (farbig) von alten Schiffen aller Arten bekommen Sie bei dem Deutschen Seeverein (früher Flottenverein). Präsidial-Geschäftsstelle des Deutschen Seevereins, Berlin W 10, Matthäi-Kirch-Straße 13.

Kassel.

Becker.

**Zur Antwort auf Frage 529 (Heft 31) in Heft 33.**

Modelle für Reklamepuppen stellt her:

Berlin. Bildhauer W. Montag (nicht Monbag).

**Zur Frage 550, Heft 32. Maschinen zur Zerkleinerung von Holzkohle.**

Wir stellen Holzkohlenkörnungen vorteilhaft her und können äußerst preiswert liefern.

Wiesbaden.

Eduard Schneider G. m. b. H.

**Zur Frage 552, Heft 32. Kleine Bandsägen.**

Über Maschinen zum Schneiden von Stoffen aller Art, mit Kreis- und Bandmesser, Hand-, Kraft- und elektr. Antrieb, erteilt nähere Auskunft:

Charlottenburg 1,

A. Wendland.

**Zur Frage 553, Heft 33. Anstrich auf Aluminium.**

Sachgemäße Belehrung für die Vorbehandlung von Aluminiumblechen für Farb- und Lackanstriche erteilt kostenfrei die Geschäftsstelle der „Gesellschaft für Veredelung von Aluminium m. b. H.“, Berlin W 62, Kurfürstenstr. 105. Es sei darauf verwiesen, daß die Geschäftsstelle belehrt über 1. Korrosionsschutz; 2. Vorbehandlung für nachfolgende Farb- und Lackanstriche; 3. Vorbehandlung für galvanische Niederschläge und 4. Färben in metallischen und Phantasie-Farbtönen.

Elberfeld.

Prof. Otto Schulze.

**Zur Frage 557, Heft 33.**

Es gibt ein gutes Verfahren zur Veränderung der Oberflächen von Aluminiumblech, so daß Anstriche aller Art gut halten. Weitere Auskunft auf Anfrage.

Walldorf.

H. Schmidt, Chemiker.

**Zur Frage 557, Heft 33.**

Um auf Aluminium festhaftende Anstriche zu erzielen, ist es zweckmäßig, die Aluminiumbleche mit ca. 10%iger warmer Natronlauge zu beizen. Die Bleche erhalten dabei eine schöne mattweiße Oberfläche, auf welcher alle Anstriche gut haften. — Man kann sogar auf Aluminiumblechen keramische Farbgemische so einbrennen, daß die betreffenden Ueberzüge abwaschbar, dicht und hochglänzend sind und etwa der bekannten Emaille auf Eisenblech entsprechen. Diese Ueberzüge auf Aluminium haben vor der üblichen Emaille nur den Vorteil, daß sie bei Stößen, Schlägen usw. nicht abspringen, ein Vorteil, der unter Umständen speziell für Warnungstafeln, Wegweiser usw. von ausschlaggebender Bedeutung sein kann. Ein weiterer besonderer Vorteil derartiger Schilder ist der, daß beispielsweise schwarze Beschriftungen auf dem weißen Aluminiumgrund auf große Entfernung hin lesbar sind. Für die Herstellung von Schildern dieser Art ist die Erftwerk A.-G., Grevenbroich a. N. im Besitze eines Gebrauchsmusters.

Grevenbroich.

Dr. Eckert.

**Zur Frage 559, Heft 33. Elektrischer Warmwasserapparat für ärztl. Sprechzimmer.**

Seit fast 5 Jahren benutzen wir einen Apparat der Firma Wilhelm Hilzinger, Fabrik elektr. und medizin. Heizapparate, Stuttgart, Heustegstr. 96 und sind mit ihm sehr zufrieden. Die Firma wird Ihnen auf meine Veranlassung einen Prospekt schicken.

Stuttgart.

Dr. med. Eberhard Krieg.

**Zur Frage 563, Heft 33.**

Eine Berechnung und Zeichnung einer Warmwasserheizungs-Anlage würde ich Ihnen ausführen.

Ravensburg.

Betr.-Ing. Schabert.

**Zur Frage 566, Heft 33. Zeitschrift für praktische Neuheiten für Haus und Büro.**

Ich mache auf den „Internationalen Neuheitenmarkt“ (Verlag H. Apitz, Berlin SW. 61, Belle-Alliance-Str. 92) aufmerksam. In dieser Zeitschrift werden alle interessanten deutschen Neuheiten, sowie ein erheblicher Teil der ausländischen Neuheiten besprochen. Auch im Anzeigenteil finden sich eine größere Anzahl Neuheiten.

Berlin.

H. Späth.

**Schon bei der Eroberung Südamerikas**

beobachtete man an den Eingeborenen die überaus nützliche Wirkung des Mate-Tees bezgl. Erhöhung der Widerstandskraft bei Strapazen und Arbeiten aller Art und auf die Erhaltung geistiger Frische. Ferner fiel die relative Immunität gegen Arteriosklerose, Rheumatismus, Gicht und Ischias, Magen- und Darmleiden auf. Die handelsüblichen Mate-Tees werden vielfach infolge überaus rauchigen und bitteren Geschmackes von den meisten Europäern nach dem ersten Schluck abgelehnt. Mate „Bremer-Schlüssel-Tee“ dagegen ist völlig rauchfrei und schmeckt nicht bitter. Infolge seiner vielseitigen medizinischen Eigenschaften und der überaus angenehmen Wirkung ist der Tee das ideale Hausgetränk. Wollen Sie sich nicht auch die Wohlthaten dieses Tees zu eigen machen?

Das Orig.-Paket (ca. 250 g) kostet 1.80 M. Senden Sie mir Ihre Anschrift durch Postkarte. Sie erhalten sodann kostenlos Geschmacksprobe und Druckschrift.

**Apotheker G. Röhrlin, Abt. U., Hildesheim, Postfach 39**

Für klinische Versuche verlangen Sie Sonderangebot.

**Röntgenspektroskopie u. Kristallstrukturanalyse****Von Dr. A. Schleede und Dr. E. Schneider**

2 Bände / 1929 / Groß-Oktav / Mit zahlreichen Figuren u. Tabellen / Preis: Band I geb. RM 18.50, geb. RM 20.—, Band II geb. RM 22.50, geb. RM 24.—.

„... eine ausgezeichnete Zusammenstellung des in Frage kommenden experimentellen und theoretischen Materials. Die Ausführungen auch des mathematischen Teils sind klar und leicht verständlich. Der Reichtum des zusammengestellten Materials sichert dem neuen Buch eine bedeutende Stelle in der Fachliteratur.“

Die Umschau.

Wir liefern unter Bezugnahme auf diese Anzeige einen ausführlichen Prospekt kostenlos.

**Walter de Gruyter & Co., Berlin, W 10, Genthiner Straße 38****Hindenburg-Polytechnikum**

Stadt. Ingenieur-Akademie

Architektur  
Bauingenieur-  
wesen  
Elektrotechnik  
Maschinenbau



Betriebs-  
wissenschaften  
Kraftfahrzeug-  
bau  
Flugzeugbau

Drucksachen Nr. 14 durch das Sekretariat kostenfrei.

**OLDENBURG I. O.****Ingenieur-Akademie**

der Stadt Wismar a. d. Ostsee

Illustriertes Programm kostenlos

**Mathematik**

durch Selbstunterricht. Man verlange gratis den Klever-Katalog vom Verlag L. v. Vangerow, Bremerhaven.

**WIESBADEN**

Hotel und Kochbrunnen Badehaus Schwarzer Bock

Jahresbetrieb — 280 Betten, jeder Komfort. Th. Schäfer.



**Schwarzburg**  
*Thüringen*  
**Hotel Weisser Hirsch**  
Schönstegelegenes behagliches Familienhaus  
Das Haus für Ihre Ferien