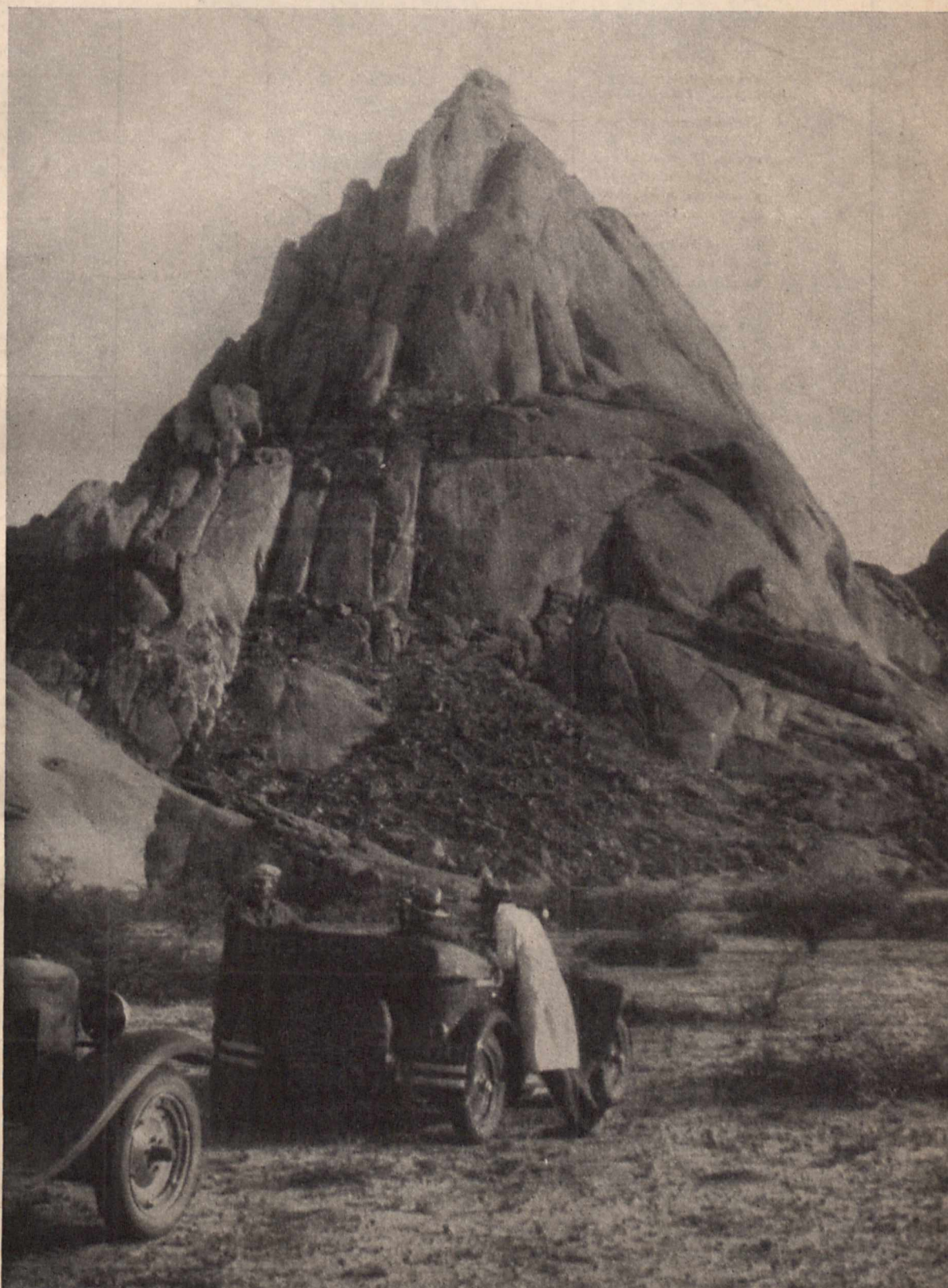


DIE

# UMSCHAU

IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Erscheint wöchentlich • Postverlagsort Frankfurt am Main



## Spitzkopje in Deutsch-Südwest-Afrika

(Vergleiche den Aufsatz von Geh. Bergrat Prof. Dr. Keilhack „Granitverwitterung am Erongo-Gebirge“, S. 86)

4. HEFT  
22. JANUAR 1939  
43. JAHRGANG





Schutz vor Sonnenblendung und doch beglückend schönes, ermüdungsfreies Schauen in natürl. Farben, denn: Blau bleibt Blau, Grün bleibt Grün, Rot bleibt Rot

**NEOPHAN**  
DAS BLENDSCHUTZGLAS DER AUERGESSELLSCHAFT, BERLIN N 60

**Das kritische Alter...**  
begünstigt unerwünschten Fettansatz, Kluge beugen vor, erhalten Ihren Körper schlank, gesund, elastisch und fühlen sich stets frisch und wohl durch

**Dr. ERNST RICHTERS Frühstückskräutertee**  
auch als Drix-Tabletten - Drix-Draques

Ein wertvolles Instrument für den Naturfreund ist

**Hensoldt TAMI**

Das vielseitig verwendbare leistungsfähige Klein-Mikroskop

Kleine Form u. geringes Gewicht erlauben bequeme Mitführung des stets arbeitsbereiten Instrumentes u. Untersuchungen an Ort u. Stelle.

Der auf der besonderen Konstruktion (D. R. P.) beruhende niedrige Preis von

**RM 45.-**

erleichtert die Anschaffung des optisch und mechanisch hervorragenden Instruments.

Sonderliste Km U 5 kostenlos.

**M. HENSOLDT & SÖHNE**  
Optische Werke A.G., Weizlar

**Richtig**

ausgewertet werden Ihre Negative, wenn Sie diese vergrößern oder als Diapositive projizieren. Bevorzugen Sie hierzu die hochwertigen M-&W-Geräte

**MÜLLER & WETZIG**  
DRESDEN-A.16, NICOLAISTRASSE 15  
SPEZIALFABRIK FÜR VERGROßERUNGS- UND PROJEKTIONS-GERÄTE SEIT 1899

**Bezugsquellen-Nachweis:**

Konservierungsmittel u. Antiseptika  
Nipagin — Nipasol — Nipakombin  
Nährmittelfabrik Julius Penner A-G  
(Abt. Chemie) Berlin-Schöneberg

Physikalische Apparate  
Berliner physikalische Werkstätten  
G. m. b. H.  
Berlin W 35, Woyschstraße 8.  
Einzelanfertigung und Serienbau.

**Mikroskope** neu und gebraucht,  
alle Marken Leitz, Seibert, Hensoldt, Zeiss-Winkel usw. Ausf. Angebote und Gelegenheits-Liste auf Verlangen. Tausch - Ansichtssendung - Zahlung in Monatsraten.

**Robert Geller, opt. Anstalt, Gießen U.**

**Blumen erfreuen**

Überall - im Garten, i. Heim! Heinemann-Samen - 91 Jahre Weltruf - bringen zuverlässig prächtige, beeteufüllende Blumen u. schmackhafte Gemüse. Kostenlos 200 Seiten Bilder-Garten-Ratgeber von Samenzucht F. C. Heinemann Erfurt 93 C

**Hände frei beim Telefonieren!**  
Prospekt erläutert langersehnten Wunsch

**Ludwig Hildebrandt**  
BREMEN Mathildenstr. 95a

**MINERALIEN** Gesteine, Dünnschliffe, geschliffene Edelsteine und Petrefakten für Museen, Schulen und Sammlungen liefert einzeln und in Sammlungen zu anerkannt bill. Preisen Mineralien-Niederlage A. JAHN, Plauen i. V., Ob. Graben 9. Listen üb. Neuerw. kostenl.

Ein kleines Opfer wird von jedem einzelnen gefordert. Ich erwarte aber, daß jeder einzelne sein Opfer nach seinem Können bestimmt, und daß der Reichtum hier mit glänzendem Beispiel vorangeht. Adolf Hitler.  
Bei der Eröffnungsfeier des WfW. 1938/39.

Lebensfreude durch Filmen

können auch Sie sich verschaffen. Schnell geschrieben um den kostenlosen Film-Katalog U 63. Aufklärung über Ansichtssendung und Teilzahlung unverbindlich durch

**PHOTO-PORST**  
Nürnberg-O S. W. 63  
Der Welt größtes Photo-Haus

**FOTO**

Großkatalog mit 300 sprechenden Bildern. Gebrauchtliste (Fundgrube) Bunte Fotohefte kostenlos. Jhr Vorteil: 5 Tage Ansicht Teilzahlung 1/3 Anzahlung Garantie. Fernberatung durch Deutschlands größten Fotoagenten

**FOTO-SHAJA**  
MÜNCHEN-A. 74  
Der Welt größte Leica-Verkaufsstelle

**GEBR. RÖCHLING**  
FRANKFURT-M., Taunusstraße 52-60  
Fernsprecher 33044

**KOHLN  
KOKS  
BRIKETTS**

für Industrie und Hausbrand

**Lesezirkel**  
**Technik, Maschinenbau**

Prospekte Nr. 42 resp. Nr. 40 frei „Journalistik“, Planegg-München 54

**Hochw. Forschungs-Mikroskope**

In jeder Ausrüstung preiswert, vielbegährt u. glänzend beurteilt, mit erstkl. Weizlar-Optik der Firma Otto Seibert, der Jüngere, Weizlar. Garant., 3 Objektive, 4 Okulare (1 1/2 Bclmm.), Vergröß. bis 2500x, große mod. Stativform, Mikrophototubus, großer, runder, drehb. Zentriersch. Beleuchtungsapparat nach Abbé usw., komplett im Schrank **RM 180.-**, Ratenzahl. Unverbindliche kostenl. Ansicht!

**Dr. A. Schröder, Kassel, 73, Optische Instrumente**

Auch Sie werden **ältere** **Nehmen**

Sie vorbeugend **Revivol** Packg. Jetzt 2.55 Mk. für 1 Monat, geg. Arterienverkalkung u. Alterserscheinungen. Zu hab. in Apotheken u. Drogerien. Alleinhersteller: **P. FELGENAUER & Co., Chem. pharm. Labor., ERFURT**

Luftschutz tut not!

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen: „Ich las Ihre Anzeige in der „Umschau“ ...“



# DIE UMSCHAU IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

INHALT von Heft 4: Sonnenfleckenmaximum und erdmagnetische Stürme. Von Dr. habil. G. Fanslau. — Abwasserfragen. Von Dr. A. Foulon. — Die Frühentwicklung des Säugetiereies. Von Gertrud Kuhl. — Die Unterwassermassage in der heutigen Orthopädie. Von Prof. Dr. Hohmann. — Granitverwitterung am Erongogebirge in Südwest-Afrika. Von Geh. Bergrat Prof. Dr. Keilhack. — Richtende Kräfte beim Pflanzenwachstum. Von Dr. G. Friesen. — Die Forschungen Gustav Tammanns in ihrer Bedeutung für die deutsche Metallkunde. Von Dr. HO. v. Samson-Himmelstjerna. — Die Umschau-Kurzberichte. — Wochenschau. — Personalien. — Bücherbesprechungen. — Ich bitte ums Wort. — Praktische Neuheiten. — Wer weiß? Wer kann? Wer hat? — Reisen und Wandern.

## Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

Diese Rubrik soll dem Austausch von Erfahrungen zwischen unseren Lesern dienen. Wir bitten daher, sich rege daran zu beteiligen. Einer Anfrage ist stets doppeltes Briefporto beizulegen, bzw. von Ausländern 2 internationale Antwortscheine. — Aertzliche Anfragen können grundsätzlich nicht aufgenommen werden.

### Fragen:

#### 23. Selbstbau von Bildempfängern.

Erbitte Literaturangaben über den Selbstbau von Bildempfängern. Gibt es die entsprechenden Einzelteile bereits im Handel?

Obersdorf

H.

#### 24. Kompressoranlage.

Ein Gerät wird mit Druckluft betrieben, Betriebs-(Ueber-)Druck 0,1 at. Verbrauch an komprimierter Luft 4 l/Min. Hierfür brauche ich einen Kompressor, dessen Leistung mit Rücksicht auf Handlichkeit und Wirtschaftlichkeit annähernd dem oben genannten Soll angepaßt sein muß. Antrieb nach Möglichkeit elektrisch (Gleichstrom) und mit dem Kompressor zu einem Aggregat vereinigt. Um den Windkessel klein zu halten, muß ein etwaiger Kompressions-Rhythmus frequent sein. Im anzutreibenden Gerät expandiert die Luft ohne vorherige Arbeitsleistung durch eine enge Düse von etwa 0,5 mm Querschnitt. Bisher verwandten wir eine Oellampe, gefüllt mit Heißdampf-Zylinderöl. Trotzdem trat im Gerät ein sehr störendes Oel-Kondensat auf. Wasserstrahlgebläse kommen wegen der Rostgefahr nicht in Frage. Welche Kompressoren könnte man verwenden? Welches Oel erfüllt die vorliegenden Bedingungen am besten? Wie kann man Oeldämpfe ohne großen Aufwand ab- oder ausscheiden, und wie groß ist im vorliegenden Falle der Aufwand? Sind genaue Kleinmanometer für den genannten niederen Druck erhältlich?

Greifswald

Fr. A. R.

#### 25. Herstellung von Metallpulvern.

Mit welchen Apparaten und Maschinen können Metallpulver mechanisch hergestellt werden?

Berlin

F. S.

#### 26. Grenzschichten mit Ventilwirkung.

Welche Stoffe, bzw. welche Grenzschichtkombinationen zwischen Stoffen, haben die Eigenschaft der elektrischen Ventilwirkung? (Trockene sowie nasse Verfahren.) Bereits bekannt sind mir die Kombinationen: Kupfer—Kupferoxyd, Selen—Metall, Tantal/Schwefelsäure/Blei (nasses Verfahren). Von besonderem Interesse wäre es für mich, zu wissen, ob Tantal oder Tantalverbindungen auch auf trockenem Wege zu diesem Zwecke brauchbar gemacht werden können. Auch Angabe von Spezialliteratur erbeten. (Möglichst vollständige Erfassung des Gebietes in Theorie und Praxis.)

Holzweißig

O. S.

#### 27. Selenüberzüge auf Metall herstellen.

Wie kann man Selenüberzüge auf Metall (Fe, Pb) herstellen? Es sind nur solche Verfahren brauchbar, bei denen eine glatte Oberfläche der Schicht erzielt wird, damit bei Anlegen einer Kontaktplatte eine möglichst große Kontaktfläche erreicht wird.

Holzweißig

O. S.

### 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 405, Heft 48. Rostschutzmittel für Röhrenfeingewinde.

Für den beabsichtigten Zweck sind reines gelbes Vaseline, wasserfreies Wollfett und ein Gemisch beider brauchbar.

Berlin

Lux

#### Zur Frage 411, Heft 48. Literatur über Staublungen-erkrankungen.

Literatur über Staublungen: a) V. Reichmann, Ueber die Diagnose und Begutachtung von Silikose (1931), b) Archiv der Gewerbepathol. Gewerbehygiene 6. 1—62, 1935, Katharinenhospital Stuttgart, c) G. F. Koppenhöfer, Gewerbehygiene, 1935, Katharinenhospital Stuttgart.

Dessau

Ing.-Chemiker K. E. Schießl

1. Bericht über die Arbeitstagung „Fragen der Entstehung und Verhütung der Silikose“, Bochum, am 8. bis 10. November 1934. Berlin 1935. Dieser Bericht gibt eine Zusammenfassung über den derzeitigen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse und Anschauungen, über die Entstehung der Staublungenkrankung, ihre versicherungsrechtliche Beurteilung sowie die technischen und ärztlichen Maßnahmen zu ihrer Verhütung. 2. Jötten-Arnoldi. Gewerbestaub und Lungentuberkulose. (Stahl-, Porzellan-, Kohle-, Kalkstaub und Ruß.) Schriften aus dem Gesamtgebiet der Gewerbehygiene, Heft 16. Berlin 1927. 3. Jötten-Kortmann-Schulte. Gewerbestaub und Lungentuberkulose. Zweiter Teil (Zement-, Tabak- und Tonschieferstaub). Schriften aus dem Gesamtgebiet der Gewerbehygiene, Heft 26. Berlin 1929. 4. Jötten. Gewerbestaub und Lungentuberkulose. Dritter Teil. (Kalkstein-, Quarzschatotte-, Schamotte-, Thomaschlacken-, Bleiweiß-, Baumwolltextilstaub und Kühnsches Lungenpulver.) Schriften aus dem Gesamtgebiet der Gewerbehygiene, Heft 39. Berlin 1932. 5. Schulte-Husten. Röntgenatlas der Staublungenkrankungen der Ruhrbergleute. Leipzig 1936 (Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen. Erg.-Bd. 50). Außerdem verweise ich noch auf die von der beim Reichsverband der gewerblichen Berufsgenossen-



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



schaften bestehenden Staubbekämpfungsstelle herausgegebenen Veröffentlichungen „Staub“, die außer Originalarbeiten eine „Umschau über das Schrifttum“ bringen. Das „Zentralblatt für Gewerbehygiene und Unfallverhütung“ und das „Reichsarbeitsblatt“, Teil III, „Arbeitsschutz“, bringen häufig Veröffentlichungen zu dieser Frage.

Frankfurt a. M.

Dr. Stuckel,

Deutsche Gesellschaft für Arbeitsschutz

**Zur Frage 417, Heft 49. Literatur über Jod-Idiosynkrasie.**

Kurze Hinweise brachte die „Umschau“ 1937, Nr. 48 (Eine Warnung vor thymol- und jodhaltigen Mundpflegemitteln) und 1938, Nr. 19 (Thymol...). — Dff — schreibt am Schluß seiner kurzen Abhandlung „Führt die Benutzung jodhaltiger Zahnpasten zu Jodschädigungen?“ (Zahnärztliche Mitteilungen 1938, Nr. 7): „Wenn auch die bereits vorliegenden vielfachen Versuchsreihen in Kliniken und Krankenhäusern, bei Formationen des Heeres und des Arbeitsdienstes nie einen Fall thyreotoxischer Störungen durch Jod-Kaliklora ergeben haben, so ist es natürlich dennoch möglich, daß bei vorhandener Idiosynkrasie einmal eine solche durch Jod bedingte Störung auftreten kann.“ Ganz besonders wichtig ist aber der Artikel „Jodarzneien in der Laienwerbung“ (Volksgesundheitswacht 1938, Nr. 6—II, Märzheft); dort werden die verschiedensten Quellen genannt.

Berlin

Lux

**Zur Frage 421, Heft 49. Geruch von Schafpelz beseitigen.**

Es ist nicht ausgeschlossen, daß Waschungen mit alkali-freien Waschmitteln zum Ziele führen; der richtige Weg ist aber schließlich der, eine chemische Waschanstalt mit der Arbeit zu betrauen.

Berlin

Lux

**Zur Frage 423, Heft 50. Holzanstrich gegen Bewach-sung.**

Zur Vermeidung der starken Begrünung durch Flechten und Algen der Schalenbretter an der Nordseite einer alten

Kirche ist am zweckmäßigsten eine Behandlung mit einem im Handel erhältlichen Holzkonservierungsmittel zu empfehlen. Näheres durch die Schriftleitung der „Umschau“. Diese Produkte sind auf Salzbasis aufgebaut und werden vor der Verarbeitung in Wasser aufgelöst und dann auf die zu behandelnden Holzflächen mittels Druckspritze aufgedüst. Die Salze sind an sich farblos, so daß weder die Struktur noch die Farbe des Bauwerkes in irgendeiner Weise verändert werden. Die genannten Holzschutzmittel haben sich gerade auf diesem Gebiet in der Praxis bewährt und werden auch in großen Mengen heute verarbeitet. Ein Farbaufstrich, wie er von dem Fragesteller in Schweden gesehen worden ist, ist nicht erforderlich; da die genannten Holzschutzmittel eine weit längere Dauerhaftigkeit als ein Farbaufstrich besitzen.

Wiesbaden

Franz Petersohn

**Zur Frage 425, Heft 50. Spezialwaschmittel für Hände-reinigung im Betrieb.**

Reinigungsmittel, welche Farbe, Lacke, Spezialöle usw. leicht lösen, werden immer in gewissem Umfange auch die Haut schädigen. Ich empfehle Ihnen, systematische Hautpflege mit Schutzsalben durchführen zu lassen.

Frankfurt a. M.

C. G. Heil

**Zur Frage 453, Heft 52. Klebstoff für Papier.**

Meines Wissens ist kein wasserfestklebender Stärkek-lebstoff für Ihren Zweck im Handel. Hier könnte farblose Azetyllzelluloselösung verwendet werden.

Berlin

Lux

Mit einem Klebstoff auf Stärkemehlbasis werden Sie wohl kaum das gewünschte Ziel erreichen. Am besten verwenden Sie eine Lösung von heller Gelatine. Deren Konzentration muß der Eigenart der betreffenden Papiersorte angepaßt werden. Sie ist durch Vorversuche leicht zu ermitteln. Wenn die Kleblinge völlig getrocknet sind, werden sie in verdünntem Formalin gebadet (halb Wasser und halb

(Fortsetzung Seite 96)

*Sixtus für Sie*  
*der elegante Belichtungsmesser*  
*in rotem Saffianledergehäuse*

HERSTELLER:  
**GOSSEN/ERLANGEN**  
 FABRIK ELEKTRISCHER PRÄZISIONSMESSGERÄTE  
 DAS MAYOMETER, DAS ASYMMETER UND ANDERE  
 ORIGINALKONSTRUKTIONEN

**Kleinaktenschrank**

EICHE, fein mattiert, innen Hartholz, durch massiv eichene Rolljalousie staubdicht verschließbar, große Fächer auf Zahnleisten, kleine Fächer in Reservenuuten verstellbar.

Nr. 239/2  
 135 cm hoch,  
 82 cm breit,  
 2 große,  
 6 kleine Fächer  
 RM 69.—

Nr. 241/2  
 180 cm hoch,  
 82 cm breit,  
 3 große,  
 6 kleine Fächer  
 RM 87.—  
 franko

Garantie:  
 Bedingungslose Zu-rücknahme, falls Lie-ferung nicht gefällt



Nr. 239/2 und Nr. 241/2

**Organisations-Gesellschaft Braune K.-G.,  
 Bremen · Abteilung: Möbelfabrik**



# DIE UMSCHAU

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

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT  
ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

BREIDENSTEIN VERLAGSGESELLSCHAFT, FRANKFURT AM MAIN, BLÜCHERSTRASSE 20/22

Bezugspreis: monatlich RM 2.10, Einzelheft RM —.60. — Allgemeine Bedingungen: siehe vorletzte Umschlagseite dieses Heftes.

HEFT 4

FRANKFURT AM MAIN, 22. JANUAR 1939

JAHRGANG 43

## Sonnenfleckenmaximum und erdmagnetische Stürme

Von Dr. habil. G. FANSELAU

Zu Beginn dieses Jahres trat zweimal kurz hintereinander ein naturwissenschaftliches Forschungsgebiet in den Mittelpunkt des öffentlichen Interesses: der Erdmagnetismus. Das erste Mal, als der erfolgreiche Forschungsreisende Prof. W. Filchner wieder gesund und wohlbehalten auf deutschem Boden eintraf; das zweite Mal, als im Januar das seltene Schauspiel eines starken Nordlichtes, begleitet von großen magnetischen Stürmen, bis tief hinab in südliche Breiten beobachtet werden konnte.

Die Forschungen von Filchner in Zentralasien beschäftigen sich mit dem Teil des erdmagnetischen Feldes, der seinen Sitz im Erdinnern hat. Ueber die Ursache dieses inneren magnetischen Feldes der Erde, das den bei weitem größten Teil des Erdfeldes überhaupt ausmacht — 99% —, sind wir heute noch im unklaren. Wir wissen nur von seiner Existenz und von der magnetisch-induzierenden Wirkung dieses inneren Feldes auf den Gesteinsmantel der Erde. Die Verschiedenheit des Materials, aus dem dieser Mantel besteht, bedingt nun an der Erdoberfläche oft eine recht verschiedene, vom Normalen stark abweichende Gestalt des Erdfeldes, deren Erforschung von größtem Wert ist, da man umgekehrt aus solchen erdmagnetischen Anomalien wertvolle geologische Rückschlüsse ziehen kann.

Deswegen hat ja auch die erdmagnetische Bodenforschung im Rahmen des Vierjahresplanes gerade jetzt in Deutschland besondere Beachtung gefunden. Aber auch zur Lösung des großen Rätsels über die Entstehung des inneren Erdfeldes ist eine möglichst genaue Kenntnis der Verteilung des Feldes auf der ganzen Erde unerlässlich. Hier setzen die gefahrvollen Reisen Filchners ein, um auch die in erdmagnetischer Hinsicht weißen Gebiete auf der Weltkarte zum Verschwinden zu bringen.

Sind diese Messungen für den Laien im allgemeinen weniger interessant, da man ihren unschätzbaren Wert erst nach längerer Beschäftigung mit erdmagnetischen Fragen erkennt, so liegen die Dinge ganz anders bei den Nordlichtern und den magnetischen Stürmen mit ihren weiteren Begleiterscheinungen. Es handelt sich hier um eindrucksvolle Naturschauspiele, die vor allem auch wegen ihrer Seltenheit großen Eindruck machen. Kein Wunder also, daß man oft die Meinung hört, daß die größten Rätsel für die erdmagnetische Forschung in diesen eindrucksvollen Naturerscheinungen liegen. In Wirklichkeit ist es aber gerade umgekehrt. Der innere Anteil des Erdfeldes mit seiner nur ganz geringen Veränderlichkeit — der sogenannten Säkularvariation — liegt heute noch fast völlig im Dunkeln. Dagegen sind alle die erdmagnetischen Erscheinungen, die



**Prof. Dr. W. Filchner,**  
der unter schwierigsten Umständen erfolgreiche  
erdmagnetische Messungen in Innerasien  
durchführte



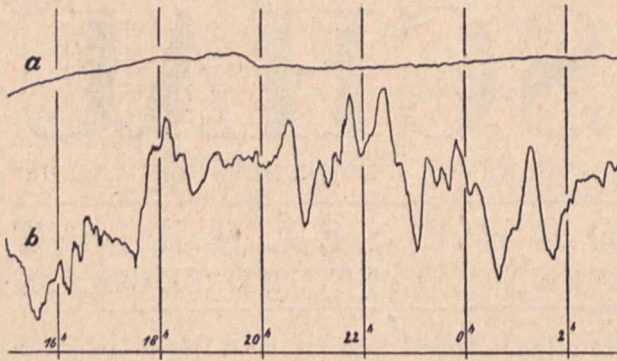


Bild 1. Verlauf der erdmagnetischen Variationen:  
a an ungestörten, b an gestörten Tagen

ihre Ursache außerhalb der Erde haben, — und dazu gehören die Nordlichter und die erdmagnetischen Stürme — recht gut erforscht. Mit Rücksicht auf die Kleinheit der zu beobachtenden Erscheinungen — in der Größenordnung von  $10^{-3}$  Gauss — ist dies eigentlich zu verwundern. Der Grund für diese Tatsache liegt aber darin, daß wir einmal in der Lage sind, ohne allzu große Schwierigkeiten das Erdfeld bis auf  $10^{-5}$  Gauss genau zu messen, und daß im Gegensatz zum wesentlich konstanten Innenfeld das äußere Erdfeld sehr vielen und voneinander verschiedenen zeitlichen Schwankungen unterworfen ist, zu denen eben auch jene erdmagnetischen Stürme gehören. Dieses, wenn auch oft recht verwickelte Zusammenspiel der verschiedenen zeitlichen Variationen gibt uns viele Möglichkeiten für die Erforschung des Außenfeldes, die heute zu einer ganz guten Uebersicht über die physikalischen Zusammenhänge dieser Erscheinungen geführt haben.

Als Ursache für das Außenfeld kommt einzig und allein unser Zentralgestirn die Sonne in Betracht, und zwar ist es nicht eine direkte magnetische Fernwirkung der Sonne, die hier wesentlich in Frage kommt, sondern es sind die von der Sonne ausgehenden Strahlen, die beim Eintreten in die höchsten Atmosphärenschichten gewisse Veränderungen auslösen, deren magnetische Wirkungen wir dann auf der Erde messen.

Diese wirksamen Strahlen zerfallen im wesentlichen in zwei Arten: das eine sind die ja auch biologisch so wirksamen und daher gut erforschten Ultraviolettstrahlen der Sonne. Ihrer Natur nach handelt es sich hierbei um Wellenstrahlen, deren Wellenlänge sich im Spektrum des sichtbaren Lichts vom Violett aus in den unsichtbaren Teil des Spektrums erstreckt. Die Fortpflanzungsge-

schwindigkeit dieser Strahlen ist identisch mit der des sichtbaren Lichts — 300 000 Kilometer pro Sekunde —, und so können Wirkungen dieser Strahlen nur auf der von der Sonne direkt bestrahlten Seite der Erde — der Tagessseite — auftreten. Ihre Reisezeit von der Sonne zur Erde beträgt etwa 8 Min. entsprechend einer mittleren Entfernung Sonne—Erde von rd. 150 Millionen Kilometer.

Ganz anders die zweite Art der von der Sonne ausgehenden Strahlen — die Korpuskularstrahlen. Dies sind im Gegensatz zur ultravioletten Wellenstrahlung kleinste Materienteilchen, teils positiv, teils negativ geladen. Sie werden von der Sonne durch explosionsartige Vorgänge in den Weltraum hinausgeschleudert und werden dann, wenn sie in den Bereich des Magnetfeldes der Erde gelangen, von diesem Magnetfelde eingefangen.

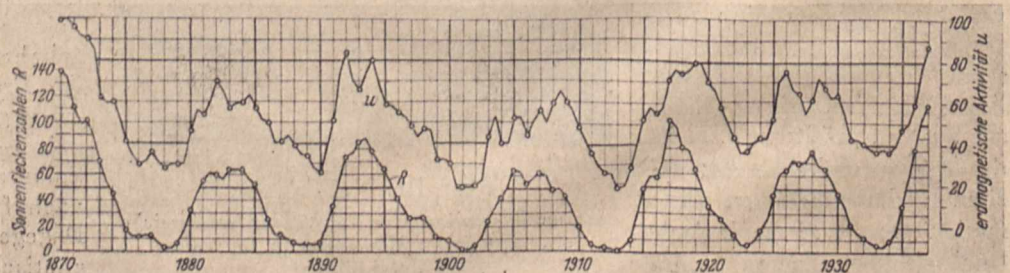
Beide Strahlenarten erzeugen nun in den höchsten Atmosphärenschichten — Heavisideschicht — starke Ionisierung, d. h. sie machen diese Schicht elektrisch gut leitend. Die sich dann infolge dieser guten Leitfähigkeit in diesen Schichten ausbildenden Stromwirbel sind es, deren magnetische Wirkungen auf der Erde als erdmagnetisches Außenfeld gemessen werden. Trotz dieser gleichen Wirkungen führen beide Strahlenarten doch zu erdmagnetisch ganz typisch verschiedenen Erscheinungen.

Während die Wellenstrahlung wegen der Kontinuität, mit der — von gewissen Ausnahmen abgesehen — ihre Aussendung erfolgt, die Ursache für alle zeitlich einigermaßen regelmäßigen Variationen ist (täglicher Gang, jährlicher Gang, mondtägiger Gang usw.), führt die Korpuskularstrahlung eben wegen ihrer durchaus unregelmäßigen abrupten Entstehung auf der Sonne zu den im wesentlichen unregelmäßigen Variationen des Erdfeldes, den erdmagnetischen Stürmen. Nur über diese letzteren soll jetzt noch kurz berichtet werden.

Wenn man die fortlaufenden photographischen Registrierungen eines erdmagnetischen Observatoriums Tag für Tag betrachtet, so fällt neben den bereits oben kurz erwähnten regelmäßigen Variationen sofort auch ein unregelmäßiger Verlauf dieser Registrierungen während eines Tages auf.

Diese sogenannten Störungen haben einen von Tag zu Tag gänzlich verschiedenen, sich in allen Einzelheiten nie genau wiederholenden Charakter. In Bild 1, a und b, sind als Beispiel zwei Registrierungen des

Bild 2. Zeitlicher Verlauf der erdmagnetischen Aktivität und der Sonnenfleckenrelativzahlen R in der Zeit von 1870 bis 1937 nach J. Bartels





magnetischen Observatoriums in Potsdam wiedergegeben, die diese Verschiedenheit gut erkennen lassen. Bei einer näheren Betrachtung der Störungen zeigt sich zunächst recht deutlich eine elfjährige Periode ihrer Häufigkeit und Stärke. Mißt man den Grad der Gestörtheit, d. h. die magnetische Unruhe  $u$ , eines Tages in irgendeiner Einheit und veranschaulicht das Ergebnis dieser Messungen in einer zeichnerischen Darstellung, so erkennt man klar diese elfjährige Periode (Bild 2). In dem Bild sind außerdem noch die Sonnenfleckenrelativzahlen  $R$  eingetragen, ein Maß für die Aktivität der Sonne — Zahl und Größe ihrer Flecke. Der deutliche Parallelismus dieser Erscheinungen weist mit Sicherheit auf eine ursächliche Verknüpfung hin. Man kann also mit großer Wahrscheinlichkeit den Sonnenflecken oder doch wenigstens den Gebieten auf der Sonne, die im allgemeinen zur Entstehung von Sonnenflecken führen, eine besonders große Aktivität zuschreiben, als deren Folge auf der Erde die magnetischen Stürme auftreten. Dabei wurde zwischen dem Durchgang eines großen Sonnenflecks durch den Zentralmeridian der Sonne und dem Auftreten der durch ihn hervorgerufenen magnetischen Störung durchschnittlich eine Zeit von rund 20 Stunden beobachtet. Diese Zeit ist also identisch mit der Reisezeit der Korpuskeln von der Sonne zur Erde und entspricht einer Geschwindigkeit von ungefähr 2000 km/sek. Diese Geschwindigkeit ist wesentlich geringer als die Lichtgeschwindigkeit, zeigt also mit Sicherheit, daß es sich um korpuskulare Strahlung handeln muß. Für diese korpuskulare Natur der wirksamen Strahlung gibt es noch eine ganze Reihe anderer Beweise. Ordnet man nämlich die erdmagnetischen Aktivitätszahlen in Reihen von je 27 Tagen an und setzt die einzelnen Reihen untereinander, so findet man, daß die magnetischen Störungen eine Neigung zur Wiederholung nach 27 Tagen haben. Da die synodische Rotationsdauer der Sonne gerade 27 Tage beträgt, heißt das soviel, daß ein aktiver Herd auf der Sonne sich eine oder oft sogar mehrere Sonnenrotationen hindurch erhält und immer wieder dann, wenn der von ihm ausgehende Korpuskularstrom die Erde trifft, dort magnetische Störungen hervorruft. Bild 3 zeigt diese Wiederholungsneigung recht klar. Der Grad der Gestörtheit eines jeden Tages ist durch den Grad der Schwärzung angegeben. Man erkennt deutlich, daß sich manche Zentren auf der Sonne oft sieben und mehr Rotationen hindurch erhalten. Besonders zu erwähnen ist auch die Einbettung solcher gestörter Streifen in besonders ruhige, ungestörte. Auch dies deutet mit Sicherheit auf Korpuskularstrahlen hin. Die Erscheinung ist zu vergleichen etwa mit einem Rasensprenger, der bei seiner Umdrehung im bestimmten Rhythmus eine bestimmte Stelle — hier die Erde — mit seinem Strahl trifft. Deswegen treten magnetische Störungen durchaus nicht nur am Tage, sondern ebensogut auch nachts auf, je nach Austritts-Moment, Reisezeit und Bahnkrümmung der Teilchen im magnetischen Feld der Erde.

Die folgenden Bilder zeigen einige magnetische Stürme in ihrem zeitlichen Verlauf. Es sind dies Reproduktionen von Originalregistrierungen des magnetischen Observatoriums in Potsdam. Registriert werden drei Elemente des Erdmagnetismus: Deklination  $D$ , Horizontalintensität  $H$  und Vertikalintensität  $Z$ ; oft tritt an die Stelle von  $D$  die astronomisch gerichtete Ostkomponente  $Y$ , an die Stelle von  $H$  die astronomische Nordkomponente  $X$ . Diese drei Stücke sind notwendig zur Festlegung der magnetischen Kraft nach

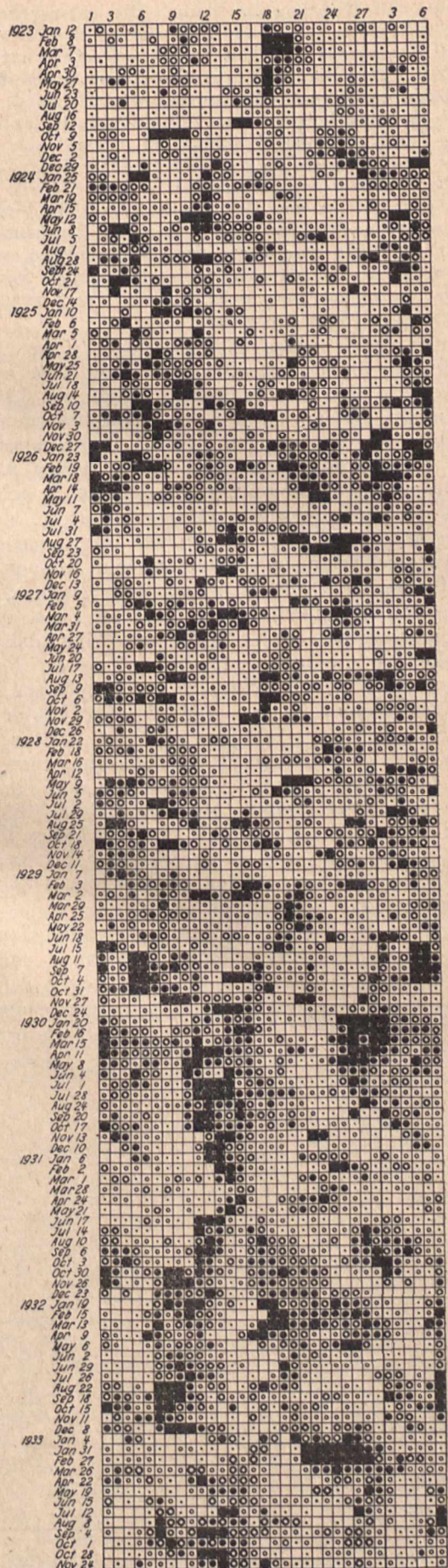


Bild 3. Darstellung der Wiederholungsneigung der erdmagnetischen Störungen nach 27 Tagen nach J. Bartels



Größe und Richtung im Raum. Die entsprechenden Buchstaben in den Bildern beziehen sich also auf diese Komponenten. Bild 4 zeigt die Großstörung vom 15. Mai 1921, Bild 5 die größte bis jetzt überhaupt beobachtete magnetische Störung vom 16. April 1938. Diese Störung brachte eine Schwankung in der Richtung der Kompaßnadel von  $5^\circ$  im Verlauf von noch nicht zwei Stunden. So unregelmäßig der Ablauf eines solchen Sturmes auch erscheinen mag, so hat sich doch eine ganze Reihe von Gesetzmäßigkeiten im Verlaufe des genauen Studiums der Störungen herausgestellt, mit deren Hilfe viele interessante Rückschlüsse auf die erzeugenden Stromsysteme gemacht werden können. Leider ist es mir hier nicht möglich, näher auf diese Gesetzmäßigkeiten einzugehen.

Im Gefolge eines magnetischen Sturmes tritt häufig, in hohen nördlichen Breiten fast regelmäßig, ein Nordlicht auf. Es handelt sich hierbei um nichts anderes als um das Sichtbarwerden der elektrischen Vorgänge, die durch das Hineindringen der Korpuskularteilchen in die hohen Atmosphärenschichten hervorgerufen werden. Es scheint nach den neueren Beobachtungen sogar so, als ob besonders starke Nordlichter auch mit akustischen Begleiterscheinungen verbunden sein können. Da die Korpuskularteilchen wegen ihrer Ladung vorzugsweise am magnetischen Pol der Erde eingefangen werden, ist es ganz natürlich, daß die Nordlichter besonders häufig in diesen Polarregionen auftreten. Nur bei ganz heftigen Einbrüchen kommt es vor, daß die Nordlichter bis hinab in mittlere, ja sogar südliche Breiten reichen. Dies tritt immer dann häufig ein, wenn wir uns in einem Sonnenfleckenmaximum befinden, d. h. zu Zeiten großer Sonnenaktivität. Bild 2 zeigt ja deutlich, daß gerade 1938 ein hohes Maximum erreicht ist, und damit erklärt sich zwanglos das Auftreten der häufigen starken magnetischen Störungen und Nordlichter.

Den magnetischen Störungen parallel laufen nun außer den Nordlichtern noch viele andere

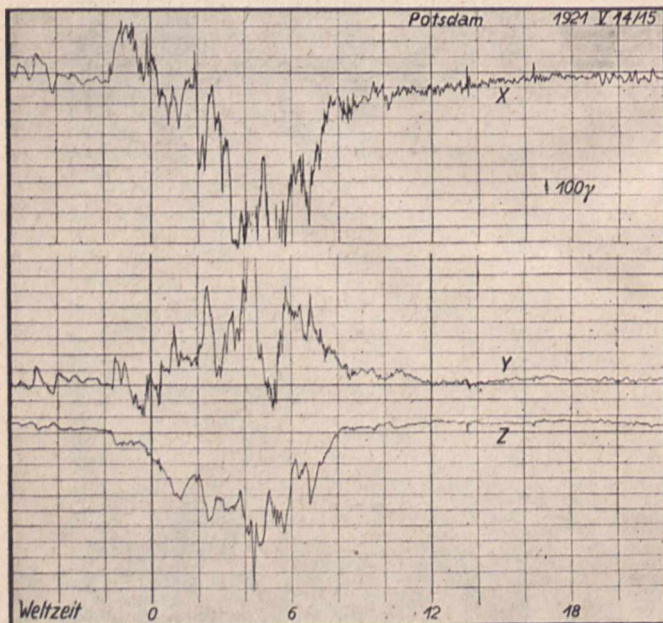


Bild 4. Erdmagnetischer Sturm vom 15. Mai 1921  
(1  $\gamma = 0.00001$  Gauß)

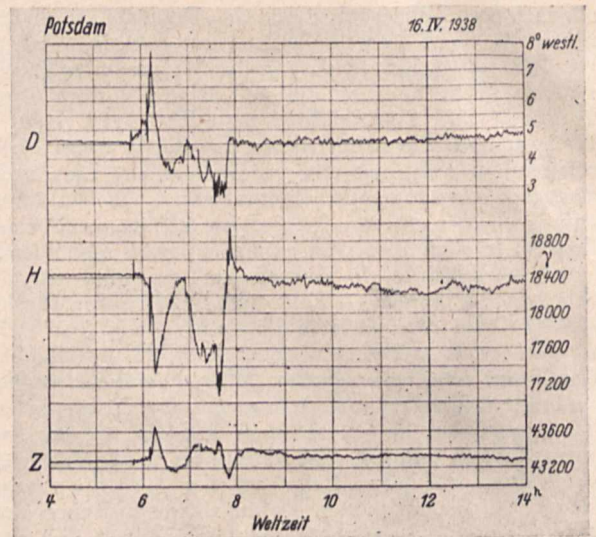


Bild 5. Erdmagnetischer Sturm vom 16. April 1938  
(Beim Vergleich der Bilder 4 und 5 ist zu beachten, daß der Maßstab bei dem Sturm vom 16. April 1938 nur rund halb so groß ist wie bei der Störung vom 15. Mai 1921)

Erscheinungen. So zeigen auch die Registrierungen des Erdstromes starke Schwankungen, die so groß werden können, daß sie zu ernstlichen Störungen führen, z. B. in den Telegraphenleitungen und -anlagen der Postverwaltungen. Ferner ist stets während eines magnetischen Sturmes die Empfangsgüte des drahtlosen Ueberseeverkehrs stark herabgemindert. Eine zwanglose Erklärung für diese Erscheinung gibt die Tatsache, daß die elektrischen Wellen für ihre Ausbreitung vorzugsweise jene gut leitenden Atmosphärenschichten benutzen, die wir ja auch als Sitz der Ursache für die magnetischen Stürme kennengelernt haben. Und dort erleiden die Wellen dann vom Normalen oft gänzlich abweichende Reflexionen und Brechungen, so daß ein regelmäßiger Telegraphenbetrieb unmöglich ist.

Zum Schluß sei noch hingewiesen auf die Störungen, die auch in der Intensität der durchdringenden Höhenstrahlung während eines magnetischen Sturmes auftreten. Auch hier handelt es sich um magnetische Ablenkungen von Ladungsträgern. Dieser Fragenkomplex ist erst in allerletzter Zeit in den Mittelpunkt des Interesses gerückt, und es ist sicher, daß hier im Laufe der Zeit manche interessante Tatsache ihre Erklärung finden wird.

Die zahlreichen Verbindungen, die die Wissenschaft vom Erdmagnetismus mit vielen Nachbargebieten hat, zeigen deutlich, daß in den rund 100 Jahren erdmagnetischer Forschung seit Gauss' Zeiten fruchtbare Arbeit geleistet worden ist. Gerade jetzt steht der Erdmagnetismus mächtig befruchtet durch Geologie, Physik und Technik in der gesamten Naturforschung mit in vorderster Reihe, um in gemeinsamem Einsatz die zur Zeit wichtigsten Probleme der Wissenschaft und Wirtschaft mit lösen zu helfen.



## Abwasserfragen / Von Dr. A. Foulon

Die gegenwärtige Rohstoff- und Wirtschafts-lage macht die Ausnutzung und Auswertung aller verfügbaren Rohstoffquellen erforderlich, was im besonderen Maße auch für die Nutzbarmachung von Abwässern aller Art gilt. Dieses alte Problem ist heute mehr denn je nicht nur von hygienischer, sondern vor allem von wirtschaftlicher Bedeutung. Durch wissenschaftliche Forschung und technische Verbesserungen ist man heute in der Lage, aus verschiedenartigsten Abwässern noch mehr oder weniger große Mengen an Rohstoffen von erheblichem Wert herauszuholen. Die Verarbeitung der städtischen Abwässer hat in den letzten Jahren rasche Fortschritte gemacht, namentlich soweit ihre Auswertung für landwirtschaftliche Zwecke in Frage kommt. Die Fortschritte von der früheren einfachen Abführung der Abwässer in Flüsse und Seen usw., d. h. von der hier stattfindenden Selbstreinigung bis zur planmäßigen Erschließung ihres Düngewertes sind heute von größter Bedeutung. Für die Landwirtschaft hat die Nutzbarmachung der städtischen Abwässer eine doppelte Bedeutung insofern, als nicht nur die darin enthaltenen Dungstoffe verwertet werden können, sondern auch eine Bewässerung von wasserarmen Anlagen (Grünlandanlagen) und Böden durchgeführt werden kann. Nach den Angaben von Dr. Prüss ist die wachstumsfördernde Wirkung des Abwassers gerade für die Gewinnung eiweißhaltiger Futtermittel aus Grünland wichtig, weil dadurch eine ergiebige Quelle der Nahrungsmittelversorgung geschaffen werden kann. Wo eine Bodenbewässerung nicht angebracht ist, können die Abwasserrückstände (Abwasserschlamm) in entwässerter und ausgefaulter Form (Faulschlamm) zur Düngung verwandt werden, der in seiner physikalischen Wirkung etwa dem Humusboden gleichkommt. Der jährliche Anfall an Faulschlamm beträgt heute etwa 1 Mill. cbm, wobei aus den Kläranlagen noch erhebliche Mengen an Faulgas, das zu ungefähr  $\frac{2}{3}$  aus Methan besteht und mit 7000 WE im Heizwert das normale Stadtgas um 50% übertrifft, gewonnen werden können. Dieses Faulgas wird zu Heizzwecken, für den Antrieb von Maschinen, für Beleuchtungs- und Kochzwecke, für Gaswerke und auch komprimiert als Treibstoff benutzt. Weiterhin ist die Gewinnung von Ölen und Fetten aus Abwässern heute von besonderer Bedeutung, zumal allein durch die Spülwässer der Haushalte jährlich für etwa 16 Millionen Reichsmark Fette weggeschwemmt werden. Wenn man hierzu noch die aus gewerblichen Betrieben anfallenden Spülwasserfette (aus Hotels, Gaststätten, Krankenhäusern usw.) rechnet, so kommt man auf eine gesamte Menge von 80 Millionen kg Rohfett oder 25—30 Millionen kg Reinfett. In dieser Summe sind die Fettmengen aus den Abwässern der Schlachthöfe, Wollwäschereien und Werkstätten noch nicht einbegriffen, so daß der Jahresanfall auf etwa 50 Millionen kg Reinfett veranschlagt werden kann. Diese tierischen und pflanzlichen

Fette können größtenteils der Seifenfabrikation als Rohstoffe zugeführt werden. Die benützten Fettabscheider müssen, gemäß den Bestimmungen des Deutschen Normenausschusses, 80% der Öle und Fette aus den Abwässern abscheiden.

Eine Sonderstellung in der Abwässerwertung nehmen die aus den zahlreichen chemischen Betrieben stammenden Abwässer ein, weil ihre Zusammensetzung und die Art ihrer zweckmäßigen Aufarbeitung je nach den darin enthaltenen Stoffen mehr oder weniger verschieden ist, wobei sich die Aufarbeitung auf Rohstoffe im allgemeinen nur bei Vorhandensein einer gewissen Konzentration lohnt. Hier ist noch manche dringende Aufgabe zu lösen, wengleich das Problem der restlosen Verwertung bereits seit Jahren in Angriff genommen worden ist. Ich denke in diesem Zusammenhang besonders an die Nutzbarmachung der Abwässer aus Papier- und Holzzuckerfabriken, aus denen noch manche wertvollen Stoffe „herauszuholen“ sind. Die Versuche der Auswertung der Abwässer von Holzzuckerfabriken, um aus ihnen die organischen Stoffe, wie Pentosen, Harze, Gerbstoffe und andere Zersetzungsprodukte herauszuholen und diese der Wiederverwertung zuzuführen, sind noch im Gange; dabei ist man neben der Gewinnung von noch brauchbaren Rohstoffen auch auf die Reinigung dieser Abwässer durch einen künstlichen biologischen Abbau, d. h. Mitwirkung der Lebenstätigkeit von Organismen, bedacht. Eine andere Möglichkeit der Verwertung dieser Abwässer besteht darin, daß man sie im Vakuum eindampft, wobei der organische Rückstand als dickflüssiger Sirup erhalten wird. Der Wärmebedarf der Vakuumverdampfer kann in Betrieben, in denen der Holzzucker auf Spiritus verarbeitet wird, teilweise durch die Abwärme der Spiritusdestillation gedeckt werden.

Was die Verwertung der Abwässer aus Papierfabriken betrifft, so sind hier in letzter Zeit große Fortschritte gemacht worden, namentlich soweit es sich um die Rückgewinnung von Papierfasern, Füllstoffen, wie Kaolin, Schwerspat, Stärke u. a. sowie um Harzleim handelt. Mit Hilfe der bisherigen Kratzeranlagen und Trichterstofffänger nach dem Absetzverfahren gelang es, die Sink- und Schwebstoffe bis auf 50—100 mg Restgehalt/Liter zurückzugewinnen, was schon eine ganz gute Leistung darstellt, doch ist man inzwischen durch neuartige Reinigungsverfahren hier soweit gekommen, die Stoffausbeute aus den Abwässern bis auf einen Restgehalt von 15—20 mg/Liter zu erniedrigen. Das neue Verfahren arbeitet nach dem Flotationsprinzip (vgl. Abhandlung von Prof. Haupt im Jahrbuch für Wasserchemie, 1937). Nach Angaben von Haupt hat das neue Verfahren neben der beträchtlichen Ersparnis an Papierfasern, Füllstoffen und Harzleim gegenüber den bisherigen Reinigungsmethoden noch eine



Reihe weiterer Vorteile, wie geringen Raumbedarf der Apparate und die Möglichkeit, lange Rohrleitungen zu vermeiden, leichte Reinigungsmöglichkeit der Apparate, Vermeidung von Verlusten beim Wechseln der Papierfarbe oder der Qualität, Verbesserung der Leimung des Papierses und schließlich die Erzielung eines klaren Abwassers, das im Betrieb erneut benutzt werden kann.

Ein anderes Beispiel der heute im Vordergrund stehenden Auswertung der Fabrikabwässer betrifft die Phenolgewinnung aus Kokereiabwässern, die hier ebenfalls kurz gestreift werden soll. Bei dem steigenden Bedarf an Kunstharzen hat man sich diesem Problem in letzter Zeit naturgemäß besonders gewidmet und versucht, die Abwässer der Kokereien, Gaswerke, der Braunkohlenschwel- und Hydrieranlagen, sowie Holzverkohlungsbetriebe auf Phenol zu verarbeiten. Der Gehalt an Phenolen, worunter ich auch die Kresole, Xylole und Begleitstoffe verstehe, ist nach der Art des Betriebes und den örtlichen Verhältnissen natürlich verschieden. Beispielsweise sind im Gasrohrwasser der Zechenkokereien bis zu 4 g Phenol/Liter festgestellt worden, und die Abwässer der Braunkohlenschwel- und Hydrieranlagen enthalten sogar bis 7 g Phenol/Liter. Mit der Reinigung der phenolhaltigen Abwässer hat man sich schon lange beschäftigt, weil die Phenole selbst in großer Verdünnung die Wasserbeschaffenheit für die verschiedenen Verwendungszwecke nachteilig beeinflussen und auch den Geschmack der Fische beeinträchtigen. Früher hat man versucht, die Phenole in den Abwässern zu vernichten, während man heute auf ihre Wiedergewinnung bedacht ist. Zu diesem Zweck wäscht man je nach der Art des Abwassers die Phenole mit den verschiedensten Lösungsmitteln aus. Enthält das Abwasser nur wenig Phenol, so kann man die Phenole zunächst mit Aktiv-Kohle anreichern und dann durch Benzol oder besser durch flüssiges Ammoniak auswaschen. Die Entphenolung der Kokereiabwässer führt z. B. im rheinisch-westfälischen Industriegebiet die Emschergenossenschaft in Großanlagen durch und gewinnt aus dem Gasrohrwasser 90 bis 95% der darin enthaltenen Phenole als Phenolatlauge, welche letztere von den Teerfabriken für die Kunstharzherstellung weiterverarbeitet wird. Nach den Berichten der Emschergenossenschaft sind in den letzten Jahren durchschnittlich 2200 t Rohphenole aus den Kokereiabwässern gewonnen und damit 1800 t verkaufsfähige Erzeugnisse hergestellt worden. Diese Mengen sind inzwischen gesteigert worden, und es ist durchaus möglich, den von der Kunstharzindustrie benötigten Bedarf mit der Zeit ganz zu decken. Zur Wiedergewinnung der Phenole aus den Abwässern der Braunkohlenschwel- und -hydrieranlagen verwendet man hauptsächlich Trikresylphosphat, das für Phenol und besonders für Kresole ein höheres Absorptionsvermögen als Benzol besitzt. Die so gewonnenen Phenole haben einen hohen Gehalt an höhersiedenden Phenolen, die zur Verfärbung und Verharzung neigen und daher erst nach einer weitergehenden Aufarbeitung für

Kunstharze verwendet werden können. — Von weiteren Abwässern, deren Verarbeitung auf Rohstoffe sich mehr oder weniger lohnt, seien noch die Abwässer der Abdeckereien erwähnt, die u. a. noch Leimbrühen enthalten, die meist wieder vollständig verwertet werden. Weiterhin wären die Abwässer der Zuckerrfabriken mit ihrem reichen Eiweißgehalt zu erwähnen, die man noch mehr als sonst auf diese Rohstoffe verarbeiten sollte, zumal sich während der Kampagne 5—10 000 t Eiweiß hier gewinnen lassen. Eiweißfette und Kohlehydrate lassen sich auch in lohnenswerter Weise aus den Abwässern der Molkereien gewinnen, dagegen liefert das Gärungsgewerbe (wie Brauereien und Kartoffelbrennereien) bei der ökonomischen Auswertung der Rohstoffe keine aufarbeitungswerten Abwässer mehr, während die der Spiritusbrennereien sich wegen ihres Melassegehaltes u. U. noch lohnen.

Riesenmengen von Roh- und Hilfsstoffen gehen jährlich mit dem Abwasser in die Vorflut, die aus volkswirtschaftlichen, aber auch aus gesundheitlichen Gründen einer Aufarbeitung bedürfen, eine Aufgabe, die erst durch den Vierjahresplan in umfassender und zielbewußter Weise in Angriff genommen worden ist. Die Reinigung und Entgiftung aller für die Trinkwasserversorgung und für Fischereien in Frage kommenden Abwässer ist neben der wirtschaftlichen Verwertung von größter Bedeutung, besonders von Flußwässern, deren Reinheit die Trinkwasserzufuhr vieler Gemeinden bedingt. Früher leitete man die Ablaugen ohne weitere Reinigung oder Aufarbeitung in die Gewässer oder in das städtische Kanalnetz, und der Standort vieler chemischer Fabriken wurde nach dem Vorhandensein großer, natürlicher Wasserläufe zur Aufnahme der Abwässer bemessen. Nur da, wo die Abwässer gesundheitliche Gefahren und Belästigungen der Umgebung mit sich brachten, war man zu einer Reinigung oder Aufarbeitung der Ablaugen und Abwässer gezwungen, aber auch nur soweit, als dies nach den gesetzlichen Bestimmungen der Gewerbeordnung notwendig war. Heute kommt es nicht nur darauf an, alle schädigenden Einflüsse durch Abwässer auszumerzen, sondern es ist — wie wir an Hand der verschiedenen Beispiele gesehen haben — auf eine nutzbringende Verwertung der in den Abwässern enthaltenen Rohstoffe hinzuwirken, wobei die verschiedensten Wege je nach der Natur und der Art der Verteilung der wiederzugewinnenden Stoffe eingeschlagen werden. Feste verwertbare Stoffe in gelöstem Zustande werden durch Eindampfen oder durch Behandeln mit gasförmigen, bzw. flüssigen Fällungsmitteln oder aber auch durch Elektrolyse regeneriert. Handelt es sich um Flüssigkeitsgemische, so geschieht die Aufarbeitung durch fraktionierte Destillation. Bei Suspensionen und trüben Abwässern werden die Sink- und Schwebstoffe gewöhnlich auf mechanischem Wege (Filter-, Absitz- oder Abfangvorrichtungen) wieder gewonnen, ohne daß damit die Zahl der Möglichkeiten erschöpft wäre.



# Die Frühentwicklung des Säugetiereies

Von GERTRUD KUHL

Ueber die frühen Stadien der Entwicklung der Säugetiere bis zur Implantierung in den Uterus wissen wir bisher nur wenig, weil sich die Entwicklung im Mutterleibe, also nicht vor unseren Augen und unter sehr schwer im Versuch herzustellen Bedingungen vollzieht. Erst die moderne Gewebezüchtung in Verbindung mit der Zeitrafferaufnahme hat es ermöglicht, in den Ablauf der ersten Tage der Säugetierentwicklung einen lebendigen Einblick zu gewinnen. Die Amerikaner Lewis und Gregory sowie G. Frommolt filmten beim Kaninchenei und Hartmann beim Affenei die ersten Entwicklungsstadien. Nun ist es W. Kuhl und H. Freksa gelungen, bei der weißen Maus diese Anfänge wesentlich zu vervollständigen.

Dem Film wurde eine Aufnahmefrequenz von ungefähr zwei Bildern je Minute, also eine 460fache Beschleunigung zugrunde gelegt. Die Arbeitsweise mußte unbedingt steril sein, da bei der hohen Temperatur von  $36,5^{\circ}$  die Bakterienvermehrung sehr schnell vor sich geht, die Aufnahmen sich über sehr lange Zeiträume (bis zu 3 Tagen!) erstrecken und ein explantiertes Ei natürlich keine Abwehrkräfte zu bilden imstande ist, wie es ein ganzer Organismus kann. Die Eier wurden dem Ovidukt des narkotisierten Tieres entnommen und in Mäuseplasma gebracht, das wiederum in Meerschweinchenplasma eingebettet wurde. Zunächst mußte der Plasmotropfen durch Heparinzusatz flüssig gehalten werden; nach Einbringen des Eies zusammen mit einigen Oviduktstückchen erfolgte im Brutschrank bald die zur Zeitrafferaufnahme unbedingt notwendige Gerinnung und damit die Festlegung des Eies. Das Mikroskop war in einen elektrisch geheizten Wärmeschrank eingebaut.

Bild 1 zeigt das unreife Ei der weißen Maus. In seiner Mitte erkennt man den  $0,027$  mm großen Kern (k), in ihm den Nucleolus (n). Die den Kern allseitig umgebende granuliert Masse ist das Eiplasma, dessen Durchmesser  $0,07-0,08$  mm beträgt (das menschliche Ei hat einen Durchmesser von  $0,1$  mm; es wird zum Vergleich lebend im Film gezeigt). Nach außen wird das Ei geschützt durch eine durchsichtige Hülle, die zona pellucida (z. p.). Das granuliert Eiplasma zeigt trotz der Zeitraffung nur wenig Bewegung, während es nach Einsatz der Entwicklungsvorgänge überall, besonders in der Spindelregion, lebhaft Bewegung aufweist.

Der eigentlichen Entwicklung (Furchung) müssen Teilungsschritte vorausgehen, die man als Reifungserscheinungen bezeichnet; sie führen zur Ausstoßung des Richtungkörpers, die in diesem Film zum ersten Male am lebenden Säugerei dargestellt werden konnte. Der Richtungkörper hat bekanntlich die Aufgabe, die Hälfte der Erbsubstanz, der Chromosome, zu übernehmen, um die Konstanz der Chromosomenzahl zu gewährleisten. Fänden diese Teilungen nicht statt, so verdoppelte sich die Anzahl der Chromosome (= Kernschleifen) bei der Vereinigung von männlichem und weiblichem Kern, um sich bei der nächsten Generation zu vervierfachen usw. Da die Aufgabe des Richtungkörpers nur in der Uebernahme der Hälfte der Kernsubstanz besteht — er degeneriert später —, bekommt er nur sehr wenig Plasma vom Ei mit; er ist daher wesentlich kleiner als das Ei.

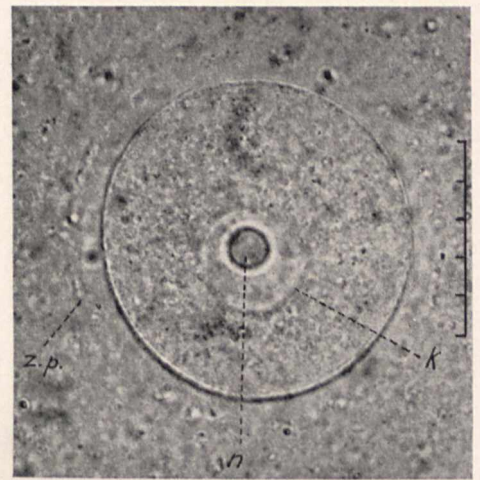


Bild 1. Unreifes, noch nicht befruchtungsfähiges Ei der weißen Maus. k: Kern. n: großer Nucleolus. z. p.: zona pellucida. In allen Bildern: 1 Teilstrich des Maßstabes =  $0,01$  mm

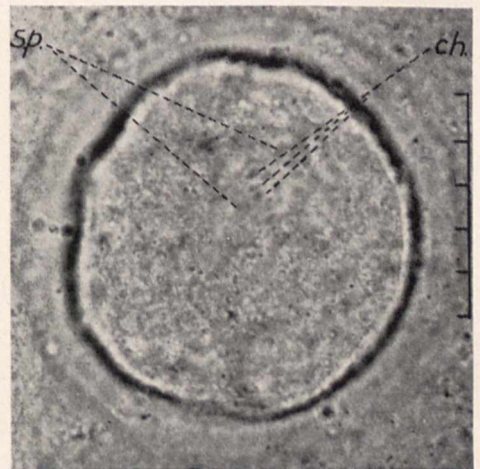


Bild 2. Das gleiche unreife Ei der weißen Maus wie in Bild 1. s. p.: Region der Spindel. ch.: Chromosome



Bild 3. Das gleiche Ei wie in den Bildern 1 und 2. Der Richtungkörper r. k. ist vom Ei abgeschnürt worden



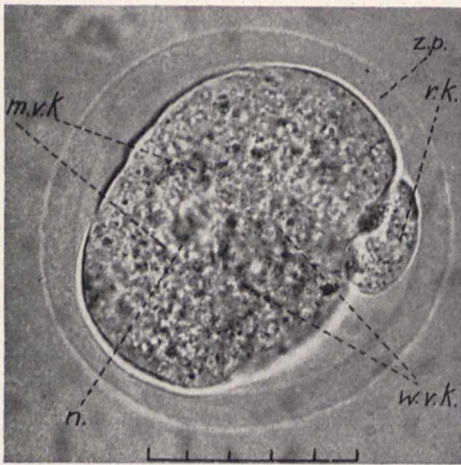


Bild 4. Ei der weißen Maus nach erfolgter Richtungkörperbildung und Besamung. z. p.: zona pellucida. r. k.: Richtungkörper. m. v. k.: männlicher Vorkern, w. v. k.: weiblicher Vorkern. n.: Nucleolen

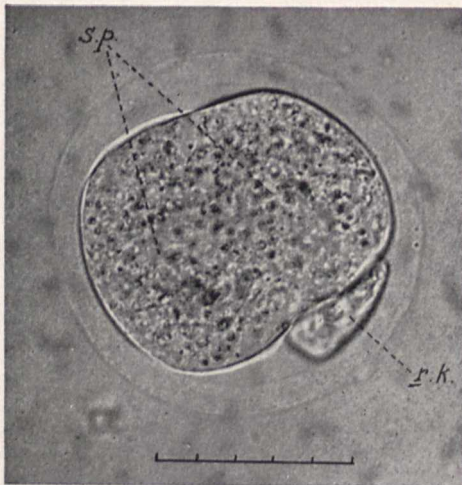


Bild 5. Das gleiche befruchtete Ei wie in Bild 4. Die Spindel (s. p.) der ersten Teilung (Furchung) zum Zweizellenstadium ist sichtbar. Die Einschnürung beginnt. r. k.: Richtungkörper

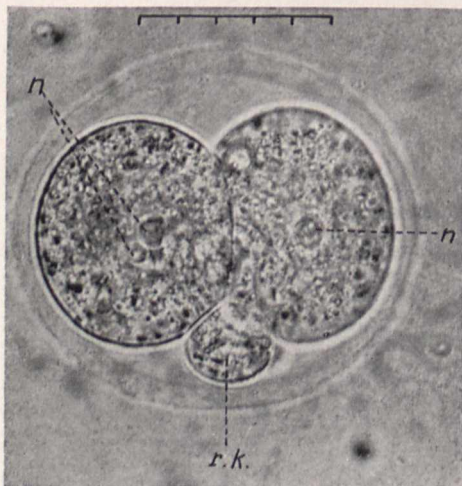


Bild 6. Zweizellenstadium; die Nucleolen sind wieder ausgebildet (n). r. k.: Richtungkörper

Bild 2 zeigt die Chromosome zu Beginn der Reifeteilung (ch). Eine leichte Schrumpfung der Eioberfläche ist höchstwahrscheinlich ein physiologischer Vorgang; sie verschwindet im Augenblick des Austretens des Richtungkörpers. Die Chromosome sind während der Mitose starken Verlagerungen unterworfen. Normalerweise löst erst das Eindringen des Spermatozoons die Reifeteilungen beim Maus-Ei aus. Bei der Züchtung wirkt schon das Explantieren als Reiz zur Richtungkörperbildung, ja bisweilen sogar zur parthenogenetischen Teilung. Zweimal wurde beobachtet, wie der Richtungkörper, da keine Besamung stattgefunden hatte, wieder von der Eizelle verschluckt wurde.

Der Film von W. Kuhl und A. Freksa hat nun gezeigt, daß der Richtungkörper hier seinen Namen zu unrecht trägt. Er soll die Richtung der 1. Furche angeben; das ist aber nicht der Fall. Es mag sein, daß er auf Schnitten und in Totalpräparaten an der Stelle zwischen den beiden ersten Blastomeren liegt. Das Laufbild beweist aber, daß er rein passiv in die entstehende Furche hereingezogen wird, weil da am ehesten Platz für ihn ist. Er ist auch vorher nicht lokalisiert, sondern wandert, nach Art einer „Spanneraube“ zwischen Eioberfläche und Innenseite der zona pellucida umher. In einem Falle wurde sogar beobachtet, daß er fast um das ganze Ei herumkroch. Bild 3 zeigt den soeben gebildeten Richtungkörper, der langsam zur Seite wandert.

Die Darstellung des Eindringens des Spermatozoon und die darauf folgenden Veränderungen im Eiplasma, d. h. die Umgestaltung des Spermakopfes in den männlichen Vorkern, ist im Film aus technischen Gründen zunächst unmöglich. Das Ei muß, um unter Zeitraffung aufgenommen zu werden, unbedingt ruhig liegen, d. h. sich in einem relativ festen Medium befinden (Aufnahme im hängenden Tropfen!), die Spermatozoen jedoch müssen, um lange beweglich zu bleiben, in dünnflüssigem Medium zugesetzt werden. Ob sich beim Eindringen des Samenfadens in das Ei irgendwelche Veränderungen zeigen, konnte daher noch nicht beobachtet werden. Zu diesem Zeitpunkt und im flüssigen Medium auftretende Schrumpfungen der Eizelle stehen höchstwahrscheinlich in keinem Zusammenhang mit dem Eindringen des Spermatozoon.

Erstmalig wird im Laufbild der Augenblick der eigentlichen Befruchtung gezeigt, d. h. die Vereinigung des mütterlichen mit dem väterlichen Kern oder die Verschmelzung des männlichen und weiblichen Vorkernes (Bild 4).

Die beiden Kerne (m. v. k. und w. v. k.) weisen drei oder vier große Nucleolen auf, und zwar haben sich aus dem Kopf des winzigen Samenfadens genauso große Nucleolen entwickelt wie sie der Eikern zeigt. Mit einem „Ruck“ (bei 460facher Beschleunigung!) verschmelzen die beiden Kerne, sichtbar an dem Verschwinden der Nucleolen: Die eigentliche Befruchtung ist damit vollzogen. In Wirklichkeit dauert der Vorgang fünf Minuten. Etwa zweieinhalb Stunden später beginnt die erste Teilung und damit die Furchung des Eies. Die Bildung der beiden ersten Blastomere erfordert  $\frac{1}{2}$  Stunde.

Den Beginn des Einschneidens der ersten Furche erkennt man in Bild 5, ebenso die Bezirke der sich ausbildenden Tochterkerne. Während der Teilung treten an den seitlichen Teilungshälften, Blastomere genannt, Wülste und starke Vertiefungen der Oberfläche auf, die jedoch wieder völlig ausgeglichen werden und daher als normal zu bezeichnen sind („Oberflächenunruhe“).

Bild 6 zeigt an einem anderen Ei die abgeschlossene erste Teilung; im Kernraum erscheinen die großen Nucleolen (n).



Bei den weiteren Furchungsvorgängen, die sich in Abständen von 12—14, ja 18 Stunden vollziehen, konnten folgende Beobachtungen gemacht werden: Wenn sich das Blastomer zur Teilung anschickt, verschwinden zuerst die einzelnen Nucleolen, bis zum Schluß nur noch ein großer vorhanden ist. Seine Auflösung ist ein sicherer Anhaltspunkt für den Beginn der Teilung. Außerdem ist es auffallend, daß die Teilungsschritte nicht synchron, d. h. gleichzeitig, sondern nacheinander erfolgen. Es werden also aus 4 Blastomeren nicht sofort 8, sondern erst 5, 6, 7 und dann 8. Dieser Teilungsmodus scheint für die Säugerentwicklung charakteristisch zu sein. Als dritte Tatsache mag noch erwähnt werden, daß die Blastomere jeweils vor der Teilung einzeln oder im ganzen eigentümliche Drehbewegungen ausführen, die ohne Zeitraffung nicht beobachtet werden konnten.

Das aus dem Zweizellenstadium des Bild 6 hervorgegangene Vierzellenstadium ist in Bild 7 dargestellt. Der Richtungskörper (r. k.) liegt unter dem rechten unteren Blastomer. Nach der Teilung zum 8-Zellen-Stadium tritt nunmehr ein eigentümlicher Vorgang ein. Die Einzelblastomere pressen sich derartig stark aneinander, daß die Zellgrenzen verwischt werden und die Oberfläche des Keimes sich der Innenseite der zona pellucida völlig anschmiegt.

Betrachtet man Bild 8, das ein solches Ruhestadium zeigt, so erkennt man den Unterschied gegenüber den deutlich abgegrenzten Furchungszellen in den Bildern 6 und 7 einwandfrei. Dieses Stadium zeigt häufig Rotationen, d. h. es bewegt sich als ganzes in der Hülle.

Am vierten Tage hat sich ein Keim entwickelt, der innen einen Hohlraum aufweist, einschichtig ist und nur an einer Stelle eine Verdickung, den „Embryonalknoten“ (em. k.) hat. Aus diesem allein geht der Embryo hervor. Im Gegensatz zur „Blastula“ hat man daher dieses Stadium als „Blastocyste“ oder „Trophoblast“ bezeichnet. Zum ersten Male gelang es, einen solchen Keim im Zeitrafferfilm aufzunehmen und dabei folgende Tatsachen festzustellen: Der „Morula“ (= kompakte Zellkugel) genannte Keim ist bei der Maus und wahrscheinlich bei sämtlichen Säugertiereiern eine Entartung. Die Zellkugel zieht sich nämlich nicht unter Abrundung der einzelnen Zellen zusammen, sondern sie dehnt sich als ganzes aus (Bild 9) und führt auffallender rhythmische Kontraktionen aus, denen embryonale Stoffwechselfvorgänge zugrunde liegen.

Aus der „Morula“ der Lehrbücher entsteht nie ein normaler Embryo. Die Empfindlichkeit gegenüber osmotischen Schwankungen scheint in diesem Zustande besonders groß zu sein.

Am fünften Tage hat der Keim seine Wanderung durch den Eileiter beendet und macht sich jetzt zur Einbettung in die Wandung der Gebärmutter bereit. Dieser Zeitpunkt der Entwicklung wird beim Menschen ungefähr am 8. Tage erreicht. Nach älteren Forschern soll die zona pellucida schon auf dem 2-Zellenstadium verschwunden sein. Kuhl und Freska konnten zeigen, daß sie noch am 5. Tage vorhanden ist und daß die Teilung der Hülle, ohne Hilfe der Mutter, Chromosom vom Keim ausgeht. Diese Leistung ist erstaunlich, nicht nur wenn wir annehmen, daß die Hülle zu diesem Zeitpunkt zäher und nachgiebiger als zu Anfang, sozusagen chemisch vorbereitet ist. Der in Bild 10 dargestellte Keim wurde am 2-Zellen-Stadium ab im Brutschrank gespäht. Das Hinausdrängen des Eies aus der zona pellucida wird klar ersichtlich.

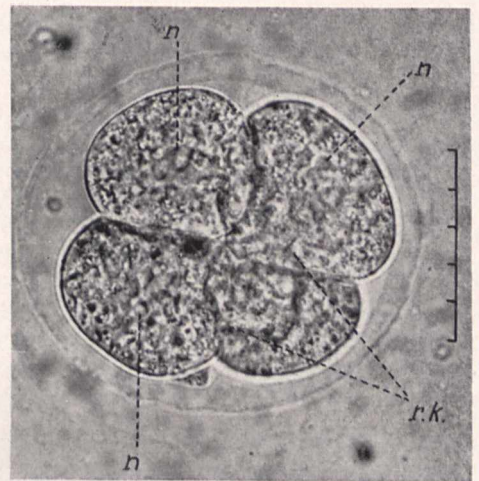


Bild 7. Der gleiche Keim wie in Bild 6: Das Vierzellenstadium ist erreicht. In sämtlichen vier Blastomeren sind im Kernraum die Nucleolen (n) sichtbar. r. k.: Richtungskörper

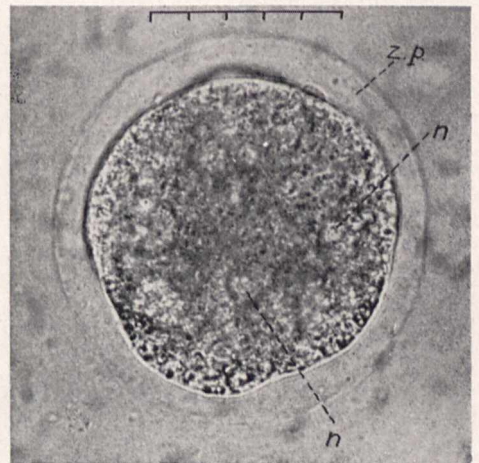


Bild 8. Achtzellenstadium nach der Abrundung. Zellgrenzen nicht sichtbar. n: Nucleolen. z. p.: zona pellucida

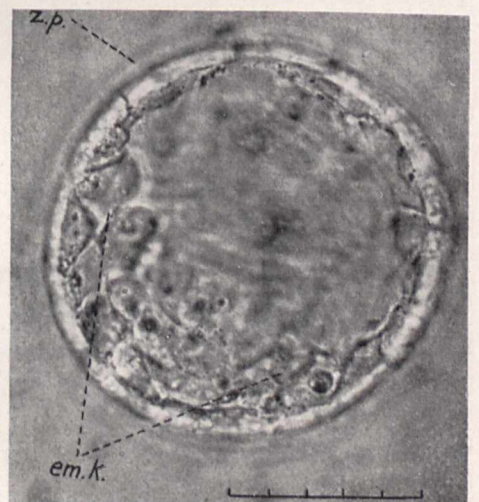
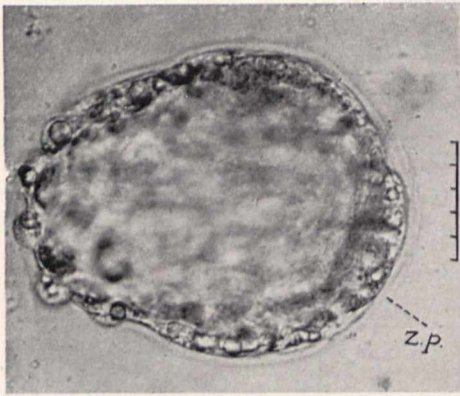


Bild 9. Trophoblast-Stadium (= Blastocyste). Keim vier Tage alt. Starke Ausdehnung wechselt rhythmisch mit Zusammenziehung. Zona pellucida (z. p.) stark gedehnt. Eine Stelle der Wandung zum Embryonalknoten (em. k.) verdickt





Nach der Einbettung geht nun die Differenzierung und das Wachstum stark beschleunigt vonstatten. Nahrung, Sauerstoff und Hormone, alles was der Keim zum Wachstum braucht, ist jetzt reichlich vorhanden. So stellt uns der Film am 7. und 8. Tage bereits einen Embryo mit Urwirbeln und schlagendem Herzen vor Augen.

Der Film wurde an der wissenschaftlichen Filmforschungsstelle am Zoologischen Institut der Universität Frankfurt a. M. in 1½-jähriger Arbeit hergestellt. Er ist in Schmalfilmfassung (16 mm) von der Reichsstelle für den Unterrichtsfilm, Berlin, als Hochschulunterrichtsfilm herausgegeben.

Bild 10. Trophoblast-Stadium tritt aus der gesprengten zona pellucida (z. p.) aus (links). Dieser Keim wurde vom Zweizellenstadium ab im Brutschrank gezüchtet

## Die Unterwassermassage in der heutigen Orthopädie

Von Prof. Dr. HOHMANN, Direktor der orthop. Univ.-Klinik Frankfurt am Main

Die Unterwasserduschmassage ist an sich ein schon lange bekanntes Heilverfahren — möglicherweise wurde es schon in Aegypten geübt. Jedenfalls brachten es Teilnehmer des napoleonischen Feldzugs in Aegypten von dort nach Frankreich, wo es in Aix-les-Bains durch den Arzt Daquin eingeführt wurde. Er beschrieb das Verfahren 1808. Der Aachener Arzt Reumont d. Ä. übte die Duschmassage um diese Zeit in Aachen. Reumont hatte in Frankreich studiert. In Aix-les-Bains wie in Aachen standen dazu die heilkräftigen Thermalquellen zur Verfügung. Auch heute wird diese Behandlung noch in Aachen bei den chronischen Gelenkkrankheiten rheumatischer Art durchgeführt. In Amerika kennt man sie vor allem in dem Thermalbad Warm Springs im Staate Georgia in großen Bassins, teils im Freien, teils unter Glasdach. Viele Gelähmte werden dort behandelt, unter anderen der gegenwärtige Präsident Roosevelt, der an den Folgen einer schweren Kinderlähmung leidet. In Deutschland übt man das Verfahren in Krankenanstalten, teils in Bassins oder, wo diese nicht zur Verfügung stehen, mit Hilfe der „Subaqua“-Anlage aus. Viele deutsche Kliniken, Wehrmachtlazarette, Knappschaftskrankenhäuser, Sanatorien und städtische oder private Badeanstalten sind mit dieser Anlage ausgestattet, viele auch mit Warmwasserbassins.

Die Subaqua-Anlage besteht aus einer geräumigen Badewanne\*). Mittels einer Pumpe wird Wasser angesaugt und in einen Schlauch gedrückt, der mit Düsen verschiedener Lichtungen versehen ist. Dieser Schlauch wird vom Badepersonal aus etwa 15 cm Entfernung unter Wasser gegen die Körperteile des Patienten gerichtet, die beeinflusst werden sollen. Der Druck des Wasserstrahls läßt sich regulieren, je nach dem Durchmesser der einzelnen Düsen, wodurch sich auch eine mehr umschriebene oder mehr flächenhafte Wirkung erzielen läßt. Wo der Strahl die Hautoberfläche trifft, entstehen tiefe Dellen. Man verwendet einen Druck von  $\frac{1}{2}$  bis 6 Atmosphären, je nach dem Fall. Auch die Temperatur des Wasserstrahls ist zu regulieren. Bei einer Temperatur des Wannensbades von 35 bis 36° C kann die Temperatur der massieren-

\*) Ich folge einer Beschreibung des bekannten Geh. Sanitätsrat Dr. Köhler, Bad Elster, in seinem Büchlein: „Übungstherapie bei rheumatischen Erkrankungen“.

den Strahldusche unbeschadet 50° C und mehr betragen. Dabei wird die Temperatur des Wannenswassers durch beständigen Zufluß von kühlem Wasser auf der Anfangstemperatur gehalten. Die Motorpumpe treibt das Wannenswasser kreislaufartig um und setzt dadurch — was wirtschaftlich wichtig ist — den Wasserverbrauch wesentlich herab. Wo die Unterwassermassage in Bassins durchgeführt werden kann, steigt der Masseur mit in das Wasser hinein und bearbeitet den Kranken nicht nur mit der passiven Massage, sondern auch mit Bewegungsübungen, die er mit ihm vornimmt und die im warmen Wasser, das das Gewicht trägt, leichter auszuführen sind.

Auch in der von mir geleiteten orthopädischen Univ.-Klinik Frankfurt a. M.-Friedrichsheim haben wir eine solche Subaqua-Anlage für die Unterwasserduschmassage.

Wir wenden sie an bei allen orthopädischen Krankheiten, bei denen es darauf ankommt, eine kräftige Durchblutung der Weichteile zu erreichen, um geschädigte Muskeln zu beleben und um starr gewordene Gelenkkapseln mit dem zu ihnen gehörigen Bandapparat wieder elastisch zu machen. Es sind dies aber nicht nur die bekannten orthopädischen Erkrankungen, sondern auch die Folgezustände nach Verletzungen, Knochenbrüchen, Zerreißen von Muskeln der Gliedmaßen sowie nach größeren operativen Eingriffen, die längeres Stilllegen im starren Gipsverband erfordern.

Unter den orthopädischen Krankheiten, die eine schwere Schädigung der Muskulatur zeigen, ist es in erster Linie die spinale Kinderlähmung, deren Folgezustände mit orthopädischen Mitteln gebessert werden können. Durch äußere Reize gelingt es, in die gelähmten Muskeln einen starken Blutstrom zu leiten, der die Muskelfasern wieder besser ernährt. Dies leistet neben der Handmassage in ausgezeichneter Weise die Unterwassermassage, welche eine tiefe und dabei schmerzlose Durchblutung dieser Muskeln erlaubt. Gleichzeitig werden auch die Gelenke beeinflusst, welche ja von den gelähmten Muskeln nicht mehr betätigt werden. Durch die aktiven Bewegungsübungen, neben der Mas-



sage im Wasser ausgeführt, werden wir einmal die Reste von nichtgelähmten Muskelfasern und Muskelbündeln, die so häufig in ganz gelähmt scheinenden Muskeln noch vorhanden sind, aber nicht zur Wirkung kommen, stärken und entwickeln. Wir hoffen andererseits durch die Bewegungsimpulse, die vom Zentrum, d. h. vom Gehirn aus nach der Peripherie, d. h. zu den Muskeln bei einer angestrebten Bewegung gehen, eine belebende Wirkung auf die im Zustand der Lähme befindlichen Muskeln ausüben. Zerstörte Nervenbahnen können freilich nicht wiederhergestellt werden. Wir können nur annehmen, daß sie durch andere Bahnen, soweit möglich, ersetzt werden.

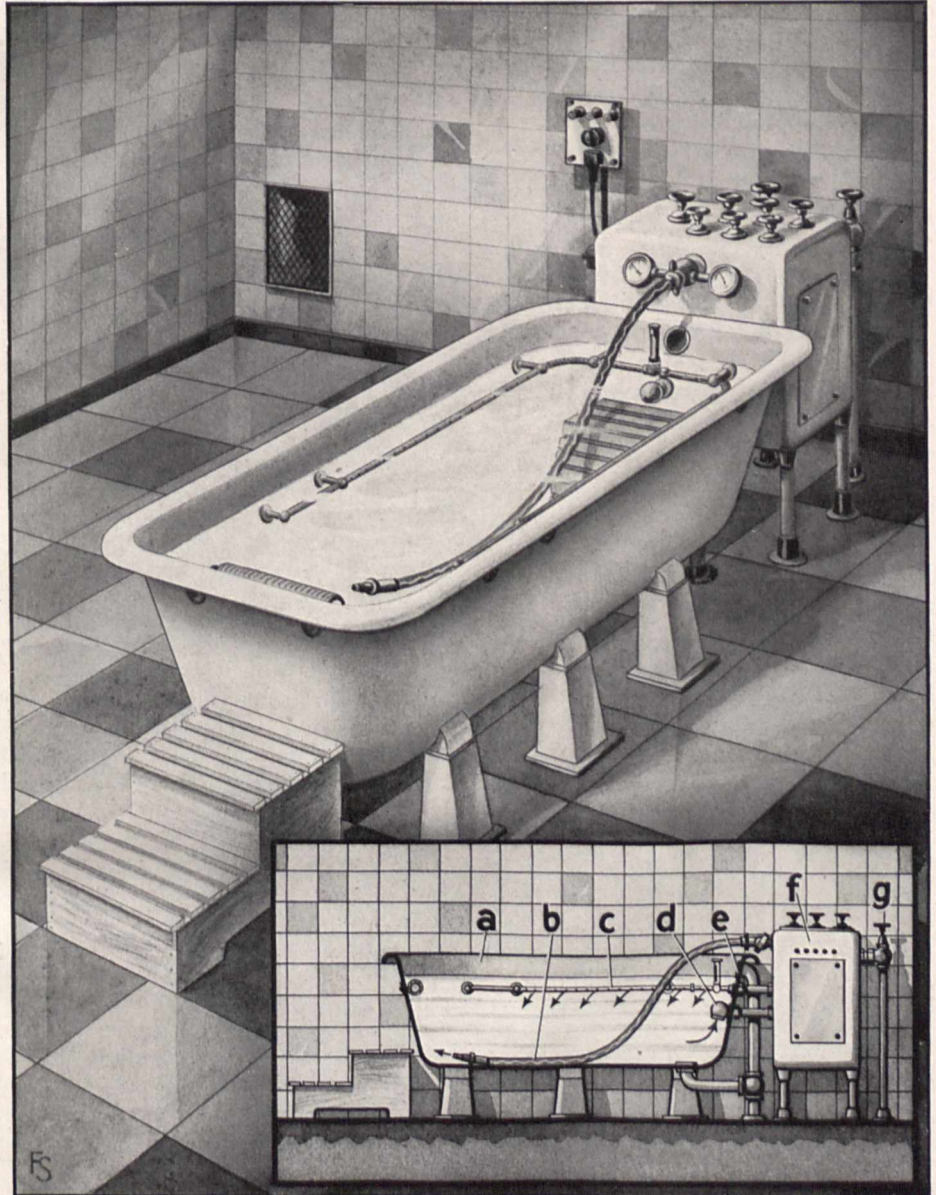
Eine zweite große Gruppe sind die Gelenkerkrankungen der verschiedensten Art. Die rheumatischen, gichtischen, unspezifisch entzündlichen, d. h. arthritischen und degenerativ veränderten, wie wir sagen, arthrotischen Gelenke werden mit der Unterwasserduschmassage neben mancherlei anderen, außerdem angewandten Mitteln internistischer Art, Bandagen usw., worauf ich hier nicht eingehen kann, auf das günstigste beeinflusst. Hier handelt es sich meist um einen sehr veränderten Gelenkapparat mit geschrumpfter, verdickter, starr gewordener Gelenkkapsel, mit Fehlstellungen in irgendeiner

Verkrümmungsstellung. Durch den verstärkten Blutdurchfluß dieser Teile werden diese offensichtlich weicher und elastischer und die Versteifung der Gelenke gibt nach. Zugleich werden auch die das Gelenk bewegenden Muskeln aktiviert und setzen das chronisch kranke Gelenk wieder besser in Gang.

Auch die dritte Gruppe der Folgezustände nach Verletzungen von Knochen, Gelenken, Muskeln oder nach Operationen an diesen Teilen wird in der gleichen Weise wie die anderen Gruppen durch dieses Verfahren gut beeinflusst. Auch hier handelt es sich darum, daß die Muskeln besser durchblutet und die durch Gipsverbände steif gewordenen Gelenke wieder geschmeidig werden.

Mit anderen Worten: die Hyperämisierung der Gewebe, ihre bessere aktive Durchblutung, welche durch den mechanischen Reiz der Duschmassage in dem günstigen Medium des warmen Wassers des Bades angeregt wird, ist das Geheimnis der wohltuenden und heilenden Wirkung dieses Verfahrens.

Natürlich darf man sich nicht Wunder von dieser Methode versprechen und sie als Allein- und Allheilmittel ansehen, sie wirkt auch oft nur im Zusammenhang mit anderen Mitteln, deren Wirkungskraft sie aber bisweilen sehr zu verstärken vermag. Deshalb begrüßen wir sie als ein wertvolles Hilfsmittel, auf das wir nicht verzichten möchten.



Ansicht einer Anlage für Unterwasser-Massage

Die Massage wird in der Wanne a) unter Wasser ausgeführt, und zwar mit dem Strahlschlauch b), an dessen Ende durch eine Düse ein genau auf Temperatur und Druck einstellbarer, vibrierender Wasserstrahl austritt. Mit diesem Wasserstrahl wird die Massage ausgeführt. Durch die Absauge-Vorrichtung d) wird das Wasser aus der Wanne abgesaugt und durch eine Pumpe, die sich im Apparateschrank f) befindet, wieder dem Strahlschlauch zugeführt. Um das Wasser in der Wanne immer auf gleicher Temperatur zu halten, kann durch die Temperiergabel c) Kaltwasser zugegeben werden. Das überschüssige Wasser fließt durch den Ueberlauf e) ab. Die Zuführung des warmen bzw. kalten Wassers erfolgt durch die Leitungen g)

Zeichnung: Sandfort nach Werkbildern von Fritz Trautwein, Freiburg im Breisgau



# Granitverwitterung am Erongo-Gebirge in Südwest-Afrika

Von Geh. Bergrat Prof. Dr. KEILHACK

Am Südhange des äußerst mannigfaltig aufgebauten Erongo-Gebirges treten in der Gegend von Ameib ausgedehnte Flächen eines jüngeren Intrusivgranites\*) zu Tage, die durch Abtragung ihre schützende Decke verloren haben und so der Verwitterung ausgesetzt wurden, die aus einer obersten Lage des Granites die wunderbarsten Felsformen herausgearbeitet hat. Ueber einer flachliegenden Absonderungsebene ist der obere Teil der Intrusivmasse zum großen Teil völlig fortgeführt, in einem anderen Teil in ein von Klüften und Rissen durchsetztes Gewirr von klotzigen Felsmassen umgewandelt worden (Bild 1), die sich durch fortschreitende Zerstörung in ein Haufwerk von Blöcken der verschiedensten Größe verwandeln (Bild 2), von denen schließlich nur noch einzelne besonders große Brocken als riesige Kugeln und Ellipsoide auf ganz schmaler Auflagerungsfläche übrig bleiben (Bild 3). Der hier abgebildete gewaltige Block hat, ermittelt nach den Maßen der darunterstehenden Menschen, 18 m Höhe und 22 m waagerechten Durchmesser und demnach 4200 Kubikmeter In-

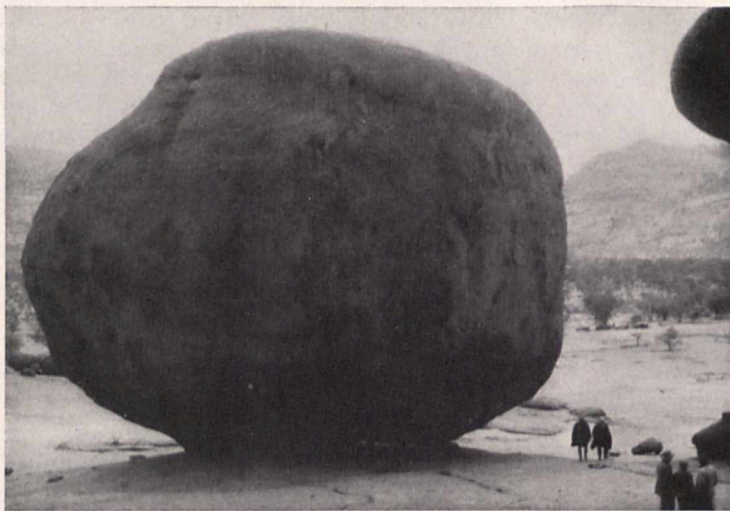


Bild 3. Ein Riesblock von 18 : 22 m Durchmesser auf glatter unverwitterter Granitoberfläche

Alle Aufnahmen : Keilhack

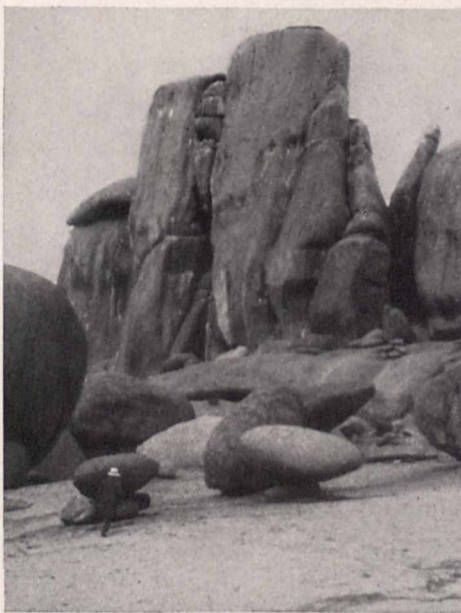


Bild 2. Herauswitterung einzelner Klötze in Klein-Ameib

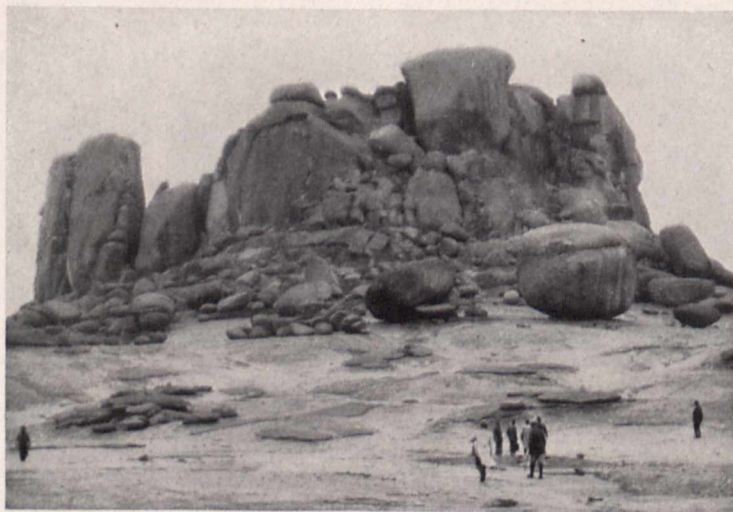


Bild 1. Zerfall des turmalinführenden Granites in einzelne, durch Klüfte getrennte Klötze

halt; ich kenne keinen größeren Granitblock in den vielen mir bekannt gewordenen Granitgebieten unserer Erde. Die vielfach zum Vergleich herangezogenen Verwitterungsblöcke der Matopoberge in Süd-Rhodesien erreichen in ihren größten Vertretern kaum die Hälfte der Maße des Ameiber Riesen. Es handelt sich um einen hellfarbigen Granit, der durch reichliche Turmalinführung ausgezeichnet ist. Das schwarze Mineral ist in bis kopfgroßen Massen angereichert; außerdem ist die ebene Unterlage, auf der die Verwitterungsklötze aufrufen, von einer Menge zentimeterbreiter

Adern eines Gemenges von Quarz mit schwarzem Turmalin durchzogen, die auf Hunderte von Meter sich schnurgerade durch das Hauptgestein hinziehen und offenbar Spaltenausfüllungen in dem bereits etwas abgekühlten Gestein, gespeist durch aufsteigende Restlösungen, darstellen. Ob die Blockverwitterung klimatische Ursachen hat oder durch das Vorhandensein härterer Kerne im Inneren der Granitmasse bedingt ist, wage ich nicht zu entscheiden. Auch H. Cloos, die Erscheinung in einem Werk über Erongo (1919) erstmalig beschrieben all- läßt diese Frage offen.

\*) Intrusion = Einpressen größerer Magmamassen in Spalten und Schichtfugen der Gesteine, die durch auseinandergelöst werden. Die Intrusionen erreichen also die Oberfläche nicht.



# Richtende Kräfte beim Pflanzenwachstum

Von Dr. G. FRIESEN

Die Wachstumsrichtung der Pflanzenorgane wird durch die verschiedensten, als Reize bezeichneten äußeren Einwirkungen bestimmt, die spezifische Richtungsreaktionen auslösen. Im folgenden sei an Hand einfachster Versuchsanstellung über Beobachtungen berichtet, die einen Einblick in

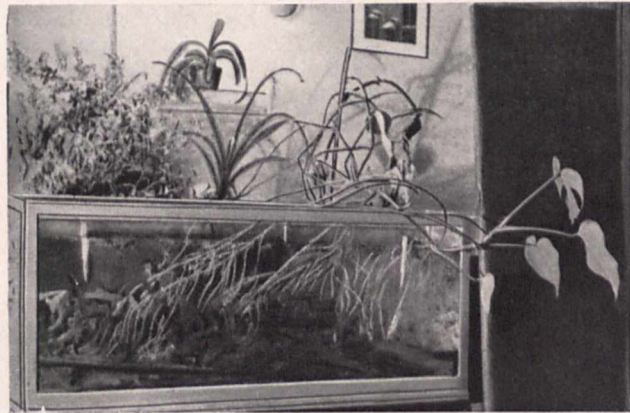


Bild 1. Die Hauptwurzeln stellen sich nach dem Parallelogramm der Kräfte (aus Licht und Schwerkraft) ein

diese interessanten Lebensvorgänge des pflanzlichen Organismus ermöglichen.

Versuchspflanze ist ein Philodendron, eine tropisch-amerikanische Pflanze aus der Familie der Arazeen, der in einem Blumentopf hinter einem großen Aquarium steht; die Pflanze überragt das Becken, und die an dem Sproß ausgebildeten Luftwurzeln hängen zum Teil etwa  $\frac{1}{2}$  m herab. Einige der Luftwurzeln wurden im Frühjahr zwischen die Deckscheibe des Aquariums und die Wasseroberfläche geführt. Das Becken enthält 100 l Wasser; die Wasserhöhe beträgt 40 cm, die Temperatur des Wassers  $20^{\circ}$ .

Die feuchtwarme Atmosphäre zwischen Wasseroberfläche und Deckscheibe wirkte als Reiz auf die Luftwurzeln: ihre sonst geringe Wachstumsgeschwindigkeit wurde bedeutend vergrößert, und schon nach zwei Tagen konnte deutlich ein Zuwachs an der Spitze der Luftwurzeln festgestellt werden. Die Zuwachszone besaß nicht die derbe braune Außenschicht, sondern war rein weiß, zart und saftig; zugleich entwickelte sich auf der Oberfläche des braunen Teiles der Luftwurzeln ein äußerst dichter Filz von Wurzelhaaren.

Die Wachstumsgeschwindigkeit der neuen Wurzeln war recht beträchtlich; und einer Wurzel wurde täglich morgens und abends zu derselben Zeit mit dem Millimetermaß gemessen; dabei wurde die Gesamtlänge der Wurzel in der Zeit vom 22. III. bis 3. IV. um 7,1 cm festgestellt. Der Zuwachs vom 7. I. bis 3. IV. betrug 13 mm, tagsüber dagegen abends. Diese Tatsache beweist, daß das Licht

nicht ohne Einfluß auf die Wachstumsgeschwindigkeit der Wurzeln ist.

Wurzeln sind allgemein lichtfliehende Organe (negativ phototropisch), sie besitzen das Bestreben, möglichst schnell vom Lichte fort zu wachsen. Diese Tendenz führt die Wurzel im Verein mit ihrer Erdwendigkeit (positiver Geotropismus) — d. h. mit ihrem infolge der Anziehungskraft der Erde bodenwärts gerichteten Wachstum — so schnell wie möglich in die Feuchtigkeit und Nahrung spendende Erde.

Die beiden richtenden Kräfte bewirkten eine Einstellung der Hauptwurzel nach dem Parallelogramm der Kräfte, d. h. das Organ stellt sich in die Resultante der beiden Reizkräfte — Licht und Schwerkraft — ein; es befindet sich so in der sog. Ruhelage (Bild 1).

Die als Folge der Reize auftretenden inneren Vorgänge, welche die Wachstumsrichtung von Pflanzenorganen bestimmen, wie z. B. Verlagerung der Statolithen, Aenderung des elektrischen Zustandes im Wurzelgewebe, Verschiebung der Wuchsstoffe, sind neuerdings gründlich untersucht (vgl. die Aufsätze von Dr. Amlog in der Umschau, 1936, S. 402 u. 1937, S. 1036).

Aber auch die von den Hauptwurzeln ausgebildeten Seitenwurzeln (Bild 2) besitzen eine Richtungstendenz bei ihrem Wachstum; sie befinden sich in Ruhelage, wenn ihre Längsachse einen bestimmten Winkel zur Lotrichtung bildet, vorausgesetzt, daß die Haupt-

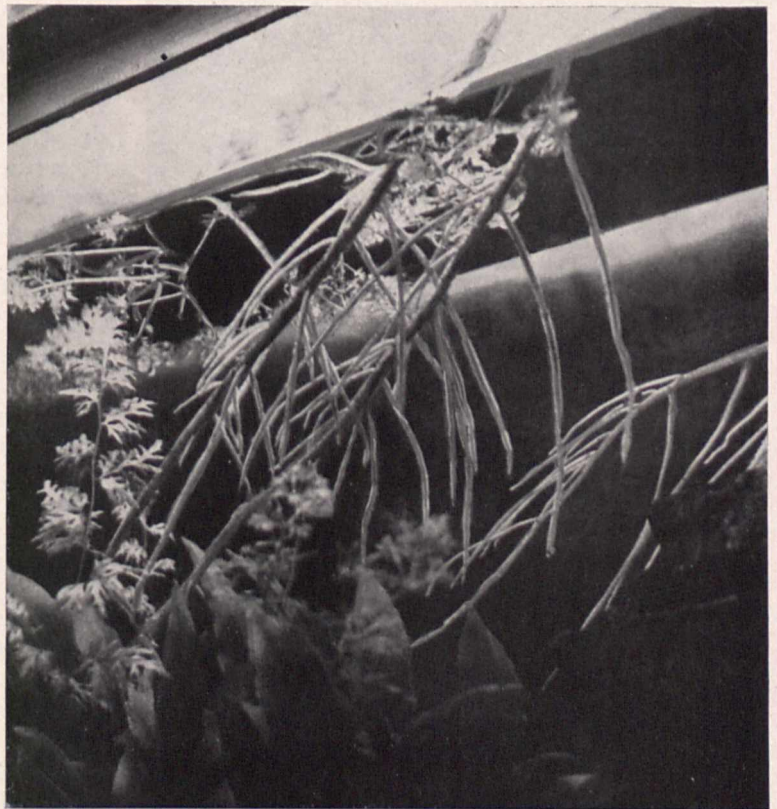


Bild 2. Die Seitenwurzeln stehen in einem bestimmten Winkel zur Hauptwurzel, die man geradezu als physiologisches Lot betrachten kann

Beide Photos: G. Friesen



wurzel ohne Ablenkung durch Lichtreize senkrecht nach unten wächst. Die Hauptwurzel, d. h. ihre Wachstumsrichtung, ist also gewissermaßen als physiologisches Lot zu betrachten. Die Wachstumsrichtung der Hauptwurzel liegt in der Resultante der beiden richtenden Kräfte, demnach ist diese Richtung als physiologische Senkrechte anzusprechen, auf die sich nun auch die Seitenwurzeln eingestellt haben; deren Längsachsen bilden mit der Hauptwurzel den gleichen Winkel, wie bei normal senkrechtem Wachstum der Hauptwurzel ohne Lichtbeeinflussung.

Noch weitere interessante Ergebnisse konnten durch die einfache Versuchsanstellung erzielt werden. Die Philodendronpflanze bildet zu jedem neu entwickelten Blatt eine Luftwurzel aus; das war auch bei der hier abgebildeten Pflanze der Fall. Jetzt jedoch werden nur noch oberhalb derjenigen Wurzeln,

die in das Wasser hineinwachsen (sproßaufwärts), Blätter und Luftwurzeln neu ausgebildet; alle hinter diesen Wurzeln (sproßabwärts nach dem Blumentopf zu) liegenden Blätter sind abgefallen bzw. vertrocknet, trotzdem die Erde im Topf stets gegossen wird und durchaus nicht erschöpft ist. Die Pflanze entnimmt die notwendigen Nährstoffe demnach vor allem dem Aquarienwasser.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß der Philodendron auf diese Weise langsam seinen Standort wechselt: er hat seine lebendigen Sproßorgane aus der verhältnismäßig dunklen Zimmerecke ins Licht vorgeschoben und versorgt seine vitalen Teile mit Wasser und anorganischen Nährstoffen aus neuen Quellen, die sich dem Ernährungsorgan (Wurzel) auf diesem Wege erschlossen und die den Ortswechsel in dieser Form erst ermöglichten.

## Die Forschungen Gustav Tammanns in ihrer Bedeutung für die deutsche Metallkunde

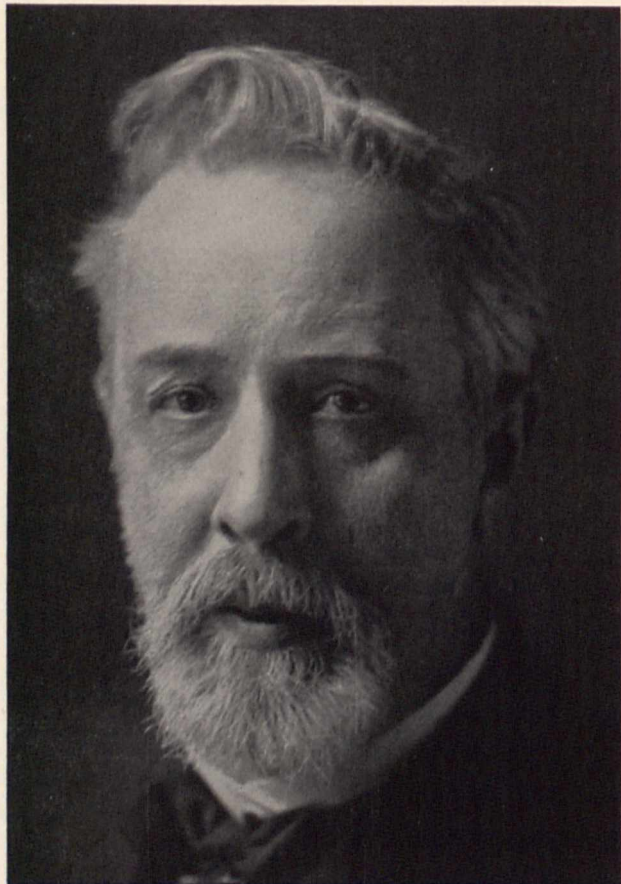
Von Dr. HO. v. SAMSON-HIMMELSTJERNA

Am 17. Dezember 1938 verstarb der Göttinger Physiko-Chemiker Geheimrat Professor Dr. Gustav Tammann. Mit ihm ist ein deutscher Gelehrter heimgegangen, der von Wissenschaft und Technik als Wegbereiter auf zahlreichen naturwissenschaftlichen Fachgebieten betrauert wird. Zu seinem

75. Geburtstag, am 28. Mai 1936, erhielt Gustav Tammann als letzte große Ehrung vom Führer den Adlerschild des Deutschen Reiches verliehen mit der Widmung: „Dem Altmeister der deutschen Metallurgie“. Denn gerade die Metallkunde ist das Gebiet, auf dem Tammann am stärksten bahnbrechend und fördernd gewirkt hat. Das Andenken dieses Mannes kann deshalb nicht besser geehrt werden als durch einen kurzen Rückblick auf einige seiner metallkundlichen Leistungen.

Tammann verließ 1903 seine baltische Heimat, wo er an der damals schon russisch gewordenen, vorher deutschen Universität Dorpat die Leitung des Chemischen Instituts inne gehabt hatte, um dann die neu gegründete Professur für anorganische Chemie in Göttingen anzunehmen. Später, 1907, übernahm er statt dessen das von Nernst gegründete physikalisch-chemische Institut dieser Universität.

Zur Zeit von Tammanns Uebersiedlung nach Göttingen bestanden über die Konstitution der metallischen Legierungen nur erst schwache, meist sehr theoretische Vorstellungen. Die Erkenntnis, daß auch die Metalle kristallisiert seien und nicht, wie man früher angenommen hatte, vorwiegend amorphe Körper, war neu. Früher schon hatte Tammann über die Vorgänge beim Schmelzen und Kristallisieren gearbeitet. Es gelang ihm nun, praktische Wege zur Erforschung der Legierungen zu finden. Er lehrte in einfacher Weise mit Hilfe einer zahlreichen Beobachtung der beim Erstarren auftretenden Wärmetönungen die Art und Zusammensetzung der sich aus der Schmelze ausscheidenden Kristallarten zu bestimmen. Seine Methode der thermischen Analyse gestattet im Verein mit mikroskopischer Untersuchung von geätzten Schliffpreparaten der erstarrten Legierungen weitgehende Schlüsse auf die Zustandsdiagramme der Zweistoffsysteme zu ziehen. Diese Zustandsdiagramme, deren



Geheimrat Prof. Dr. Gustav Tammann, Göttingen,  
ist am 17. Dezember 1938 gestorben



verbreitete Anwendung auf dem Gebiet der Legierungskunde vorwiegend Tammanns Verdienst ist, geben ein Bild davon, bei welchen Zusammensetzungen und Temperaturen sich einheitliche Kristallarten, wie die reinen Bestandteile oder „intermetallische Verbindungen“, d. h. chemische Verbindungen aus nur metallischen Atomen, bilden, oder Mischkristalle, in denen sich Atome zweier Metalle gleichberechtigt in einem Kristallgitter befinden, oder „eutektische“ Gemische, in denen zwei getrennt kristallisierende Kristallarten sich gleichzeitig unter gleichbleibender Temperatur nebeneinander aus der Schmelze ausscheiden, oder ob sich Umwandlungen in den bereits erstarrten Legierungen vollziehen.

Nachdem die Wege gezeigt waren, wurde die systematische Untersuchung der technisch wichtigsten Legierungssysteme von Tammann und seiner weit verbreiteten Schule in Angriff genommen. Die denkbar einfachsten Mittel, die zu den reichsten Ergebnissen führten, können jedem Metallforscher zum Vorbild dienen. Es wurde ein Ofen gebaut, der „Tammann-Ofen“, in welchem ein Kohlerohr durch einen Strom geringer Spannung (etwa 6 Volt) und hoher Stromstärke (etwa 1000 Ampere) geheizt wird, darin wurden in „Tammann-Tiegeln“ aus hochfeuerfestem Porzellan in Reagenzglasform die Legierungen erschmolzen, der Temperaturverlauf bei der Erstarrung wurde dann mit Hilfe eines Thermoelements verfolgt. Während die zuerst von Tammann in großen Zügen ausgearbeiteten Hunderte von Zustandsdiagrammen dem Praktiker die wichtigste Grundlage zur technischen Anwendung der Legierungen bieten, gestattet ihre vergleichende Betrachtung Rückschlüsse auf Gesetzmäßigkeiten, die bei der Kombination verschiedener Metalle auftreten. Hierzu gehören die von Tammann aufgestellten Regeln über die Bildung intermetallischer Verbindungen, deren Zusammensetzungen nur in wenigen Fällen die Wertigkeiten der Elemente zeigen, wie wir sie sonst in der anorganischen Chemie kennen.

Nicht minder wichtig als die Kristallisationsbedingungen der Metalle sind ihre mechanischen Eigenschaften. Metalle sind, ähnlich wie amorphe, nicht kristallisierte Körper, z. B. Pech, weitgehend einer plastischen Verformung zugänglich, während dagegen andere kristallisierte Stoffe, wie die meisten Mineralien, spröde sind. Tammann deutet die plastischen Fließvorgänge der Metalle so, daß in den Kristallen bestimmte kristallographische Ebenen, die Gleitebenen, sich gegeneinander verschieben, ohne daß dabei das Kristallgitter zerstört wird.

Erfolgt die plastische Verformung (Walzen, Recken, Stauchen usw.) eines Metalles bei genügend tiefer Temperatur (Kaltverformung), so ändern sich hierbei eine Reihe seiner chemischen, physikalischen und mechanischen Eigenschaften. Die Dichte wird etwas geringer, das elektrochemische Potential verschiebt sich, die elektrische Leitfähigkeit nimmt etwas ab, die Farbe ändert

sich, ebenso die Beständigkeit gegen chemischen Angriff. Am auffälligsten ist die Zunahme der Festigkeitseigenschaften. Wird ein kaltverformtes Metall auf erhöhte Temperatur gebracht, so gehen die erwähnten Eigenschaftsänderungen wieder zurück („Erholung von der Kaltbearbeitung“). In seinen zahlreichen Arbeiten auf diesem Gebiet kommt Tammann zum Schluß, daß diese Eigenschaftsänderungen durch Änderungen im Atom des Metalles bedingt sind. Erst bei erhöhter Temperatur, wenn die Beweglichkeit der Atome genügend groß geworden ist, kann eine Rückwandlung der Eigenschaften stattfinden.

Neben diesen, auf inneren Vorgängen in den Kristallen beruhenden Erscheinungen kann an einem kaltverformten und dann geglühten Metall noch eine andere interessante Beobachtung gemacht werden. Reckt man ein Metall und erhitzt es dann, so wachsen einzelne der Kriställchen, aus denen das Metall besteht, auf Kosten anderer. Tammann bringt die Erklärung für diesen Vorgang der „Rekristallisation“: Zwei Kristalle, die sich mit kristallographisch verschieden orientierten Flächen berühren, sind nicht miteinander im Gleichgewicht, sondern diejenige Fläche, die eine dichtere Besetzung mit Atomen aufweist, hat die Fähigkeit, auf Kosten der anderen zu wachsen. Daß die Rekristallisation schließlich zum Stillstand kommt, verursacht nach Tammann die „Zwischensubstanz“, d. h. eine Haut von im Metall unlöslichen Beimengungen, die die Kristallkörnchen umhüllen und ihre gegenseitige Berührung unterbinden. Durch die Kaltverformung werden die Häutchen durchbrochen, bei der Temperatur des „Platzwechsels“ der Atome, die Tammann nach mehreren verblüffend einfachen Methoden bestimmte, wird die Beweglichkeit der Metallatome so groß, daß eine erneute Rekristallisation stattfinden kann. Es ist Tammann auch gelungen, die Zwischensubstanz sichtbar zu machen, indem er das Metall durch ein Lösungsmittel herauslöste, während die Zwischensubstanz ungelöst und unzerstört zurückblieb.

Mischkristalle bestehen aus einem einheitlichen Metallgitter, in welchem die Atome verschiedener Elemente gleichberechtigt verteilt sind. Im Verlauf der Untersuchungen über die Einwirkung verschiedener chemischer Agenzien auf solche Legierungssysteme, die lückenlos in allen Zusammensetzungen Mischkristalle bilden, z. B. Gold-Silber und Gold-Kupfer, stellte Tammann fest, daß scharf ausgeprägte Grenzen der Zusammensetzung vorhanden sind, bei denen ein chemisches Agens einwirkt, das nur eine der beiden Komponenten anzugreifen vermag. Diese Grenzen liegen bei einfachen Atomverhältnissen, die  $\frac{1}{8}$  Mol der unangreifbaren Komponente oder ein vielfaches davon betragen. Eine Erklärung für dieses  $\frac{1}{8}$ -Gesetz sieht Tammann in der räumlichen Anordnung der Atome. Bei einer gleichmäßigen Verteilung der Atome im Gitter tritt eine Schutzwirkung der unangreifbaren Komponente je nach der Natur des Agens dann ein, wenn die Anzahl ihrer Atome



$\frac{1}{8}$ ,  $\frac{2}{8}$ ,  $\frac{4}{8}$  usw. von der Gesamtzahl der Atome beträgt.

Diese Ausführungen können nur einen knappen Ausschnitt von Gustav Tammanns vielseitigem Wirken geben. Sein klassisches Werk, das „Lehrbuch der Metallkunde“, glänzt durch die Reichhaltigkeit des dargebotenen Stoffes. Mit Staunen entdeckt aber der Leser, daß der Inhalt dieses Buches zum überwiegenden Teil Tammanns eigene Forschungen oder die seiner Schüler wiedergibt. Wenn heute irgendwo ein metallkundliches Problem angepackt wird, so ist ein Zurückgreifen auf die von Tammann gebotenen Grundlagen unvermeidlich. Die Metallkunde ist aber wieder nur ein Teil des großen Feldes, das der unermüdete Forscher zur reichen Ernte gebracht hat. Kaum eine Richtung der Chemie blieb von ihm ungestreift — es seien nur die Arbeiten in der physiologischen Chemie aus den ersten Jahren seiner Dorpater Zeit genannt, oder die Arbeiten über Dampfdrucke von Lösungen und Hydraten, über den osmotischen Druck und den „Binnendruck der Lösungen“, vor allem dann die zahlreichen Beiträge zur Lehre von den Aggregatzuständen und den heterogenen Gleichgewichten, über Reaktionen zwischen Stoffen in festem Zustand, ferner über Silikate und Gläser, und schließlich über die Gleichgewichte zwischen

Metallen und Schlacken, wie sie in hüttenmännischen Prozessen oder zwischen dem flüssigen Erdkern und der Erdkruste auftreten\*).

Aber nicht nur den Schöpfer und Gestalter praktischer Wissenschaft verlieren wir in dem Heimgegangenen. Ein großer Teil seiner Schüler steht an seiner Bahre, viele von ihnen in leitender Stellung der deutschen Wissenschaft und Technik. Wer das Glück hatte, unter ihm zu arbeiten, wird sich immer als erstes des väterlichen Freundes erinnern, der nicht nur dem Wissen diente, sondern auch dem deutschen Volke mit Strenge wie mit persönlichem Verständnis lebensnah geschulte Männer schenkte.

\*) Wir verdanken Tammann folgende Bücher: Kristallisieren und Schmelzen, 1903; Ueber die Fähigkeit der Elemente miteinander Verbindungen zu bilden, 1906; Ueber die Beziehungen zwischen den inneren Kräften und Eigenschaften der Lösungen, 1907; Lehrbuch d. Metallographie, I. Aufl. 1914, IV. Aufl. (Lehrbuch der Metallkunde) 1932; Aggregatzustände, 1922; Heterogene Gleichgewichte, 1924; Der Glaszustand, 1933.

Tammanns wissenschaftliche Arbeiten erschienen hauptsächlich in folgenden Zeitschriften: Ztschr. f. anorg. u. allgem. Chem., deren Schriftleitung er bis zu seinem Tode führte; Ztschr. f. Elektrochem.; Ztschr. f. Metallkunde; Annalen der Physik; Nachrichten der Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen.

## Verwendung künstlich radioaktiver Stoffe in der Medizin

In verschiedenen wissenschaftlichen Instituten der Vereinigten Staaten versucht man neuerdings, die Ergebnisse der Atomkernforschung für die Medizin — für die Diagnostik sowohl wie für die Therapie — nutzbar zu machen. Es läßt sich heute beinahe zu jedem der bekannten chemischen Elemente durch Beschießung mit Partikeln hoher Energie ein radioaktives Isotop herstellen\*). Chemisch sind diese radioaktiven Abarten von den nicht aktiven Geschwisterelementen gar nicht unterscheidbar. Sie zerfallen aber nach kürzerer oder längerer Zeit unter Abgabe von strahlender Energie, die es ermöglicht, Zahl und Lage der explodierenden Atomkerne sehr genau zu bestimmen. Es lassen sich nun den vom Körper normal resorbierten Stoffen solche radioaktive Isotope beimischen. Dadurch wird eine vom Organismus aufgenommene Stoffmenge auf ihrem ganzen Weg durch den lebenden Körper verfolgbar. Sogar die mengenmäßige Verteilung der eingenommenen Stoffe läßt sich durch die Beobachtung des radioaktiven Zerfalls ermitteln.

Versuche an Tieren mit radioaktivem Phosphor, der in winzigen Mengen dem normalen Phosphor der Nahrung beigemischt wurde, ergaben wichtige Aufschlüsse über den Phosphorstoffwechsel der Zähne.

Auf Grund dieser Experimente kann man sich recht genaue Vorstellungen davon machen, wann und in welchen Mengen eine mit der Nahrung gebotene Phosphormenge an ganz bestimmten Stellen des Körpers zum Aufbau verwandt und wieder abgebaut wird.

Die gleiche Methode ist im „Institute of Technology of Massachusetts“ angewandt worden, um die Funktion gesunder und krankhaft vergrößerter Schilddrüsen zu studieren. Die Schilddrüse entnimmt dem

Blutstrom das Jod, das ein wichtiger Bestandteil des Schilddrüsensekretes ist. Bei Jodmangel treten kropfartige wuchernde Drüsengewebe auf. Durch Beigabe von radioaktivem Jod stellte man fest, daß die Jodkonzentrationen der Schilddrüsen außerordentlich rasch, etwa 15 Minuten nach der Aufnahme des Stoffes erfolgt, und daß kropfförmig vergrößerte Schilddrüsen ungefähr die zehnfache Jodmenge aufnehmen als die normale Drüse.

Die „Rochester School of Medicine“ berichtet über neue Verwendungsmöglichkeiten von radioaktivem Eisen zur Untersuchung der Eisenabsorption (Sc. D. Vol. 4, No. 3, 4, 5). Bei anämischen Hunden wurden die Eisenatome so auf ihrem Wege in das Blutplasma und von dort in die roten Blutkörperchen verfolgt. Es stellte sich heraus, daß bei diesen Tieren nach etwa 3 Tagen die gesamte eingenommene Eisenmenge von den Blutzellen aufgenommen war, während bei gesunden Tieren kaum ein nennenswerter Betrag verwertet wurde. Die Untersuchung mit radioaktivem Eisen bietet also eine neue Möglichkeit für die Diagnose in Fällen von Anämie, die vor allem deshalb wichtig wird, weil die chemische Blutuntersuchung wegen der winzigen Eisenmengen außerordentlich schwierig ist.

Darüber hinaus lassen sich die künstlich radioaktiv gemachten Stoffe therapeutisch für die Bekämpfung von Gewebewucherungen, vor allem des Krebses, verwerten. Während wirksame Radiummengen wegen ihrer gefährlichen chemischen Wirkungen nicht eingenommen werden können, ist radioaktives Natrium etwa in Form von Kochsalz chemisch völlig harmlos. Noch einen weiteren Vorteil bietet die Verwendung künstlich aktivierter Stoffe. Man kann solche Stoffe verwenden, die von krankhaft wuchernden Geweben besonders gern zum Aufbau benutzt werden. Auf diese Weise hilft die Wucherung bei ihrer eigenen Zerstörung mit.

Sth.

\*) Vergleiche „Umschau“ 1938, Heft 52: Doz. Dr. Erbacher, Welche Möglichkeiten bietet die künstliche Radioaktivität für die praktische Chemie?



# Die Umschau-Kurzberichte

## Die Bauinstinkte der Wespen

behandelt in einer Arbeit (Ztschr. f. Tierphysiol. Bd. 2, Heft 1, 1938) I. Freisling. Nach seinen Feststellungen verfertigen die Tiere (es handelt sich besonders um *Vespa media*, die verglichen wird mit *vulgaris*, *silvestris*, *germanica*, *crabro*) unter normalen Verhältnissen eine einheitliche Bauform, indem sie lediglich auf bereits vorgegebene Formreize hin bauen. Ein instinktives Bestreben, an einspringende Raumwinkel anzubauen, ist die Ursache für die Rundung der Wabe. Häufig wechseln die Zentren der Waben. Selbst Doppelwaben, die aus selbständig nebeneinander begonnenen Einzelwaben zusammengefügt wurden, werden nachträglich einheitlich neu zentriert und zu einer Ganzwabe ausgerundet. Nicht nur die Arbeitsfolge bei der Beschaffung und Verwendung des Baustoffes, auch die Bauformung ist genormt. Die Arbeiten zur Beschaffung des Baustoffes werden in regelmäßigen Zeitabständen zwischen die übrigen Tätigkeiten periodisch eingeführt. Festgelegt sind die Aufeinanderfolge der einzelnen Teile des Baues: Fahne, Stiel, erste und zweite Zelle sowie deren Ansatzstreifen. Beim Anbau von Zellen und Hüllen wird zwar auch eine Reihenfolge eingehalten, aber an mehreren Bauteilen abwechselnd gearbeitet, woher sich auch die unvollendet bleibenden Zellreihen an der abgeschlossenen Wabe erklären. Es zeigt sich eine deutliche Tendenz, freie Ränder abzutragen, sofern sie nicht in der unmittelbaren Aufbaufolge liegen. — Jede Wespe baut selbständig für sich allein, ohne sich von den nebenan arbeitenden Artgenossen beeinflussen zu lassen. — Das Zustandekommen der Nestform beruht darauf, daß eine bestimmte Reizsituation auf alle Individuen in derselben Weise wirkt. Der ihnen allen angeborene Orientierungssinn veranlaßt sie alle, immer zum gleichen Nest zurückzukehren, das seinerseits ihre Bauinstinkte zur gleichen Bauarbeit aufruft. Der Orientierungssinn ist das eigentliche Bindemittel der Volksmitglieder zum Staatsganzen. Die Harmonie der Zusammenarbeit beruht darauf, daß sämtliche Individualinstinkte der Einzeltiere aufs Staatsganze und sein Wohl bezogen werden.

In einer weiteren Veröffentlichung über die Nestorientierung von *vespa germanica* zeigt Verfasser, daß die Orientierungshandlungen instinktiv gebunden sind. Es handelt sich hier um den Einflug in das Nest und den Ausflug von dort. Ist die Einflugbahn noch nicht bekannt, so folgen auf eine Anflugstrecke zuerst mehrere immer kleiner werdende Schleifen, deren Mittelpunkte in die Fluglochachse fallen. Zuletzt führt der Abflug in ziemlich gerader Bahn zum Flugloch. Nach und nach werden die Schleifen immer mehr vereinfacht, bis sie schließlich fast ganz wegfallen. Wird das Flugloch geändert, so müssen auch ältere Tiere wieder umlernen, bis sie die vereinfachte gerade Flugbahn finden. Zum Umlernen sind die Tiere verschieden begabt. Am unbeholfensten erweisen sich junge Tiere, auch bei Hornissen. Von älteren Wespen fanden sich nur 8% kurze Zeit nach der Aenderung des Flugloches hier ein, andere bemühten sich noch nach einer Stunde vergeblich, den Eingang zu finden. — Deutlich zeigt sich eine Tendenz, das Flugloch immer von unten anzufliegen. — Offenbar findet kein Lernen durch Nachahmen statt. Die Tiere scheinen einander überhaupt nicht zu beachten. Jedes verfolgt seinen eigenen Weg. Ist die Nestumgebung verändert, so fliegen sie nicht ein, selbst wenn sie sich unmittelbar darüber be-

finden. Der Einflug ist nur aus einer gewissen Entfernung her möglich. — Die Orientierungshandlungen sind offenbar vererbt, erlernt wird nur die Reizlage, die das Ziel kennzeichnet, auf das die instinktiven Handlungen gerichtet sein sollen. — In dem Benehmen der Tiere ist nichts, was als soziales Verhalten zu bezeichnen wäre. Die sinnvolle Geschlossenheit des Wespenstaates ist nicht das Produkt einer kollektiven Gesetzmäßigkeit, sondern rein individueller instinktiver Tendenzen, die stets in derselben Weise auf die in und an dem Nest gebotenen Reizkombinationen ansprechen.

Dr. Sp.

## Die chemische Zusammensetzung der Gallensteine

Ein in mannigfacher Hinsicht aufschlußreiches Ergebnis brachte die Untersuchung einer großen Zahl verschiedenartigster Gallenkonkremente, über die M. Nichimura im „Journal of Biochemie“ (1938, Bd. 28, Nr. 2) berichtet. Im wesentlichen ließen sich folgende Hauptgruppen unterscheiden: Cholesterinpigmentkalksteine, Bilirubinkalksteine, Askarissteine, deren Kerne von parasitären Würmern gebildet werden, fettsaure Kalksteine und anorganische Gebilde aus Kalziumkarbonat und Kalziumphosphat. An organischen Stoffen wurde neben Cholesterin und Bilirubin Gallensäure und Fettsäure — meistens als Palmitinsäure — und in unbedeutenden Mengen Lecithin nachgewiesen. Die Untersuchungen auf anorganische Bestandteile ergaben neben Kalziumkarbonat und Kalziumphosphat noch in fast allen Fällen Eisen, außerdem Kupfer, Magnesium, Mangan, Chrom, Kalium und Natrium. Da Kernteil und Rinde der Steine fast regelmäßig verschiedene Zusammensetzung aufweisen, sind Kombinationsbildungen besonders zahlreich. Bemerkenswert war ferner, daß sich die Zusammensetzung der Steine bei Europäern und Amerikanern häufig von denen japanischer Patienten unterschied. So konnte festgestellt werden, daß die Cholesterinpigmentkalksteine namentlich in Europa und Amerika, Bilirubinkalksteine und Askarissteine dagegen in weit größerer Zahl in Japan vorkommen.

G. Bl.

## Phosphoreszierende synthetische Harze

In Belgien ist es gelungen, phosphoreszierende Sulfide wie Kalziumsulfid, Bariumsulfid oder Strontiumsulfid mit den Natrium-Kalium-Verbindungen des Kaseins oder der Stärke zu vereinigen und die so erhaltenen Produkte als Katalysatoren bei der bekannten Kondensation von Phenol mit Formaldehyd zu Kunstharzen zu verwenden. Derartige Harze könnten — wie die „Technischen Blätter“ (1938, S. 809) berichten, zur Herstellung phosphoreszierender Lacke oder plastischer Massen praktische Verwendung finden.

## Nach dem Ulmensterben ein Platanensterben?

In den Platanen der Wiener Ringstraße und ihren Gartenanlagen verursacht nach dem Bericht von G. Köck in der „Gartenzeitung der österr. Gartenbaugesellschaft“ (1938, Nr. 5, S. 93/94) der Pilz *Gloeosporium nervisequium* längs der Blattnerven dunkle Stellen, die absterben. Beim Weiterwachsen der gesunden Blatteile kommt es dann zu Gewebsspannungen, die sich durch ein Aufwärtskrümmen der Blatt-



ränder ausgleichen. Die befallenen Blätter fallen ab, auf den auf der Erde liegenden Blättern bilden sich die Fortpflanzungsorgane des Pilzes, auch auf den jungen Trieben zeigen sich braune trockene Flecken, an den Zweigen fallen Wundstellen auf, die oft mehrere Zentimeter lang und von Umwallungswülsten umgeben sind. Zur Eindämmung der Krankheit wird empfohlen, alle vom Pilz befallenen Blätter einzusammeln und zu verbrennen. Auch vorbeugende Spritzung der Blätter mit 1%igen Kupfer- oder Schwefelpräparaten wird angeraten. Diese Maßnahme läßt sich freilich nur bei jüngeren Bäumen durchführen. *Platanus orientalis* var. *insularis* scheint fast ganz immun gegen *Gloeosporium nervisequum* zu sein.

Dr. Fr.

## Ausbau des Transports lebender Fische

Die wichtigste Frage bei der Werbung für einen vermehrten Genuß von Seefischen ist die, daß die Fische ganz frisch an den Verbraucher abgegeben werden. Norwegen hat nun den Versuch gemacht, die Fische, die auf hoher See gefischt werden, in großen Bassins lebend in die Heimat zu befördern. Wie die Hamburger „Haäsa“ (1938, 52) berichtet, gelang es dem für diese Zwecke gebauten Schiff, 17 t lebender Dorsche nach Oslo zu bringen. Dabei waren alle Fische in bestem Zustand. Die Fische werden auf dem Schiff dauernd mit Frischwasser versorgt, das von einer Pumpe mit einer Leistung von 1800 l in der Minute befördert wird. Wenn weitere Versuche gelingen, will Norwegen auch die englischen Märkte mit seinen lebenden Fischen versorgen. Man plant weitergehend den Bau großer Binnenschiffe und Eisenbahnwagen, die ebenfalls Tanks besitzen, in denen die Fische auch in entlegene Gegenden lebend transportiert werden können.

H. M.

## Natronsalpeter zu Düngezwecken

muß vor allem in gut streubarer feiner Form vorliegen. Dazu geben die „Technischen Blätter“ ein neues Verfahren wieder, bei dem Natronsalpeter in Form von Kügelchen von etwa 0,6 mm Durchmesser entsteht. Man läßt die Schmelze des Natriumnitrats mit nur geringem Ueberdruck in aufwärts gerichteten Strahlen aus Düsen mit einer Austrittsöffnung von 0,5 mm Durchmesser verspritzen, wobei die Tröpfchen zu Kügelchen erstarren. Dazu muß man einen Strom von Kaltgas (Luft) mit den aufwärts gerichteten Salpeterstrahlen wandern lassen.

## Sturmvögel und Papageienkrankheit?

Während schon längere Zeit bekannt ist, daß die Papageien und Wellensittiche Träger der Psittakosis sein können, hat man jetzt entdeckt, daß auch freilebende, ungezähmte Tiere, die Sturmvögel der Faröer, durch die Papageienkrankheit für den Menschen gefährlich werden können.

Die Infektion der Psittakosis hier in unseren Gegenden erfolgt durch ein Virus, das mit aufgewirbeltem Staub durch bereits kranke oder infektionstragende, neu angekaufte Tiere in die Lungen der Menschen gelangt.

Wie aber kommen die vor langen Jahren vom Norden nach den Faröer zugewanderten Sturmvögel dazu, sich als Träger der Papageienkrankheit zu erweisen? — Alljährlich Ende August, Anfang September fängt die Bevölkerung der Inseln die Tiere, tötet und rupft sie und erkrankt dann unter den gleichen Erscheinungen, wie bei uns die von Psittakosis befallenen

Leute. Der klinische Befund einer typhusartig verlaufenden, auswurfarmen Lungenentzündung ist der gleiche, die Letalität von etwa 20% stimmt überein, und auch die bakteriologischen Untersuchungen haben das gleiche Ergebnis gezeigt, so daß die Identität der beiden Krankheitsformen einwandfrei festgestellt werden konnte. Es bleibt also nur die Frage zu klären, wie die Tiere des Nordens dazu kommen, das gleiche Virus zu beherbergen, wie die Bewohner der Tropen.

E. P.

## Die „sehende“ Luftabwehrgranate

Die schwedische Kanonenfabrik Bofors hat der Fa. L. M. Ericson (Stockholm) den Auftrag erteilt, eine Luftabwehrgranate zu konstruieren, die nach folgendem Prinzip arbeitet. Im Kopf der Granate ist eine starke Magnesium-Leuchtpatrone untergebracht, deren Licht durch radiale Bohrungen im Geschoßmantel austreten kann. Trifft einer der Lichtstrahlen während des Geschoßfluges auf das Luftziel (Flugzeug), so soll ein Teil des Lichtes reflektiert werden. Das reflektierte Licht kann durch radiale Bohrungen in der Nähe des Geschoßbodens wieder in das Geschoßinnere eintreten. Die Strahlen werden dann durch geeignete Prismen oder Spiegel zu einer Photozelle gebrochen. Die Photozelle löst eine elektrische Zündung aus, die das Geschoß zur Detonation bringt. Die Photozelle soll so konstruiert sein, daß sie nur auf das reflektierte Licht der Magnesium-Patrone reagiert. Der Einfluß der direkten Sonnen- und Himmelsstrahlung soll (Filter?) ausgeschaltet werden. Die Sprengladung soll so dimensioniert sein, daß sie das Luftziel auch dann zerstört oder beschädigt, wenn dieses nicht direkt getroffen wird. Eine derartige Luftabwehrgranate würde eine wesentliche Verbesserung der bisher üblichen Granaten mit Uhrwerkszündern darstellen. P. R./L.

## Die Schorfkrankheit an Kernobst

tritt besonders stark im Alten Lande auf, wo feuchtwarme Witterung im Verein mit dichten Beständen und geilem Wachstum dem Pilz ausgezeichnete Entwicklungsbedingungen bieten. Die gefürchteten Neufinfektionen im Frühjahr muß man sich ausgehend denken von Ascosporen und Grind. Durch Abfangen der in der Luft befindlichen Ascosporen versuchten Löwel und Friedrich („Gartenbauwissenschaften“ 1938, 2. Heft) zu ermitteln, ob Höhepunkte des Sporenfluges maßgebend sind für die Befallstärke. Eine Uebereinstimmung zwischen beiden war jedoch nicht einwandfrei erwiesen. Versuche mit eingedühten Zweigen zeigten vielmehr, daß der Grind als Hauptursache für den starken Frühjahrsbefall anzusehen ist. Die am Baum überwinternden Myzele oder Sporen können einen so außergewöhnlichen Befall verursachen, wie er durch Ascosporenflüge allein nicht auftritt. Es ist daher notwendig, beide Entwicklungsformen des Pilzes ständig zu beobachten, damit man bei der Bekämpfung auch beide Infektionsquellen zu berücksichtigen weiß.

Dr. Sp.

## Korrosion durch unsachgemäße Reparatur

Einen lehrreichen Fall von Korrosion beschreibt „Aluminium“ 1938, 20. — In drei miteinander verschweißte Gärbottiche aus Aluminium ragte je eine Kühlschlange aus Kupfer hinein. Da die Bottiche gegen Erde isoliert waren, bestand keine Korrosionsgefahr. Dann wurde versuchsweise eine Kupfer-K Kühlschlange durch eine solche aus Aluminium ersetzt. Diese neue Kühlschlange zeigte schon nach kurzer Zeit starke Schädigungen. Durch den Austausch waren nämlich



die beiden Aluminium-Bottiche mit den Kupferschlangen zu galvanischen Elementen geworden, die sich über die Aluminium-Schlange und den dritten Bottich entladen konnten. In einem solchen Fall hätten entweder alle drei Schlangen ersetzt oder die einzelne Aluminium-Schlange gegen die beiden anderen isoliert werden müssen.

### Wanzen als Bewohner von Vogelnestern

Daß Bettwanzen gelegentlich in Taubenschlägen und Hühnerställen zur Massenentwicklung kommen und von dort aus dann auch in Wohnräume eindringen können, ist durch mehrfache Beobachtungen festgestellt. Dagegen scheint die Annahme, daß die Bettwanze (*Cimex lectularius* L.) auch in Schwalbennestern vorkommt und somit von Schwalben, wie *Djonic* annimmt, auch — und zwar über weite Strecken — verschleppt werden kann, auf einem Irrtum zu beruhen. H. Kemper weist darauf hin (Zeitschrift für hygienische Zoologie und Schädlingsbekämpfung, 30. Jahrgang 1938, Heft 10, S. 291/92), daß die in Schwalbennestern häufig vorkommende Schwalbenwanze (*Oeciacus hirundinis* Jen.) von einem Nichtspezialisten leicht mit der Bettwanze, der sie sehr ähnlich ist, verwechselt werden könnte. Kemper konnte beifügen, daß bei mehrfacher Nachprüfung in Schwalbennestern immer nur die Schwalbenwanze vorgefunden wurde, niemals jedoch die Bettwanze. Ein Eindringen der Schwalbenwanze in menschliche Wohnungen ist wohl möglich, wird aber praktisch nur dann eintreten, wenn es zu einer starken Uebervölkerung in den Schwalbennestern kommt. Es wird sich dabei um seltene Ausnahmefälle handeln. Die Gefahr dieser Wanzeninvasion ist auch deshalb geringer einzuschätzen, weil die Schwalbenwanze sich nach Kempers Versuchen nur sehr schwer zur Blutentnahme beim Menschen bringen läßt.

Dr. Fr.

### Den C-Vitamingehalt von Kartoffeln

untersuchte H. Lieck im Staatlichen Vitaminlaboratorium in Kopenhagen. In den Veröffentlichungen des „Staatlichen Haushaltsrates“, Kopenhagen, wird berichtet, daß Untersuchungen über den C-Vitamingehalt an Kartoffeln mit einer Sommersorte im Juli/September und mit einer Wintersorte im April/Mai durchgeführt wurden. Die Versuche ergaben einen 6—7mal so großen Vitamingehalt der Sommersorte wie derjenige der im Frühjahr untersuchten Kartoffeln. Aus diesen und anderen Versuchen, die noch erweitert werden sollen, folgert Lieck, daß es völlig illusorisch ist, ganz allgemein von einem C-Vitamingehalt der Kartoffeln zu sprechen, da dieser bedeutenden Schwankungen durch Sorte und Jahreszeit unterworfen ist.

P. R.

## Wochenschau

### Errichtung eines hamburgischen Vorgeschichtsmuseums

Auf Antrag der Verwaltung für Kunst und Kulturangelegenheiten wird im Laufe des nächsten Winterhalbjahres ein neues hamburgisches Museum eröffnet werden. Es gab bisher in Hamburg lediglich ein Institut für Vorgeschichte und germanische Frühgeschichte, das in den Kellerräumen des hamburgischen Museums für Völkerkunde und Vorgeschichte unter-

gebracht war. Mit der Errichtung eines Vorgeschichtsmuseums wird zugleich die hervorragende Sammlung, die das Museum für hamburgische Geschichte enthält, ergänzt.

### Der Hohenstoffeln als Naturschutzgebiet

Der stattlichste der Hegauberge, der dreigipflige Hohenstoffeln im westlichen Bodenseegebiet, wurde zum Schutzgebiet erklärt. Da der Kern des Hohenstoffeln aus Basalt besteht, legte man vor 25 Jahren am Nordgipfel einen Steinbruch an, der mit der Zeit zur Entstellung des Berges führte und die Ruinen der Burg fast ganz zerstörte. Der Basaltbau wird jetzt vollkommen eingestellt.

### Die Bekämpfung der Pocken auf den Philippinen

Durch strenge Durchführung von Impfungen ist es gelungen, die Pocken auf den Philippinen, die in großen Epidemien auftraten, fast völlig auszurotten. Wie das *Calcutta Medical Journal* (XI, 1938) schreibt, sanken die Todesfälle von 6000 im Jahr auf einen verschwindenden Rest. In Manila kam in einer Bevölkerung von 250 000 Köpfen in den letzten 7 Jahren kein Todesfall mehr vor. In Britisch-Indien dagegen starben auch 1936 noch 100 000 Menschen an Pocken. Hier ist es bei der ungeheuren Bevölkerungszahl (400 Millionen) erst gelungen, 49% der Kinder zu impfen.

## Personalien

**BERUFEN ODER ERNANNT:** D. nb. ao. Prof. Dr. Matthias Hackenbroch z. ao. Prof. f. Orthopädie a. d. Univ. Köln. — D. Doz. Dr. phil. et med. habil. Friedrich Timm z. o. Prof. f. Gerichtl. Med. u. Naturw. Kriminalistik, Jena. — D. nb. ao. Prof. Hans Schulten z. ao. Prof. f. Inn. Med. in Rostock. — Prof. Dr. Koch, Direktor d. Hannov. Landesinst. f. Bienenforschung z. Dir. u. Prof. d. neu gegründeten Reichsanstalt f. Seidenbau in Celle.

**DOZENTUR VERLIEHEN:** Dr. med. habil. Rudolf Stodtmeister f. Inn. Med., Heidelberg.

**GESTORBEN:** D. Dir. d. Tuberkulosekrankenhauses Heidelberg-Rohrbach Doz. Dr. W. Schmidt. — D. o. Prof. em. Hch. Ley, Chemie, Münster. — D. o. Prof. em. Max Eckert-Greifendorff, Geogr., Aachen. — Prof. Dr. Julius v. Braun, Chemie, Heidelberg, am 8. 1. im Alter von 62 Jahren.

**VERSCHIEDENES:** D. frühere Dir. d. Hyg. Inst. in Jena, Geh. Obermed.-Rat Prof. Dr. R. Abel, feierte s. 70. Geburtstag. — D. nb. ao. Prof. Dr. Fedor Haenisch, Barmbeck bei Hamburg, z. Korresp. Mitgl. d. Ital. Röntgenges. — D. Generaloberarzt a. D. Dr. med. Hans Eckert, nb. ao. Prof. f. Kinderheilk., Berlin, feierte s. 65. Geburtstag. — Prof. A. Windaus, Göttingen, erhielt für seine Vitaminforschungen die Pasteur-Medaille in Paris. — Am 19. 1. begehrt Prof. Dr. V. G. Schmieden, Chirurgie, Frankfurt a. M., s. 65. Geburtstag. — Prof. F. Pietrusky, Bonn, gerichtl. Med., wurde z. Ehrenmitgl. d. ital. Ges. f. gerichtl. u. soz. Med. ernannt. — Dr. h. c. Hugo Krüß, Generaldir. d. Preuß. Staatsbibl., Berlin, vollendete s. 60. Lebensjahr. — Hofrat Dr. Amferer, Geologe und Alpenforscher, erhielt d. Gustav-Steinmann-Medaille v. d. Geolog. Vereinigung.

**GEDENKTAGE:** Vor 150 Jahren wurde in Leipzig der Physiologe und Mediziner Karl Gustav Carus geboren. Carus wurde besonders bedeutend für die Entwicklung der vergleichenden Anatomie, Schädellehre und Psychologie.





# Das neue Buch



## **Fortschritte der Biochemie, III. Teil (1931—1938).** Von F. H a u r o w i t z.

Verlag von Th. Steinkopff, Dresden und Leipzig. Geb. M 13.—.

Der vorliegende Band stellt den Anschluß an die in der Reihe der „Wissenschaftlichen Forschungsberichte (Naturwissenschaftliche Reihe)“ bereits in den Jahren 1925 und 1931 vom gleichen Verfasser und unter gleichem Titel veröffentlichten Bände her. Während die beiden früheren Teile die Literatur von 1914—1924 und von 1924—1931 berücksichtigen, liegen dem III. Teil die zwischen 1931 und dem Beginn des Jahres 1938 veröffentlichten Arbeiten und Forschungsergebnisse auf nahezu allen Gebieten der Biochemie und deren Grenzgebiete zugrunde. In den „Fortschritten“ sind die vielen Einzelergebnisse sorgfältig gesichtet und zusammenfassend dargestellt. Es tritt hierbei aber nicht die persönliche Meinung des Verfassers in den Vordergrund, sondern es sind stets die sich oft widerstreitenden Ansichten der einzelnen Forscher wiedergegeben. Bei dem ungeheuren Anwachsen der Fachliteratur bedeutet das Erscheinen der „Fortschritte“ eine wertvolle Bereicherung des Schrifttums. Sie vermögen verschiedenen Zwecken zu dienen. Dem Fachmann (Chemiker, Mediziner, Biologe, Pharmazeut) geben sie eine umfassende Orientierung über die vorliegende Literatur und unter Einbezug der früheren Bände lassen sie die Gesamtentwicklung eines Teilgebietes verfolgen. Sie bringen bereits Gelesenes wieder in Erinnerung, sie weisen auf Uebersehenes hin. Die „Fortschritte“ sind eine wertvolle Ergänzung älterer Lehrbücher der physiologischen Chemie und deshalb dem Lernenden zu empfehlen, obgleich sie ein Lehrbuch keinesfalls zu ersetzen vermögen. Dem Schulfachmann, der in den letzten Jahren vielleicht die Entwicklung der Biochemie etwas aus den Augen verloren hat, bringen sie den Anschluß an den derzeitigen Stand der Forschung. Der Verfasser hat sich bemüht, die neuen Ergebnisse elementar darzustellen und das Neue stets von Bekanntem ausgehend aufzubauen. Die älteren Arbeiten wurden jedoch nur so weit berücksichtigt, als es für das Verständnis des Neuen notwendig war. — Hervorzuheben sind noch einmal die sorgfältige Literaturzusammenstellung und -auswahl, dann die Berücksichtigung der Grenzgebiete, vor allem der physikalischen Chemie (Isotope Bioelemente, Zwischenmolekulare Kräfte in wäßrigen Lösungen und in ihren Grenzschichten) und der Immunochemie (Antigene, Haptene, Agglutination, Komplementbindung und anaphylaktischer Schock). Das Kapitel „Biochemische Methodik“ und das ausführliche Autorenregister beschließen das reichhaltige Buch.

Hermann M. Rauen

## **Tropenhygiene.** Von Ernst R o d e n w a l d t. 146 Seiten mit 11 Abb.

Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart, 1938. Geh. M 8.—, geb. M. 9.60.

Ein erfahrener Tropenarzt und Hygieniker legt in dem unter dem Titel „Tropenhygiene“ erschienenen Buch seine Beobachtungen und Ueberlegungen über die verschiedensten Fragen einer „Gesundheitsführung in den Tropen“ nieder.

Von allgemein-hygienischen Grundlagen ausgehend, erörtert Rodenwaldt in dem sehr klar und anschaulich geschriebenen und ganz aus der eigenen Erfahrung geschöpften Buch die Fragen der Wohnung und Kleidung in den Tropen, der Ernährung und Trinkwasserversorgung, der allgemeinen Lebensführung und der hygienischen Propaganda. In einem besonderen Kapitel finden die in neuerer Zeit in der tropenmedizinischen und rassenhygienischen Literatur lebhaft

diskutierten Fragen der Rassenakklimatisation Berücksichtigung, wobei der Standpunkt vertreten wird, daß zwar eine körperliche Entartung der Nachkommenchaft bei einer unvermischt gebliebenen und ohne wesentlichen Nachschub aus der Heimat in den Tropen bodenständig gewordenen Bevölkerung nicht beobachtet wird, daß es aber auf psychischem Gebiet zu einem Erlahmen der kulturellen Kräfte kommt, insbesondere bei Ungunst der wirtschaftlichen Verhältnisse. Die Aufgabe des Europäers in den Tropen sieht er deshalb auch nicht in den Versuchen, zu Tropenmenschen zu werden, sondern in der Erziehung und Anleitung der Eingeborenen. Die individuelle Anpassung, die dem Europäer durch die Errungenschaften der Tropenhygiene erleichtert wird, und ihm ermöglicht, für die Zeit seines Lebens den Einwirkungen des tropischen Klimas Stand zu halten, soll ihn dazu in die Lage versetzen, seine Arbeitskraft für die Lösung dieser Aufgabe einzusetzen.

Prof. Dr. Nauck

## **Begegnung mit Tieren.** Von Bastian S c h m i d. 2. Aufl. 175 S. m. 57 Abb. u. 5 Skizzen.

Verlag Knorr & Hirth, München 1938. Leinen M 4.90.

Zwei Jahre sind es erst her, daß an dieser Stelle die Erstauflage dieses schönen Buches angezeigt werden konnte. Mittlerweile ist das Werk ins Englische, Schwedische und Holländische übersetzt worden — alle Zeichen dafür, welch großen Freundeskreis sich der deutsche Tierpsychologe Bastian Schmid erworben hat. Habe ich s. Z. noch das Buch jedem Tierfreund empfohlen, so kann ich jetzt sagen: das Buch empfiehlt sich selbst.

Prof. Dr. Loeser

## **Fahrzeug-Diesel-Motoren und Fahrzeug-Gasgeneratoren.** Von Heinz F i e b e l k o r n. Zweite verbesserte und erweiterte Auflage.

Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Berlin. Kart. M 15.—.

Nach kurzer Frist war bereits die erste Auflage dieses Werkes vergriffen, ein Beweis, daß ein großes Bedürfnis für derartige Lehrbücher besteht. Infolge der geradezu sprunghaften Entwicklung der Dieselmotoren hat Fiebelkorn, um dem Stand der Technik gerecht zu werden, sein Buch einer Neubearbeitung unterzogen, besonders im Hinblick auf Einspritzorgane. Der Einheitsdieselmotor findet besondere Berücksichtigung. Noch stärker als in der ersten Auflage hat Fiebelkorn von der Abbildung als pädagogischem Hilfsmittel Gebrauch gemacht. Sehr beachtenswert sind die klar gegliederten Fehlertabellen, die dem Besitzer dieses Buches in schwierigen Fällen nützliche Wegweiser sein werden.

Dipl.-Ing. Püschel

## **Wunder überall.** Von A. Niklitschek. 286 S. m. 74 Tafelbildern.

Verlag Scherl, Berlin 1938. Kart. M 5.—, geb. M 6.50.

Aus Physik, Chemie, Technik, Industrie, Pflanzenwelt, Tierwelt, Menschenkunde und Astronomie sind hier „Wunder“ gesammelt, d. h. Tatsachen, die uns deshalb wunderbarer erscheinen als die Vorgänge des täglichen Lebens, weil sie weniger bekannt sind. Die Ueberschriften, die zum Lesen anreizen sollen, verdecken den Inhalt mehr als sie ihn ahnen lassen. Ein recht unterhaltliches Buch, das hoffentlich auch zu ernster Beschäftigung mit den Stoffen anregt. Das Buch würde bei einer Neuauflage sicher gewinnen, wenn der Verfasser versuchte, die wahllos hingestreuten Mosaiksteine zu einem einheitlichen Bilde zusammenzustellen.



# Tsch bitte ums Wort

## Das Geheimnis des Geigenlackes

Angeregt durch den Meinungs-austausch über den Geigenlack von Stradivarius („Wer weiß?“, Frage 292, Heft 34), möchte ich folgendes bemerken:

Manches ist schon über das Geheimnis des mittelalterlichen Geigenbaues, dessen Erzeugnisse bis heute noch unerreicht geblieben sind, vermutet worden. Zweierlei muß in diesem Geheimnis gesucht werden: die besonders sorgfältige Wahl des Holzes und das Lackieren. Aus alten Berichten geht hervor, daß die alten Geigenbauer das für ihre Geigen benötigte Holz im Walde selbst aussuchten und dieses auf ihren Klang, ihr Alter und auf die Regelmäßigkeit der Jahresringe hin einer sorgfältigen Prüfung unterzogen, ehe sie es auf Lager nahmen, wo es lange Jahre der natürlichen Trocknung ausgesetzt wurde. Neben der Auswahl des Holzes und der von den klassischen Geigenbauern entwickelten Geigenform war es aber auch das Lackieren, das den Wert einer Geige bestimmte. Würde es sich nur um das äußere Aussehen, also den Anstrich und um die Haltbarkeit der Geige handeln, könnte sich der Geigenbauer mit dem begnügen, was jeder Möbelschreiner für gut erachtet. Der Geigenbauer will aber durch den Anstrich auch den Ton beeinflussen. Daß der Lackanstrich den Ton einer Geige beeinflussen soll, ist freilich bei den meisten Geigenbauern heute noch eine viel umstrittene Frage. Sie brauchte dieses nicht zu sein, wenn man sich vergegenwärtigen würde, was der frühere Geigenbauer war. Er kannte keine Hast in der Erzeugung, keine Maschine und keinen industriell erzeugten Rohstoff. Seine Handwerkskunst stand auch viel näher mit dem zu verarbeitenden Rohstoff in Verbindung als der heutige Handwerker, der seinen Rohstoff in dem Zustand hin-nimmt, in dem er ihm von einem ihm vollkommen fremden Berufszweige geliefert wird. Wie der mittelalterliche Geigenbauer sein Geigenholz individuell aussuchte, so wird er ohne Zweifel auch den Anstrich nach ganz persönlichen Gesichtspunkten bereitet haben. Der Schweizer W. Christ-Iselin kam vor einigen Jahrzehnten auf den Gedanken, diesem Geheimnis nachzugehen und dieses in der sorgfältigen Lackierung der Geigen zu suchen. Er kam bei seinen Untersuchungen zu dem Schluß, daß die alten Geigenbauer sich ganz anderer Grundierungsverfahren bedient haben müssen, als die heutigen Geigenbauer. Er folgerte bei seinen Untersuchungen ganz richtig, daß sie niemals den großen Wohl-laut ihrer Geigen erreicht hätten, wenn sie das Holz unmittelbar mit Lack bestrichen hätten. Dem berühmten Cremoneser Geigenlack schrieb man einst Wunderkraft zu, die aber erst mit einer richtigen Grundierung wirksam wurde. Christ-Iselin vermutet nun — und diese Vermutung konnte er später praktisch erproben —, daß die alten Geigenbauer zur Grundierung die *Tempera* benützten, bekanntlich jene Malweise, die sich nicht des Oeles, sondern der Eisubstanz bedient. In *Tempera* malten, wie aus der berühmten Abhandlung über Malerei von Cennino Cennini da Colle di Vadelsa (1437) hervorgeht, die meisten Maler des Mittelalters. Dadurch bekamen ihre Bilder eine unerreichte Feinheit, dunkelten nicht nach und bekamen auch keine Risse, wie die Oelbilder. Christ-Iselin benützte zu seiner Geigengrundierung das geschlagene Eiweiß und das Eigelb, denen er einen Löffel Essig für die Haltbarkeit beifügte, und dann erst lackierte. Durch dieses Verfahren erreichte er eine erhebliche Verbesserung des Tones. Er stellte das Verschwinden gewisser Härten, das bessere Hervortreten der Tonweichheit und der Leichtigkeit der Ansprache sowie eine erhöhte Vibrationsfähigkeit und Tragfähigkeit der Geige fest. Bei der Grundierung einer Geige mit *Tempera* werden die Poren nicht verharzt, sondern sie bleiben durch das Eindringen des

**Arieheller**  
Weltbekanntes Mineralwasser

elastischen Eiweißes vibrationsfähig, auch dann, wenn darüber die schützende Schicht des Oellackes gestrichen wird. Durch das Hinzufügen des Eigelbes soll auch jener leuchtende flammende Farbton erreicht werden.

Neben der Grundierung mit *Tempera* ist mit Sicherheit auch anzunehmen, daß der Lack der alten Geigenbauer von anderer Beschaffenheit war, als der heutige. Die mittelalterliche Harzgewinnung im heimischen Wald durch die Harzscharrer und Harzpickerer sowie die handwerkliche Gewinnung von Terpentin, Holzöl und Lacken aus den so gewonnenen Stoffen bewahrte dem Rohstoff eine viel größere Natürlichkeit und gab ihm eine größere Anpassungsfähigkeit für das Holz; vor allem verblieben in ihm auch die feinen Spurenelemente, die dem Lack die Elastizität auch nach dem Trocknen bewahren. Im industriell verarbeiteten Lack sind diese Spurenelemente zum Teil zerstört, wodurch der endgültige Rohstoff nicht mehr die Güte aufweisen kann, die ihn für edle Zwecke geeignet macht.

Bad Godesberg

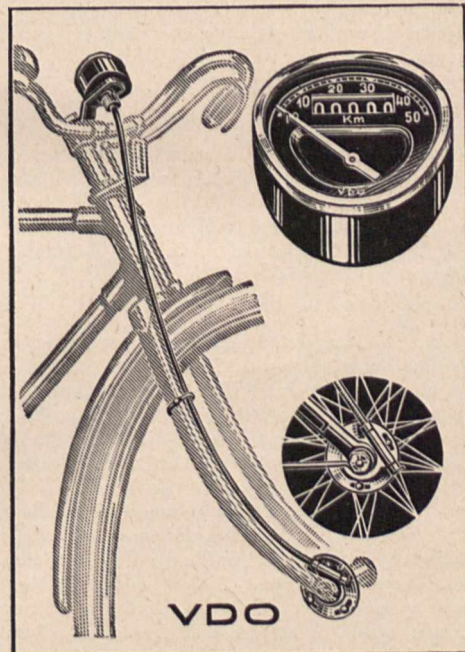
Anton Lübke

## Praktische Neuheiten

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

### 8. Ein Fahrradtachometer

Ein Tachometer auch fürs Fahrrad wird manchem Freude machen. Man kann damit feststellen, wie schnell man fährt und welche Strecke man zurückgelegt hat. Wie das beige-fügte Bild erkennen läßt, wird das Tachometer in der Mitte



der Lenkstange befestigt und sitzt daher gut im Blickfeld des Fahrers. Eine biegsame Welle überträgt die Radumdrehungen von einem staubdicht gekapselten Nabenantrieb auf das Instrument. Durch das Tachometer wird es auch dem Radfahrer möglich sein, sein Rad auf Schmierung und Reparaturen besser zu kontrollieren.



# Altersbeschwerden

Bluthochdruck, Ohrensausen, Schwindelgefühl und ähnliche Vorboten der Arterienverkalkung bekämpfen Sie mit

50 St. RM 1,31  
50 g RM 1,12  
Nur in Apotheken

**Viscophyll-Perlen u. Tropfen**



Niemand in der Welt wird uns helfen, außer wir helfen uns selbst.

Adolf Hitler. Bei der Eröffnung des WfW. 1938/39.

## Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

(Fortsetzung von Seite 74)

30prozentige Lösung von Formaldehyd). Nach dem Trocknen ist die Gelatine unlöslich geworden. Wird die Hantierung im großen vorgenommen, so ist Vorsicht nötig, da die Dämpfe des Formaldehyds schädlich auf die Lunge einwirken.

Wernigerode

Carl Breuer

### Zur Frage 454, Heft 52. Wärmeübergangszahl eines rotierenden Gasstromes.

Die Wärmeübergangszahl Gas-Metallwand ist an sich nicht groß (etwa 10), sie wird aber mit der Geschwindigkeit des Gasstromes vergrößert, etwa proportional der Wurzel aus der Geschwindigkeit. Näheres z. B. in Schack, „Industrieller Wärmeübergang“. Man hat aber noch andere Mittel, um den Wärmeübergang vergrößern zu können, als nur die Geschwindigkeitserhöhung, die ja entsprechenden Energieaufwand erfordert.

Heidelberg

Weda VDI

### Zur Frage 1, Heft 1. Messing beschriften.

Tinte zum Schreiben auf Messing: Kupferkarbonat wird mit wenig Wasser angerieben und mit Salmiakgeist bis zur Wiederauflösung versetzt; dann gibt man 10% Glycerin zu. (Aus Sido, Neues Manual f. d. prakt. Pharmazie, 2. Aufl.)

Tübingen

Erich Manecke

### Zur Frage 2, Heft 1. Glaslinsen und Glasscheibchen.

Fragen Sie im Thüringer Glasindustriegebiet an, z. B. beim Bürgermeister von Ilmenau, der Ihnen gern Bezugsquellen nennt.

Heidelberg

Weda VDI

### Zur Frage 4, Heft 2. Landhausheizung.

Um 400 Liter Wasser von 10 auf 90° zu erhitzen, braucht man 32 000 Wärmeeinheiten (kcal), wovon 864 der Stromleistung einer Kilowattstunde (kWh) an Wärmeerzeugung entsprechen. Durch Aufwand von etwa 40 kWh wird also der gleiche Wärmeeffekt erzielt, wie mit Ihrem Koks. Mit Koks kommen Sie jedenfalls billiger weg.

Heidelberg

Weda VDI

Elektrische Heizung ist leider sehr teuer, aber in Ihrem Falle scheinbar am günstigsten. Ohne nähere Angaben ist ein Rat schwierig; einen rohen Ueberschlag können Sie sich leicht selbst machen unter Benutzung folgender Daten: Für jeden m<sup>3</sup> beheizten Raumes können Sie bei außen -20° C und innen +20° Solltemperatur etwa 50 WE pro Stunde veranschlagen. Ein Raum von der Größe 4×4,60×2,70 m braucht demnach bei außen -20° etwa 2500 WE/h oder ungefähr 4 Kilowattstunden. Die Nennleistung eines Kokskessels bezieht sich auf eine Stunde; in Ihrem Fall schätze ich auf einen 2,5-m<sup>2</sup>-Kessel mit etwa 24 000 WE/h. Dieser Kessel würde durch einen Boiler (Umlaufferhitzer) mit einer Nennaufnahme von 30 000 Watt zu ersetzen sein, sofern Regelbarkeit von 40—90° möglich ist. Sonst geringere Aufnahme und zusätzliche Strahler für den Notfall empfehlenswert.

Köln-Lindenthal

Ing. Agethen

Für Privatwohnungen kommen nach den neuesten Veröffentlichungen über Einschränkung von Oelfeuerung in Deutschland flüssige Brennstoffe kaum in Frage.

Schlebusch

Dr. Dr. K. Würth

### Zur Frage 6, Heft 2. Temperaturregelung.

Von zahllosen Ausführungen seien nur zwei genannt: 1. Bimetallstreifen, die sich bei höherer Temperatur krümmen, unterbrechen die Stromzufuhr. 2. (Bewährt sich in Laboratorien ausgezeichnet): Eine in Abhängigkeit von der Temperatur in einem Glasrohre aufsteigende Quecksilbersäule berührt von einem bestimmten Punkt an einen Metallstift und schließt so einen Stromkreis. Hierdurch wird ein Relais betätigt, das die Heizvorrichtung ausschaltet, solange, bis die Säule wieder gesunken ist. Durch Verschieben des Stiftes kann jede beliebige Temperatur eingestellt und aufrecht erhalten werden.

Basel

G. Schwarz

### Zur Frage 9, Heft 2. Kachelofen elektrisch heizen.

Die Möglichkeit besteht; ausgeführt werden solche Anlagen selten wegen der allzu hohen Unterhaltungskosten. Diese sind bei Gas auch noch höher als bei Koks, aber tragbar, wenn das Strahlungsprinzip nach Briskot angewendet wird. Anlagekosten neben Installation einschließlich elektrischer selbsttätiger Raumtemperatur-Regelung etwa 300 M. Köln-Lindenthal

Ing. Agethen

Bei der elektrischen Heizung wäre der Umweg über den Kachelofen umständlich, teuer und verlustreich. 15 Braunkohlenbriketts von je etwa 0,5 kg Gewicht je Brikett, die je kg etwa einen Heizwert von 6000 Wärmeeinheiten besitzen, bedeuten einen Heizwertaufwand von etwa 45 000 WE, deren elektrische Erzeugung etwa 50 Kilowattstunden an Stromaufwand erfordert. Selbst dann, wenn man annimmt, daß Ihr Ofen nur die Hälfte des Heizwertes der Briketts nutzbar macht, gehört zum gleichen Heizeffekt ein Stromaufwand von 25 Kilowattstunden, in direkter elektrischer Heizung durch elektrische Heizkörper.

Heidelberg

Weda VDI

## Reisen ü. Wandern

### Frage:

#### 1. Gebirgs-Erholungs-Aufenthalt für ein 6jähriges Kind.

Ich suche für mein 6jähriges Kind (Mädchen), das organisch gesund, aber erholungsbedürftig ist, ein Kinderheim in 1000—1500 m Meereshöhe mit gutem, sonnenreichem Klima. Wer kann mir etwas Derartiges empfehlen?

Augsburg

Dr. Sch.

Vom 27. bis 31. März veranstaltet das Institut für wissenschaftliche Mikroskopie und angewandte Optik der Univ. Jena zusammen mit der Firma Carl Zeiss einen Kurs über Mikroskopie, Mikrophotographie, Absolutkolorimetrie, Interferometrie und Spektralanalyse für Mediziner und Biologen.

Das nächste Heft enthält u. a.: Dr.-Ing. H. Bock, Die Pektine. — Dr. W. Horn, Welcher Käfer beschädigt die Bleimäntel unserer Kabel? — Prof. Dr. Kikuth, Neue Erkenntnisse und Fortschritte in der Malariabehandlung. — Prof. Dr.-Ing. A. Kleinlogel, Stahlsaitenbeton. — R. Maurer, Ultrarote Strahlen im Dienste der Gemäldeforschung.

### Schluß des redaktionellen Teiles.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Prof. Dr. Rudolf Loeser, Frankfurt a. M., Stellvert.: Dr. Hartwig Breidenstein, Frankfurt a. M., für den Anzeigenteil: Carl Leyendecker, Frankfurt a. M. — DA. IV. Vj. über 11 300. — 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.