

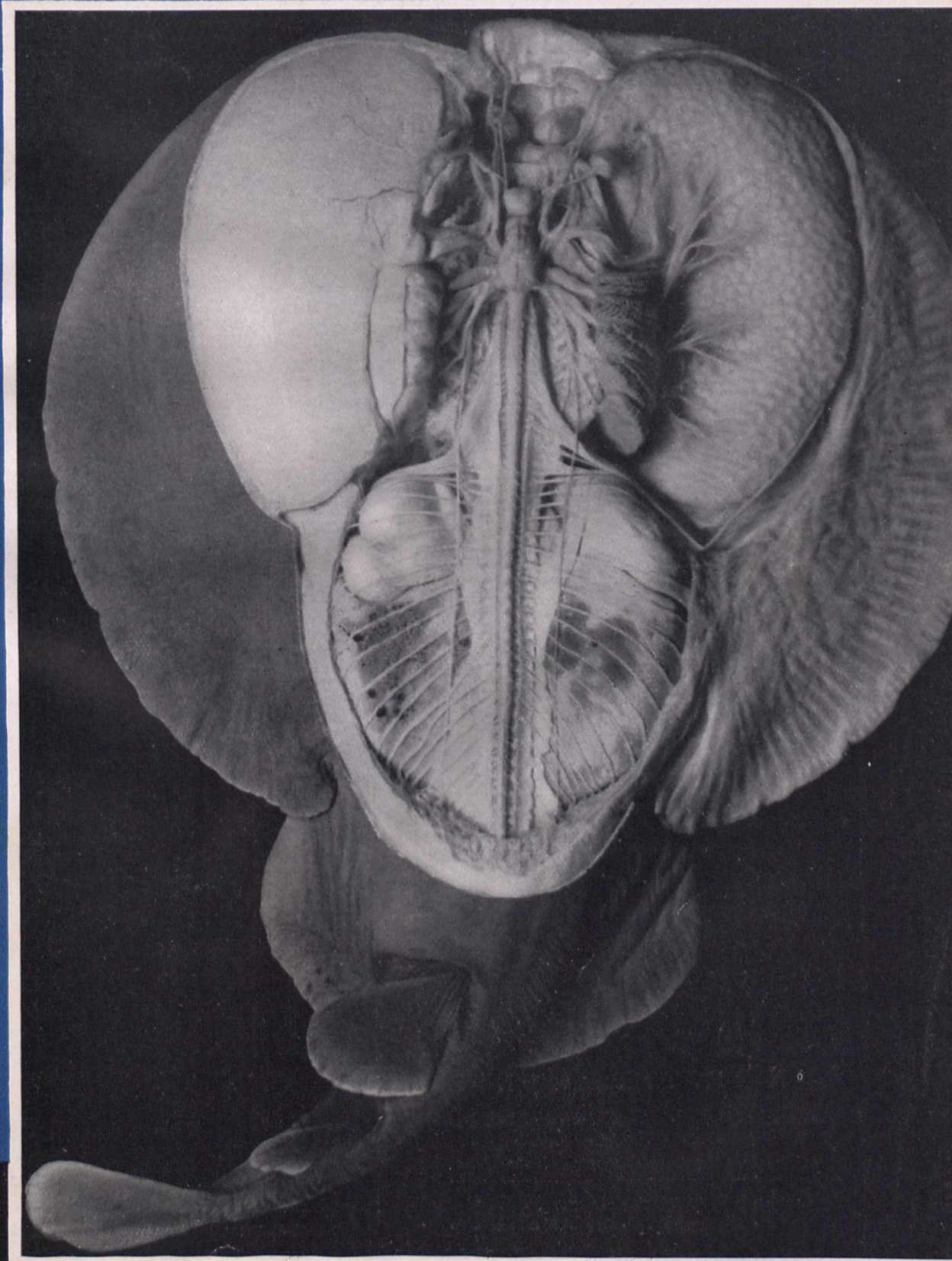
DIE

# UMSCHAU

IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Erscheint wöchentlich • Postverlagsort Frankfurt am Main

B



**51. HEFT**  
12. DEZEMBER 1939  
43. JAHRGANG



## Zitterrochen mit freigelegten elektrischen Organen

Die Verwendung der Elektrizität als Waffe findet bei verschiedenen Fischarten statt  
(Vergleiche Seite 1088 „Beobachtungen am Zitteraal“)

Aufn.: Presse-Illustration Hoffmann

# Willkommene Weihnachtsgabe: ein Blatt von Weltgeltung

## Die Deutsche Allgemeine Zeitung

Schenken Sie Ihren Freunden, Bekannten oder Verwandten ein Abonnement auf unser Blatt: es wird sie schnell, zuverlässig und ausführlich über die tiefgreifenden Wandlungen in unserer Heimat und über das große Geschehen unterrichten. Teilen Sie uns bitte mit, wieviel Monate das Abonnement laufen soll. Wir liefern unser Blatt in Berlin mit Morgen- und Abendausgabe für 4.35 M monatlich: auswärts die große Reichsausgabe für 4.50 M (zuzüglich 36 Pf. Bestellgeld)

Die Abonnenten bekommen im Namen des  
Schenkenden einen schöngedruckten Geschenkschein

Der Schenkende kann auf Wunsch den Geschenkschein persönlich überreichen

DEUTSCHE ALLGEMEINE ZEITUNG / BERLIN SW 68, KOCHSTRASSE

**Neu!**

### Meine Erfahrungen mit der **LEICA**



neue  
Bearbeitung  
**RM 9.80**

großes Format  
24 x 28 cm  
244 Seiten  
179 Bilder

mit Fachphotos

**VON DR. PAUL WOLFF**

Das Standardwerk der Kleinbildphotographie. Das  
Lehr- und Anschauungsbuch  
für Anfänger, Fortgeschrittene und Fachleute

Zu beziehen durch den Buch- und Photohandel

Breidenstein Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main

**SIEMENS  
KINO  
TECHNIK**



*Profilm-Effekte  
mit Schmalfilm-Apparaten*

wie Auf- und Zukreisungen, Schiebblendern  
in jeder Richtung, lineare und kreisförmige  
Verdrängungen, Überblendungen und Durch-  
leuchtungstitel sowie Maskeneffekte erhal-  
ten Sie leicht mit dem

Universal-Kompendium

Ohne Montage leicht an  
fast allen 8- und 16-mm-Kameras anzubringen.  
Unentbehrlich für den ernsthaft arbeitenden  
Schmalfilmamateur, für die Filmstellen von  
Industrie, Behörden und Organisationen.

Preis RM 96.-

Siemens-Kino-Kamera B  
mit Universal-Kompendium

SIEMENS & HALSKE AG · WERNERWERK · BERLIN-SIEMENSSTADT

# DIE UMSCHAU

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

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT  
ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

BREIDENSTEIN VERLAGSGESELLSCHAFT, FRANKFURT AM MAIN, BLÜCHERSTRASSE 20/22

Bezugspreis: monatlich RM 2.10, Einzelheft RM —.60.

HEFT 51

FRANKFURT AM MAIN, 17. DEZEMBER 1939

JAHRGANG 43

Vervielfältigung und Verbreitung von Aufsätzen aus der „Umschau“ sowie deren Verwendung für fremdsprachige Ausgaben ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet.

## Die Aushärtung — ein metallkundliches Problem

Das Aluminium spielt heute als Werkstoff in der Technik eine überaus bedeutende Rolle. Seine vielfältige Verwertbarkeit verdankt es nicht allein den Eigenschaften des reinen Metalls. Durch Legierungs- und Behandlungsverfahren mußten vielmehr erst die Eigenschaften entwickelt werden, die aus dem wegen seiner Weichheit nur beschränkt verwendbaren Aluminium den aus der heutigen Technik nicht mehr wegzudenkenden Werkstoff machten. Bahnbrechend hierfür war die Erfindung einer aushärtbaren Legierung, des Duralumins, die vor 30 Jahren in Deutschland gemacht wurde.

Wenn man der Anekdote Glauben schenken will, so beruht diese Entwicklung auf einem bloßen Zufalle. A. Wilm, der Erfinder des Duralumins, so wird erzählt, gab seinerzeit einem Mitarbeiter den Auftrag, die Härte von Aluminiumproben zu messen, die vorher einer Wärmebehandlung unterworfen worden waren. Da sich aber der junge Mann an jenem Sonnabendnachmittag schon früh verabredet hatte, ließ er die Arbeit liegen. Zu Beginn der neuen Woche unterzog er endlich die Proben der Härteprüfung — und fand wesentlich höhere Werte als man bisher je bei dieser Legierung festgestellt hatte. Daraufhin wurde das Experiment mit der verspäteten Messung wiederholt, d. h. man ließ das Material nach der Wärmebehandlung einige Tage liegen, bevor die Messung unternommen wurde — und das Duralumin war erfunden.

Ganz so zufällig, wie die Anekdote es will, ist die Erfindung nicht zustande gekommen — wie es ja meist bei solchen sagenhaften „Zufalls-Erfindungen“ in Wirklichkeit ist. Schließlich war es kein Zufall, daß die Proben vorher einer Wärmebehandlung unterworfen worden waren. Wilm beschäftigte sich damals mit der Herstellung neuer Legierungen und hatte sich schon im Jahre 1903 ein Patent geben lassen, das sich auf eine Verbesserung bei Aluminiumlegierungen durch eine bestimmte Wärmebehandlung bezog. Im Zusammen-

hang mit diesen Versuchen machte er dann seine bedeutungsvolle Entdeckung; zwischen der Entdeckung und der Erteilung des Patentes im Jahre 1909 lag jedoch noch eine Zeit sorgfältiger Entwicklungsarbeit. Die Wirkung der Erfindung war sehr tiefgreifend: mit einem Male war das Aluminium aus einem ziemlich uninteressanten Werkstoff zu einem für die Technik hoch bedeutsamen Material geworden: leicht und fest!

Die folgende Uebersicht zeigt sehr deutlich den Unterschied zwischen Reinaluminium und Duralumin.

	Streckgrenze	Zugfestigkeit	Dehnung	Brinellhärte
Weiche Reinaluminiumbleche	3-4 kg/mm <sup>2</sup>	8-10 kg/mm <sup>2</sup>	30-20 0/0	20-25 kg/mm <sup>2</sup>
Duraluminiumbleche	28-34 kg/mm <sup>2</sup>	42-46 kg/mm <sup>2</sup>	15-20 0/0	105-130 kg/mm <sup>2</sup>

Beim Reinaluminium handelt es sich demnach um ein überaus weiches Material von geringer Festigkeit; es läßt sich nur schwer verarbeiten, da es wegen seiner hohen Dehnung bei geringer Härte sehr stark bei der Schneidbearbeitung „schmiert“. Demgegenüber sind beim Duralumin die Festigkeitswerte und die Härte bedeutend gesteigert. Härte- und Dehnungswerte liegen beim Duralumin in günstiger Kombination für die Bearbeitung vor; das Material schmiert nicht, ist aber auch nicht zu spröde, so daß es sich gut bearbeiten läßt.

Die Behandlung, durch welche diese außerordentliche, technisch so überaus wichtige Verbesserung der Eigenschaften erreicht wurde, nannte man zunächst Vergüten, Altern oder auch, wie jetzt allgemein, Aushärten. Diese Behandlung setzt sich aus drei Vorgängen zusammen: dem Glühen bei einer Temperatur um 500<sup>0</sup>, dem Abschrecken, einem raschen Abkühlen, das meist durch Eintauchen in ein Wasser- oder Oelbad vorgenommen wird, und dem nachherigen Auslagern bei Zimmertemperatur (wie beim Duralumin) oder bei einer höheren

Temperatur zwischen 100° und 250° (wie bei einer Reihe von anderen Legierungen). Wird bei Zimmertemperatur ausgelagert, so spricht man von Kalt-aushärten, andernfalls von Warmaushärten. Für jede Legierung gibt es bestimmte günstigste Aushärtungs-temperaturen und -zeiten.

Durch die Entdeckung der Aushärtung beim Duralumin wurde die Metallkunde vor eine neue interessante Aufgabe gestellt. Die Tatsache der Aushärtung war nun bekannt: Wie hatte man sich die zugrundeliegenden Vorgänge vorzustellen? Von der Lösung dieser Aufgabe konnte man sich weitere Erfolge erhoffen. Da das Duralumin durch Patente geschützt war, suchte man eifrig nach anderen aushärtbaren Legierungen, die nicht unter den Patentschutz fielen.

In der ersten Zeit nach der Entdeckung gab es noch keinerlei Deutung der Aushärtungsvorgänge; erst nach dem Kriege setzte eine Reihe von Arbeiten über dieses Problem im In- und Auslande ein. Die erste theoretische Auffassung wurde in Amerika gebildet, und diese Theorie, obwohl später stark angegriffen und modifiziert, erwies sich als ein ausgezeichnete Wegweiser zu neuen aushärtbaren Legierungen. Die Untersuchung dieser neuen Legierungen aber trug wiederum dazu bei, die ursprüngliche Theorie zu verbessern. Die Erscheinung der Aushärtung wurde nun nicht nur bei Legierungen mit gleicher oder ähnlicher Zusammensetzung wie das kupfer- und magnesiumhaltige Duralumin festgestellt, ja sie war durchaus nicht nur auf Aluminiumlegierungen beschränkt. Eine derartige Vergütung fand man bei Eisen-, bei Kupferlegierungen, bei Legierungen von Gold mit Silber — eine Fülle solcher Aushärtungserscheinungen wurde nun untersucht; fast jeder, der sich um Fortschritte bei Legierungen bemühte, wandte seine Arbeit der Aushärtung zu. Wenn sich auch bei einzelnen Legierungen besondere Erscheinungen zeigten, so stimmten doch die Ergebnisse in den Grundzügen überein, es handelt sich also um einen Vorgang allgemeiner Natur. Die Arbeit an diesem interessanten metallkundlichen Problem, die von zahlreichen Forschern aufgenommen wurde, erstreckt sich bis auf den heutigen Tag; in Deutschland sind gerade in der letzten Zeit einige wichtige Beiträge zu diesem Problem geliefert worden.

Nach der ersten Theorie war für die Aushärtung maßgebend, daß die Löslichkeit des Zusatzmetalles im Aluminium bei sinkender Temperatur abnahm. Bestimmte Elemente — beim Duralumin nahm man an, Kupfer — lösen sich in Aluminium bei höheren Temperaturen in stärkerem Grade als bei tieferer Temperatur. Kühlt sich das Aluminium ab, sinkt also die Löslichkeit, so wird der Ueberschuß an Kupfer in reiner Form neben dem Aluminium ausgeschieden. Eine gewisse Kupfermenge bleibt jedoch im Aluminium in fester Lösung, dem sog. Mischkristall, erhalten. Die sich ausscheidenden Kupferteilchen bilden selbständige Kristalle und weisen das für sie charakteristische Atomgitter auf. Dagegen sind die im Atomgitterverband des Aluminium-Mischkristalls gelösten Teilchen darin ohne eine bestimmte Ordnung, d. h. statistisch verteilt, enthalten. Läßt man nun die Aluminiumlegierung nicht langsam abkühlen, sondern schreckt sie ab,

so bleibt der Mischkristall in dem gleichen Zustand wie bei der höheren Temperatur erhalten: er ist also jetzt bei der tiefen Temperatur übersättigt und befindet sich in einem instabilen Gleichgewicht. Wird die Legierung danach „angelassen“, d. h. lagert sie entweder bei Zimmertemperatur aus oder wird sie bei einer Temperatur über 100° gehalten, so entwickelt sich das Bestreben, das stabile Gleichgewicht wieder herzustellen: die überschüssigen, bisher gelöst enthaltenen Kupferteilchen scheiden sich aus dem Mischkristall solange aus, bis dieser diejenige Konzentration erreicht, die der Löslichkeit des Kupfers im Aluminium bei der Anlaßtemperatur entspricht.

Trotz der Anwendung einer 2000fachen Vergrößerung gelang es jedoch nicht, diese nach der Theorie ausgeschiedenen Teilchen im Mikroskop zu sehen. Daher nahm man zusätzlich an, daß sie in hochdisperser (feinverteilter) untermikroskopisch feiner Form ausgeschieden werden. Man glaubte, daß bei diesem Vorgang die an sich ziemlich harte Verbindung  $\text{CuAl}_2$  ausgeschieden würde, und daß deren kleine Teilchen für die Steigerung der Härte und Festigkeit nach dem Aushärten verantwortlich seien. Die einzelnen harten Teilchen dachte man sich auf den Kristallflächen der Mischkristalle verteilt, so daß sie gewissermaßen eine Versteifung bewirkten. Systematische neue Versuche mit Auslagerung bei Temperaturen zwischen 110° und 250° (bisher hatte man nur bei Zimmertemperatur ausgelagert) ergaben, daß auch auf diese Weise eine Aushärtung, und zwar zumeist in kürzerer Zeit bewirkt wurde. Wie man annahm, sollte auch diese Aushärtung bei höheren Temperaturen prinzipiell nur auf dem gleichen Vorgang beruhen wie die Alterung bei Zimmertemperatur.

Bei dieser Theorie ergab sich jedoch eine Schwierigkeit. Auf Grund der bisherigen Kenntnisse von den Gesetzen der Metallkunde wußte man, daß ein Metall gerade durch die Bildung von Mischkristallen gehärtet wurde (viele Legierungen beruhen auf diesem Prinzip) und nicht etwa durch die Entmischung eines Mischkristalles, wie sie nach der Ausscheidungstheorie bei der Aluminium-Kupfer-Legierung stattfinden sollte. Bei Entmischung mußte eigentlich die Härte fallen — im Gegensatz zu der tatsächlich gefundenen Steigerung. Um diese Unstimmigkeit zu beseitigen, wurde die ursprüngliche Theorie noch etwas erweitert. Die größte Härte sollte demnach nicht dann erreicht sein, wenn der Mischkristall noch völlig ungestört vorhanden war — wie nach der bisherigen Erfahrung eigentlich anzunehmen war —, aber auch dann nicht, wenn alle Teilchen bereits ausgeschieden und zu größeren zusammengeballt waren — wie die ursprüngliche Ausscheidungstheorie annahm —, sondern die größte Härte sollte bei einem Zustand dazwischen erreicht werden, bei einem „mittleren Dispersionsgrade“; man nannte dies die kritische Dispersion.

Da man eine Reihe neuer aushärtbarer Legierungen auffinden konnte, bei denen stets sinkende Löslichkeit des Zusatzmetalles im Grundmetall bei sinkender Temperatur festgestellt wurde, mußte demnach auf irgendeine Weise die Aushärtung mit einer Ausscheidung von Teilchen aus einer übersättigten festen Lösung zusammenhängen. Der Begriff der kritischen Dispersion aber schien noch nicht bestimmt genug gefaßt und bedurfte der Ueberprüfung. Zunächst bestanden auch noch sehr

große Meinungsverschiedenheiten darüber, welche Teilchen nun eigentlich bei der Aushärtung ausgeschieden wurden — ob z. B.  $\text{CuAl}_2$ , Magnesium oder etwa Magnesiumsilizid. Ferner wurde angezweifelt, ob nun gerade die ausgeschiedenen Teilchen die Verfestigung bewirkten. Jedenfalls war es auffällig, daß es nicht gelang, diese Teilchen mikroskopisch nachzuweisen. Erst verhältnismäßig spät gelang es deutschen Forschern, die Ausscheidungsvorgänge bei der Warmaushärtung mit Hilfe von Röntgenstrahlen genau zu verfolgen; auch im Mikroskop konnte man späterhin bei der Warmaushärtung Ausscheidungen feststellen. Bei der Kaltaushärtung dagegen war nichts zu finden.

In auffälligem Widerspruch zur Ausscheidungstheorie stand vor allem das Verhalten der elektrischen Leitfähigkeit. Nach der Ausscheidungshypothese mußte nach der beendeten Aushärtung ein heterogenes System, bestehend aus Aluminium und  $\text{CuAl}_2$  vorhanden sein; die Leitfähigkeit eines solchen Systems ist aber größer als die eines Mischkristalles. Die Leitfähigkeit stieg aber nicht nur nicht nach der Aushärtung, sondern sie sank. Dies eigenartige Verhalten fand sich aber nur bei der Kaltaushärtung, nicht bei der Warmaushärtung; bei dieser stieg die Leitfähigkeit an. Zum ersten Male bemerkte man hier einen Unterschied zwischen der Kalt- und Warmaushärtung.

Auf Grund zahlreicher Beobachtungen, vor allem röntgenographischer Untersuchungen, kam man zu einer anderen Deutung der Vorgänge, die sich danach folgendermaßen abspielen: Als Beginn der Entmischung, als Vorbereitung der Ausscheidung, reichern sich die Kupferatome bei der Kaltaushärtung längs einiger bevorzugter Gitterlinien oder Gitterebenen im Kristall an. Diese Anreicherung kann als der Beginn einer Keimbildung von  $\text{CuAl}_2$ -Teilchen aufgefaßt werden, die sich erst beim Anlassen bei höherer Temperatur als selbständige Kristalle aus dem Atomgitter des Aluminium ausscheiden, nachdem die kupferreicheren Bezirke eine gewisse Größe erreicht haben. Die für die Kaltaushärtung maßgebenden Vorgänge spielen sich danach noch vollkommen innerhalb des ursprünglichen Atomgitters des Aluminium-Mischkristalles ab, was verständlich macht, daß man keinerlei Ausscheidung im Mikroskop zu sehen bekommt. Ebenso ist auch das verschiedene Verhalten der elektrischen Leitfähigkeit bei den beiden Arten der Aushärtung plausibel, da ja erst bei der wirklichen Ausscheidung die erwartete Steigerung der Leitfähigkeit auftritt.

Trotzdem für diese neue Theorie, die also die Kaltaushärtung als Vorbereitung für die Warmaushärtung auffaßte, viele Beobachtungen sprachen, schien auch diese Annahme noch keine endgültige Lösung des Problems zu bieten. Verschiedene Unstimmigkeiten forderten auch hier noch weitere Aufklärungsarbeit. Am stärksten wurde die veränderte Theorie durch die Feststellung beeinträchtigt, daß die durch Kaltaushärtung bewirkte Steigerung der Werte beim Beginn einer darauffolgenden Warmaushärtung völlig zurückgeht, die Kaltaushärtung also „zusammenbricht“. Für die Trennung der beiden Vorgänge sprach auch, daß eine vorgängige Kaltaushärtung in fast allen Fällen in

keiner Weise die nachfolgende Warmaushärtung beeinflußt. Die Tatsache, daß sich im Atomgitter des Aluminiums bei der Kaltaushärtung die Kupferatome an bestimmten Stellen anreichern, läßt sich allerdings nicht leugnen; aber wenn man dies auch als „Keimbildung“ ansehen kann, so ist damit keineswegs gesagt, daß nun diese Keime mit denjenigen Keimen identisch sein müssen, die später bei der Ausscheidung beim Warmaushärten eine Rolle spielen.

Nach weiteren Untersuchungen ist man daher jetzt zu der folgenden Anschauung gelangt: Kalt- und Warmaushärtung sind zwei völlig getrennte Vorgänge, die zeitlich einander folgen, sich aber auch überlagern können. Der Zustand der Kaltaushärtung, bei welchem nur innerhalb des Gitters des ursprünglichen Mischkristalles Umlagerungen stattfinden, wird nach den neuesten Untersuchungen gegenüber der Warmaushärtung als ein metastabiler Gleichgewichtszustand angesehen, der seine Existenz wohl nur den Schwierigkeiten verdanke, die bei der Ausbildung des Gleichgewichtszustandes bei niedrigen Temperaturen auftreten; man bezeichnet die Kaltaushärtung geradezu als einen Nebenzustand, eine „Sackgasse“. Für die Warmaushärtung gilt immer noch die Anschauung von der eigentlichen Ausscheidungshärtung. Hier handelt es sich um eine „heterogene Entmischung“, d. h. der überschüssig gelöste Stoff wird ausgeschieden, im Gegensatz zu der Kalthärtung als „homogener Entmischung“, bei der die Fremdatome sich innerhalb des Gitters des ursprünglich vorliegenden homogenen Mischkristalles ansammeln.

Durch diese Anschauung von der Verschiedenheit der Vorgänge bei Kalt- und Warmaushärtung scheint im Prinzip das Problem der Aushärtung geklärt zu sein. Eine Reihe von Einzelfragen bedarf allerdings noch der Lösung. Nicht umsonst hat es so lange Zeit erfordert, ehe sich diese Auffassung von den Aushärtungsvorgängen bilden konnte.

Von den Schwierigkeiten der Untersuchungen kann man sich eine Vorstellung machen, wenn man bedenkt, daß z. B. je nach der Zusammensetzung der Legierung — ob sie stark verunreinigt ist oder ob sie an sich schon mehrere Zusätze enthält — das Bild der Aushärtung einfacher oder verwickelter erscheint. Denn der Fall, daß das Grundmetall nicht nur mit einem Legierungsbestandteil, sondern mit mehreren übersättigt sein kann, ist nicht nur denkbar, sondern auch schon festgestellt worden. Je nachdem, ob der im übersättigten Mischkristall vorhandene gelöste Stoff ein Element oder eine Verbindung ist, werden sich ebenfalls die Verhältnisse anders gestalten. Besonders schwierig wird die Untersuchung dann, wenn sich verschiedene Vorgänge, wie die Kalt- und Warmaushärtung, einander überlagern. Hier hat man eine besondere Untersuchungsmethode ausgebildet, das „Rückbildungsverfahren“, mit dessen Hilfe man die Anteile der verschiedenen Vorgänge an den Eigenschaftsänderungen voneinander trennen kann. Aus Messungen mit dieser Methode hat man neuerdings sogar auf drei verschiedene Aushärtungszustände a, b und c während der Kupferausscheidung aus Al-Cu-Legierungen geschlossen, ohne allerdings bis jetzt genauere Angaben darüber zu machen, wie man sich eigentlich dabei das atomare Geschehen vorzustellen habe. Danach soll der

a-Zustand mit der Kaltaushärtung identisch sein, er werde vollkommen zurückgebildet; der b-Zustand soll dem Anfangsstadium der Warmaushärtung entsprechen, auch er könne zurückgebildet werden. Der c-Zustand sei nicht rückbildbar, er entstehe wahrscheinlich bei der Bildung der Ausscheidung der Verbindung  $\text{CuAl}_2$ .

Die Fülle der beobachtbaren Erscheinungen machte das Bild so vielfältig, daß es vieler unermüdlicher Kleinarbeit bedurfte, ehe man zu einer befriedigenden Deutung der Vorgänge gelangen konnte, wie sie in der Anschauung von der Verschiedenheit der Kalt- und Warmaushärtung vorliegt.

Dr. S.

### Ein Laufkäfer als Erdbeerschädling

Im letzten Jahre wurden nach dem Bericht von Dr. E. Mühle vom Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung in Leipzig in der „Kranken Pflanze“ (1939 Heft 4, S. 67—69) in Sachsen große Erdbeerkulturen von dem Erdbeerlaufkäfer (*Ophonus pubescens* Müll.) befallen. Die Schädlinge haben es auf die Samen der Erdbeere abgesehen, wobei sie allerdings auch die Frucht selbst mehr oder weniger schwer beschädigen. Die Lebensweise des Käfers ist sehr versteckt, während des Tages hält er sich in den obersten Bodenschichten auf. Er legt seine Eier im Spätsommer bis in den Herbst ab, die überwinterten Larven nehmen sowohl tierische als auch pflanzliche Nahrung zu sich. Die Larven

verpuppen sich im kommenden Frühjahr, nach kurzer Zeit schlüpfen die Jungkäfer. Der Schädling tritt gelegentlich in großen Massen auf, was sich wohl damit erklären läßt, daß der fluggewandte Käfer manchmal auf sehr nahrungsreiche Felder trifft, so daß er mit seiner Nachkommenschaft einen reichgedeckten Tisch und damit die Möglichkeit starker Vermehrung vorfindet. Da der Käfer gerade die am Boden oder nächst am Boden befindlichen Beeren angreift, ist es zweckmäßig, die Erdbeeren hochzubinden, um sie so dem Käferangriff zu entziehen. Auch durch Köder (überreife Erdbeeren in eingegrabenen Blumentöpfen) kann man den Käfer bekämpfen. Man kann ferner durch ausgelegte Bretter dem Käfer Schlupfwinkel schaffen, unter denen die Schädlinge regelmäßig abgesucht werden können.

Dr. Fr.

## Untersuchungen an tropischen Gewittern

Von Dozent Dr. G. A. SUCKSTORFF, Geophysikalisches Institut der Universität Göttingen

Im Herbst 1938 wurde vom Reichswissenschaftsministerium die erste Dozentenafrikareise durchgeführt. Sie war von Herrn Prof Linke, Frankfurt am Main, angeregt und geleitet. Der Zweck dieser Reise war in erster Linie, die Teilnehmer — drei Meteorologen, einen Botaniker, einen Geographen — in die kolonialen Probleme ihrer Wissensgebiete einzuführen, wobei die Grenzgebiete der verschiedenen Wissenschaften in gegenseitiger Unterstützung besonders beobachtet werden sollten. Das Schwergewicht der Untersuchungen lag daher auf dem Gebiet der Strahlung (Himmels- und Sonnenstrahlung) in ihrer Beziehung zu medizinischen und botanischen Problemen. Daneben standen Fragen des tropischen Wetters (im Gegensatz zum tropischen Klima!), speziell die Entstehung und der Ablauf tropischer Gewitter. Die Untersuchungen dieser letzten Fragen, über deren Ergebnisse hier in einem Auszug kurz berichtet werden soll, war in erster Linie die Aufgabe des Verfassers.

Die Reise begann Ende Juli in Genua und führte durch das Rote Meer nach Ostafrika. In zwei getrennten Gruppen, von denen die eine durch Deutsch-Ostafrika, die andere durch Britisch-Ostafrika zum Viktoria-See reiste, führte die Reise weiter zum Kiwu-See, wo beide Gruppen wieder zusammentrafen. Von hier aus ging der Weg über den Tanganjika-See den Lualaba aufwärts nach Bukoma und von dort ins Hochland von Angola. Von Luanda an der westafrikanischen Küste wurde dann die Heimreise angetreten.

Alle Wettererscheinungen sind Energieumwandlungen im großen Haushalt der Atmosphäre. Während nun die normalen Tiefdruckgebiete einen Durchmesser von 1000 km haben, und die Wettererscheinungen in ihnen durch verschiedenartige Energieumwandlungen bedingt sind, ist das Gewitter sehr wahrscheinlich einer der ganz wenigen atmosphärischen Prozesse, in denen eine einzige Energiequelle allein wirksam ist. Die Kraftquelle des Gewitters ist wahrscheinlich allein die Energie, die in der vertikalen Verteilung der Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit steckt. Zudem sind die Wettererscheinungen im Gewitter wegen seiner geringen Größe viel leichter zu übersehen als in dem riesigen Raum eines Tiefdruckgebietes. Die Natur führt uns im Gewitter immer wieder eins ihrer gewaltigsten Experimente vor. Von diesem Experiment kennen wir wohl die Bedingungen, unter denen es stattfindet, sein Ablauf ist uns aber zum größten Teil unbekannt, weil wir die Luftströmungen im Gewitter nicht kennen. Zum Verständnis eines physikalischen Vorganges sind aber neben der Kenntnis der Bedingungen,

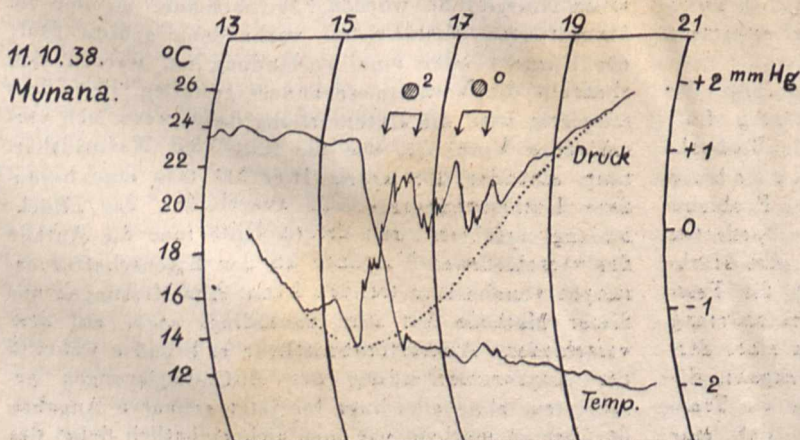


Bild 1. Druck- und Temperaturverlauf im tropischen Gewitter

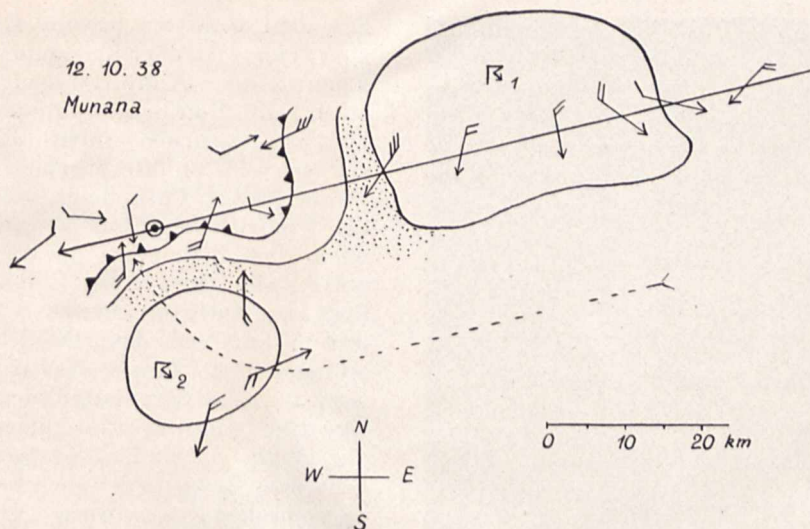


Bild 2. Temperatur-, Wind- und Regenfeld unter einem tropischen Gewitter

unter denen dieser Vorgang entsteht, auch die Kenntnis der Formen nötig, unter denen er abläuft. Das Gewitter scheint daher wegen seiner räumlichen Kleinheit und der Eindeutigkeit seiner Energiequelle unter allen Wettererscheinungen am leichtesten in seinem physikalischen Ablauf untersuchbar. Eine unmittelbare Vermessung der Strömung im Gewitter durch Segelflugzeuge ist wegen der Gefährlichkeit von Flügen im Gewitter nur schwer durchführbar. Es bleibt daher zunächst nur ein mehr oder weniger indirekter Weg gangbar, aus dem am Boden beobachteten Temperatur-, Druck- und Windverlauf Rückschlüsse auf die Vorgänge in der Höhe zu ziehen. Die europäischen Gewitter sind bei einem solchen Versuch den tropischen Gewittern unterlegen, da in unseren Breiten jede bewegte Luftmasse durch die Erdrotation nach einiger Zeit nach rechts abgelenkt wird, und infolgedessen aus der Strömungsrichtung der Luftmasse kein Schluß auf ihren Herkunftsort gezogen werden kann. In den Tropen entfällt diese Schwierigkeit. Aus diesem Grunde sollten die seit einiger Zeit am Geophysikalischen Institut der Universität Göttingen durchgeführten Untersuchungen an europäischen Gewittern anlässlich der Dozentenafricareise auch auf tropische Gewitter ausgedehnt werden.

Die unter einem Gewitter am Erdboden auftretenden Wettererscheinungen seien zunächst an Hand der beiden Bilder 1 und 2 kurz geschildert. Das Bild 1 zeigt den Temperatur-, Druck- und Niederschlagsverlauf unter einem Gewitter im Hochland von Angola. Vor Ausbruch des Gewitters beträgt die Temperatur fast  $24^{\circ}\text{C}$ . Um 15 Uhr nähert sich ein Gewitter von Osten, dessen erste Windböen um 15.30 Uhr den Beobachtungsort erreichen. Gleichzeitig mit dem Einsatz der Windböen beginnt die Temperatur

rasch zu fallen. Um 16 Uhr — also eine halbe Stunde nach dem Beginn des Temperaturfalles und dem Windeinsatz — setzt ein wolkenbruchartiger Regen, untermischt mit Hagel, ein, der um 16.45 Uhr vorübergehend unterbrochen wird, dann um 17.15 Uhr erneut, jedoch schwächer, einsetzt und um 17.50 Uhr endgültig aufhört. Der Luftdruck, der in den Tropen an ruhigen Tagen einen ganz regelmäßigen Wellengang mit zwei Scheitel- und zwei Tiefpunkten besitzt, ist unter dem Gewitter stark gestört. (Der normale tägliche Luftdruckgang ohne das Gewitter ist in Bild 1 als punktierte Linie eingetragen.) Es entsteht unter dem Gewitter ein rascher Druckanstieg, der hinter dem Gewitter ebenso rasch

wieder zurückgeht, eine sogenannte „Drucknase“. Sie ist in Bild 1 deutlich erkennbar. Solche Drucknasen treten auch unter jedem europäischen Gewitter in gleicher Größe auf. Charakteristisch scheint aber für die tropischen Gewitter zu sein, daß der mit dem Gewitter verbundene Temperatursturz 10–30 Minuten früher einsetzt als der Niederschlag, während in den europäischen Gewittern Temperatursturz und Niederschlag meist gleichzeitig beginnen. Beachtenswert ist auch der tiefe Sturz der Temperatur um fast  $11^{\circ}\text{C}$ , der in dieser Größe unter fast allen tropischen Gewittern auftrat.

Diese Darstellung des zeitlichen Verlaufes der Wettererscheinungen an einer Station sei nun noch durch eine Darstellung der horizontalen Verteilung des Windes, der Temperatur und des Niederschlages zu einem bestimmten Zeitpunkt an verschiedenen Stationen ergänzt. Hierzu ist ein gleichfalls im Hochland von Angola beobachtetes Doppelgewitter ausgewählt worden. Die Zeichnung (Bild 2) ist ähnlich wie eine Wetterkarte zu lesen. Die geschlossen gezeichneten Gebiete mit den Zeichen  $R_1$  und  $R_2$  stellen die Zentralgebiete zweier Gewitterwolken dar, deren Zugrichtung durch die

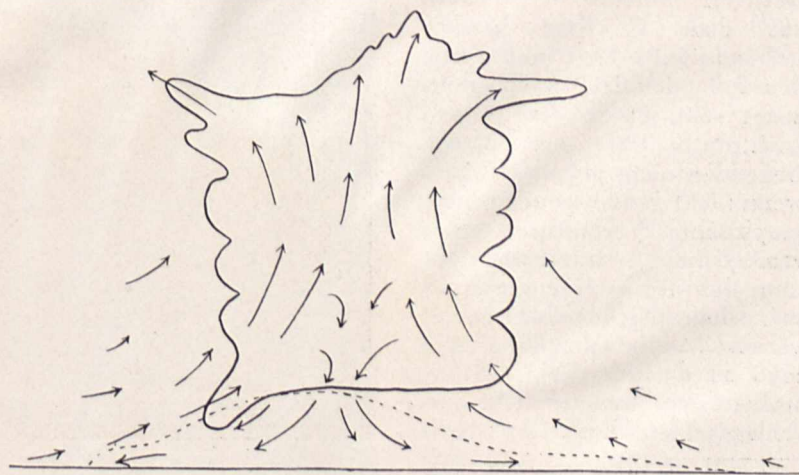


Bild 3. Strömungssystem einer Gewitterwolke (idealisiertes Vertikalschnitt)



Bild 4. Anfangsstadium einer Gewitterwolke aus 2500 m Höhe aufgenommen

langen ausgezogenen und gestrichelt gezeichneten Pfeile angegeben wird. Die kleinen Pfeile geben die Windrichtung an, wobei ihre Befiederung ein Maß für die Windgeschwindigkeit ist. (Eine Feder = leichter Wind, drei Federn = starker bis steifer Wind.) Das punktiert gezeichnete Gebiet ist das zu den Gewittern 1 und 2 gehörige Niederschlagsfeld, soweit es über das Niederschlagsfeld im Zentralgebiet des Gewitters hinausreicht. Das Niederschlagsfeld im eigentlichen Zentralgebiet ist nicht gezeichnet, um das Bild nicht zu überladen. Die gezackte Linie stellt die Grenze zwischen der vor dem Gewitter liegenden warmen Luft und der unter dem Gewitter befindlichen kalten Luft dar. Diese Linie ist also eine Kaltfront. Man erkennt deutlich, daß die Luft am Boden unter dem Gewitter nach allen Seiten herausweht, während sie vor der Kaltfront ins Gewitter hineinströmt. Diese aus dem Gewitter herauswehende kalte Luft muß durch den fallenden Niederschlag erzeugt sein, da in die Tropen „echte“ Kaltluft aus polaren Gegenden nicht gelangen kann, wenn nicht ganz besondere geographische Verhältnisse dies ermöglichen\*). Interessant ist nun, daß die so erzeugte Kaltluft dem Niederschlagsgebiet vorausseilt, also schneller ziehen muß als das mit der Gewitterwolke verbundene Niederschlagsgebiet. Die Kaltluft läuft

\*) „Umschau“, Heft 39, Seite 889, Jahrgang 1938.

aus dem Gewitter heraus. Da aber im Niederschlagsgebiet dauernd neue Kaltluft erzeugt wird, reißt diese herauslaufende Kaltluft natürlich nicht ab, sondern ein ununterbrochener Strom kalter Luft fließt, wie die Windrichtungspfeile zeigen, nach allen Seiten aus der Gewitterwolke heraus. In Bild 2 liegt die Kaltfront zwischen 2 und 7 km vor dem Niederschlagsgebiet. Dieses Ausströmen der Kaltluft unter dem Gewitter und das Einströmen der davor liegenden warmen Luft zum Gewitter ist auch bei europäischen Gewittern erkennbar, aber aus dem einleitend erwähnten Grunde nicht in dieser eindrucksvollen Form wie bei dem hier gezeigten tropischen Gewitter.

Das Bild 3 stellt zum Abschluß einen Vertikalschnitt durch eine idealisierte Gewitter-

wolke dar. Die Wolke zieht von rechts nach links. Die Pfeile stellen die wahrscheinlichen Stromlinien in einer solchen Wolke dar. Im größten Teil der Wolke besteht ein gewaltiger aufwärts gerichteter Strom, dem im unteren Teil der Wolke eine abwärts gerichtete Strömung gegenübersteht. Diese abwärts gerichtete Strömung fällt mit dem Niederschlagsgebiet unter der Gewitterwolke zusammen. Das unter der Wolke durch die gestrichelte Linie umschlossene Gebiet ist die Kaltluftmasse, die durch den Niederschlag erzeugt wird. Sie läuft nach allen Seiten aus dem Gewitter heraus, während im Niederschlagsgebiet dauernd neue Kaltluft erzeugt



Bild 5. Aufsteigende Gewitterstürme im Hochland von Kenya. Zeit der Aufnahme 14,15 Uhr



wird, die die abfließende Luft ersetzt. Das Herausfließen der Kaltluft erfolgt ähnlich wie ein zäher Teig, der sich infolge seiner Schwere ausbreitet. Die aus der Umgebung der Gewitterwolke durch den gewaltigen aufsteigenden Strom angesogene warme Luft fließt zur Wolke hin und gleitet beim Zusammentreffen mit der herausfließenden Kaltluft auf dieser hinauf in die Wolke hinein. Infolgedessen muß an der Grenze der Kaltluft und Warmluft am Erdboden eine Drehung der Windrichtung um  $180^\circ$  eintreten, so wie es ja auch das Bild 2 zeigt. Es muß an dieser Stelle betont werden, daß dieses Strömungsschema eine Konstruktion aus direkten Beobachtungen und indirekten

Schlüssen ist, deren Begründungen einen größeren Raum beanspruchen und über den Rahmen dieses Berichtes hinausgehen würden\*). Ich muß mich hier darauf beschränken, das Ergebnis der Untersuchungen einfach zu beschreiben. Die Bilder 1 und 2 hingegen sind im Gegensatz dazu Darstellungen der unmittelbar gemessenen Vorgänge.

Zur Illustration der geschilderten Vorgänge mögen die folgenden Bilder dienen. Sie zeigen zugleich die verschiedenen Entwicklungsstufen eines Gewitters. Das Bild 4 zeigt das Anfangsstadium einer Gewitterwolke, aufgenommen vom Gipfel

\*) Ein ausführlicher Bericht erscheint demnächst in Gerlands Beiträgen zur Geophysik.



Bild 7. Böenwalze vor einem schweren Gewitter im Hochland von Kenya

des Niragongo (3500 m), nördlich des Kiwusees (1500 m) im zentralafrikanischen Hochland. Während im Tal des Kiwusees während unseres dortigen Aufenthaltes (September) nur schwache Winde von wechselnder Richtung wehten, herrschte in der Höhe eine kräftige SE-Strömung, die in etwa 3000 m Höhe begann. In der Grenzzone zwischen den schwachen Bodenwinden und dieser kräftigen SE-Strömung bildeten sich gegen 11 Uhr morgens rasch emporsteigende Quellwolken, die bis 15 Uhr zu starken Gewitterwolken anwuchsen. Die Spitze der in Bild 4 sichtbaren Wolke besitzt eine Seehöhe von rund 4000 m Höhe, während ihre Basis in rund 3000 m Höhe liegt. Die Bilder 5 und 6 zeigen eine schon wesentlich stärker entwickelte

Gewitterwolke im Hochland von Kenya. Die beiden Aufnahmen wurden in 20 Minuten Abstand nach Südosten hin gemacht. Man erkennt deutlich, wie — besonders im linken Teil des Bildes — die Wolkentürme rasch in die Höhe schießen. In etwa 4000 m Höhe stoßen diese Türme dann in eine kräftige Südwest-Strömung hinein, die die Türme nach links hin umkippt, was an dem rechten Turm besonders gut zu sehen ist. Diese hier so deutlich erkennbare Winddrehung in der Höhe scheint eine wesentliche Rolle auch bei der Entstehung der Gewitter zu spielen. Jedenfalls ist in Ostafrika die Gewitterentstehung so eng an eine Winddrehung in der Höhe geknüpft, daß der britische Wetterdienst Gewitter vorhersagt, wenn bei



Bild 6. Die gleiche Gewitterwolke, 20 Minuten später aufgenommen



Bild 8. Die Walze hat sich weiter vorgeschoben  
Alle Bilder: Doz. Dr. G. A. Suckstorf

genügender Bodenfeuchtigkeit eine Winddrehung in der Höhe vorhanden ist!

Die Bilder 7 und 8 zeigen die untere Vorderkante eines im Höhepunkt seiner Entwicklung befindlichen schweren Gewitters, die sogenannte Gewitterwalze. Diese Gewitterwalze rotiert, und zwar in dem Sinne, daß die dem Beschauer zugewandte Seite stürmisch empor, die dem Beschauer abgewandte Seite stürmisch absteigt. Solche Gewitterwalzen können auch an europäischen Gewittern beobachtet werden, wenn sie auch bei uns nur sehr selten so kräftig entwickelt sind. Auch dieses Gewitter wurde im Hochland von Kenya beobachtet, und brachte außer wolkenbruchartigem Regen auch einen Hagelfall von etwa 1 cm Höhe.

## Wandlungen in der Behandlung von Kriegswunden

Von Ass.-Arzt d. R. Prof. Dr. KRAUSS.

Zu allen Zeiten hat es kriegerische Auseinandersetzungen gegeben, die Wunden schlugen und Verletzte hinterließen. Beflissene der Heilkunst haben sich immer der Behandlung dieser Wunden angenommen. Schon Zeugnisse vorgeschichtlicher Perioden und Ueberlieferungen aus dem Altertum geben Kunde von Entstehung und Art der Wunden und ihrer jeweiligen Behandlung. Immer beeinflußte das Kulturniveau der Zeit entscheidend das Vorgehen. Es ist deshalb nicht erstaunlich, daß Hippocrates (um 500 v. Chr.) in der Perikleischen Zeit in bewundernswert klarer und sicherer Beurteilung des Heilvorganges beinahe noch heute gültige Vorschläge machte. Dieses große Erbe, in der Folge kaum vermehrt, ging in der Zeit der Völkerwanderung teilweise verloren. Das Mittelalter bleibt weit hinter den Leistungen des Altertums zurück, zumal in Deutschland. Hier fand im Gegensatz zu Italien und Frankreich die Chirurgie keine Pflege an den Universitäten, sondern sie wurde durchaus handwerksmäßig gelernt und ausgeführt.

Der gewaltige Aufschwung des geistigen Lebens im 16. Jahrhundert brachte auch für die Chirurgie die ersten Fortschritte, vor allem durch die Erschließung der Anatomie. Durch die zahlreichen Kriege der damaligen Zeit wurde sie als „Kriegschirurgie“ in den Vordergrund gedrängt, nicht zuletzt deshalb, weil die Einführung der Feuerwaffen eine ganz neue Art von Verletzungen schuf, mit der man sich auseinanderzusetzen hatte. Damit wurde die Frage aufgeworfen, die zu einem Streit der Meinungen durch die Jahrhunderte führte: Sollen diese Schußwunden konser-

vativ oder aktiv behandelt werden, d. h. soll man sie in Ruhe lassen oder operativ versorgen?

Die Auffassung zu Beginn des 16. Jahrhunderts unter Führung von Hieronymus Brunschwig und Vigo ging dahin, daß die Schußkanäle durch



Bild 1. Achilles verbindet Patroklos.  
Griechisches Vasenbild um 500 v. Chr.

Rauch und Pulver vergiftet wären. Die frischen Wunden wurden deshalb mit heißem Oel ausgegossen oder mit dem Glüheisen ausgebrannt oder es wurde der Schußkanal mit einem „Haarseil“ ausgeputzt. Dies alles natürlich ohne jegliche Betäubung.

Da bemerkte 1537 nach der Schlacht am Mont Cenis in der Nacht der Feldchirurg des französischen

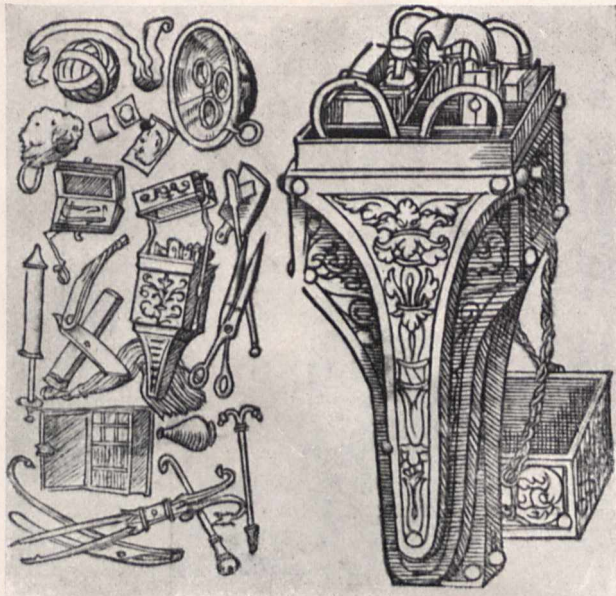


Bild 2. „Bindfutter“ (Instrumententasche mit Inhalt) der Wundärzte des 16. Jahrhunderts. (Aus einer ill. Ausgabe der „Großen Wundarznei des Paracelsus“. Nach von Brunn)

Königs Franz I., Ambroise Paré, der aus dem Stand der Barbieri aufgestiegen war, daß ihm das heiße Oel ausgegangen war. Er mußte einen Teil seiner Verwundeten unversorgt lassen. Beunruhigt durch diese Unterlassung ging er am anderen Morgen zurück und fand diese aber völlig wider Erwarten weit besser als die „kunstgerecht“ Behandelten. Diese Beobachtung gab den Ausschlag dazu, die bisherige aktive Behandlung der Schußwunden aufzugeben. Paré,

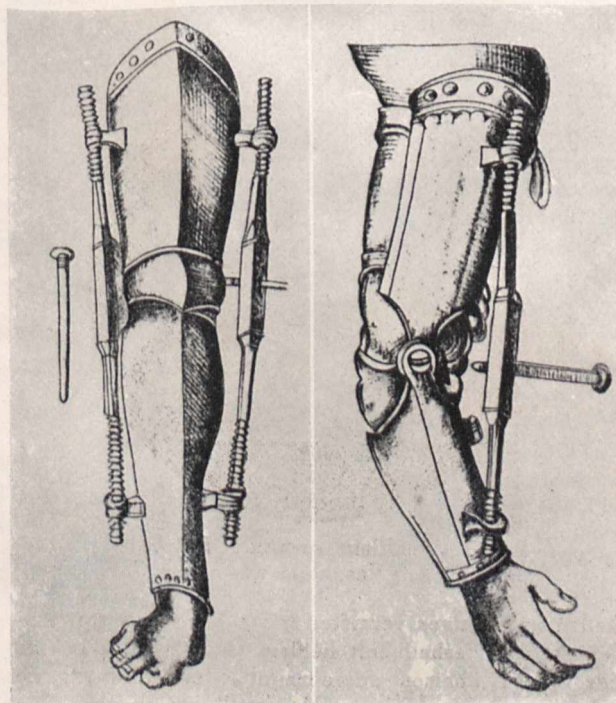


Bild 3. Harnischapparate von Paré zur Stellungsverbesserung der Gliedmaßen. (Nach Gurlt aus von Brunn)

ein wahrhaft genialer Chirurg, räumte, veranlaßt durch dieses Erlebnis, mit einer Vorstellung auf, die jahrzehntelang unendliches Unglück für unzählige Tausende Verwundeter bedeutete hatte. Seine konservative Behandlung der Schußwunden blieb gültig bis ins 18. Jahrhundert hinein, bis veränderte Verhältnisse und neuere Erkenntnisse wieder einen Umschwung brachten.

Die Erfahrungen, die der Generalchirurg Friedrich des Großen, Billguerc, im Siebenjährigen Kriege machte, veranlaßten diesen äußerst tüchtigen Arzt mit der von Paré eingeführten konservativen Behandlung wieder zu brechen. Er rät, Geschoß-, Knochensplitter und Uniformfetzen zu entfernen, Wundhöhlen und Taschen zu spalten, um dem Wundsekret breiten Abfluß zu verschaffen. Es bahnt sich wieder auf Grund seiner klaren und kritischen Beobachtungen ein aktives Vorgehen an, doch ist er mit der Absetzung verwundeter Gliedmaßen noch sehr sparsam.

Noch aktiver ging in der Folge Larrey vor, der erste Wundarzt Napoleons in 25 Feldzügen. Er stellte fest, daß die Erfolge operativer Behandlung um so besser waren, je früher die Wundversorgung stattfand. Er schuf als zwingende Folge seiner Erkenntnis — und das ist sein bleibendes Verdienst — die sogenannten „Fliegenden Ambulanzen“, um schon auf dem Schlachtfeld innerhalb von 24 Stunden die Verwundeten versorgen und dann ab-

Bild 4. Schere und Trepane des 16. Jahrhunderts. (Aus von Brunn)

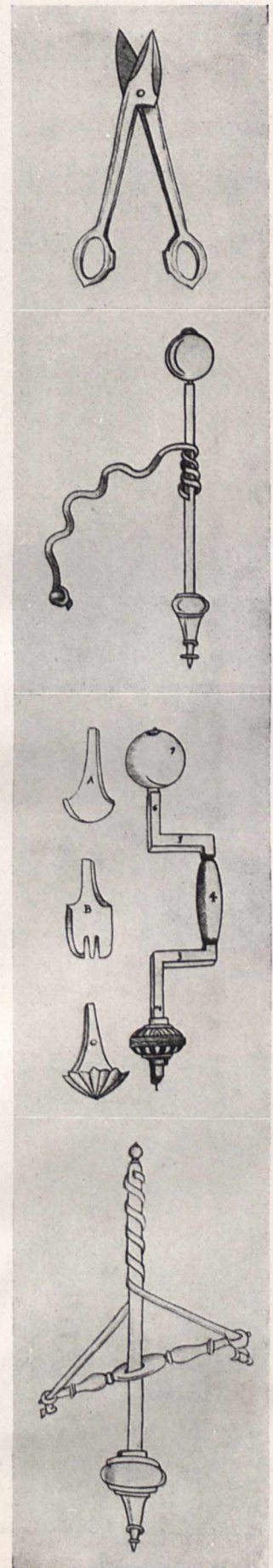




Bild 5. Ambroise Paré. (Nach Gurlt aus von Brunn)

transportieren zu können. Er war sehr radikal und trat für frühzeitige Absetzung der Glieder ein, um den Eintritt der Entzündung zu verhüten. Selbst ein glänzender Operateur, hat er bei Borodino innerhalb von 24 Stunden 200 Amputationen durchgeführt.

Doch schon um die Mitte des 19. Jahrhunderts wird dieses radikale Vorgehen wieder von konservativem Verhalten abgelöst. Pirogoff, wohl einer der größten russischen Chirurgen, sicher aber einer der größten Kriegschirurgen aller Zeiten, rät nach seinen Erfahrungen im russisch-türkischen Krieg



Bild 7. Larrey. (Nach Köhler)

vom aktiven Eingreifen ab, er entfernt nur in besonderen Fällen Geschoß- und Knochensplitter. Die Hauptaufgabe für den Feldchirurgen findet er in der Unterstützung des Körpers bei der Heilung und in steter Beobachtung der Wunde mit ruhiger Lagerung der Gliedmaßen.

Die Antisepsis, vor allem aber die Einführung der Asepsis in den 80er Jahren, die erst endgültig ein einwandfreies Operieren und eine keimfreie Wundbehandlung sichern, haben unter dem Einfluß Ernst von Bergmanns die absolut konservative Behandlung von Kriegswunden geschaffen. Keimfreier Verband und Ruhigstellung waren die allein zu erfüllenden Bedingungen.

Doch schon der Weltkrieg 1914—18 gab wieder Veranlassung, diese konservative Behandlungsweise

aufzugeben. Bereits in den ersten Monaten zeigte es sich, daß die Einhaltung der von Bergmannschen Regeln schwere Entzündungen nicht verhindern konnten. Während glatte Infanteriedurchschüsse unter konservativer Behandlung ohne Komplikationen heilten, nahmen die bald in den Vordergrund tretenden Splitterverletzungen durch Granaten und Minen einen anderen Verlauf. Eiterungen, Gasbrand und Wundstarrkrampf traten im Anfang bei konservativem Vorgehen immer häufiger auf. Der Grund hierfür lag aber nicht nur in der vermehrten Schädigung des Gewebes durch zackige wühlende Splitter, sondern auch darin, daß diese Geschosse Erdschmutz, Kleiderfetzen, Knöpfe usw. mit in die Tiefe rissen und so die Wunde schwer verunreinigten. Gelänge es nun, nicht bloß die groben Verunreinigungen, sondern auch das abgestor-

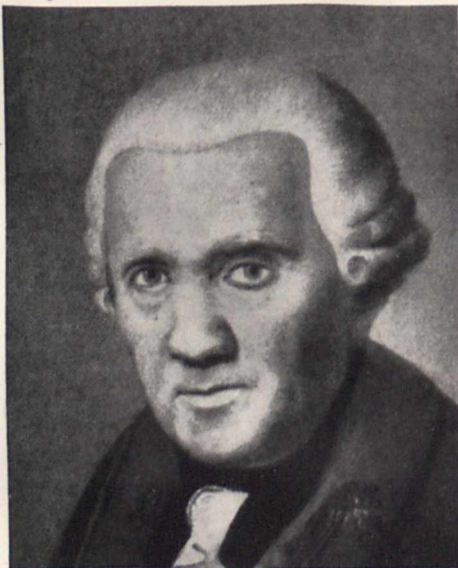


Bild 6. Bilguere. (Nach Köhler)

bene und geschädigte Gewebe mit seinen Infektions- und Fäulniskeimen zu entfernen, dann könnte man die Wunde als keimfrei ansehen und nähen. Dabei ist wichtig zu wissen, daß schon nach 6—8 Stunden die Keime die Oberfläche verlassen und in die Tiefe gehen. Damit ist natürlich dieser Behandlung eine Schranke gesetzt. Diese von Friedrich auf experimentellem Wege gefundene Erkenntnis, die sich vor dem Weltkriege nicht hatte durchsetzen können, wurde unter den Verhältnissen des Krieges in breitester Form von allen Heeren angenommen, um eine



Bild 8. Ernst von Bergmann. (Nach von Brunn)

Entkeimung der Wunde zu erreichen. So wurde die von Bergmannsche Methode der konservativen Behandlung wieder verlassen und machte einem aktiven Vorgehen Platz.

Die vielen und mannigfaltigen Verletzungen des Friedens, vor allem durch die zunehmende Motorisierung, lassen das Friedrichsche Vorgehen mit Ausschneidung der Wunde und anschließender Naht als das grundsätzliche Verfahren des Friedens gelten. Die Wunden des Krieges bedürfen aber einer besonderen Beurteilung, denn sie haben nach Art, Ort und Zeit ihrer Entstehung und Versorgung keine Parallele im Frieden. Sie können deshalb auch nach heutiger Ansicht nicht einheitlich versorgt werden. Der heutige Kriegschirurg muß in voller Würdigung der jeweiligen Umstände mit eigener voller Verantwortung entscheiden, ob ein mehr aktives oder konservatives Vorgehen angezeigt ist. Beste chirurgische Schulung und zutreffende Beurteilung der jeweiligen sanitätstaktischen Lage werden den richtigen Weg weisen.

Die Versorgung von Kriegswunden im Laufe der Jahrhunderte hat gezeigt, daß sie sich nicht nur dem jeweiligen Stand medizinischer Kenntnisse anpassen muß, sondern auch der Art der Verwundungen, wie sie durch die stets sich ändernden Kriegswaffen und deren Wirkung hervorgerufen werden. Diese beiden Bedingungen werden auch in der Zukunft den Weg weisen.

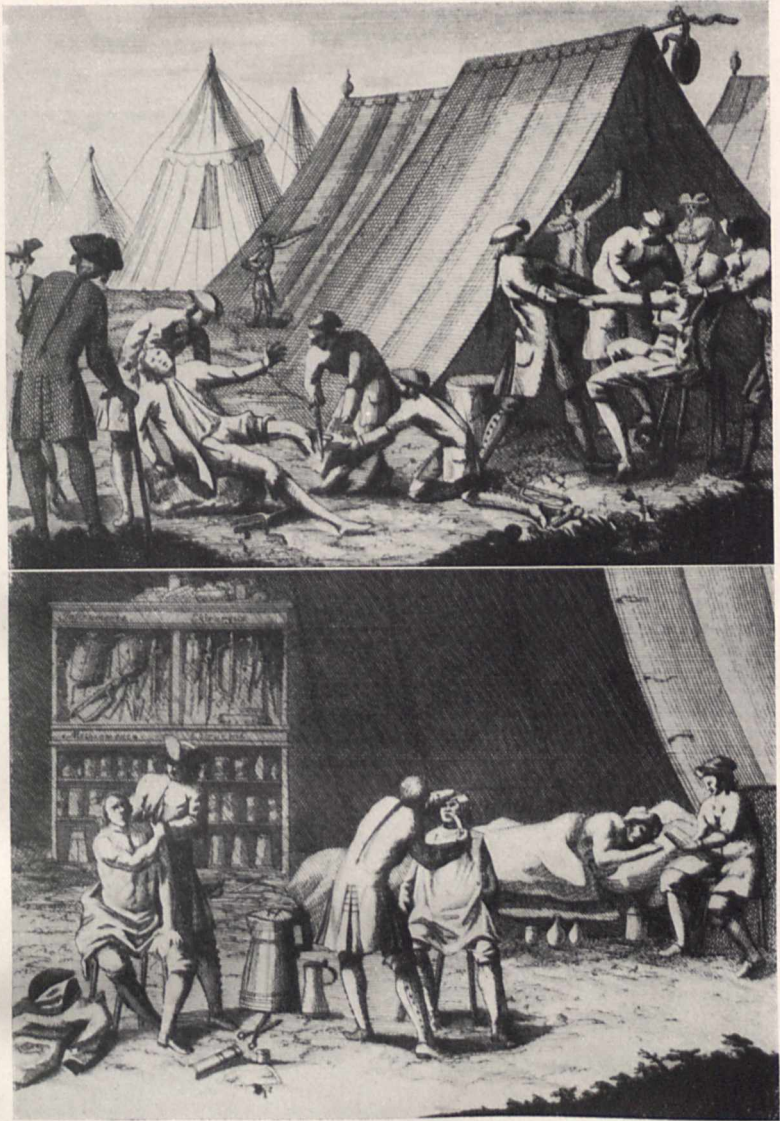


Bild 9. Die Verrichtungen des Feldscheers. (Aus Fleming „Der vollkommene Teutsche Soldat“ 1726)

## Der deutsche Tropenwald in Westafrika

Das Deutsche Reich hatte vor dem verhängnisvollen Friedensschluß 1918 in seinen Kolonien Kamerun, Togo, Deutschostafrika, Deutschsüdwestafrika und in der Südsee einen Waldbesitz von 38 Mill. ha, der den zusätzlichen Holzbedarf auf lange Zeit hin decken sollte. Großdeutschland braucht seinen Tropenwald.

Der Tropenwald Westafrikas erstreckt sich von Senegambien im Norden bis Angola im Süden und greift im Kongogebiet tiefer in das Innere Zentralafrikas. Die Waldfläche dieses Gebietes beträgt 304 Mill. ha, von welcher Fläche 59% Belgien, 23% England, 10% Frankreich und 5% Deutschland gehören, um nur die wichtigsten zu nennen. Kamerun besitzt eine Waldfläche von 15 Mill. ha, davon 3 Mill. ha dichter tropischer Urwald (Laubwald).

Die Holz ausfuhr ist auch unter der französischen und englischen Mandatsverwaltung im Steigen begriffen. Sie erreichte 1929 eine Höhe von 59 000 t im Werte von 10 Mill. RM. Ganz gewaltig sind die nutzbaren Holzvorräte, da mit einem Vorrat der dicht bewaldeten Gebiete von 400 bis 800 fm gerechnet werden kann.

Mit den Feuchtigkeitsverhältnissen ändern sich landeinwärts die Waldformen und die Holzartenzusammensetzungen vom Küstenwald (Mangrovensumpfwald), über den immergrünen tropischen Regenwald, den Fallaubwald (periodisch kahler Laubwald) zur Baumsteppe (Obstgartensavanne) im trockenen Norden von Kamerun. Die Bäume erreichen

eine Höhe von 50 bis 70 m und eine Stärke von 2 bis 4 m. Doch stocken hier nicht die größten Bäume der Erde (Sequoie, Eukalyptus, Kauri).

Von großer wirtschaftlicher Bedeutung ist aber das rasche Jugendwachstum der meisten Baumarten; so liefert der Schirmbaum, der alle Kahlschlagflächen bald in Beschlag nimmt, mit sieben Jahren dieselbe Masse wie ein heimischer Fichtenbestand bester Bonität bei 35 Jahren (230 m). Gerade für die Papiererzeugung ist dies von größter Bedeutung. Nebenbei können auch wertvolle ausländische Holzarten (Gummibaum u. a.) angebaut werden.

Der Reichtum an Arten ist sehr groß, etwa 400 wichtigere Baumarten kommen hier vor. Reinbestände sind nur beschränkt verbreitet. Von geringer Bedeutung für die Holz ausfuhr aus Kamerun ist das Holz der westafrikanischen Mahagoniarten (Luxushölzer für die Kunstschlerei u. a.); an der Spitze steht die Ausfuhr der afrikanischen „Eiche“ (Odum), ein hartes Werk- und Konstruktionsholz, sodann der afrikanische „Ahorn“ (Abachi), ein leichtes Bau- und Möbelholz. Eine größere Bedeutung werden das afrikanische Eichenholz (Bougossi), der Schirmbaum (Musanga sp.), das Tandaholz u. a. erlangen.

Nicht nur die Gewinnung von Holz, sondern auch die zahlreichen Nebenprodukte des Holzes, der Rinde sowie die Früchte sind von volkswirtschaftlicher Bedeutung: Harze, Balsame, Kopal, Kautschuk, Gerb- und Farbstoffe, Kork, Nüsse, Pflanzenfette, Faserstoffe und Medikamente.

Ing. Hans Schwarz

# Beobachtungen am Zitteraal

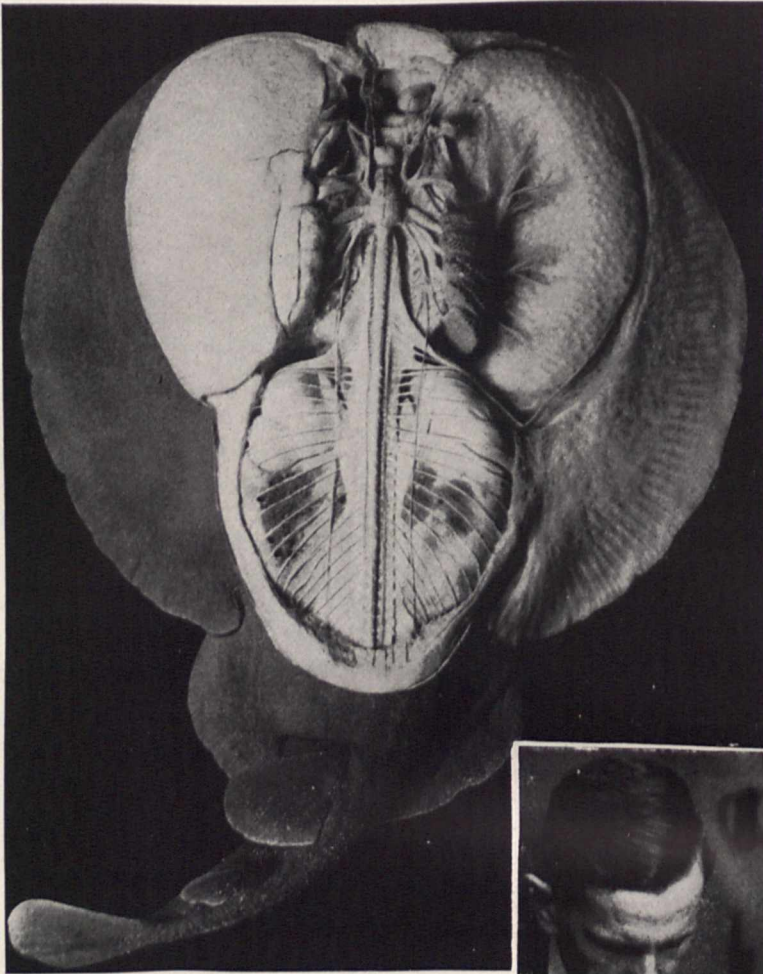


Bild 1. Zitterrochen mit freigelegten elektrischen Organen, den großen nierenförmigen Gebilden

Besucht man das Ozeanographische Museum zu Monaco, so sieht man in einem offenen Schaubecken des Aquariums halb im Sand versteckt einen rochenartigen Fisch mit eigenartiger Zeichnung des Rückens. Ein kleines Trinkgeld an den Wärter — und der Besucher darf den Fisch berühren. Im gleichen Augenblick fährt er zurück; er hat einen elektrischen Schlag erhalten. Die Fähigkeit, elektrische Schläge zu erteilen, kommt außer den Zitterrochen (Torpedo und Raja) mehr einigen anderen Fischen zu, von denen der bekannteste der Zitteraal (*Gymnotus electricus*) ist. Ihn hat schon Alexander von Humboldt 1799 in seiner Heimat Südamerika beobachtet. Dort lebt der aalähnliche, bis 2 m lange und 20 kg schwere Fisch in stehenden Gewässern und den Zuflüssen des Orinoko und Amazonas. Der Zitteraal ist oben olivgrün, unten orangefot; in helle-

ren Flecken der Oberseite münden die Anfuhrgänge von Hautdrüsen, von denen aus der ganze Körper mit einer Schleimschicht überzogen wird. Die Fähigkeit des Fisches, elektrische Schläge zu erteilen, die für den Menschen und größere Tiere schmerzhaft, für kleine Tiere tödlich sind, ist den Indianern wohl bekannt. Beim Fischfang treiben diese Pferde in das Wasser. Die Zitteraale setzen sich durch elektrische Schläge gegen die Störung zur Wehr. Allmählich verringert sich die Heftigkeit der Schläge, und die Fische lassen sich gefahrlos erbeuten.

Die elektrische Energie wird in besonderen Organen erzeugt, die den Körper des Zitteraals auf etwa  $\frac{4}{5}$  seiner Länge durchziehen und  $\frac{1}{3}$  des Körpergewichtes ausmachen. Sie gleichen einer

Bild 2. Unmittelbare Untersuchung der Wirkung des Zitteraales. Der Kopf erweist sich als positiv, die Spannung fällt gegen den Schwanz hin ab. Breitseits ist die Spannung gleich Null



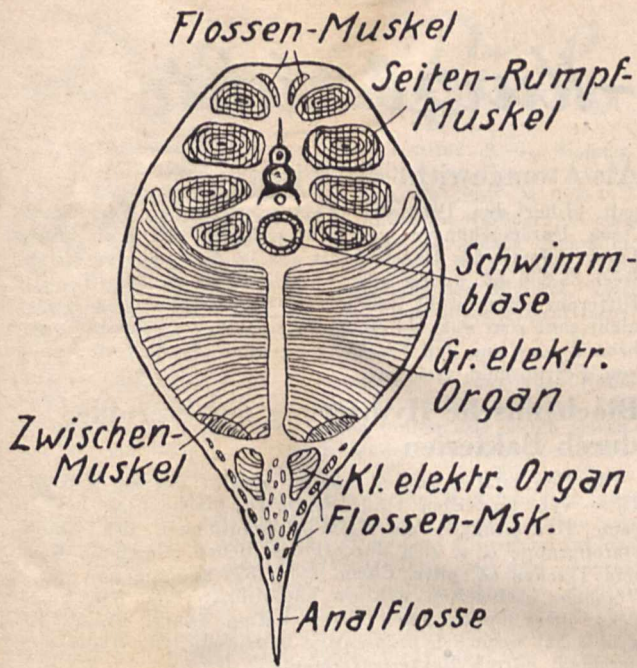


Bild 3. Schematischer Querschnitt durch den Zitteraal. Etwa in der Mitte der Schwanzregion. (Nach O. Bütschli)

Kästchens beträgt 0,02—0,05 V, entspricht also der oben erwähnten eines Froschmuskels. Schon damit erweist sich die Abstammung der elektrischen Organe von quergestreiften Muskeln. Besondere Zentren, die beim Zitteraal in verschiedenen Abschnitten des Rückenmarks liegen und über 350 Nerven zu den elektrischen Organen senden, regeln deren Tätigkeit. Der Zahl der Kästchen entsprechend ist die elektromotorische Kraft bei den verschiedenen elektrischen Fischen verschieden. Sie beträgt bei dem eingangs erwähnten Zitterrochen (Torpedo) etwa 35 V, beim Zitteraal dagegen 300—400 V. Die Zahl der Entladungen ist mitunter recht groß; sie kann beim Zitterwels (Malapterurus) bis zu 280 in der Sekunde betragen. Nach vielen Entladungen — u. U. 1000 Schlägen — tritt zunehmende Ermüdung ein. Der Stromverlauf ist bei den einzelnen Fischarten verschieden — so beim Zitteraal von vorne nach hinten, beim Zitterwels von hinten nach vorne und beim Zitterrochen (Torpedo) von unten nach oben gerichtet.

elektrischen Batterie, die sich aus 6000—8000 hintereinandergeschalteten Säulen zusammensetzt. Dementsprechend ist beim Zitteraal die elektromotorische Kraft besonders groß gegenüber den anderen „elektrischen“ Fischen, deren Organe grundsätzlich gerade so gebaut sind, aber aus weniger Einzel-elementen bestehen.

Die zunächst so merkwürdige Erscheinung, daß Tiere elektrische Schläge erteilen können, läßt sich recht einfach erklären. Die mit der Nahrung dem Muskel zugeführte chemische Energie wird nicht nur in Bewegungsenergie umgesetzt, sondern z. T. in Wärme, z. T. in elektrische Energie. Diese ruft in jedem arbeitenden Muskel den sog. Aktionsstrom hervor. Dieser hat beispielsweise im Froschmuskel eine elektromotorische Kraft von 0,03 Volt. Jede der oben erwähnten Säulen des elektrischen Organes bei Fischen setzt sich aus einzelnen hintereinandergeschalteten Kästchen zusammen, die in einer bindegewebigen Hülle eine gallertige Masse enthalten; in diese ist auf der einen Seite eine elektrische Endplatte eingebettet, zu der ein Nervenast herantritt, während auf der anderen Seite kernhaltiges Protoplasma mit zahlreichen Papillen liegt. Die elektromotorische Kraft eines solchen

Neuerdings ist es Dr. Was mus in Hamburg gelungen, die Entladungen des Zitteraals hör- und sichtbar zu machen. Zwei Elektroden werden in den Behälter des Tieres eingehängt; der Energieverlust im Wasser wird durch eine Verstärkereinrichtung ausgeglichen. Das Aufleuchten einer Glimmlampe macht jede Entladung sichtbar; ein Lautsprecher bringt ihn zu Gehör. Ein Oszillograph zeichnet den Vorgang auf. Das Schaubild läßt erkennen, wie die Ermüdung zunimmt, d. h. wie die Erholungszeiten zwischen zwei Entladungen ständig größer werden.

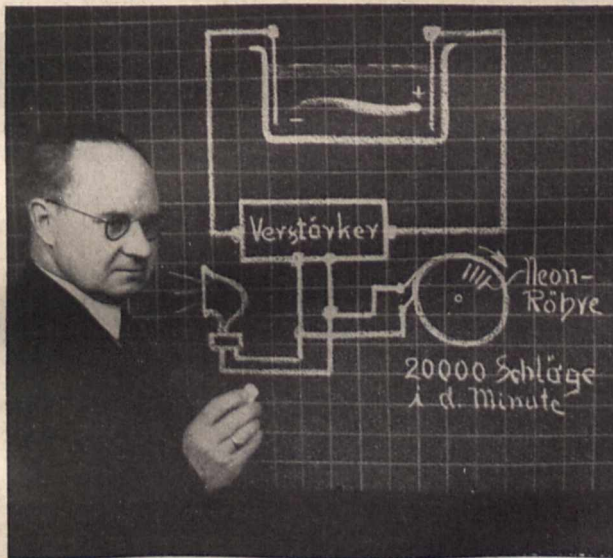
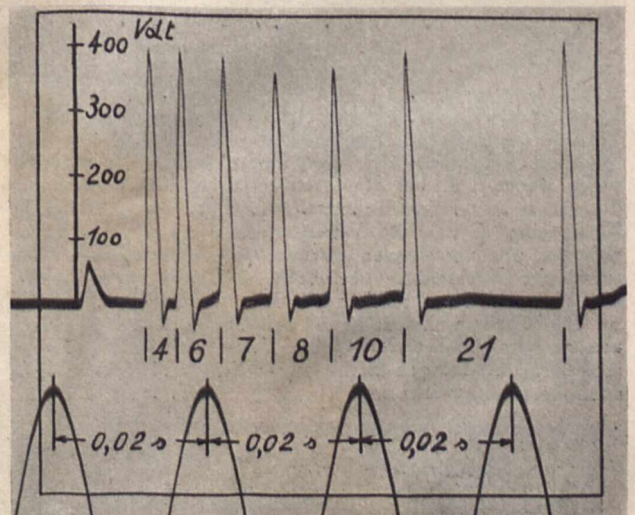


Bild 4. Schaltschema zur Messung der Elektrizitätsstöße des Zitteraals

Bild 5. Verlauf der elektromotorischen Kraft, mit dem Oszillographen gemessen. Der Höchstwert betrug 410 Volt. Die Erholungszeiten wachsen von 4 auf 21 Tausendstel Sekunden. Die unteren Kurven stellen die Zeitmarken dar

Bilder 1, 2, 4 und 5: Presse-Illustration Hoffmann



# Die Umschau-Kurzberichte

## Katalytische Wirkung durch atomare „Poren“

Eisenoxyd wird technisch als leistungsfähiger Katalysator viel verwandt. Man hat versucht, die katalytische Wirksamkeit des Eisenoxys mit der Größe der Oberfläche in Verbindung zu bringen. Eine erhebliche Oberflächenvergrößerung durch Poren im eigentlichen Sinne, also durch Zerklüftungen der Kristallite, entspricht aber nicht dem Ergebnis der Röntgenaufnahme, die klare Interferenzen zeigt. Eine Veröffentlichung des Kaiser-Wilhelm-Institutes für physikalische Chemie und Elektrochemie von G. Graue und M. Riehl führt die Diffusionsvorgänge in Eisenoxyd auf unbesetzte Punkte im intakten Kristallgitter zurück, die sogen. atomare Kanäle bilden. Dieser Theorie liegen Versuche zugrunde, bei denen die verwandten Präparate bereits bei der Herstellung mit radioaktiver Substanz versetzt wurden. Die beim Zerfall entstehende gasförmige Emanation diente zur Prüfung der Diffusionsgeschwindigkeit. Ging man von amorphem Material aus, so war die Diffusion bei Zimmertemperatur recht erheblich. Sie fiel bei Erwärmung durch Übergang der amorphen Substanzen in den kristallinen Zustand zunächst ab, um dann bei noch höheren Temperaturen wieder stark anzusteigen. Kristallines Ausgangsmaterial zeigt bei Zimmertemperatur sehr geringe Diffusion. Sie steigt aber unter dem Einfluß von Temperaturerhöhung sehr stark an, was die Verfasser dadurch erklären, daß erst bei höheren Temperaturen die atomaren Kanäle infolge jetzt einsetzender Gitterbewegungen zugänglich werden. Diese „Poren“ von atomarer Dimension sind so eng, daß größere Moleküle nicht durch sie hindurch zu diffundieren vermögen. Sthh.

## Kraushaariges Rehwild

Im „Haus der Natur“ in Salzburg befindet sich ein von F. A. Graf Nostitz im Bergrevier Langreit-Hintersee (Salzburg) geschossener Rehbock, dessen Decke ganz kraushaarig ist. Dr. Karl Toldt, Innsbruck, hat die Gründe dieser eigenartigen und beim Rehwild bisher nur sehr selten festgestellten Haarbildung untersucht und vermutet nach seinem Bericht im „Deutschen Jäger“ (61. Jg., S. 445/46), daß es sich um die Folge einer verstärkten Sekretion der Hautdrüsen handelt. An den Haarproben fällt eine starke äußere Verunreinigung durch „Fettschweiß“ auf, wie er namentlich bei der Schafwolle bekannt ist (angetrocknete Reste von Hautdrüsensekreten, vielfach vermischt mit Hautschuppen und gelegentlich anderen Fremdkörpern). Toldt glaubt an eine Entartung der Hautdrüsen und dadurch vermehrte Ausscheidung von Hauttalg (Seborrhoea). Die Entstehung der Kräuselung der Haare wird hauptsächlich auf eine durch Wachstumswiderstände in den tieferen Hautlagen (bzw. an der Fettschicht) bedingte spiralförmige Form der flach in der Haut liegenden Haartaschen zurückgeführt (primäre Kräuselung) sowie namentlich bei Hausschafen auch auf Verklebungen der Haare untereinander durch den Fettschweiß (sekundäre Kräuselung). Durch die Verklebungen wird die Wachstumsrichtung der verschiedenen starken, in der feuchten Wärme formbaren Haarschäfte beeinflusst, und zwar vornehmlich in der Weise, daß sie zu Bogenbildungen gezwungen wird. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß bei diesem Rehbock die abnorm starke Absonderung der Hautdrüsen an der Kräuselung der im übrigen nicht wesentlich veränderten Haare zumindest mitgewirkt hat. Dr. Fr.

## Als Atomgewicht des Eisens

galt bisher der 1912 von Baxter ermittelte Wert 55,84. Neue Untersuchungen von Hönigschmid und Shu Chuan Liang lieferten als Durchschnitt aus 18 Analysen den Mittelwert 55,850 (Z. anorg. allg. Chemie, 1939, S. 361 ff.). Die Differenz rührt wohl daher, daß das Material von Baxter nicht ganz rein war. Hönigschmid untersuchte reinstes Ferrobromid, das aus den Elementen synthetisch dargestellt und von Ferribromid frei war.

## Biochemische Hydrierung der Steroide durch Bakterien

In den letzten Jahren konnte gezeigt werden, daß mit Hilfe von unsterilen Hodenextrakten biochemisch bedeutsame Hydrierungen an Keimdrüsenhormonen der Androsterongruppe u. a. sich durchführen ließen. Mammoli, Koch und Teschen (Z. phys. Chem. 261, 287) konnten nun durch Versuche nachweisen, daß ein Fäulnisbakterium, *Bac. putrificus*, diese bedeutsamen Eigenschaften besitzt. Dieses Ergebnis hat sicherlich präparative Bedeutung. Die Hydrierung geschieht mittels Bakterienfermente. G—n.

## Unmittelbare Gewinnung von Aluminium

Um Aluminium direkt aus Bauxit, Tonen, vulkanischen Aschen usw. zu gewinnen, erhitzt man die Ausgangsstoffe mit einem geeigneten Reduktionsmittel, etwa Schwefeleisen, auf hohe Temperaturen, z. B. 1800°, bei dem ziemlich hohen Vakuum von 2—3 mm Quecksilbersäule. Das sich verflüchtigende Aluminium gewinnt man durch Verdichtung aus den abströmenden Dämpfen. Das dabei entstehende Schwefeldioxyd kann zur Herstellung von Sulfiten, Schwefeltrioxyd oder Schwefelsäure herangezogen werden. DBZ.

# Wochenschau

## Ein Urmolch

In einer zwischen Halberstadt und Harsleben liegenden Tongrube wurde der Schädel eines riesigen Urmolches aufgefunden. Der Schädel lag, in Stücke geborsten, in einer Tiefe von 28 Meter. Er ist 62,5 Zentimeter lang und 44 Zentimeter breit; er hat ein geschlossenes Ohrloch, während sämtliche anderen Cyclosaurier einen Ohrschlitz am Hinterhaupt haben. Der Halberstädter Urmolch erscheint als ein letzter Nachkömmling der vor etwa zweihundert Jahrmillionen ausgestorbenen gepanzerten Stegocephalen.

## Die erfolgreiche Bekämpfung der Pest in Niederländisch-Indien

konnte mit Hilfe des Impfstoffes Otten durchgeführt werden. Neuerdings brachte der Java-Bote Mitteilungen aus dem Laboratorium von Prof. Thierfelder in Bandoeng. Die früher zweimal im Jahr steil ansteigende Pest-Kurve ist flach geworden. Die Erfolge sind so handgreiflich, daß die Bevölkerung lebhaften Anteil nimmt. Wo zum vierten oder fünften Male geimpft wird, beträgt der freiwillige Zustrom über 90%. Diesem Umstand sowie der Verbesserung der Wohnverhältnisse ist es mit zuzuschreiben, daß die Summe der Pesterkrankungen um 95% gefallen ist.

## Der Adolf-Hitler-Kanal

wurde am 8. 12. eröffnet. Er verbindet Gleiwitz, also das alte oberschlesische Industriegebiet, mit der Oder bei Kosel. Diesem Kanal kommt nach der Rückeroberung des ostoberschlesischen Industriegebietes besondere Bedeutung zu. Führt doch der Wasserarm, der nach Breslau-Berlin führt, jetzt an dieses wichtige Industriezentrum heran und entlastet damit die Eisenbahn. Eine Verlängerung des Kanals nach Ostoberschlesien wird erwogen. Die Abmessungen des Kanals, der mit sechs Doppelschleusen versehen ist, entsprechen dem auf der Oder gebräuchlichsten Schiffstyp von 750 To.

Wer vergrößern will  
studiere vorher das interessante  
Preis RM 0,90  
Bezug durch alle Photohandlungen  
Rajah-  
Buch



# Das neue Buch

Zeitglöcklein. Bibliographisches Institut A.-G., Leipzig. M 1.— Athenaeion-Kalender „Kultur und Natur“, Akademische Verlagsgesellschaft Athenaeion, Potsdam. M 1.95. — Meyers Historisch-Geographischer Kalender. Bibliographisches Institut A.-G., Leipzig. M 4.80. — Deutscher Kalender. Bayern-Kalender. Ostmark-Kalender. Alle drei: Verlag Carl Gerber, München. M 2.50. — Kalender der Technik, VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin. M 2.25. — Deutscher Kraftfahrt-Kalender. W. Limpert-Verlag, Berlin. M 2.—.

Wie alljährlich, liegt auch diesmal wieder eine Reihe schöner deutscher Kalender vor, die uns im nächsten Jahr auf angenehme Art die Zeit weisen wollen. Als ersten erwähnen wir ein kleines lustiges Kalenderbuch, das „Zeitglöcklein“, das mit den bei Christoph Weigel in Nürnberg von Caspar Luyken (1672—1708) gefertigten Monatsbildern ausgestattet ist. Die altfränkischen kurzen Verse werden von den bunten, feinen Stichen des Holländer Künstlers auf das beste ergänzt. — An Abreißkalendern sei der unseren Lesern seit Jahren bekannte Athenaeion-Kalender „Kultur und Natur“ an erster Stelle genannt. Er bringt, jeweils für 2 Tage, ein ausgesucht interessantes Bild, das durch einen kurzen Text erläutert wird. Zahlreiche Gedenktage erinnern an berühmte Künstler, Naturforscher und Gelehrte, sowie auch an geschichtlich bedeutungsvolle Ereignisse. — „Meyers Historisch-Geographischer Kalender 1940“ gibt jedem Tag ein Bild aus den verschiedensten Gebieten. Auch hier eine kurze Erläuterung und zahlreiche Gedenktage. Besonders hübsch sind die 25 bunten Tafeln, die in den Jahreslauf eingeschaltet sind. — Die drei Gerber-Kalender bringen wie im vergangenen Jahr sehr gute Photos, glänzend in Motivauswahl und technischer Wiedergabe. Der „Deutsche Kalender“ führt durch alle Gaue, bringt z. B. an vier aufeinander folgenden Tagen einen Alpenblick aus dem Gau Salzburg, Felder und pflügende Bauern in der Hohen Rhön, das Schloß in Merseburg und das Ulmer Münster. Der Bayern-Kalender zeigt ebenfalls eine Auswahl architektonischer Feinheiten und landschaftlich reizvoller Blicke dieses Gaus. Der Ostmark-Kalender läßt in 122 neuen Bildern Berge, Seen, Städte und wieder Berge und Seen an uns vorbeigleiten. Die Stille und Größe unserer Ostmark wird in diesen Bildern gut eingefangen. — Zum Schluß sei noch auf zwei technische Kalender hingewiesen, die ein Zeugnis ablegen für die „Schönheit der Technik“, die durch sachgemäße einfache Formgebung überall erreicht werden kann und in der deutschen Technik ohne Zweifel in hohem Maße erreicht wird. Der „Kalender der Technik“ führt uns im Bild (guter Kupfertiefdruck) durch zahlreiche Betriebe und bringt von Zeit zu Zeit Stiche mit der Darstellung technischer Arbeiten vergangener Zeiten. Zitate und Aussprüche großer Männer aus Politik, Geschichte, Technik und Wirtschaft sind jedem der Dreitageblätter beigegeben. — Als letztes sei auf eine Neuerscheinung hingewiesen, auf den „Deutschen Kraftfahrt-Kalender“, der vor allem unserer sportbegeisterten Jugend Freude bereiten wird. Für jede Woche ein lebendiges Bild und eine kurze fachliche Abhandlung über alles, was mit dem Auto zusammenhängt.

## Praktische Neuheiten

Die entsprechenden Hersteller sind bei der Schriftleitung zu erfragen. Wir verweisen auch auf unseren Anzeigenteil.

### 74. Eine „Klebehombe“.

Dieser neue Behälter für flüssigen Klebstoff vereinigt so viele Vorzüge und Zweckmäßigkeiten in sich wie der herkömmliche Kleistertopf Nachteile. — Der Verschluß ist transportsticher ausgebildet, so daß der Klebstoff nicht auslaufen kann. Der Pinsel wird trotz gefüllter Flasche nur mit so viel Klebstoff versehen, als zum augenblicklichen Gebrauch notwendig ist, und der Pinselstiel wird niemals mit Klebstoff überzogen. — Aus diesem Grund braucht der Pinsel nicht abgestreift zu werden und bleibt dauernd rein. Wichtig ist dabei, daß der Flüssigkeitsspiegel im Trichter

## Arieheller

Weltbekanntes Mineralwasser

auch bei höherem Oberflächenniveau der übrigen Klebmasse nicht emporsteigen kann, wie das sonst bei kommunizierenden Gefäßen der Fall ist, sondern stets gleich hoch bleibt, da durch den luftdichten Schraubverschluß keine Luft nachdringen kann. — Die Pinselborsten können nicht verkrusten, da sie sich dauernd in der Klebflüssigkeit befinden. Wird der Pinsel aus der Hand gelegt, so schaut er nach oben;

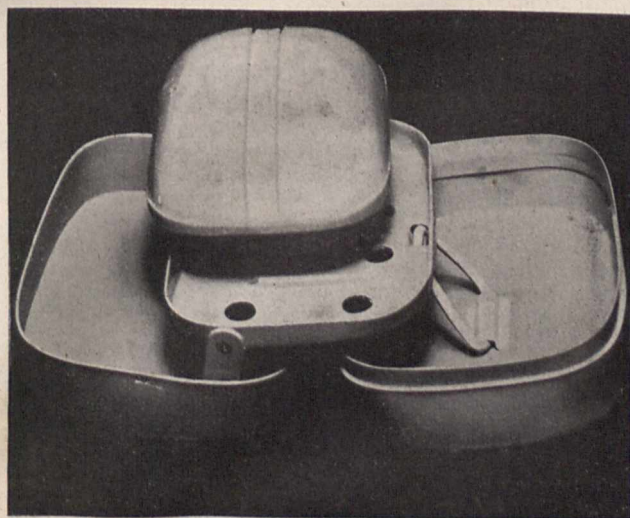
die Ablagestelle wird also nicht beschmutzt. Weiterhin vermeidet der Pinselhalter ein Verdunsten oder Verstauben des Klebstoffes.

Es wurde also in dem kleinen Gebrauchsgegenstand des Alltags mancherlei Erfahrung verwertet, so daß er verdiente, auf jedem Schreibtisch zu stehen. D. I. T.



### 75. Eine zweckmäßige Seifendose.

Sie ist so konstruiert, daß die Seife in ihr immer trocken bleibt. Das Stück liegt auf einem kleinen Untersatz, der beim Öffnen der Dose in die Höhe geschwungen wird, so daß



sie frei schwebt und die Luft von allen Seiten an sie herantreten kann. Heute, da ein rationeller Seifenverbrauch unerlässlich ist, wird diese Neuheit sehr begrüßt.



**Höhenklima**  
im eigenen Heim!  
durch das Quarz-Quecksilber-Strahler  
**LUMITRA**  
- OZON für Atmung und Blutbildung -  
- bewährt bei Asthma u. Keuchhusten -  
OTTO PRESSLER LEIPZIG C1

# Wer weiß?

## Fragen:

### 391. Kulturgeschichte der Zauberkunst.

Gibt es ein Buch, worin die Entwicklung der Zauberkunst von ihren Anfängen bis heute geschildert wird? Wie ich hörte, soll vor ungefähr einem Jahr auf dem deutschen Büchermarkt ein solches Werk erschienen sein. Kann mir jemand den genauen Titel dieses Buches angeben und in Stichworten auf den Inhalt des Werkes hinweisen?

Treysa

A. V.

### 392. Ziegel dichten.

Mein Wohnhaus — Baujahr 1931 — ist mit Ziegeln (Mönch-Nonne) gedeckt. Die Ziegel sind so wasserdurchlässig, daß bei einem stärkeren Regen am Boden sich Wasserpfützen bilden. Ein zweimaliges Streichen des Daches mit einer Farbdichtungsmasse war nur von geringem Erfolg. Gibt es ein Mittel, das Ziegeldach wasserdicht zu machen?

Zauchtel

A. N.

### 393. Schmierfett-Verbrauch.

Welche Mengen Schmierfett werden schätzungsweise jährlich durch Verschmutzen an Maschinen und Vorrichtungen unbrauchbar? Sind Abhandlungen bekannt, in denen diese Frage ausgeführt worden ist, und welche Mittel zur Verhinderung des Verlustes von Schmierfetten usw. können angewendet werden?

Weinheim

H. N.

### 394. Korrosion von Eisen.

Wieviel kg Eisen werden jährlich durch Korrosion zerstört?

Weinheim

H. N.

## Antworten:

Nach einer behördlichen Vorschrift dürfen Bezugsquellen in den Antworten nicht genannt werden. Sie sind bei der Schriftleitung zu erfragen. — Wir behalten uns vor, zur Veröffentlichung ungeeignete Antworten dem Fragesteller unmittelbar zu übersenden. Wir sind auch zur brieflichen Auskunft gerne bereit. — Antworten werden nicht honoriert.

### Zur Frage 363, Heft 47. Sammlung alter Kinderbücher.

Die Reichsjugendbücherei, Berlin NW 40, Kronprinzenufer 10, enthält 20 000 nur ausgewählt gute Kinder- und Jugendbücher. Sie umfaßt die ehemal. Hobrecker-Sammlung, die vor 30 Jahren systematisch begonnen wurde und immer besonderen Wert auf gute Erhaltung legte. Auf Wunsch Näheres durch Drucksachen (Aufsätze, Berichte, statist. Angaben), wenn mitgeteilt wird, zu welchem Zweck die Anfrage dienen soll. Erst danach kann die Art der zur Verfügung stehenden Veröffentlichungen ausgesucht werden.

Berlin

K. H.

### Zur Frage 371, Heft 48. Klebstoff zur Herstellung von Würfeln.

Es kommt auf die Art des Pulvers an, das zu Würfeln geformt werden soll. Oft gehört dazu neben einem ausreichenden Druck nur Wärme. Auch brennbare Klebstoffe stehen viele zur Verfügung, die Auswahl ist eine Geldfrage. Ohne näheres über den Zweck der Sache zu wissen, kann man zu einem bestimmten Klebstoff nicht raten.

Heidelberg

Weda VDI



### Der vollkommene elektr. Rasierapparat HARAB

rasiert garantiert tadellos ohne Seife, Wasser, Messer den stärksten Bart, mit empfindlichster Haut und bei täglicher Rasur ganz schmerzlos. Erstklassige fachm. Urteile und begeistert. Gutachten liegen vor. Für das Altreich nur erhältlich bei der Generalvertretung:

EUGEN GOOD, LUSTENAU (VORARLBERG)



Bei  
**Bronchitis, Asthma**  
Erkältungen der Atmungsorgane  
hilft nach ärztlichen Erfahrungen die  
**Säure-Therapie, München 2 NW**  
**Prof. Dr. v. Kapff**  
Prospekt U kostenlos.

### Zur Frage 373, Heft 48. Lackieren von Glas.

Man könnte das Glas mit einer dunkel gefärbten Wachs-schicht überziehen.

Heidelberg

Weda VDI

### Zur Frage 374, Heft 48. Manometer mit Glycerin füllen.

Enge Hohlräume füllt man mit Flüssigkeiten am besten mit einer dünnen, evtl. biegsamen Kapillare, die man sich durch Ausziehen eines Glasrohres in der Wärme leicht selbst herstellen kann. Dabei ist aber zu beachten, daß Flüssigkeiten meist gashaltig sind, sie sind deshalb vor der Einfüllung zu entgasen, durch Erhitzung oder durch Vakuum.

Heidelberg

Weda VDI

### Zur Frage 375, Heft 48. Grenzen der leblosen und lebenden Materie.

Lesen Sie zur ersten Einführung: „Außersinnliche Welten“ von Generalarzt Dr. Felix Buttersack.

Heidelberg

Weda VDI

### Zur Frage 377, Heft 48. Grabinschriften wieder lesbar machen.

Man malt die Inschriften mit Kreide von einer Farbe nach, die sich in der Photographie gut von der Farbe des Grabsteins abhebt.

Heidelberg

Weda VDI

### Zur Frage 382, Heft 49. Herstellung von Leuchtfarben.

Vorschriften zur Leuchtfarbenherstellung findet man in neueren Chemiebüchern, z. B. im Lehrbuch der Chemie von Karl A. Hofmann.

Heidelberg

Weda VDI

### Zur Frage 383, Heft 49. Schneefanggitter.

Die Bauordnung in der Ostmark schreibt Schneefanggitter an gefährdeten Stellen vor.

Villach

Direktor Ing. E. Belani

#### Ergänzung.

Die Aufnahmen zu dem Aufsatz von Dr. Vollmar, Heft 49, „Huhn-Embryo“ stammen von dem wissenschaftlichen Photographen H. Maas.

#### Schluß des redaktionellen Teiles.

#### Beilagenhinweis.

Einer Teilaufgabe dieses Heftes liegt ein Prospekt „Die schönsten Geschenke in diesem Jahr: Bücher“ des Verlages Philipp Reclam jun., Leipzig, Inselstraße 22/24, bei.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Prof. Dr. Rudolf Loeser, Frankfurt a. M., Stellvertr.: Dr. Hartwig Breidenstein, Frankfurt a. M., für den Anzeigenteil: Carl Leyendecker, Frankfurt a. M. — Pl. 6. — Verlag: Breidenstein Verlagsgesellschaft, Frankfurt a. M. — Druck: H. L. Brönners Druckerei (Inhaber Breidenstein), Frankfurt a. M. Nachdruck von Aufsätzen und Bildern ohne Genehmigung ist verboten.

