

DIE
UMSCHAU
IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Erscheint wöchentlich • Postverlagsort Frankfurt am Main



Der Astronom Friedrich Wilhelm Bessel

(Vgl. den Aufsatz „Der Vorstoß ins Weltall vor 100 Jahren“ S. 673)

Aus dem Deutschen Museum, München

10. HEFT
JULI 1938
JAHRGANG



ZEISS

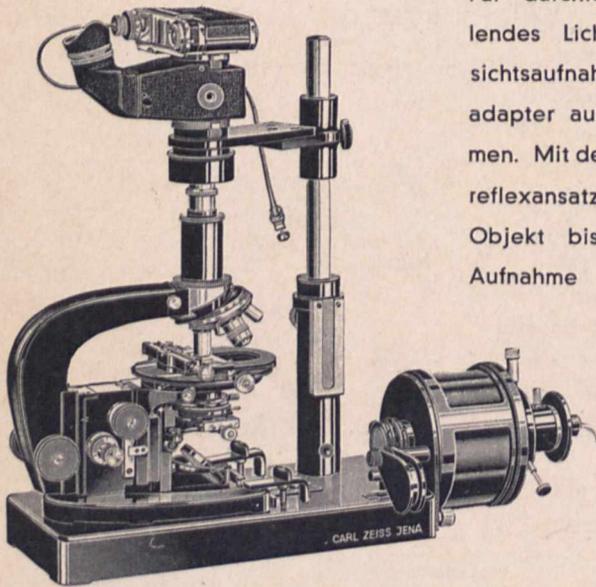
Mikrophotographische Apparate aller Art

zur Anwendung der Mikrophotographie auf allen wissenschaftlichen und technischen Gebieten.

Contax Standard

zur Herstellung mikrophotographischer Serienaufnahmen im Kleinbildformat 24x36 mm, für Schwarzweiß- und Farbaufnahmen. Wirtschaftlich im Gebrauch

und bequem in der Handhabung. Für durchfallendes und auffallendes Licht, sowie für Übersichtsaufnahmen. Mit Plattenadapter auch für Plattenaufnahmen. Mit dem Zeiss Ikon-Spiegelreflexansatz „Panflex“ kann das Objekt bis zum Moment der Aufnahme beobachtet werden.



Druckschrift
und weitere Auskünfte
kostenfrei von



CARL ZEISS, JENA
BERLIN · HAMBURG · KÖLN · WIEN

*Heizliche
Gegenlichtaufnahmen*



zu machen, ist auch Ihr Wunsch. Der Sixtus meistert auch Gegenlicht! Wo viele andere Hilfsmittel versagen, da schafft es der Sixtus mit seiner besonderen Ausblendung. Lassen Sie sich den hervorragenden elektrischen Belichtungsmesser Sixtus von Ihrem Fotohändler zeigen.

Hersteller: **GOSSEN** / Erlangen

Lebensfreude
durch Filmen



können auch Sie sich verschaffen. Schnell geschrieben um den kostenl. Filmhelfer U. 63. Aufklärung über Ansichtssendung und Teilzahlung unverbindlich durch

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

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.

Im Hilfswerk „Mutter und Kind“ hat die NSD. bis heute in 22280
Hilfs- und Beratungsstellen schon 312 970 Müttern geholfen!

HILFSWERK
**MUTTER
und Kind**



200

Fotoapparate

enthält der
Brenner-Katalog!
Zudem Vorteile wie
Ansichtssendung, Fo-
totausch, Gelegen-
heitskäufe, Fernber-
atung, und
l-a-n-g-s-a-m
zahlen! Kameralie-
ferung portofrei.
Katalog gratis

Photo
Brenner
Köln NB 5

DIE UMSCHAU IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

INHALT von Heft 30: Die kristallisierten Virusproteine. Von Dr. F. Lynen. — Der Vorstoß ins Weltall vor 100 Jahren. Von Dr. Dr. R. Pozdena. — Die Gehörgänge der Schmetterlinge. Von Prof. Dr. Fr. Eggers. — Das Heim im Reichsarbeitsdienst. Von Dr. Scheffer. — Mechanische Kühlschränke. Von Dipl.-Ing. Kummer. — Die Umschau-Kurzberichte. — Wochenschau. — Personalien. — Das neue Buch. — Praktische Neuheiten. — Wer weiß? Wer kann?

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. — Aerztliche Anfragen können grundsätzlich nicht aufgenommen werden.

Fragen:

*257. Gummikabel wieder instandsetzen.

Gibt es ein Verfahren zur Instandsetzung beschädigter Gummikabel, wie sie zum Elektroschweißen und für elektrische Handbohr- und Schleifmaschinen Verwendung finden? Bisher wickelte man Isolierband um die angeschnittenen und verletzten Stellen. Dieser Behelf befriedigt jedoch nicht, da beim Verziehen der Kabel die Flickstellen hinderlich sind und oftmals hängen bleiben. Ist es möglich, die Gummiaußenhaut praktisch zu vulkanisieren?

Duisburg

E. B.

258. Flußsäuredämpfe und Fensterscheiben.

Gibt es ein Präparat, welches gegen die Einwirkung von Flußsäuredämpfen auf Fensterscheiben verwendet werden kann?

Fürstenwalde

J. P.

259. Anwendung der Holzhydrolyse.

Erbitte Auskunft über die Möglichkeit, bereits bestehende oder neue Verfahren der Holzhydrolyse auf holzverwandte Stoffe anzuwenden. In Frage kommen ganz erhebliche Mengen fossiler, nur teilweise inkohlter Holzarten, die geringer im

Gehalt an Cellulose, aber höher im Gehalt an Lignin als Fichtenholz sind.

Göttingen

W. H.

260. Darmparasiten einer Schildkröte.

Was kann man gegen die Darmparasiten einer Landschildkröte (*Testudo graeca*) machen? Sie leidet an Würmern, die etwa 8 cm lang, drehrund, etwa 1½ mm dick sind. Beide Enden des Körpers sind spitz.

Hohenzollern

Dr. St.

261. Kleinstmotor.

Ich brauche einen Kleinstmotor für Netzanschluß: 110 bis 220 Volt Gleich- und Wechselstrom (Universalmotor, evtl. mit Widerstand). Gewicht: nicht über 350 Gramm. Etwa 1000 bis 2000 Touren. Größtmögliche Durchzugkraft. Der Motor soll schon in kleineren Mengen lieferbar sein und nicht erst neu in Konstruktion und Fabrikation genommen werden müssen. Gibt es etwas Derartiges? Wo erhältlich?

Stuttgart

Dr. E.

262. Wand schalldicht machen.

Wie läßt sich eine schon bestehende ungefähr 14 cm dicke Zimmerwand im ersten Stock gegen die Nachbarzimmerwohnung für Gespräche usw. schalldicht machen mit möglichst geringen Umständen und Kosten? Vielleicht durch Vorsetzen einer besonders isolierenden Wand oder dgl.? Welches überall erhältliche Material wird dazu benötigt?

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 & SOHNE
Optische Werke A.G., Wetzlar

Sommerzeit · Reisezeit

und dazu die Dr. PAUL WOLFF · Bücher:

Sonne über See und Strand

Ferienfahrten mit der Leica

2. Auflage, 112 meist ganzseitige Bilder in Kupfertiefdruck. 43 Seiten erzählender sowie fototechnischer Text. Format 24×28 cm, **RM 6.90.**

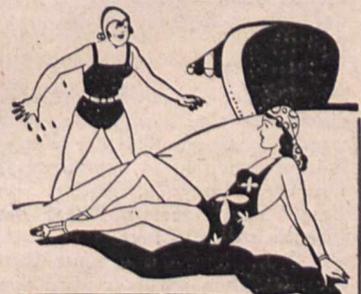
Groß- oder Kleinbild?

Eine Fotofahrt durch Franken an die Donau

100 ganzseitige Bilder in Kupfertiefdruck, 66 Seiten. Format 24×28 cm. **RM 7.30.** Fototechnischer Text von Dr. Paul Wolff. Kunstgeschichtlicher Text von Eberhard Beckmann.

Prospekte kostenlos! — Zu beziehen durch jede Buchhandlung!

H. Bechhold Verlag (Inh. Breidenstein), Frankfurt · M.



bewahrt vor Schaden

beim Sonnenu. Baden!

Flaschen von RM —,50 an in Fachgeschäften
Curta & Co. GmbH. Berlin-Britz

Wasserdichte Dächer,

Wände und Mauern unter Garantie durch die kaltstreichbare, gummiartige Isoliermasse „Paratect“. (Schwarz, rot und grün.) Kostenlose Aufklärungsschrift I 23 vom Paratectwerk Borsdorf · Leipzig.

Muß zu diesem Zwecke der Holzfußboden an der betr. Stelle abgenommen werden?

Lülsdorf

A. W.

263. Glaser-Diamant.

Wie wird ein Diamant eingesetzt, welche Eigenschaften, Kanten usw. muß er haben, wie muß er gegebenenfalls bearbeitet werden (mit welchen Materialien), um daraus einen brauchbaren Glasschneider zu machen? Literatur?

München

J. L.

264. Zahnzement.

Erbitten Literaturnachweis über die Herstellung, chemisch-physikalische Analyse und die Betriebskontrolle bei der Fabrikation von Zahnzementen. Gibt es besondere Kontrollapparate? Gegebenenfalls wo?

Prag

Dr. S.

265. Dichtungsmasse.

Für das Abdichten von wissenschaftlichen Instrumenten und Prismen-Feldstechern benötigen wir eine Dichtungsmasse, welche sich leicht in die abzudichtenden Gewinde usw. eindrücken läßt und die nach dem Erhärten so konsistent ist, daß sie das Eindringen von Wasser und Staub verhindert. Die Dichtungsmasse muß aber so beschaffen sein, daß sie keine Ausscheidungen bildet, welche der Politur der Linsen und Prismen schadet.

Kassel

Dr. W.

266. Elektrizität.

Bitte um Angabe geeigneter Literatur zur Einführung in die Elektrizität (besonders über Dynamo und Akkumulator).

Liegnitz

A. L.

Antworten:

Zur Frage 216, Heft 24. Vogelscheuche.

Eigene Versuche mit Radio, Grammophon, Klingel, Hupen, Blitzlicht, Gas usw. waren stets ohne Erfolg.

Köln

Zetka

Zur Frage 238, Heft 27. Selbstherstellung von Reflektoren.

Eine neue Anleitung zur Anfertigung von Teleskopspiegeln ist im Frühjahr 1938 in Ravensburg erschienen: Neuroth, Der Bau eines Spiegelfernrohrs. Eine Anleitung für Liebhaber astronomischer und solche, die es werden wollen. Das Werkchen enthält auch Angaben über die frühere auf diesem Gebiete erschienene Literatur. Deutsche Anweisungen über den Selbstbau von Fernrohrobjektiven gibt es m. W. nicht.

Darmstadt

Dr. R. Glaser

Falls der Fragesteller einen fertigen Spiegel kaufen und einmontieren will, empfehle ich Ing. Niklitschek, Die Sternwarte, Salzburg. Will der Fragesteller jedoch selber seine Spiegel schleifen, so kommt das Buch von Miethe bzw. von Dr. von Krudy (2. Auflage von Dr. A. von Brunn) in Frage. Der Associate Editor des Scientific American veröffentlichte 1935 bereits in 4. Auflage ein Buch von rund 500 Seiten über das gesamte Gebiet der Fernrohrherstellung für Liebhaber, darunter nicht weniger als 220 Seiten „Praktische Winke“ von Tausenden von amerikanischen Amateurspiegelschleifern. Ende 1937 erfolgte die Ausgabe eines zweiten Werkes für Fortgeschrittene mit 650 Seiten (Amateur Telescope Making und Amateur Telescope Making advanced). Die beiden Bücher sind nicht immer leicht, aber praktisch und zuverlässig.

Schaffhausen (Schweiz)

Hans Rohr

Zur Frage 241, Heft 27. Künstliche Heutrocknung.

Wiesenheu könnte in stationären oder fahrbaren Trommel-trocknern oder Flugtrocknern (z. B. Schnellumlauftrockner System Rema-Rosin) getrocknet werden. Im allgemeinen hat man diese Methode wegen geringer Wirtschaftlichkeit (bedingt durch den geringen Futterwert des Wiesenheus) gegenüber der natürlichen Trocknung noch nicht angewandt. Künstlich getrocknet werden ähnliche, andere Grünfütterarten, z. B. Luzerne, Klee, Landsberger Gemenge. Besondere Erfahrungen haben neben den Maschinenfabriken die deutschen Zuckerfabriken, welche in den letzten Jahren viele Trocknungsanlagen für Grünfütter gebaut haben. Literatur über dieses Gebiet spärlich.

Langenbogen

Dr.-Ing. Wallenstein

Zur Frage 244, Heft 27. Lehrbuch über Mathematik.

Gut faßlich (viele durchgeführte Beispiele), praktisch und gediegen sind die Bändchen aus der Math.-Phys. Bibliothek II von Crantz-Hauptmann (Algebra I u. II, Planimetrie, Ebene Trigonometrie, Sphärische Trigonometrie, Analytische Geometrie d. Ebene) und Lindow (Differentialrechnung, Integralrechnung, Differentialgleichungen).

Aachen

P. C. Baßler

Zur Frage 245, Heft 28. Schimmelbildung an Tongefäßen.

Versuchen Sie eine Waschung mit einer 5% Wasserstoff-superoxyd-Lösung oder mit einer rosaroten Lösung von Kaliumpermanganat für die Tongefäße.

Villach

Direktor Ing. E. Belani

Wer weiß in Photographie ü. Projektion Bescheid?

Frage:

5. Kolorierung von Photographien.

Gibt es in Deutschland ein Unternehmen oder eine Organisation (Dachorganisation der Photographen), das bzw. die mir gewerbsmäßig Photographien ausmalt (koloriert)?

Stendal

H. S.

Reisen ü. Wandern

Frage:

12. Pension auf Ischia.

Ich bitte um Empfehlung einer Pension auf Ischia (evtl. Capri) und in Acireale. Vermag mir jemand Hinweise für einen Aufenthalt auf Lipari und geologische Exkursionen am Aetna zu geben?

Magdeburg

E. C. H. W.

Antwort:

Zur Frage 11, Heft 17. Bayerischer Wald oder Schwarzwald.

Ich kann Ihnen Altglashütten im Schwarzwald, 900 m, sehr empfehlen.

Berlin

M. Stargardt

Wissenschaftliche ü. technische Tagungen

Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Raumforschung in Graz vom 22. bis 23. September.

Motor und Treibstoff, wissenschaftliche Herbsttagung 1938 des VDI in Augsburg.

Der Verein deutscher Ingenieure im NSBDT. veranstaltet am 29. und 30. September 1938 in Augsburg seine dies-jährige Wissenschaftliche Herbsttagung. Teilnehmerkarten sowie nähere Auskünfte sind von der Geschäftsstelle des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, unter dem Kennwort „Wissenschaftliche Herbsttagung Augsburg“ zu erhalten.



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.

DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT «NATURWISSENSCHAFTLICHE WOCHENSCHRIFT», «PROMETHEUS» UND »NATUR«

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT
ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Anschrift für Schriftleitung u. Verlag: Frankfurt-M., Blücherstr. 20/22. Fernr.: Sammel-Nr. 30101, Tel.-Adr.: Umschau Frankfurt/Main.
Bezugspreis: monatlich RM 2.10, Einzelheft RM —.60. — Allgemeine Bedingungen: siehe vorletzte Umschlagseite dieses Heftes.

HEFT 30

FRANKFURT AM MAIN, 24. JULI 1938

JAHRGANG 42

Die kristallisierten Virusproteine

Von Dr. FEODOR LYNEN, München

Es gibt ungefähr 150 ansteckende Krankheiten, deren Erreger in ihrem Wesen noch nicht klar erkannt sind. Zu ihnen gehören Pocken, Masern, Kinderlähmung, Tollwut, Maul- und Klauenseuche und viele andere Menschen-, Tier- und Pflanzenkrankheiten, die man unter dem Begriff Viruskrankheiten zusammengefaßt hat, und die, wie aus den wenigen angeführten Vertretern schon ersichtlich ist, einige der gefährlichsten Seuchenerreger in ihren Reihen enthalten.

H. Bechhold hat 1934 in der „Umschau“ (S. 401 u. 426) einen Aufsatz über den damaligen Stand der Virusforschung veröffentlicht, in dem er zu dem interessanten Ergebnis kam, daß diese Erreger in ihrer Größe beträchtliche Unterschiede zeigen. Während die kleinsten Vertreter in ihrem Volumen großen Molekülen gleichen, entsprechen die größten Vira den winzigsten Bakterien. Sie sind wie diese in stark vergrößernden Mikroskopen sichtbar, weshalb die früher gebrauchte Bezeichnung „ultravisibles Virus“ dem Stand der Forschung nicht mehr gerecht wird. Heute verstehen wir unter „Virus“ einen filtrierbaren, sehr kleinen Krankheitserreger, der vom befallenen Menschen, dem Tier oder der Pflanze übertragbar ist auf die gleiche Art, der sich also vermehrt, der aber — und das ist derzeit einer der charakteristischsten Unterschiede gegenüber den Bakterien — zu seiner Fortpflanzung auf die Anwesenheit lebender Zellen angewiesen ist. Während die Bakterien auch auf einem künstlichen Nährboden gezüchtet werden können, gelingt eine Virusvermehrung nur innerhalb lebender Zellen.

Die Vira der Menschen und der Tiere zeichnen sich fast alle durch große Empfindlichkeit aus, wohingegen unter den Erregern, die Pflanzen befallen, einige verhältnismäßig beständige Vertreter vorhanden sind. Bei ihnen ist es zum erstenmal gelungen, ein Virus als chemisch definierten, einheitlichen Stoff zu fassen, was dazu geeignet ist, die Forschung in ganz neue Bahnen zu lenken.

Die Mosaik-Krankheit des Tabaks, die überall dort auftritt, wo Tabak feldmäßig angebaut wird, offenbart sich in verküppelten, hell und dunkel

gesprenkelten Blättern, was eine bedeutende Qualitätsverminderung des Tabaks verursacht. An dieser Krankheit hatte der Russe Iwanowski im Jahre 1892 die Eigentümlichkeit des Virus entdeckt, Filter zu passieren, deren Poren so eng sind, daß auch die kleinsten Bakterien von ihnen zurückgehalten werden. Diese Tatsache bewog sechs Jahre später den Holländer Beijerinck, den Erreger der Tabakmosaik-Krankheit als „contagium vivum fluidum“ anzusprechen, womit er dessen Verschiedenheit von den Bakterien zum Ausdruck bringen wollte. Spätere Forscher stellten dann die Hypothese auf, daß das ansteckende Prinzip gar kein Lebewesen, sondern ein chemischer Stoff sei — eine Annahme, die von dem Amerikaner Stanley im Jahre 1935 glänzend bewiesen werden konnte. Er hatte sich die Aufgabe gestellt, den Erreger der Mosaik-Krankheit mit chemischen Methoden anzureichern und womöglich in reiner Form darzustellen. Dies war aber erst nach Ueberwindung einer prinzipiellen Schwierigkeit möglich. Das Virus kann nämlich ebenso wie ein Vitamin oder ein Hormon nur an seiner biologischen Wirkung erkannt werden. Will man nun eine derartige Substanz reinigen, so muß man die Möglichkeit haben, die Aktivität eines Präparates quantitativ zu bestimmen, um darüber Aufschluß zu erhalten, ob bei einer bestimmten Behandlung eine Anreicherung des wirksamen Stoffes stattgefunden hat oder nicht. Glücklicherweise hatte der Amerikaner Holmes herausgefunden, daß bei gesunden Tabakblättern als Reaktion auf das Einreiben mit dem Preßsaft mosaikkranker Pflanzen viele gelbe nekrotische Flecken auftreten. Bei Verwendung des verdünnten Extraktes entstehen weniger Nekrosen, und deren Anzahl ist ein unmittelbares Maß für den Virusgehalt einer Lösung. Auf diese Weise konnte Stanley die Reinigung des wirksamen Prinzips verfolgen, die schließlich zu einem kristallisierten Präparat*) führte, das nahezu die gesamte Aktivität des Ausgangsmaterials in fünfhundertfach angereichertem Zu-

*) Der kristallisierte Zustand ist ein Beweis für die Einheitlichkeit eines Stoffes.

stand enthielt. Die chemische Untersuchung dieser Kristalle ergab die Eigenschaften eines Eiweißkörpers, der sich nur durch sein hohes Molekulargewicht (= 17 000 000) von den gewöhnlichen Proteinen (10 000—5 000 000) unterscheidet. Mit den Kristallen kann man Tabakpflanzen anstecken, die nach einiger Zeit die typischen Krankheitszeichen aufweisen. Dabei stellte sich heraus, daß mindestens 300 Moleküle notwendig sind, um eine Infektion hervorzurufen.

Mit welcher Methode ist es aber überhaupt möglich gewesen, das Molekulargewicht des Virusproteins zu bestimmen? Derartige Messungen werden in der Eiweißchemie mit der Ultrazentrifuge durchgeführt. Läßt man eine Aufschlammung von Sand mit Wasser in einem Glas stehen, so haben sich nach kurzer Zeit zwei Schichten gebildet; oben ist reines Wasser, während sich am Boden der Sand abgesetzt hat. Macht man nun denselben Versuch mit einem feineren Sand, so dauert es bedeutend länger, bis die Trennung stattgefunden hat. Die Senkungsgeschwindigkeit ist also ein unmittelbares Maß für die Größe der im Wasser aufgeschwemmten Teilchen. Geht man nun weiter zu immer kleineren Teilchen über, so ist dieser einfachen Bestimmungsmethode dadurch eine Grenze gesetzt, daß die Trennung erst nach sehr langer Zeit eintreten würde, die Senkungsgeschwindigkeit dementsprechend unmeßbar klein ist. Nun können wir aber in der schnelllaufenden Ultrazentrifuge ein künstliches Schwerefeld herstellen, das die Erdanziehung im günstigsten Fall um das 400 000fache übertrifft, was bewirkt, daß die Senkungsgeschwindigkeiten auf ein Vielfaches des Wertes im Erdfeld steigen. Auf diese Weise ist es sogar möglich, Eiweißkörper aus ihren Lösungen auszuschleudern und durch die genaue Verfolgung dieses Vorgangs ihre Dimensionen zu ermitteln. Die Ultrazentrifuge schafft uns aber auch die Möglichkeit, verschieden große Teilchen von einander zu trennen, da ja nach dem eben Gesagten sich ein Molekül um so schneller absetzt, je größer es ist. Nachdem nun einmal am reinen Virusprotein das ausnehmend hohe Molekulargewicht bestimmt worden war, lag es nahe, diese Eigenschaft zur Reinigung heranzuziehen und das Virus in einer hochtourigen Zentrifuge aus dem Preßsaft auszuschleudern. Dieser Versuch war auch erfolgreich; Stanleys Mitarbeiter Wyckoff erhielt beim Zentrifugieren des Pflanzenextrakts die gesamte Wirksamkeit im Bodensatz und konnte durch aufeinanderfolgendes Ausschleudern bei verschiedenen Geschwindigkeiten das Virusprotein in kristallisierter Form darstellen. Damit war eine zweite Methode gewonnen, um das Virus zu reinigen, die außer der Einfachheit noch den Vorzug gegenüber der chemischen Anreicherung hatte, daß die Wirksamkeit dabei weitgehend geschont wurde, weshalb dieser Weg auch bei weniger stabilen Vira gangbar zu sein versprach. Tabakmosaik-Virus ist nämlich einer der beständigsten Vertreter dieser Körperklasse; man kann es z. B. bis 70° erhitzen, ohne daß dabei die Ansteckungsfähigkeit verloren

geht. Auch gegen Säuren ist das Virus verhältnismäßig stabil, weniger gegen Laugen. Stanley untersuchte nun das Virusprotein bei einem Alkalitätsgrad, der die Aktivität vernichtet, und konnte dabei feststellen, daß unter diesen Bedingungen das große Molekül in mehrere kleine Bruchstücke zerfällt. Dieser Versuch bewies, daß die Wirksamkeit des Virus aufs engste mit der Struktur des Proteins verknüpft ist, und es erschien lohnend, einmal einen anderen Stamm des Tabakmosaik-Virus zu untersuchen. Diese Krankheit zeigt nämlich wie viele Virus-Krankheiten eine Veränderlichkeit in ihrer Erscheinungsform. Als Beispiel dafür möchte ich das Pocken-Virus erwähnen. Dessen Virulenz, d. h. Ansteckungsfähigkeit, nimmt durch Uebertragung auf die Kuh so stark ab, daß mit dem vom kranken Tier gewonnenen Impfstoff am Menschen keine typische Pockenerkrankung mehr hervorgerufen werden kann. Es ist also durch diese „Passage“ aus dem ursprünglichen Virus ein neuer Erreger entstanden, was sich, wie schon gesagt, in einer Aenderung der Krankheitsmerkmale zu erkennen gibt. Und ebenso bestehen auch bei der Tabakmosaik-Krankheit viele Erscheinungsarten, angefangen von harmlosen, kaum erkennbaren Veränderungen an der Pflanze bis zu sehr schweren Degenerationserscheinungen, die alle aus dem normalen Stamm hervorgegangen sind. Stanley hat aus Pflanzen, die mit „Aucubamosaik“, und aus anderen, die mit einer „maskierten Type“ angesteckt waren, die hochmolekularen aktiven Proteine in kristallisierter Form isoliert und mit dem normalen Virusprotein verglichen. Die drei Eiweißkörper zeigen große Ähnlichkeit untereinander; aber geringe Unterschiede in der Wasserlöslichkeit, in der Molekulargröße und noch einigen anderen Eigenschaften existieren doch, woraus ersichtlich ist, daß Aenderungen in der biologischen Wirkung von Aenderungen im chemischen Aufbau begleitet sind.

Die an der Tabakmosaik-Krankheit gewonnenen Ergebnisse sind aber nur dann von allgemeinem Wert, wenn bei anderen Viruskrankheiten ähnliche Befunde erhoben werden. Dies ist in der Zwischenzeit auch schon geschehen. Bei der Tabak-Ringfleck-, der Kartoffel-Mosaik- und der Gurken-Mosaik-Krankheit konnten hochmolekulare Proteine isoliert werden, welche die Eigenschaften des entsprechenden Virus besitzen. Diese Eiweißkörper sind aber teilweise schon so unbeständig, daß nur die Reinigung mit der Ultrazentrifuge Erfolg hatte. Als die Amerikaner nun versuchten, ein Virus, das Tiere befällt, anzureichern, hatte überhaupt nur diese Methode Aussicht auf Erfolg. Beard und Wyckoff wählten das Shope'sche Kaninchenpapillom, welches nahe Beziehungen zum Karzinom (Krebs) aufweist, zum Gegenstand ihrer Untersuchung. Aus dem warzigen Gewebe vieler Kaninchen wurde ein wäßriger Extrakt hergestellt, der dann durch abwechselndes langsames und schnelles Zentrifugieren gereinigt werden konnte. Diese

Behandlung führte zwar zu keinem kristallisierten Produkt, aber immerhin zu einem äußerst wirksamen hochmolekularen Eiweißkörper (Mol.-Gew. = 25 000 000), von dem 1 mg genügen würde, um in 1 000 000 Kaninchen die Krankheit hervorzurufen. Die chemische Untersuchung erbrachte ähnliche Ergebnisse wie diejenige des Tabakmosaik-Virusproteins; auch hier war es unmöglich, eine Wirkung ohne den Eiweißkörper zu erzielen, und jede Spaltung des Proteins in kleinere Bruchstücke vernichtete gleichzeitig die Wirksamkeit.

Durch diese Untersuchungen ist eindeutig gezeigt worden, daß der Erreger dieser Krankheiten — das betreffende Virus — ein einheitlicher hochmolekularer Eiweißkörper ist, der sich chemisch in keiner Weise von anderen Proteinen unterscheidet, der aber andererseits die Eigenschaften besitzt, sich in den Zellen des Wirts schnell zu vermehren und sich dabei unter bestimmten Bedingungen in einen anderen Eiweißkörper, ein neues Virus abzuwandeln. Die Anwesenheit des Proteins in einer lebenden Zelle genügt also, um gleichartige Proteine entstehen zu lassen. Nun gibt es aber bereits ein Beispiel dieser Art. Das Enzym Trypsin, ein Protein, das wir im Saft der Bauchspeicheldrüse absondern, um die Eiweißstoffe der Nahrung in die einzelnen Bausteine, die Aminosäuren, zu zerlegen, besitzt die Eigentümlichkeit, aus einer unwirksamen Vorstufe, dem Trypsinogen, „autokatalytisch“ zu entstehen. Eine Spur aktiven Enzyms — eben des Trypsins — genügt, um praktisch unendliche Men-

gen seinesgleichen zu bilden, — vorausgesetzt, daß ihm dazu genügend Proferment zur Verfügung steht. Die Vermehrung des Virus ist sicherlich ein viel verwickelterer Vorgang, aber immerhin ist der Uebergang vom Trypsinogen zum Trypsin ein Beweis dafür, daß Eiweißkörper ihre eigene Bildung katalysieren können. Mit dieser Vorstellung ist auch die „Mutation“ eines Virusstammes in einen anderen erklärlich. Es ist eine Eigentümlichkeit chemischer Synthesen, daß außer dem Hauptprodukt stets kleine Mengen an Nebenprodukten entstehen. Dementsprechend ist zu erwarten, daß bei der Vermehrung des Virusproteins wohl fast immer derselbe Eiweißkörper entsteht; aber hin und wieder kommt es dann doch vor, daß ein etwas anderes Protein gebildet wird, das seinerseits ein anderes Krankheitsbild hervorruft, mithin einem anderen Virusstamm angehört.

Diese Anschauungen Stanleys sind vorerst noch reine Hypothesen, was uns bei der Kürze der Zeit, die seit der Isolierung der kristallisierten Virusproteine verflossen ist, nicht weiter wundern kann. Wir stehen erst am Anfang einer neuen Epoche in der Virus-Forschung; aber diese hat bereits wertvolle Erkenntnisse gebracht und wird in Zukunft bestimmt noch viele Ergebnisse liefern, die zum Verständnis des Wesens dieser eigenartigen Krankheitserreger — und damit auch zu deren Bekämpfung — beitragen werden.

Der Vorstoß ins Weltall vor 100 Jahren / Von Dr. Dr. R. Pozdena

Zur Jahrhundertfeier der Errechnung der ersten Fixsternparallaxe

Ein junger Kaufmann wird Astronom. — Mit 26 Jahren Leiter der neuen Sternwarte in Königsberg. — Er erweitert die Kenntnis vom Weltenraum: er bestimmt als erster die Entfernung eines Fixsternes zu 10,8 Lichtjahren.

Jahrhundertlang beherrschte das Ptolemäische Weltsystem die Vorstellungswelt der Menschen. Erst durch die Großtaten der deutschen Astronomen Koppernick und Kepler wurden Anordnung und Wandel der der Erde zunächst liegenden und verwandten Himmelsobjekte, soweit sie damals bekannt waren, bestimmt und in das neue Weltbild eingeordnet, in welchem die Erde aus ihrer Zentralstellung in der antiken und mittelalterlichen Vorstellung gerückt wurde. Nur die genaue Bestimmung der Entfernung dieser Himmelsobjekte von dem Zentralkörper und untereinander erforderte noch langjährige Arbeit und neue Methoden.

Ergaben sich bei den bis dahin bekannten Planeten auch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts bereits mittlere Entfernungen von der Sonne bis 4 500 000 000 km, so befinden sich die sogenannten „Fixsterne“ (Sterne, die wie unsere Sonne selbstleuchtend sind) in so ungeheurer Entfernung von uns, daß sie jeder Entfernungsbestimmung jener Zeit trotzten und ganz allgemein als „unendlich weit entfernt“ angesehen werden mußten.

Wieder war es vor allem ein deutscher, allerdings nach England ausgewandeter Astronom, W. Herschel, der eine Anordnung des Sternsystems entwickelte, welches der Wirklichkeit verhältnismäßig gut nahe kam. Dies System, das wir roh als unser Milchstraßensystem bezeichnen können, erreichte er durch lange und ausgedehnte Beobachtungen — wobei er gewisse, damals einleuchtend scheinende Bedingungen annahm — durch seine Methode der „Sterneichungen“ und durch einfache Abzählung aller Fixsterne, die mit einem guten Fernrohr an bestimmten Teilen des Himmels sichtbar waren. Man wußte nachher ungefähr, wo sich in diesem ungeheuren Sternsystem unser Sonnensystem befindet. Von einer genaueren definierten Entfernungsbestimmung irgendeines Fixsternes in diesem Gebilde, noch weniger natürlich von der Größe des Ganzen, war noch keine klare Vorstellung vorhanden.

Der entscheidende Vorstoß, um den eigentlichen Großbau des Fixsternsystems zu erfassen und zu erkennen, mußte erst unternommen werden. Und nur durch diesen war es möglich, sich über den

Raum und dessen Materieerfüllung durch Himmelsobjekte eine Vorstellung zu machen. Die Kunst eines deutschen Optikers, Fraunhofers, gab hierzu der Astronomie ein geeignetes Instrument in die Hand, das Heliometer. Dies war ein mit einem höchst genauen Mikrometer ausgestattetes Fernrohr, dessen Objektivlinsen in zwei gleiche Hälften geschnitten waren. Es übertraf bei weitem die Genauigkeit älterer Mikrometerinstrumente (z. B. des Engländers J. Dollond). Dollond hatte ebenfalls bereits ein durchschnittenes Objektiv verwendet. Die noch älteren Fadenmikrometer gestatteten kaum, Entfernungen von 12 bis 15 Bogenminuten genau zu messen. Mit dem Fraunhoferschen Instrument konnte man den 12. bis 15. Teil dieser Größe (und darüber hinaus) noch sicher messen.

Ein solches Instrument, wie es damals nur Fraunhofer herzustellen verstand, kam dem berühmten Astronomen, Beobachter und Rechner Wilhelm Bessel in die Hände, als die Sternwarte Königsberg dieses zu Ende des Jahres 1829 erhielt. Bessel gelang mit seiner Hilfe der Vorstoß ins Weltall, weit über das Sonnensystem, in die Fixsternwelt hinaus, gerade jetzt vor 100 Jahren. Dies ist eine wissenschaftliche Großtat allererster Ordnung, deren Tragweite nicht hoch genug eingeschätzt werden kann.

Friedrich Wilhelm Bessel wurde am 22. Juli 1784 in Minden in Westfalen geboren. Sein Vater war ein kleiner Justizbeamter mit recht geringen Einkünften. Das wirkte sich auf die Lebensverhältnisse der Familie und auf das Studium des jungen Wilhelm Bessel aus. Der Knabe zeigte sehr früh große Veranlagung zum Rechnen, und dies war — neben den bescheidenen Lebensverhältnissen — der Grund, daß man beschloß, ihn Kaufmann werden zu lassen. Sein Vater brachte ihn, kaum daß er 14 Jahre alt geworden war, in ein angesehenes Handelshaus nach Bremen. Dessen Großbetrieb gefiel dem Knaben sehr; aber er fand, daß seine Arbeitskraft zu wenig ausgenützt werde. Die ihm freibleibende Zeit benützte er deshalb zu freigestelltem Studium und wollte Schiffskargadeur werden — ein Mann, der Schiffsladungen auf dem Transport begleitet und mit deren Verkauf von seiner Beschäftigungsfirma betraut ist.

Das erste Buch, welches ihm bei diesem Studium in die Hände kam, war Moores „Epitome of navigation“. Daraus ersah er bald die Wichtigkeit der Astronomie für den Seefahrer. Nun packte ihn ein leidenschaftliches Interesse für diese Wissenschaft. Er baute sich selbst einen Sextanten und machte damit, obgleich das Instrument gewiß nicht erstklassig war und auch nicht so sein konnte, sehr schöne Beobachtungen. Die Begabung des großen Beobachters zeigte sich dabei schon sehr frühzeitig. Zum Weiterstudium griff er zu dem Astronomiewerk von Lalande und zu der berühmten Abhandlung über Kometenbahnbestimmungen von Olbers. Schon im Jahre 1804, also als Zwanzigjähriger, war er imstande, aus den Beobachtungen des Halleyschen Kometen vom Jahre 1607 des-

sen Bahn abzuleiten. Nun verlegte er sich auf eigene wissenschaftliche Arbeiten. Er sandte eine solche Olbers ein, und dieser veranlaßte deren Abdruck in Zachs „Monatlicher Korrespondenz“. Dann wünschte Olbers, Bessel möge noch einige weitere Kometenbahnen berechnen. So angeregt, lernte er eifrig die notwendige höhere Mathematik, die ihm ausgezeichnet zusagte, und die er bald beherrschte.

Jetzt entschloß er sich, den Kaufmannsberuf aufzugeben. Zu Beginn des Jahres 1806, als 22-jähriger, erhielt er auf Olbers' Empfehlung hin eine Stelle bei J. H. Schröter, einem Justizrat und nebenbei namhaften Astronomen, der eine Privatsternwarte in Liliental errichtet hatte. An dieser brauchte Schröter einen Observator und Inspektor; Bessel erhielt die Stelle. Vier Jahre war er dort eifrigst tätig und vervollkommnete sich immer mehr im Beobachten.

Inzwischen ließ König Friedrich Wilhelm III. von Preußen in Königsberg eine neue Sternwarte errichten. Bessels Name als Astronom war bereits so gut, daß an ihn die Anfrage gerichtet wurde, ob er die Direktorstelle dieses neuen Institutes übernehmen wolle. Er sagte zu und übersiedelte im Mai 1810, noch nicht ganz 26 Jahre alt, an seinen Tätigkeitsort.

Anfangs war das Instrumentarium der neuen Sternwarte noch sehr bescheiden. Aber allmählich erzielte die Zähigkeit des jungen Direktors immer bessere Beobachtungsmittel, und er bildete deren Theorie immer feiner durch. Englischen Instrumenten folgten deutsche (ab 1819), nämlich solche von Reichenbach, Repsold und Fraunhofer, die von höchster Vollkommenheit waren.

Die Zahl der selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten des ungeheuer fleißigen Bessel ist sehr groß. Sie umfassen — um es nur übersichtlich anzudeuten — die Festlegung aller Grundlagen, die zur Bestimmung genauer Positionen der Sterne erforderlich sind: die Präzession, Nutation, Aberration, Refraktion der Gestirne, die Schiefe der Ekliptik. Im Anschluß an die entsprechenden Arbeiten unterbreitete er den Plan zur Herstellung der Berliner Akademischen Sternkarten.

Besonders entscheidend aber war es, als er das bereits früher genannte Heliometer, im Jahre 1829, erhielt. Dieses Instrument meisterte er wie kein zweiter Astronom. Sorgfältig wählte er unter den ihm so sehr vertrauten Fixsternen einen aus, dessen Helligkeit und sonstige Eigenschaften erhoffen ließen, daß er zur Bestimmung einer „Parallaxe“ besonders günstige Beobachtungsergebnisse versprach (Parallaxe = Fernwinkel, Unterschied der Richtungen nach dem Himmelsobjekt, wenn dieses von zwei verschiedenen Punkten aus beobachtet wird, z. B. den Endpunkten des Durchmesser der Erdbahn aus).

Dies war der Stern 61 Cygni (also einer im Sternbild des „Schwan“). Dieser Stern ist ein Doppelstern und besitzt unter allen damals untersuchten Sternen die größte bekannte Eigenbewegung. Dies ließ eben auch darauf schließen, daß er uns-

d. h. dem Sonnensystem, verhältnismäßig nahe steht. Man wußte nämlich, daß er seinen Ort unter den benachbarten Sternen im Verlaufe eines einzigen Jahres um volle 5 Bogensekunden ändere.

Bessel begann mit seinen mit aller Schärfe und Genauigkeit vorgenommenen Messungen im August 1837, setzte sie dann im Frühjahr 1838 fort und berechnete endlich die Parallaxe von 61 Cygni relativ zu zwei schwächeren, symmetrisch von ihm stehenden Sternen, zunächst zu 0,31 Bogensekunden und danach, alle Messungen zusammenfassend, zu 0,35 Bogensekunden. Die Richtigkeit dieses Ergebnisses lag außer allem Zweifel. Auch später ergaben zahlreiche Kontrollmessungen eine in allem Wesentlichen bestätigte Richtigkeit der Beobachtungen, Messungen und Berechnungen Bessels.

Wie so häufig bei Großtaten der Wissenschaft, die gleichsam „in der Luft liegen“, arbeiteten auch diesmal zwei namhafte Astronomen an dem gleichen Problem. In Dorpat, Estland, nahm W. Struwe ganz ähnliche Beobachtungen fast zu gleicher Zeit am Stern Wega (α -Lyrae — im Sternbild der Leier) vor. Nur etwas später, immerhin aber noch zeitlich etwas nach Bessels Veröffentlichung seiner Arbeit, wurde das Ergebnis von Struves Beobachtungen und Berechnungen den wissenschaftlichen Kreisen allgemein bekannt. Die Parallaxe der Wega wurde mit 0,09 Bogensekunden gefunden. Dieser Stern ist somit mehr als dreimal so weit vom Sonnensystem entfernt als 61 Cygni. Eine Parallaxe von einer Sekunde entspricht einer Entfernung von 206 265 Erdbahnhälbmessern. Diese Strecke nennt man aus der Zusammenfassung der beiden Anfangssilben der Worte Parallaxe und (Bogen-)Sekunden ein „Parsek“ oder auch eine „Sternweite“. Der Stern 61 Cygni wäre somit etwa 3,3, die Wega ungefähr 11 Sternweiten von uns entfernt. Allgemeiner bekannt ist die astronomische Größe „Lichtjahr“. Das ist die Strecke, welche das Licht in einem Jahr zurücklegt. Die Parallaxe von einer Bogensekunde entspricht $3\frac{1}{4}$ Lichtjahren. 61 Cygni ist somit 10,8, Wega 36 Lichtjahre von uns entfernt. Kleinere Reduktionen, auf deren Wesen hier nicht eingegangen werden kann, sind noch weiter anzubringen, ändern aber die angegebenen Werte nicht wesentlich.

Man sieht, es handelt sich bei Fixsternen um Entfernungen, neben welchen die größten unseres Sonnen-Planeten-Systems als ganz klein angesehen werden müssen. Während das Licht von der Sonne bis zu dem fernsten der bis jetzt bekannten Großplaneten, zu dem kürzlich erst entdeckten „Pluto“, rund $5\frac{1}{2}$ Stunden braucht, benötigt es von dem bis jetzt bekannten nächsten Fixstern zu uns 4,3 Jahre. Dieser ist also etwa 6850mal so weit von uns weg wie der äußerste Planet Pluto von der Sonne und mehr als 270 000mal so weit wie die Erde von der Sonne.

Durch Bessels Großtat vor gerade 100 Jahren war der erste messende Vorstoß in den Weltraum, weit hinaus aus dem Sonnensystem gelungen. Da-

mit war endgültig gebrochen mit dem Einwand gewisser unentwegter Stimmen, die sich noch immer gegen das Kopernikanische Weltbild erhoben und noch immer sich bemüßigt fühlten, dagegen aufzutreten, weil sie eben einwenden konnten, es sei noch nicht gelungen, Abstände von Fixsternen zu messen. Der schmale „Weltenraum“, den man zunächst um die Erde herum sich vorstellte, dann der des Sonnensystems, den man zu gewissen Zeiten als „unendlich“ erklären wollte, war wieder — und diesmal sehr viel — größer geworden. Die Anzahl der Sonnensterne, bei denen Parallaxenmessungen dieser Art vorgenommen wurden, beträgt derzeit etwas mehr als 500. Der Menschen Geist und Erkenntnis hatten neue und ungeheure Schwingen bekommen.

Schon im Jahre 1844 folgerte Bessel aus genauesten Untersuchungen über die Veränderlichkeit der eigenen Bewegungen der beiden Sterne Sirius (im Sternbild „Großer Hund“) und Prokyon (im Sternbild „Kleiner Hund“), daß sich in der Nähe dieser Fixsterne sehr gewaltige, den Beobachtern bis dahin unsichtbare Massen befinden müssen, die zusammen mit den sichtbaren Sternen ein System, also einen Doppelstern bildeten. Die sensationelle Entdeckung des Siriusbegleiters (1862), dieses „weißen Zwerges“ mit der Dichte von etwa 35 000 (wie sich noch später ergab) bestätigten Bessels geniale Vermutung. An der Oberfläche dieses kleinen Sternes erhielt die Masse von 1 kg das Gewicht von rund 35 Tonnen! Auch bei dem Stern Prokyon wurde in den folgenden Jahren, ganz nach Bessels Vorhersage, ein Begleiter festgestellt. Der große Astronom muß also auch in dieser Beziehung als Bahnbrecher bezeichnet werden.

Aber nicht bloß die praktische und theoretische (besonders die sphärische) Astronomie verdanken Bessel sehr viel. Er war auch ein ebenso großer Geodät und Geophysiker. So führte er z. B. gemeinsam mit B a e y e r seit 1832 die ostpreußische Gradmessung durch. Sehr bemerkenswert sind auch seine Arbeiten über die Länge des Sekundenpendels und das preußische Längenmaß. Seine Berechnungen ergaben Fundamentalwerte bezüglich der Form und der Größe der Erde, die er aus der Verbindung der maßgebendsten Gradmessungen aller Zeiten vor ihm und aus eigenen Messungsunternehmungen ableitete. In allen diesen Belangen erwies er sich als wissenschaftliche Größe ersten Ranges.

Schon mit 28 Jahren vermählte er sich, bald nach der Uebernahme der Leitung der Sternwarte in Königsberg, mit Johanna Hagen. Einen sehr begabten Sohn verlor er im Jahre 1840. Das war für den gemühtiefen Mann ein unüberwindlicher Schlag. Er fing bald darauf an zu kränkeln. Die Krankheitserscheinungen wurden immer stärker und am 17. März 1846 verlor nicht bloß die deutsche, sondern die Wissenschaft der ganzen Erde eine ihrer hervorragendsten Gestalten, den ersten Pionier des Weltalls, dessen Ruhm und Nachwirkung nie erlöschen wird.

Die Gehörorgane der Schmetterlinge

Von Prof. Dr. FRIEDRICH EGGERS

Angesichts der sehr genauen anatomischen Untersuchung, der alle Tiergruppen schon seit langem unterworfen wurden, hat es an sich ein Interesse, daß noch in den letzten Jahrzehnten bei jedermann bekannten Tieren neue und auffallende Organe nachgewiesen werden konnten, Gebilde, die fast mit bloßem Auge wahrnehmbar sind. Der vorliegende Aufsatz soll sich indessen nicht darauf beschränken, über den Bau dieser Gehörorgane vieler Schmetterlinge zu berichten; er soll vor allem auch auf mannigfaltige theoretische Fragestellungen eingehen, welche die nähere Erforschung dieser Organe mit sich brachte.

Schon seit längerer Zeit war manchen Forschern aufgefallen, daß bei vielen Schmetterlingen die Region an der Grenze von Brustabschnitt (Thorax) und Hinterleib, die tiefeingeschnittene sog. Körpertaille, besonders kompliziert gebaut ist (vgl. Bild 1 und 4). An dieser Stelle befinden sich auffallende Körperwülste, taschenartige Einsenkungen und zarte Membranen. Von einigen Forschern wurde bereits vermutet, daß hier Gehörorgane vorliegen könnten. Da aber kein Gehörnerv gefunden wurde und damit auch seine eventuelle Ansatzstelle unbekannt blieb, konnten die anatomischen Strukturen nicht verstanden werden.

Auf Grund einer Anregung von Professor v. Kennel untersuchte ich diese Strukturen bei Noctuiden (Eulenschmetterlingen). Wenn man bei einer getrockneten Noctuide aus der Sammlung den Hinterleib vom Brustabschnitt abbricht, so erfolgt die Bruchlinie oft derart, daß von hinten gesehen am Brustabschnitt rechts und links je ein ovales, durchsichtiges Fenster, wie aus dünnstem Marienglas zu sehen ist (Bild 2, GT.), das tief im Rückenspalt der „Taille“ liegt. Es irisiert bei schräger Aufsicht. Bei leisester Berührung mit der Präpariernadel zerspringt es, und dann steht ein Eingang zu einem geräumigen Luftraum (Tracheenblasenraum) in der Brust offen. Es war sehr naheliegend, in dieser Membran ein Trommelfell zu vermuten, das zwischen Tracheenluft und Außenluft ausgespannt ist und Schallschwingungen aufnimmt. Trotz langwieriger und mühsamer Untersuchungen konnte aber weder an diesem mutmaßlichen Trommelfell, noch in seiner Umgebung eine Nervenendigung gefunden werden. Weitere Untersuchungen führten aber dazu, eine zweite, ähnliche Membran, kleiner, und mehr seitlich gelegen zu finden, die in der Regel nur bei geschickter Präparation unverletzt sichtbar zu machen ist (Bild 2, T). An dieser war in der Mitte ein weißer, kreisrunder Fleck zu sehen, an den sich ein winziges, weißes Fädchen anheftet

(Bild 3). Eine genaue mikroskopische Untersuchung ließ in ihm ein Nervenendorgan erkennen, mit winzigen „Hörstiften“ derselben Struktur, wie bei den Gehörorganen der Heuschrecken und Grillen, den einzigen bisher bekannten Ohren wirbelloser Tiere, bei denen die Stifte durch die Untersuchungen von Johannes Müller und von v. Siebold nachgewiesen wurden. Sie sind bei Schmetterlingen oft nur etwa doppelt so groß wie menschliche Blutkörperchen.

Der Gesamtbau der Organe war nach dieser Feststellung leicht zu verstehen. Das Organ jeder Körperseite ist eine luftgefüllte Tracheenblase, die sich von innen an die Hinterwand der Brust anlegt. An zwei Stellen ist jederseits die Wand des Brustabschnitts äußerst dünn; deren feine Cuticula verschmilzt mit der Tracheenblasenwand und bildet dergestalt die zarten, durchsichtigen und straffgespannten Membranen. An das seitliche Trommelfell heftet sich die Nervenendigung mit den Hörstiften an. Es ist das Haupttrommelfell (Bild 2, T), das die Schallschwingungen aufnimmt und die Erregung mit Hilfe des Nerven dem Zentralorgan zuleitet. Wenn man das Organ mit einer echten Trommel vergleichen will, so wäre das andere Trommelfell eine Resonanzmembran und kann als „Gegentrommelfell“ (Bild 2, GT) bezeichnet werden. Im Unterschied zu einer echten Trommel würden die beiden Trommelfelle nicht einander parallel gegenüberstehen, sondern etwas schräg zueinander gestellt sein, getrennt durch eine feste Chitinlamelle.

Die beiden Trommelfelle liegen, wie erwähnt, in der Regel tief im Rückenspalt der „Taille“ verborgen und die benachbarten Teile der Körperwand sind daran beteiligt, von außen her recht komplizierte, taschenartige „Gehörgänge“ zu den Trommelfellen zu schaffen. Ein seitlicher Gehörgang (Bild 1, die Vertiefung über T) führt zum Haupttrommelfell und ein oberer Gehörgang, dessen Eingang (Bild 1, Eg) rückenwärts liegt, führt zum Gegentrommelfell. Der seitliche Gehörgang kann gelegentlich von hinten her von einer Hautfalte wie von einer Ohrmuschel (Bild 1, StD) überwölbt werden.

Der Bau dieser Schmetterlingsohren läßt in großen Zügen einen Vergleich mit jenen der Wirbeltiere zu. Wie bei jenen finden wir hier eine Ohrmuschel, ein äußeres Ohr (Gehörgänge), ein Mittelohr (die Tracheenblase) und ein inneres Ohr (das von Tracheenblasenwand umhüllte und eingeschlossene Nervenendorgan). In einem Hauptbestandteil, der Tracheenblase, ist das Ohr der Schmetterlinge aus einem Abschnitt der Atmungsorgane, dem Tracheensystem hervorgegangen. Aehnlich ist das ent-

sprechende Mittelohr der höheren Wirbeltiere mit- samt der Ohrtrumpete stammesgeschichtlich auf einen Teil der Atmungsorgane, nämlich auf eine Kiemenspalte zurückzuführen. Das Ohr der Wirbeltiere können wir getrost als das anatomisch komplizierteste Organ dieser Tiere bezeichnen. Im Reich der Wirbellosen dürfte es auch kaum so komplizierte Organe geben, wie diese Ohren der Schmetterlinge. Eine ins einzelne gehende Darstellung ist deshalb im Rahmen eines kurzen Aufsatzes unmöglich; es kann nur das Prinzip des anatomischen Bauplanes entwickelt werden.

Das hier geschilderte Organ wurde bei Eulenschmetterlingen und bei einigen Familien der Spinner festgestellt. Bei einer Anzahl anderer Schmetterlingsfamilien wurden etwas anders gestaltete Organe nachgewiesen, deren Tracheenblase stets vorn im Hinterleib (Abdomen) liegt. Das Trommelfell befindet sich meist ebenfalls im Tailleneinschnitt des Körpers. Nach den geschilderten, bei Noctuiden gemachten Erfahrungen konnten diese Ohren verhältnismäßig leicht nachgewiesen und im einzelnen erforscht werden, eine Arbeit, die z. T. gemeinsam mit Prof. v. Kennel, z. T. durch meine Schüler erfolgte. Bei den Spannern (Geometriden) befindet sich das Trommelfell (Bild 5, T) am Grunde von zwei seitlichen Taschen (Gehörgängen, Bild 4 und 5, Tg), die einer gemeinsamen großen unpaaren Tracheenblase (Bild 5, D) angehören, die sich vorn im Hinterleib befindet und sich durch die Taillenverbindung nach vorn etwas in den Brustabschnitt hinein erstreckt. Ueber die Innenseite jedes Trommelfelles wölbt sich eine bogenförmige Chitinbrücke (Bild 5, B), von deren Mitte das feine Nervenorgan mit den Stiften zur Trommelfellmitte hinzieht. Aehnliche Organe haben die Zünsler (Pyriliden). Sehr originell und

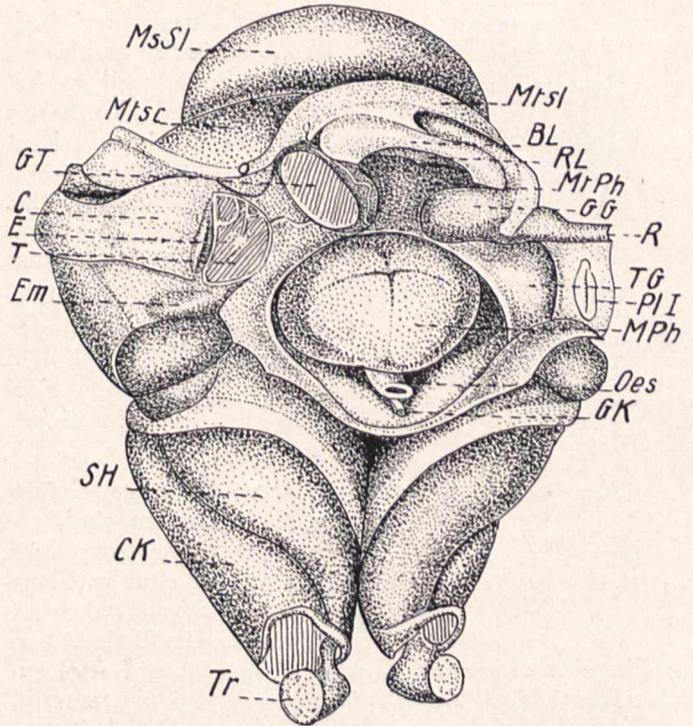


Bild 2. Der Brustabschnitt des Blauen Ordensbandes von hinten und etwas von links gesehen, nachdem der Hinterleib zum größten Teil abgetrennt worden ist

T Haupttrommelfell, GT Gegentrommelfell, C Bindehaut, E feste Grenzleiste zwischen Bindehaut und Haupttrommelfell, TG Wand des seitlichen Gehörgangs, GG Wand des oberen Gehörgangs, MPh Verbindungsöffnung des Hohlraumes der Brust mit dem des Hinterleibes, Oes Schlundrohr. Die übrigen Bezeichnungen hier nebensächlich und zum Teil die gleichen wie in der ersten Abbildung

abweichend ist das Ohr der Sichelspinner (Drepniden) und der Eulenspinner (Cymatophoriden) gebaut. Es kann besonders gut mit einer echten Trommel verglichen werden, deren beide Trommelfelle einander gegenüberstehen. Keines von ihnen steht aber mit einer Nervenendigung in Verbindung. Diese liegt flach ausgebreitet an einer Membran, die schräg durch den Innenraum der Tracheenblase gespannt ist. Auffallend ist

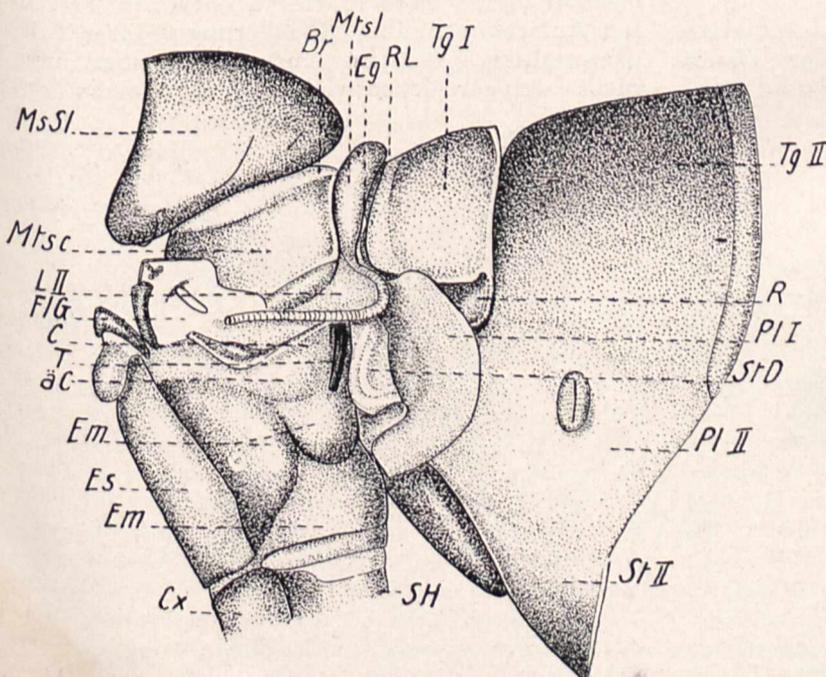


Bild 1. Der mittlere Teil des Körpers (Taille) des Blauen Ordensbandes (Catalpa fraxini) entschlüpft und von links gesehen

T Haupttrommelfell (in der Tiefe des seitlichen Gehörgangs kaum zu erkennen), C weißliche Bindehaut, die vom Trommelfell zur Gelenkhaut (FIG) des Hinterflügels zieht, StD Ohrmuschel, die den seitlichen Gehörgang von hinten etwas überwölbt, Eg Eingang zum oberen Gehörgang, der zum Gegentrommelfell führt, Em, Es Seitenteile des letzten Brustringes, Mtsc, MsSl, Br Stücke des Rückens, Cx, SH Ansatzteile der Hinterhüften, Tg I Rücken des 1. Hinterleibringes, Tg II Rückenplatte des 2. Hinterleibringes, P II, P III Seitenteile des 1. und 2. Hinterleibringes, äC äußerer Abschnitt der Bindehaut, RL Rückseitige Verbindung von Brust und Hinterleib, R Rinne am 1. Hinterleibring

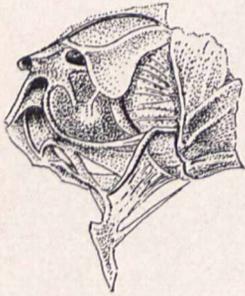


Bild 3. Haupttrommelfell eines Ordensbandes mit seiner Umgebung von innen gesehen. Der weiße Faden, der an den runden weißlichen Fleck im Trommelfell heranzieht, ist der Hörnerv, der auch bei getrockneten Sammlungstieren oft gut sichtbar ist.

linge vorkommen. Diese Feststellung hatte zunächst eine Auswirkung auf die Systematik. Es gibt viele, besonders tropische Schmetterlingsarten, die auf Grund der bisher gebräuchlichen systematischen Merkmale nicht mit Sicherheit in die richtige Stelle im System eingeordnet werden konnten. Das ist jetzt in vielen Fällen möglich. Aber auch im großen ganzen kann das System verbessert werden. Den Schmetterlingsliebhaber wird es z. B. interessieren, daß die „Kind-eulen“ (Brepheiden) jetzt zu den Spannern, sicher nicht zu den Eulen gezählt werden müssen und daß die Sichelspinner (Drepaniden) nah mit den Eulenspinnern (Cymatophoriden) verwandt sind und nicht mit den Nachtpfauenaugen (Saturniden).

Eine oft gestellte Frage lautet, ob es denn sicher ist, daß diese Organe, die in der Wissenschaft vorsorglich als „Tympanalorgane“ (Trommelfellorgane, nach Tympanum = Trommelfell) bezeichnet wurden, denn wirklich Ohren, d. h. Gehörorgane sind? Ein sonderbarer Fund ließ zunächst daran zweifeln. Es erwies sich, daß bei zahlreichen Schmetterlingen, deren Weibchen mehr oder minder verkümmerte Flügel haben, z. B. dem Frostspanner und dem Bürstenspanner, die Tympanalorgane der Weibchen entsprechend verkleinert sind und bei völliger Flügellosigkeit sogar fehlen können. Manche Autoren vermuteten deshalb, daß die Tympanalorgane nichts mit dem Gehörsinn zu tun

haben, sondern in irgendeiner Weise Hilfsorgane für den Flug wären.

Dagegen spricht zuerst der physiologische Versuch. Es konnte gezeigt werden, daß durch künstlich erzeugte hohe „Schrecklaute“ viele Schmetterlinge, besonders Eulen, aufgeschreckt werden und auffliegen. Diese Reaktion hielt noch vor, wenn eines der beiden (Haupt-)Trommelfelle durchstoßen wurde. Sie hörte auf, wenn beide Trommelfelle zerstört waren. Diese „tauben“ Schmetterlinge verloren viel von ihrer ursprünglichen Scheuheit, konnten aber noch ausgezeichnet fliegen. Ferner konnte die Gehörreaktion nur bei Schmetterlingen mit Tympanalorganen erzielt werden. Tagfalter, Schwärmer u. a. verhielten sich bei verschiedenartigsten Geräuschen auch aus nächster Nähe der Reizquelle völlig taub. Daß viele Schmetterlinge, z. B. die Ordensbänder unter den Eulen und manche Spanner, besonders scheu sind und allem Anschein nach hören, ist jedem Sammler bekannt. Es handelt sich durchweg um Arten mit Tympanalorganen, jenen Sinnesorganen, die heute wohl allgemein als Gehörorgane anerkannt sind. Sie haben allem Anschein nach die biologische Aufgabe, das Herannahen von Feinden (Fledermäusen, Insektenfressern usw.) durch Geräuschwahrnehmung festzustellen, um durch Fortfliegen vor ihnen flüchten zu können. Diese biologische Aufgabe entfällt für die erwähnten Schmetterlingsweibchen, deren Flügel verkümmert sind, und daher konnten deren Ohren ohne besondere Nachteile reduziert werden, vorausgesetzt, daß im Laufe der Stammesgeschichte dafür andere, wichtigere Vorteile erworben wurden. — Welches waren diese Vorteile?

Eine genauere Untersuchung der Gesamtorganisation dieser Tiere führte zu höchst interessanten Aufschlüssen über Abänderungen ihrer Körpergestaltung, die in einer Wechselbeziehung nicht weniger lebenswichtiger Organe zu der

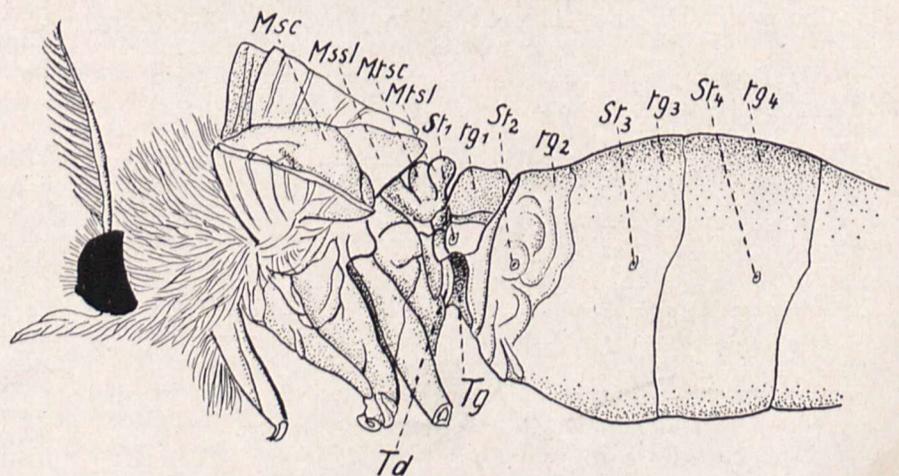


Bild 4. Großer Herbstspanner (*Ennomos autumnaria*), entschlüpft, von links gesehen. — Tg Gehörgang, Td Ohrmuschel, St 1 bis St 4 Atemöffnungen des Hinterleibes, Msc, Mssl, Mtsc, Mtsl Stücke des Brustrückens, tg 1 bis 4 Rückenplatten des 1. bis 4. Einteilbringes.

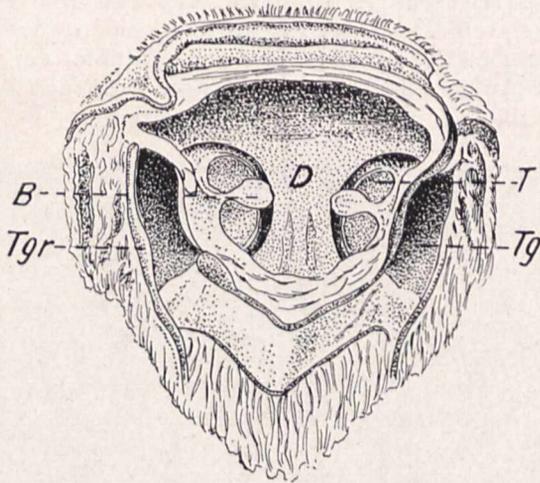


Bild 5. Der Hinterleib des Gürtelspanners (*Boarmia cinctaria*), von der Brust abgebrochen und von vorn gesehen
Tg Gehörgang, Tgr Umrahmung der Oeffnung des Gehörganges, T Trommelfell (durchsichtig), B Bogenbrücke, die sich über dem Trommelfell wölbt, D innerer Luftraum

Rückbildung der Flügel und der Ohren ihren Ausdruck findet. Es konnte von einem meiner Schüler nachgewiesen werden, daß z. B. bei den Arten mit flügelverkümmerten Weibchen bei eben diesen nicht nur die Ohren verkleinert sind, sondern allgemein auch der Saugrüssel einer Verkümmierung anheimfiel. Andererseits sind die Ovarien außerordentlich vergrößert, so daß sie bei manchen Arten sogar in den Brustabschnitt

bis zum Kopf vordringen, während bei den Männchen die Fühler, zugleich Träger der Geruchsorgane, besonders vergrößert sind. Das Tracheensystem ist bei den Weibchen zurückgebildet. Man kann diese, in ihrer Ausbildung in Wechselwirkung stehenden Organe insgesamt als „phylogenetische Korrelationssysteme“ bezeichnen, in Anlehnung an die „Histosysteme“ und „funktionellen Systeme“ der Anatomen und Physiologen. Hier liegen sehr interessante Zusammenhänge vor, deren genauere Erforschung noch aussteht, uns aber sicher wertvolle Aufschlüsse über die Gesetzmäßigkeiten bei der stammesgeschichtlichen Umwandlung der Tiere geben wird. Zwar befinden sich die diesem Fragenkomplex dienenden Arbeiten noch mitten im Fluß, doch zeigen die bereits nachgewiesenen Zusammenhänge besonders deutlich, daß ein Organismus nicht einzelne Organe aufgeben kann, ohne zugleich Änderungen an ganz anderen Körperabschnitten zu erfahren. Die organische Einheit bleibt gewahrt.

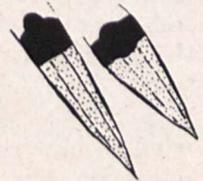


Bild 6. Hörstifte von Hörzellen des Nervenendes eines Zünslers (*Nymphula stratiotata*)

Sämtliche Abbildungen nach den Zool. Jahrbüchern, Gustav Fischer Verlag, Jena

Schrifttum: Die wichtigsten Arbeiten über die behandelten Gebiete (Eggers, v. Kennel und Eggers, Heitmann, Sick, Naumann) sind in den „Zoologischen Jahrbüchern“ erschienen (Abt. f. Anatomie, Bd. 41, 57, 59, 63; Abt. f. Systematik, Bd. 70). Den erstgenannten Arbeiten sind auch die hier gebrachten Abbildungen entnommen.

Das Heim im Reichsarbeitsdienst

Von Dr. SCHEFFER

Man kann nicht oft genug an den Unterschied erinnern, der zwischen dem Begriff Arbeit im Süden und dem im Norden besteht. Wo reiches fruchtbares Land die Menschen ernährt, da bedarf es weniger eines menschlichen Einsatzes, als dort, wo die Nahrungssicherheit nur durch energische Arbeit gesichert werden kann. Dort unten wird die Nahrung dargeboten, hier muß sie erkämpft werden. Auch das Verhältnis zur Wohnung ist im Norden und Süden ein anderes. Im Süden braucht's keinen Schutz gegen die Kälte, sondern gegen die Hitze. Dazu müssen wir uns im Norden noch gegen Regen und Schnee schützen. Wir haben das steile Dach konstruiert und das Haus aus dem reichlich vorhandenen Holz errichtet — in zwiefacher Hinsicht sind diese Häuser landschaftsgebunden; und sind es noch einmal durch die Arbeit, der sie dienen. Von da aus tut sich die Kulturgeschichte des deutschen Hauses auf, geprägt durch die landschaftlichen Bedingungen und den Arbeitszweck. Aber von da aus muß auch geschaffen werden und nicht von irgendeiner Aesthetik aus, die aus abstrakten Vorstellungen einen ungebundenen Geschmack entwickelt hat. Es muß großen Schwierigkeiten begegnen, wenn landfremde oder land-

ungewohnte Menschen für andere, denen derselbe Mangel anhaftet, Häuser bauen. Dann herrscht nicht der heimatgebundene Instinkt, sondern der instinktlöse angelernte „Geschmack“ — das ganze Bauelend des 19. Jahrhunderts ist darauf zurückzuführen. Es kommt alles darauf an, daß der gesunde Instinkt zurückgewonnen wird. Wir sind auf dem Wege dazu; nicht auf dem Weg, der über die Heimatkunst geht (er ist in seiner Weise Befreiung aus einer Welt falscher Vorstellungen), sondern dem Wege, der unmittelbar aus Landschaft und Arbeit das neue Echte entstehen läßt.

In dem wunderschönen stillen Wispertal im rheinischen Schiefergebirge mußte der Arbeitsdienst einige Lager errichten. Nun, wenn irgendjemand dazu bestimmt ist, es richtig zu machen, dann ist es der Arbeitsdienst. Er kommt ja von der Arbeit her, und seine Leute — die Führer — kommen aus dem praktischen Leben. Wie werden die Unterkünfte aussehen?

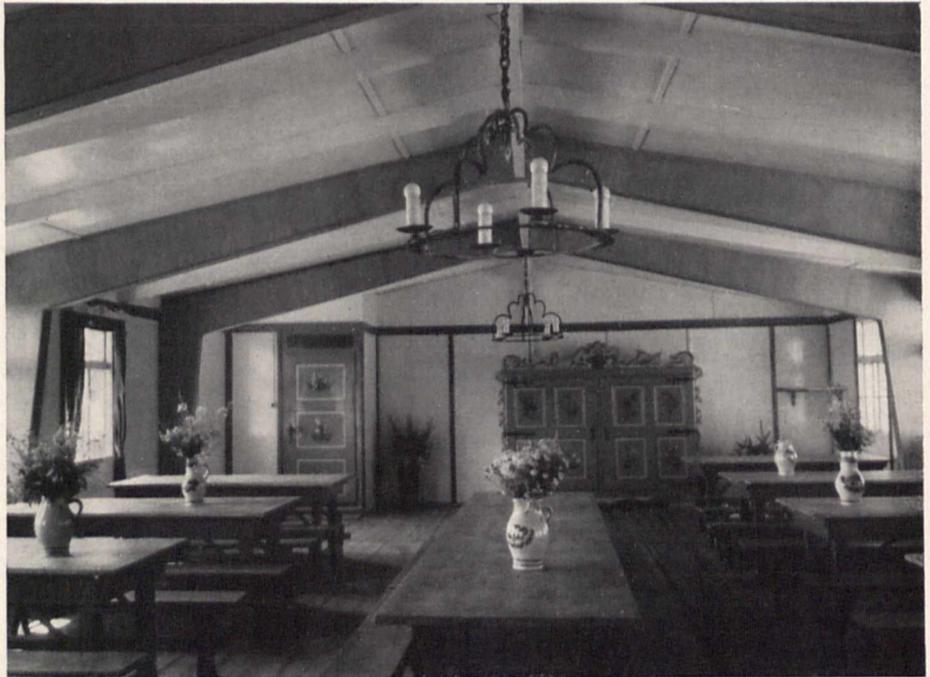
In einem sind sie gebunden, — gebunden an die Norm der ihnen gelieferten Baracken. Die stellt das Reich; da gehört jeder Balken, gehören Tür und Fenster und Farbe dem Reich. Das alles muß genommen werden, wie es geliefert wird.

Aber es kommt doch sehr darauf an, wohin man die Baracken stellt: frech mitten in die Landschaft hinein oder gewissermaßen in deren Schutz, so, daß sie sich als Unterkunft, als Behausung derer, die hier mitarbeiten wollen, in die Landschaft hinein-fügen.

Das ist geschehen, wie ich auf einer Fahrt durch das Wispertal sehen konnte. Nirgends war die Natur vergewaltigt. Die Baracken liegen angeschmiegt an einen Berg-hang, so daß die Fenster unter den Dächern in die Landschaft sehen; sie sind so hinter- und über-einander angeordnet, daß

Bild 1 (rechts). Farben beleben den Raum: Lichtgrün Tür, Schrank und Leisten, gelbe Tönung der Decken und Wände, braune Holzträger. — Der Beleuchtungskörper ist handgeschmiedet

Bild 2 (unten). Arbeitsdienst-baracken, vorn eine Vogel-futterstelle



auch jedem Fenster sein Recht wurde und kein Haus dem anderen die Aussicht versperrte. Diese Baracken werden ergänzt durch Unter- und Nebenbauten; da ist für das Wachhaus eine kühne Böschung, da für ein Führerhaus eine Art Veranda angelegt, von Naturbalken getragen und umfriedet. Das alles ist, als ob es nicht anders sein könnte. Man hat sich der natürlichen Hilfsmittel bedient, wie sie die Landschaft selber bot.

Es ist selbstverständlich, daß das alles nicht „von selbst“ so gekommen ist, sondern daß ein Mann mit Naturverstand da sein mußte, der sich der Aufgabe bewußt war und die formende Kraft besaß, daß nun auch alles so wurde.

Die Lager im Wispertal werden betreut von Arbeitsführer Wilhelm Schlaghecke. Durch die Lösung dieser Bauaufgabe hat er seine Arbeits-männer vorbildlich schulen können in der heimat-gebundenen und heimat-treuen Gesinnung. Für eine solche Schulung bot sich ihm die ins einzelne gehende Ausstattung der Häuser: Tisch und Stuhl, Leuchter und Krug, Bett-statt und Schrank. Das alles ist bewußt gepflegt und gestaltet. Nicht ge-bastelt, sondern gestaltet, so daß es zum lebendigen Ausdruck derer wurde, die hier für ein halbes Jahr oder als Führer für Jahre zu Hause sind.

Arbeitsführer Schlaghecke hat eine Art Rechenschaftsbericht über seine Bautätigkeit herausgegeben: „Das Heim im Reichsarbeitsdienst“^{*)}. Es ist ein Dokument von Zukunftsbedeutung.

^{*)} Das Heim im Reichsarbeitsdienst. Von Arbeitsführer Wilhelm Schlaghecke. Mit einem Geleitwort von Reichsarbeitsführer Konstantin Hierl. 1 Naturfarbenaufnahme und 80 Lichtbilder von Dr. Paul Wolff, Frankfurt a. M., und dem Verfasser. H. Bechhold Verlagsbuchhandlung (Inhaber Breidenstein), Frankfurt a. M. — Unsere Bilder wurden diesem Buch entnommen.

Mechanische Kühltische

Von Dipl.-Ing. KUMMER, Heidelberg

Die wirtschaftliche Verselbständigung Deutschlands verlangt vollkommene Ausnutzung unserer Nahrungsmittel; wir können es uns nicht leisten, daß jährlich Lebensmittel im Wert von vielen Millionen verderben. Darum ist die Frage der Frischerhaltung von Speisevorräten heute von größerer Bedeutung denn je.

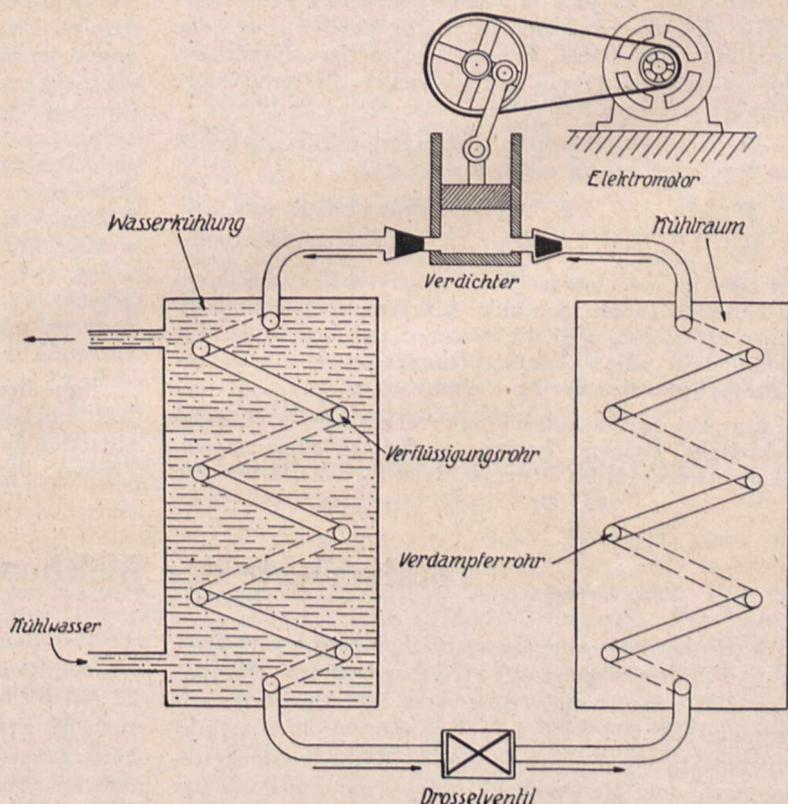
Noch vor 50 Jahren war die einzige Möglichkeit die Kühlung der Nahrungsmittel durch Naturis; das Eis, das sich im Winter auf Flüssen und Seen bildete, wurde in großen Blöcken gewonnen, in Gruben und besondere Keller eingeschichtet und mit wärmeundurchlässigen Stoffen (Moos, Strohmatten u. dgl.) abgedeckt, um es für den Sommer zu bewahren. Die milden Winter der letzten Jahrzehnte, die es in vielen Gegenden überhaupt nicht mehr zu einer nennenswerten Eisbildung kommen ließen, zwangen die Technik, sich nach anderen Kältequellen umzusehen. So konstruierte bereits 1860 der französische Physiker Carré eine Kältemaschine, die jedoch erst viele Jahre später durch Osenbrück, Habermann und Sensenbrenner so vervollkommen wurde, daß sie praktisch brauchbar war. Die erste wirklich gut arbeitende Kompressions-Kältemaschine wurde 1876 von Linde nach langen Versuchen herausgebracht.

Das Prinzip der Kompressionskühlanlagen beruht auf folgenden physikalischen Tatsachen: 1. Der Siedepunkt einer Flüssigkeit hängt von dem herrschenden Druck ab. Er steigt und fällt mit dem auf der Flüssigkeitsoberfläche lastenden Druck. 2. Zum Verdampfen einer Flüssigkeitsmenge ist eine beträchtliche Wärmemenge erforderlich. Um z. B. 1 Liter Wasser von 100° in Dampf zu überführen, sind nicht weniger als 540 Wärmeeinheiten erforderlich, d. h. mehr als das Fünffache der Wärmemenge, die bei der Erwärmung von 0° auf 100° verbraucht wird.

Als geeigneten Stoff verwandte Linde bei seinen Versuchen das Ammoniak. Ammoniak ist bei Zimmertemperatur und unter normalem Luftdruck ein Gas, das sich jedoch leicht verflüssigen läßt. Unter einem Druck von 8,8 Atmosphären liegt sein Siedepunkt bei $+20^{\circ}$, unter 3 Atmosphären jedoch bei -10° . Zur mechanischen Kälteerzeugung wird das Ammoniak durch einen Verdichter (Kompressor, vgl. das Bild) auf 8 bis 10 Atmosphären gebracht. Durch die an ihm geleistete mechanische Arbeit (Zusammenschließung) erwärmt es sich dabei zunächst und gelangt in diesem Zustand in den Verflüssigungsrohr, eine vom Kühlwasser umspülte Rohrschlange. Die bei der Kompression entstandene Wärme wird hier nach außen abgeführt, das Gas unter den bei den herrschenden Druckverhältnissen geltenden Siedepunkt gekühlt und damit zur Flüssigkeit verdichtet. Durch ein Drosselventil (Reduzierventil), das den Druck von 10 auf 3 Atmosphären herabsetzt, gelangt das flüssige Ammoniak in

das Verdampferrohr, eine Rohrschlange, die in die Wand des Kühltisches eingebaut ist. Unter dem verminderten Druck beginnt es sofort zu verdampfen und entzieht dabei die zur Verdampfung notwendige Wärmemenge seiner Umgebung, also den Wänden und dem Innern des Kühltisches sowie dem eingebrachten Kühlgut. Da der Siedepunkt des Ammoniaks unter 3 Atmosphären bei -10° liegt, kann also die Temperatur im Kühlraum nicht über -10° steigen, solange noch flüssiges Ammoniak im Verdampferrohr vorhanden ist. Das gasförmige Ammoniak wird aus dem Verdampfer vom Verdichter angesaugt und, verdichtet, wieder dem Verflüssiger zugeführt; es beginnt also den Kreislauf von neuem.

Das Ammoniak, mit dem Linde seine grundlegenden Versuche durchführte, hat verschiedene Nachteile. Einerseits greift es das Eisen der Rohrleitungen, wie überhaupt alle Metallteile, an, andererseits wirkt es bei auftretenden Undichtigkeiten sehr schädlich auf die Atmungsorgane ein, wenn auch bei den geringen Mengen, die das Kühlsystem eines Haushaltskühltisches enthält, keine unmittelbare Gefahr besteht. Man suchte daher nach anderen Stoffen und gelangte nach vielen Versuchen (z. B. mit Kohlensäure und Schwefeldioxyd) endlich dazu, Methyl- oder Aethylchlorid zu verwenden, zwei Stoffe, die heute fast allgemein im Gebrauch sind. Beide sind nur wenig giftig; überdies setzt man ihnen — da sie selbst fast geruchlos sind — scharf riechende Stoffe zu, so daß jede Undichtigkeit sofort bemerkt wird.



Schema einer Kompressionskältemaschine

Was die technische Ausgestaltung angeht, so wird der Verdichter der gleichmäßigeren Wirkung halber meistens zweizylindrig und mit dem Elektromotor auf eine Grundplatte gebaut. Das Kühlwasser wird der Wasserleitung entnommen. Die Temperaturregelung erfolgt automatisch durch einen Verdampfer-Thermostat, der das Verdichteraggregat nur dann einschaltet, wenn die Temperatur im Kühlraum über eine gewisse Höchstgrenze ansteigt. Es wird also nur soviel Strom verbraucht, wie zur Erhaltung der Kühltemperatur unbedingt erforderlich ist.

Eine weitere Möglichkeit der mechanischen Kühlung bietet das Absorptionssystem, das ohne bewegliche Maschinenteile arbeitet. Die Kühlanlage besteht in diesem Falle aus einem Kochbehälter, an den wiederum ein wassergekühlter Verflüssiger und ein Verdampfer angeschlossen sind; in dem Kocher befindet sich ein mit Ammoniak getränktes Salz. Durch einfaches Erhitzen wird das Ammoniak zunächst gasförmig ausgetrieben. Dadurch steigt der Druck in dem geschlossenen Rohrsystem, das Ammoniak wird im Verflüssiger gekühlt und verdichtet und sammelt sich als Flüssigkeit im Verdampfer an. Wird die Heizung abgestellt, so kühlt das Salz im Kocher aus und sucht sich erneut mit Ammoniak zu sättigen. Das Ammoniak wird also aus dem Verdampfer in den Kocher zurückgesaugt. Es beginnt unter dem jetzt herrschenden verminderten Druck rasch zu verdampfen und erzeugt so, wie beim Kompressionssystem, die entsprechende „Verdunstungskälte“. Zur Bedienung eines Absorptionskühlschranks ist also nichts weiter erforderlich, als von Zeit zu Zeit eine Heizvorrichtung und den Kühlwasserdurchstrom in Gang zu setzen oder abzustellen. Auch dies erfolgt meist automatisch durch eine eingebaute Schaltuhr.

Wie steht es nun mit der Wirtschaftlichkeit der mechanischen Kühlschränke? Es ist eine noch durchaus offene Frage, welches System sich auf die Dauer durchsetzen wird, denn beide haben ihre Vorzüge und ihre Nachteile.

Zunächst ist bei den Kompressionskühlschränken der Stromverbrauch recht gering. Für

90 120 180 240 Liter Kühlrauminhalt sind
0,8 1,0 1,6 1,9 Kilowatt täglich erforderlich,

um eine entsprechende Temperatur im Schrankinnern zu halten. Größere Schränke arbeiten also wirtschaftlicher als kleine, weil die ersteren im Verhältnis zum Rauminhalt eine kleinere Oberfläche besitzen, die Kälteverluste also geringer sind.

Ein Absorptionskühlschrank verbraucht — falls er elektrische Heizung besitzt — bei gleichem Rauminhalt etwa zwei- bis dreimal soviel Strom. Da nun die

eigentliche Nutzkälteleistung, d. h. die Kälteleistung, die zur Kühlung des eingebrachten Kühlgutes erforderlich ist, nur 20% der Gesamtkälteleistung ausmachen, die restlichen 80% aber durch die Wände verloren gehen, bedarf der Absorptionskühlschrank einer sehr guten Isolierung, die erhöhte Anschaffungskosten und größeren Platzbedarf bedingt, während bei der Kompressionsanlage infolge der guten Leistungsziffer Verluste weniger ins Gewicht fallen, die Isolierung also nicht so sorgfältig und umfangreich ausgebaut werden muß. Dafür aber lassen sich die Absorptionskühlschränke so einrichten, daß sie täglich drei ein- bis zweistündige Heizperioden durchmachen, von denen zwei durch entsprechendes Einstellen der Schaltuhr in die Nachtstunden verlegt werden können, so daß man den tariflichen Vorteil des billigen Nachtstromes ausnützen kann. Auch kann man natürlich mit Gas oder Petroleum heizen.

Wenn wir die Wirtschaftlichkeit der mechanischen Kühlschränke beider Systeme mit der des alten Kunst-eisschranks vergleichen, so dürfen wir allerdings nicht nur den Strombedarf und den Verbrauch an Kühlwasser in Rechnung setzen; die hierfür aufzuwendenden Kosten bleiben immer weit unter dem Betrag, der für die Beschaffung einer entsprechenden Menge Kunsteis erforderlich ist. Vielmehr muß die Verzinsung des Anschaffungskapitals, die Abschreibung und die Instandhaltung berücksichtigt werden, die bei Kühlschränken für den Haushalt jährlich mit etwa 15% der Anschaffungskosten anzusetzen sind. Auch dann noch bleiben die Kosten meist unter dem Betrag, der sonst für Kunsteis bezahlt werden müßte.

Der Hauptvorteil der mechanischen Kühlschränke besteht jedoch darin, daß dem Kühlgut gleichmäßig während des ganzen Tages Wärme entzogen wird, während beim Eisschrank die Kältezufuhr stoßweise erfolgt. Ferner wird es immer wieder vorkommen — zumal im Sommer —, daß die Belieferung mit Kunsteis nicht rechtzeitig erfolgt und der Eisvorrat zwischen durch völlig wegschmilzt. Auch herrscht im Eisschrank keine ausreichende Zirkulation; in den Ecken bilden sich Stellen, die der Kühlwirkung entzogen sind, so daß eine erhebliche Qualitätsverschlechterung des Kühlguts eintritt. Dann kommt es weiter beim Einwerfen der Eisblöcke zu Beschädigungen der Innenwand, das Schmelzwasser dringt in die Wände, verursacht Fäulnisstellen und durchnäßt die Isolierung, ganz zu schweigen von den Unannehmlichkeiten, die ein undicht gewordener Eisschrank verursacht.

Von allen diesen Untugenden sind die mechanischen Kühlschränke frei und damit die praktischsten und wirtschaftlichsten Helfer, um auch im Haushalt den „Kampf dem Verderb“ wirksam aufzunehmen.

Totalverluste der Welthandelsflotte

Nach der jetzt vom Germanischen Lloyd veröffentlichten Statistik weist die Welthandelsflotte für das Jahr 1937 den Totalverlust von 333 Schiffen mit insgesamt 461 000 BRT auf. Gegenüber 1936 ist stückzahlenmäßig ein Rückgang um 30 Einheiten eingetreten, nach dem Raumgehalt jedoch eine Zunahme um 47 000 BRT, was auf die wachsende Durchschnittsgröße der Handelsschiffe zurückzuführen ist. Den

größten Anteil an den Verlusten hat England mit 89 Schiffen; Deutschland steht mit 12 Schiffen von 22 300 BRT an siebenter Stelle. Bei 129 Schiffen oder rund 40 Prozent ist schweres Wetter die Ursache des Unterganges gewesen, während in 47 Fällen der Anlaß unbekannt geblieben ist. Strandung, Eisgang und Kollision haben ebenfalls einen erheblichen Anteil der Totalverluste verursacht. W. P.

Die Umschau-Kurzberichte

Die Vorgänge beim Ertrinken

bespricht Dr. med. Hans J. A. Löber, Schiffsarzt des Segelschulschiffes „Schulschiff Deutschland“, in der „Münchener med. Wochenschrift“ (Nr. 26, 1938). — Die Statistik besagt, daß etwa $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{10}$ aller Todesfälle auf Ertrinken zurückzuführen sind; in den weitaus meisten Fällen handelt es sich dabei um jugendliche Menschen zwischen 15 und 30 Jahren. Ueber die Todesursachen kann die Statistik leider nichts sagen.

Keinesfalls ist der Ertrinkungstod immer einem Erstickungstode gleichzusetzen, es gibt außer dieser noch eine ganze Reihe anderer Möglichkeiten, deren Kenntnis für die Bekämpfung des „nassen Todes“ sehr wichtig ist. Von Laien wird sehr oft ein „Herzschlag“ als Ursache des Ertrinkens bezeichnet, wenn etwa ein sonst rüstiger und geübter Schwimmer plötzlich untergeht. In Wirklichkeit handelt es sich bei diesen Todesfällen aber um einen anderen Vorgang. Besonders bei heißem Wetter, etwa nach einem Sonnenbade, befindet sich ein großer Teil des umlaufenden Blutes in den Haargefäßen der Haut; der starke Kältereiz, der im Wasser plötzlich auf die Haut einwirkt, führt nun dazu, daß sich diese Haargefäße, die vorher überfüllt waren, unvermittelt zusammenziehen und das Blut aus der Haut herausdrängen. Diese Blutmenge, die nun im Inneren des Körpers zusammenströmt, sammelt sich vor allem in den großen Blutgefäßen des Bauchraumes, diese werden überdehnt, so daß nun auch das Blut aus anderen Körperteilen, besonders aus dem Gehirn, absackt. Durch die Blutleere des Gehirnes kommt es zur Ohnmacht, und in dieser Bewußtlosigkeit versinkt und ertrinkt der Schwimmer, während das Herz noch weiterschlägt. Es handelt sich bei dieser häufigen Todesart also nicht eigentlich um einen Herztod, sondern um ein Versagen des Blutkreislaufes, bei dem das Herz nur eine höchst untergeordnete Rolle spielt.

Manche Todesfälle sind auch auf eine Ueberempfindlichkeitsreaktion der Haut zurückzuführen; bei diesen Menschen treten allerlei verschiedene Gefühle des Unbehagens im kalten Wasser auf, daneben vor allem juckende Quaddelbildungen. Als eine derartige Ueberempfindlichkeitsreaktion kann es auch besonders leicht zu plötzlicher Kraftlosigkeit und Bewußtseins-trübung kommen, in der diese Menschen dann ertrinken. Wer also zu derartigen Störungen im kalten Wasser neigt, sollte ganz unbedingt von allem Kalt- bzw. Freibaden absehen.

Bei Trommelfellverletzten besteht die große Gefahr, daß sie bei Eindringen von kaltem Wasser in das Mittelohr infolge einer Reizung des im inneren Ohr gelegenen Gleichgewichtsapparates völlig die Orientierung im Wasser verlieren können, besonders leicht natürlich beim Springen oder Unterwasserschwimmen. Die Folge ist dann, daß der Schwimmer bei vollem Bewußtsein nicht wieder an die Wasseroberfläche zurückkehrt, sondern sich selbst durch seine Anstrengungen immer weiter von ihr entfernt. Eine weitere Folge der Reizung des Innenohres kann Erbrechen sein, das Erbrochene kann dann in die Luftwege eingeatmet werden und so Erstickung herbeiführen.

Der Vorgang beim eigentlichen Ertrinken läuft folgendermaßen ab: Zunächst gelangen nur wenige Tropfen Wasser bis zum Kehlkopf, verursachen dort einen vorübergehenden Stimmritzenkrampf und einen Hustenanfall; es kommt zu einer kurzdauernden Ohnmacht, dann zu Wasserschlucken, unzweckmäßigen

Schwimmbewegungen, Hilferufen und zu Bewußtseinsstörungen. Dieses Stadium kann bei Schwimmern 5—10 Minuten andauern, bei Nichtschwimmern dagegen nur einige Sekunden. Danach geht der Ertrinkende ein- oder zweimal unter, er versucht heftig Luft zu bekommen, schluckt Wasser; zu den seelisch bedingten Störungen des Bewußtseins kommen nun noch solche, die durch die Kohlensäureanhäufung im Blute bedingt werden. Schließlich kommt es endgültig zum Stimmritzenkrampf, durch den die Atemwege völlig abgeschlossen werden, es tritt tiefe Bewußtlosigkeit ein, und der Mensch versinkt. Das Herz arbeitet dabei noch einige Zeit weiter. Wahrscheinlich ist die eigentliche Todesursache weder in dem Eindringen von Wasser in die Lungen, noch im Herzstillstand zu suchen, sondern in der Schädigung des verlängerten Markes, d. h. also derjenigen lebenswichtigen Zentren, die sich im Uebergangsbereich vom Rückenmark zum Gehirn befinden. Nach etwa 15 Minuten ist die Schädigung durch die Kohlensäurevergiftung und den Sauerstoffmangel irreparabel geworden; dann erst besteht keine Aussicht mehr, den Ertrunkenen ins Leben zurückzurufen. Hieraus ist der praktisch wichtige Schluß zu ziehen, daß das Rettungstauchen mindestens 20 Minuten hindurch fortgesetzt werden muß, weil so lange immer noch Aussicht auf Erfolg besteht. Daß die anschließend durchzuführenden Wiederbelebungsversuche durch Laien wesentlich länger, und zwar bis zum Eintreffen eines Arztes, fortgesetzt werden müssen, ist ja allgemein bekannt. D. W.

Kraftfahrer, schont unseren Igel!

Der Landesverein Sächsischer Heimatschutz macht darauf aufmerksam, daß der Igel besonders häufig ein Opfer des Kraftrad- und Autoverkehrs wird, und daß man nur allzuoft in den frühen Morgenstunden auf den Staats- und Fernverkehrsstraßen seine breitgefahrenen Leichen finden kann. Er ist ja ein nächtlich lebendes Tier und geht in der Dunkelheit seiner Nahrung nach, und wenn er dann auf einer Straße vor dem Kraftfahrer im Scheinwerferlicht auftaucht, mag er — vom Lichte geblendet und halb eingerollt — oft für einen Erd- oder Grasballen oder ein Häufchen Stalldünger angesehen, oder — hastig dahintrippelnd — auch für eine Ratte gehalten und dann wohl gar absichtlich überfahren werden. Da der Igel nun aber ein vorwiegend nützliches Tier ist und vielerorts auch gar nicht zu den häufigeren Tierarten zählt, so sind die Verluste, die unser Igel durch den Kraftverkehr erleidet, doppelt bedauernswert. Der Igel gehört übrigens zu den gesetzlich geschützten Tieren.

Neue Atomzertrümmerungsprozesse mit Neutronen hoher Energie

Es ist bekannt und in dieser Zeitschrift schon öfter auseinandergesetzt worden, daß man mit Neutronen alle unsere Atomkerne zertrümmern kann. Und zwar waren bisher drei Prozesse bekannt: 1. Das Neutron bleibt in den Atomkernen stecken und ein α -Teilchen verläßt den Kern. 2. Das Neutron bleibt stecken und veranlaßt ein Proton zum Verlassen des Kerns. 3. Das Neutron ist so energieschwach, daß es kein Kernpartikelchen aus dem Atomkern herausstoßen kann. Es bleibt dann im Atomkern stecken. Die überschüssige Energie des neuen Kerns wird durch γ -Strahlung nach außen abgegeben. Während dieser letzte Prozeß praktisch nur bei langsamen Neutronen vorkommt, hat

man nun in neuester Zeit mit sehr schnellen, energiereichen Neutronen ($14-20 \cdot 10^6$ e V) ganz neuartige Atomkernzertrümmerungen beobachtet. Und zwar sind hierbei bis zu 3 emittierte Neutronen beobachtet worden, d. h. also ein Neutron trifft einen Atomkern, gibt diesem den größten Teil seiner Energie ab und verläßt ihn wieder. Diese abgegebene Energie genügt dann andererseits, um ein oder sogar zwei weitere Kernneutronen aus dem Atomkernverband frei zu machen. Das Interessante bei den neuen Prozessen ist, daß man eine Emission von beliebig vielen Neutronen zu erwarten hat, wenn man nur die primäre Neutronenenergie genügend groß wählt. Das hat praktisch natürlich die obengenannte Grenze. Die nötigen energiereichen Neutronen erhält man, wenn man Lithium mit Deuteronen bestrahlt. Eine gleichzeitige Emission von 2 Neutronen aus einem Atomkern hat man bisher schon an 16 Zertrümmerungsprozessen beobachtet. Eine Emission von 3 Neutronen ist dagegen nur wenig beobachtet worden, da man zu deren Erzeugung Deuteronenenergien von mehreren 10^6 e V, die heute nur mit dem Zyklotron zu verwirklichen sind, nötig hat.

Dr. Fb.

Gasschleusen für den Möbelwagen

Zum Kampf gegen die Ungezieferverschleppung wird ein sehr erwägenswerter Vorschlag von Dr. G. Peters im „Praktischen Desinfektor“ mitgeteilt. Beim Umzug wird leicht Ungeziefer, vor allem Wanzen, in die neue Wohnung mitgeschleppt. Warum sollen nun nicht einfach die Möbelwagen mit dem gesamten Umzugsgut durchgast und desinfiziert werden? Praktisch könnte man sich die Durchführung so denken, daß am Stadtrand, zwischen Innenstadt und Außenbezirken, zwischen Altstadt und Neusiedlung, eine derartige Gasschleuse errichtet wird, in die der Möbelwagen hineingefahren werden kann. Die Gaskammer liegt dann gleichsam „auf dem Wege“. Allerdings muß die Gasschleuse nicht nur leicht erreichbar sein, sondern auch rasch arbeiten können. Neuerdings sind jedoch die Verfahren der Kammerdurchgasung so durchentwickelt, daß eine Möbelwagendurchgasung nicht länger als 3—4 Stunden zu beanspruchen braucht und doch hundertprozentig wirksam sein kann. Die Familie, die ihren Umzug veranstaltet, braucht also nicht etwa tagelang möbellos in der kahlen Wohnung

zu hausen! Wie läßt sich aber die Errichtung einer solchen Kammer möglichst wirtschaftlich gestalten? Im allgemeinen wird sie ja nur im Frühling und im Herbst an den großen Ziehterminen beansprucht werden. Dazu wird nun der Vorschlag gemacht, solche Kammern im Anschluß an Garagen zu bauen, so daß sie in der begasungsstillen Zeit als Wagenwaschraum oder Unterkunft für Autos dienen könnten. Die Kosten für die Errichtung einer solchen Gasschleuse betragen bei einfacher Ausrüstung etwa 3000 bis 4000 Mark. Diese Mittel könnte vielleicht die entsprechende Stadtverwaltung aufbringen und den Betrieb der Schleuse dann einem konzessionierten Kammerjäger oder Desinfektor in Pacht geben.

Eine Choleraepidemie in Indien

ist ausgebrochen, die anscheinend immer bedrohlichere Ausmaße annimmt. Die britischen Regierungsbehörden in Indien haben einen Aufruf erlassen, in dem alle irgendwie an anderer Stelle entbehrlichen Aerzte aufgefordert werden, in den am meisten gefährdeten Gebieten an der Bekämpfung der Seuche mitzuarbeiten.

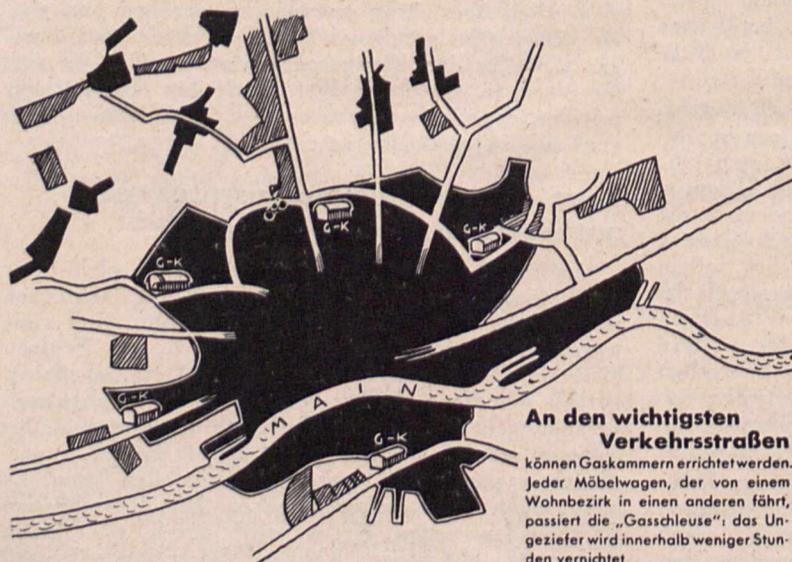
Die Rhythmik der Leberfunktion

Bei seinen Studien über die Gallenbildung durch die Leberzelle stellte Dr. Erik Forsgren fest, daß die Tätigkeit der Leber in rhythmischer Weise zwischen Assimilation und Sekretion schwankt, und zwar ist dieser Rhythmus merkwürdigerweise von der Nahrungsaufnahme in sehr hohem Grade unabhängig. Während der assimilatorischen Phase werden in der Leber Kohlehydrate (Glykogen), Eiweiß und Wasser eingelagert, das Gewicht des Organs nimmt während dieser Zeit erheblich zu, so beim Kaninchen um 100—200%. Während der Sekretionsphase werden dann die gespeicherten Stoffe wieder abgegeben und Galle gebildet. Die Tatsache, daß bei Tag die Sekretion, bei Nacht dagegen die Assimilation vorwiegt, ist praktisch bedeutsam, denn da dieser Rhythmus sich nicht den Mahlzeiten anpaßt, müssen Mahlzeiten und Lebensgewohnheiten diesem Rhythmus, der sich auch an anderen Stoffwechselfvorgängen ausprägt, angepaßt werden. Werden etwa nachts Mahlzeiten genossen, so wird der Rhythmus zwar gestört, nicht aber umgestellt; das Essen bleibt unverdaut im Darm liegen, um erst am Morgen, wenn die Gallenabsonderung wieder zunimmt, verarbeitet zu werden. (Dtsch. med. Wochenschr. Nr. 21, 1938)

D. W.

Gebührenfreiheit für Kinderreiche

Deutsche kinderreiche Versicherte, deren Familien als geordnete anzusehen sind, sollen nach einer Bestimmung des Reichsarbeitsministers von der Verpflichtung befreit werden, für den Krankenschein und das Arzneiversorgungsblatt eine Gebühr zu entrichten. Die Befreiung gilt auch für die Familienkrankenpflege. Voraussetzung ist, wie „Volk und Rasse“ mitteilt, daß zu dem Haushalt des Versicherten mehr als zwei unterhaltsberechtigten Kinder gehören, für die Familienhilfe gewährt wird. Als Ausweis gilt u. a. auch das Ehrenbuch des Reichsbundes der Kinderreichen.



An den wichtigsten Verkehrsstraßen können Gaskammern errichtet werden. Jeder Möbelwagen, der von einem Wohnbezirk in einen anderen fährt, passiert die „Gasschleuse“; das Ungeziefer wird innerhalb weniger Stunden vernichtet

Mit freundlicher Erlaubnis der Deutschen Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung

Ein Dampfschiff von 84 Jahren abgewrackt

Ein ehrwürdiger Veteran der Seefahrt ist jetzt aus dem Dienst gezogen worden, um abgewrackt zu werden. Es handelt sich, wie die „Hansa“ (Nr. 27) mitteilt, um den australischen Dampfer „Edina“. Das Schiff wurde 1854 gebaut und stand anfangs in der regelmäßigen Fahrt zwischen Hamburg und den ostenglischen Häfen. Das 380 BRT große Schiff hatte ursprünglich die Takelung eines Dreimast-schoners und hat als solcher ohne Dampf in der guten Zeit von 104 Tagen die Strecke London—Melbourne zurückgelegt. Im Krimkriege (1853—56) diente das Schiff als Transportschiff der englischen Admiralität. 1880 wurde es nach Australien verkauft und fuhr regelmäßig seinen Kurs zwischen Melbourne und Keelong. Dabei erlebte und überstand es vier Strandungen und drei Zusammenstöße. 1882 war es noch so seetüchtig, daß man ihm eine neue Maschine einbaute und die Takelage durch einen einzigen Mast ersetzte. Jetzt hat das gänzlich veraltete Fahrzeug endlich sein Ende gefunden. Es ist aber noch nicht das älteste Schiff der Welt. Den Ruhm, dieses zu besitzen, hat China. Unter den uralten Kästen, die an dessen Küsten immer noch herumfahren, kann der Dampfer „Hsin Tai“ auf das patriarchalische Alter von 98 Jahren zurückblicken.

h. m—d.

Diphtherie-Schutzimpfung in Ungarn

Wie das „Deutsche Aerzteblatt“ mitteilt, ist in Ungarn ein Diphtherie-Impfzwang eingeführt worden; der Impfung, die kostenfrei vorgenommen wird, sollen alle Kinder im zweiten und siebenten Lebensjahr unterzogen werden, außer wenn sie bereits eine Diphtherie durchgemacht haben oder an besonderen Krankheiten leiden, bei denen die Impfung gefährlich werden könnte.

D. W.

Reflektierte Lichtmengen

Es ist bekannt, daß es nicht gleichgültig ist, welche Farbe bei Ausführung einer Arbeit die Umgebung hat und daß eine richtige Wahl zu erhöhter Arbeitsleistung und Arbeitslust beitragen kann. Die Zeitschrift „Norges Industrie“ behandelt diese Frage eingehend und gibt eine Zusammenstellung der bei verschiedenen Farben reflektierten Lichtmengen: Weiß (frisch gestrichen) 82—89%, Creme 73—78%, Elfenbein 62 bis 80%, Hellgelb 61—80%, Aluminium 65%, Hellgrün 49—66%, Gelb 48—75%, Grau 36—61%, Hellblau 34—61%, Hellrot 30—46%, Dunkelgelbbraun 17 bis 63%, Dunkelrot 13—30%, Dunkelgrün 11—25%, Lichtfirnis auf Holz 42—49%, Naturholz 17—29%.

Dr. S.

Kali in USA

USA hat 1937 in ihren zwei Fundstellen in Kalifornien und Neumexiko rund 500 000 t Reinkali erzeugt. Dazu mußten noch über 800 000 t eingeführt werden (die doppelte Menge von 1936), die fast zur Hälfte aus Deutschland kamen. Rund 100 000 t hat die Union ausgeführt.

h. m-d.

Magnetisch arbeitende Oelfilter für Schmiervorrichtungen

In Philips' Technischer Rundschau 2, S. 295, 1938, macht de Langen interessante Angaben über den Einfluß von mechanischen Verunreinigungen auf den Verschleiß bei Lagerreibung. Beim Einlaufen eines La-

gers in Oel gelangen von dem Lager her Eisenteilchen von etwa tausendstel Millimeter Durchmesser in das Oel und verursachen einen starken Verschleiß des Lagers. de Langen hat nun Permanentmagnete an geeigneten Stellen der Oelleitung angebracht mit dem Erfolg, daß die von dem Lager beim Einlaufen abfallenden Eisenteilchen gesammelt werden und daher das Lager durch Reibung nicht mehr angreifen. Solche Magnetfilter werden zum Gebrauch im Betrieb zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit der Lager vorgeschlagen.

Dr. Fb.

Aluminiumfolien als Gemäldeschutz

In Museen beschlagen sich die unverglasten Gemälde bei Witterungswechsel mit Feuchtigkeit, indem sie Wärme an die kalte Wand des Gebäudes abgeben, so daß die Temperatur der Gemälde mehrere Grad unter diejenige der Innenluft sinken kann. Wie „Aluminium“ berichtet, hat man durch Versuche festgestellt, daß dieser Uebelstand dadurch behoben werden kann, daß man hinter den Gemälden mit Aluminiumfolie beklebtes Asbestpapier anbringt. Die Wärmeabgabe an die kältere Wand wird verhindert, die Leinwand behält die Lufttemperatur bei, und es schlägt sich kein Wasser nieder.

Japan beutet chinesische Bauxite aus

Im Verein mit der chinesisch-japanischen Gesellschaft zur Förderung der Industrieentwicklung in Nordchina will die Peking Regierung große Bauxitlager in den Provinzen Kaiping, Tschechuan und Poschan ausbeuten. Die Bauxite sollen einen großen Gehalt an Aluminium haben. Sie sollen in Korea und Mandschukuo verarbeitet werden. Damit hat die japanische Leichtmetallindustrie ihre Rohstoffgrundlage wesentlich erweitert, was besonders seitens der japanischen Wehrwirtschaft gefördert wird.

h. m—d.

Wochenschau

Neue Segelflug-Rekorde

390 km im Zielsegelflug erreichte NSFK.-Obersturmführer Bräutigam, der von Sofia nach Varna am Schwarzen Meer flog. Mit dem Flug, der über 2500 m hohe Gebirge führte, wurde die von Peter Riedel erreichte Bestleistung im Zielsegelflug, die 360 km betrug (vgl. Umschau 1938, H. 29), überboten. — Der Frankfurter Bernhard Flinsch stellte mit dem von ihm selbst konstruierten Ganzmetall-Segelflugzeug D 30 einen neuen Weltrekord für Segelflugzeuge auf. Er legte in einem Zielflug von Lübeck—Blankensee nach Bremen und zurück eine Gesamtstrecke von 314 km zurück.

Eine Steinzeitsiedlung am Bodensee

Das jüngste deutsche Freilichtmuseum auf der Halbinsel Mettnau am Untersee wurde jetzt eröffnet. Es handelt sich hier um die Nachbildung einer Steinzeitsiedlung, und zwar wird die Entwicklung des Hausbaues von der einfachen Fischerhütte der mittleren Steinzeit bis zum vollkommen ausgebauten Bauernhof der Jungsteinzeit gezeigt. Die Siedlung besteht aus zwei Teilen, einem Dorf mit 16 ovalen Hütten aus der mittleren Steinzeit um das Jahr 8000 und einem nordisch-indogermanischen Bauerngehöft mit Haupt- und Nebengebäuden aus der jüngeren Steinzeit um das Jahr 2200 vor unserer Zeitrechnung.

Personalien

BERUFEN ODER ERNANNT: Doz. Dr. R. Capobus, früh. Rostock, z. ao. Prof. in Münster. — Doz. H. Mies, norm. u. path. Physiol., Köln, z. nb. ao. Prof. — Prof. J. Weicksel, Leipzig, z. Vertretg. d. Versicherungsmed. — D. nb. ao. Prof. E. Seifert, Würzburg, z. o. Prof. f. Chirurgie. — D. ao. Prof. Kt. Tackenberg, Bonn, z. o. Prof. f. Vor- u. Frühgeschichte das. — Doz. Dr. Gerhard Dulkeit z. o. Prof. f. Röm. Recht, Dtsch. bürgerl. Recht u. Internat. Privatrecht in Heidelberg.

DOZENTUR VERLIEHEN: Reg.-Rat F. von Neureiter f. Gerichtl. Med. in Berlin. — Dr. habil. Herb. Elbel, Heidelberg, f. Gerichtl. Med.

GESTORBEN: Dr. phil. C. G. Schwalbe, emer. Prof. d. Forstl. Hochsch. Eberswalde u. Hon.-Prof. d. T. H. Berlin, im Alter von 70 Jahren. — Prof. Heinrich Herzog, früh. Ordinar. f. Ohrenheilk. in Münster, 63 Jahre alt. — Prof. Dr. phil. F. Krauß, Anorg. Chemie, früh. Techn. Hochschule Braunschweig, zuletzt am Technikum in Köthen, 49 Jahre alt.

VERSCHIEDENES: Prof. A. Kühn, Zool., Berlin, wurde z. o. Mitgl. d. Preuß. Akad. d. Wiss. gewählt. — Prof. Stolte, Univ.-Kinderklinik in Breslau, wurde z. korresp. Mitgl. d. Kgl. ungar. Med. Gesellsch. ernannt. — Geh.-Rat P. Uhlenhuth, Freiburg, wurde z. Korresp. Mitgl. d. Kgl. Gesellsch. d. Aerzte in Budapest ernannt. — Bei d. 550-Jahrfeier d. Univ. Köln wurden z. Ehrendoktor ernannt: Dr. Hans Carossa, Prof. Adalbert Czerny, Prof. J. von Wagner-Jauregg, Prof. Bécélère, Paris, Prof. D. Kleijn, Amsterdam. — Z. korresp. Mitgl. der Kgl. ungar. Gesellsch. d. Aerzte Prof. O. Förster, Neurol., Breslau. — Prof. B. Breitner, Chirurgie, Innsbruck, wurde z. Ehrenmitgl. d. Schweiz. Gesellsch. f. Chir. ernannt. — Prof. E. Ranzi, Direktor d. I. Chirurg. Klinik, Wien, wurde pensioniert. — Prof. Dr. L. Ubbelohde, Direktor d. Techn. chem. Inst. d. T. H. Berlin, wurde z. Ehrenmitgl. d. Akad. d. Wiss. in Bukarest gewählt. — Dr. R. Fresenius, Wiesbaden, feierte s. 60. Geburtst. — Prof. Dr. H. P. Kaufmann, Direktor d. Inst. f. Pharm. u. Chem. Techn. d. Univ. Münster, wurde z. Präs. d. Internat. Kommission z. Studium d. Fettstoffe ernannt. — Prof. Dr. R. Kuhn, Heidelberg, Direktor d. KWL f. med. Forschung, wurde z. Mitgl. d. Bayerischen Akad. d. Wiss. ernannt. — Direktor Jean Ley, Wetzlar (Buderus) wurde z. Ehrendoktor der Techn. Hochsch. Darmstadt ernannt.



Das neue Buch



Urgeschichte, Allgemeine Urgeschichte und Urgeschichte Oesterreichs. Von Richard Pittionis. 212 S., 48 Tafeln.

Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1937. Preis M 10.—, geb. M 12.60.

Als Ergänzungsband 1 zu dem Handbuch für den Geschichtslehrer ist Pittionis „Urgeschichte“ erschienen. Sie reiht sich ein in eine große Zahl gleichartiger Arbeiten, die sich mit der Vor- und Frühgeschichte einzelner Gebiete befassen. Das Buch zerfällt in zwei Teile, einen Grundriß der Allgemeinen Urgeschichte und in eine Urgeschichte Oesterreichs. Das Gewicht beider Teile ist ungleich, wie die Behandlung des zugrunde liegenden Stoffes. Sowohl stilistisch wie inhaltlich kann Pittionis Buch nicht als eine erfreuliche Neuerscheinung bezeichnet werden, die überzeugend ihren Zweck zu erfüllen in der Lage ist. Bei allem Fleiß und einer breiten Lehrhaftigkeit enthält es in Einzelheiten mancherlei anfechtbare und schiefe Darstellungen und entspricht nicht dem, was wir heute von einem Handbuch der Urgeschichte der deutschen Ostmark fordern.

Dr. Woelcke

Mathematische Raumbilder. Vierundzwanzig Plastoreoskopdrucke mit erklärendem Text und mit einer Einleitung. Von O. Köhler, U. Graf, C. Calov. 65 S.

Dreyer & Co., Berlin.

In diesem Büchlein wird das Verfahren angewandt, durch Darbietung eines roten Bildes durch eine rote Brille für das linke Auge und eines blauen Bildes durch eine blaue Brille für das rechte Auge die psychologischen Bedingungen für den Eindruck des räumlichen Sehens zu schaffen. Bis auf ein Geländerelief, das auch als Stereophotographie und Karte derselben Gegend zum Vergleich dargeboten wird, und auf eine Darstellung des „Deutschen Hauses“ auf der Pariser Weltausstellung sind rein mathematische Figuren

dargestellt. Es handelt sich bei diesen Darstellungen weniger um einen mathematischen Lehrgang als um eine geschickt gewählte Anordnung von Beispielen dafür, mit welcher Fruchtbarkeit sich das angewandte Verfahren zur Veranschaulichung räumlicher Beziehungen anwenden läßt. Unter anderem werden geboten: Die regulären Körper, das Prinzip des Cavalieri, die Methode des Archimedes zur Kugelberechnung, Kegelschnitte, Kugeldreiecke. Die Orthodrome und Loxodrome erscheinen mit verblüffender Anschaulichkeit.

Zur Demonstration der psychologischen Bedingungen des räumlichen Sehens, als Beispiel einer originellen Methode, diese Bedingungen zu schaffen, und nicht zuletzt zur Vermittlung einer klaren räumlichen Vorstellung von wichtigen mathematischen Beziehungen ist das Buch ausgezeichnet zu gebrauchen.

Es wäre zu wünschen, wenn die gekennzeichnete Darstellungsart Eingang fände in die allgemeinen mathematischen Lehrbücher.

Paschmann

Das Dach der Erde. Durch das Wunderland Hochtibet. Von Ernst Schäfer. XII u. 292 S. m. 83 Abb. auf Tafeln u. 1 Karte.

Verlag Paul Parey, Berlin 1938. Geb. M 8.40.

Mit diesem Bande schließt Schäfers zweite Tibetreise ab. In ihm findet der Bericht seine höchste Steigerung. Unerhört ist es, welche hohe Anforderungen der junge deutsche Zoologe an seine Begleiter, seine Tiere, vor allem aber an sich selbst stellte, als er — von den beiden anderen Teilnehmern der Expedition getrennt — die Leitung und damit die volle Verantwortung für ein Unternehmen übernahm, das schon aufgegeben werden sollte. Die wissenschaftlichen Erfolge, an denen gerade dieser letzte Teil der Forschungsreise so reich ist, sind Schäfer wahrlich nicht in den Schoß gefallen. Sie mußten hart erkämpft werden. Schäfers Tatkraft verbürgt der neuen, rein deutschen Forschungsreise, zu der er jetzt ausgezogen ist, ein glückliches Gelingen.

Prof. Dr. Loeser

Westküste. Archiv für Forschung, Technik und Verwaltung in Marsch und Wattenmeer. Hgg. v. Oberpräsidenten d. Prov. Schleswig-Holstein. 1. Jgg. 1938.

Westholsteinische Verlagsanstalt Heide in Holstein. Jährl. 3 Hefte. Preis M 10.—.

Eine neue Zeitschrift, in der ein wichtiges, aber wenig bekanntes Gebiet ans Licht gerückt wird. Von den Aufsätzen des ersten Heftes sind die über Gesetzgebung und Verwaltung sowie über Planung und Forschung mehr von örtlicher Bedeutung. Dagegen wird man auch im Binnenlande gerne Näheres über „die Arbeiten an der schleswig-holsteinischen Westküste seit 1933“ hören (Dr.-Ing. Pfeifer) und erfahren, wie „Wissenschaft und Landgewinnungsarbeit“ ineinandergreifen (Dr. E. Kolumbe). Die neue Zeitschrift ist wohl geeignet, über die Ziele und Erfolge zu berichten, die nicht nur einem eng begrenzten Gebiete zugute kommen. Landerhaltung und Landgewinnung sind nur Teile eines Gedankengutes, das sich in ganz Deutschland auswirken muß.

Kitte und Klebstoffe. Von Carl Breuer.

Verlagsbuchhandlung Dr. Max Jänecke, Leipzig.

Das in der Bibliothek der gesamten Technik als Bd. 275 erschienene Buch kennzeichnet sich als die dritte erweiterte Auflage, die dem inzwischen vorgeschrittenen Stand der Technik angepaßt werden mußte. Besonders das Vordringen der Kunstharze erforderte neue Rezepte, desgleichen sind die Angaben über Kautschukkitte und Guttaperchakitte nicht unwesentlich erweitert. Oft müht sich der Praktiker

Arieheller

Weltbekanntes Mineralwasser

vergeblich, eine geeignete Klebverbindung oder einen haltbaren Kitt zu finden. Das Studium des Buches von Breuer dürfte in den meisten Fällen das geeignete Bindemittel ausfindig machen oder wenigstens eine Richtlinie geben, nach der erfolgreich gearbeitet werden kann. Das gute Namen- und Sachverzeichnis am Schlusse des Buches erleichtert ganz wesentlich die Zielfindung unter den vielen Hunderten der angegebenen Rezepte.

Dipl.-Ing. Ising

Wald und Holz in der Wirtschaft. Von Dr. Kurt Nägler.

Hilgers Deutsche Bücherei Nr. 639. Preis M 20.—.

Stein und Erde in der Technik. Von Dr. Kurt Nägler.

Hilgers Deutsche Bücherei Nr. 620. Herausgeber: Die Deutsche Arbeitsfront, NS. Gemeinschaft Kraft durch Freude, Reichsamt Deutsches Volksbildungswerk. Preis M —.20.

Diese Heftchen, die in knapper, unterrichtender Form das Wichtigste zum Thema (auch mit Bildern) zusammenfassen, kosten nur 20 Pfennig und erfüllen so ihre schöne Aufgabe: jeden leicht mit einschlägigen Wirtschaftsfragen vertraut zu machen und sein Verständnis für diese heute so wichtigen Fragen anzuregen und zu vertiefen.



elektrisch-automatischer
KUHLCHRANK

ATE Haushaltkühlchränke

M> dell „REKORD“ · „DOMINA“ · „AGRARIUS II

Zehnjährige Erfahrungen und Präzisionsarbeit ließen ausgereifte Modelle von hoher Qualität entstehen. „ATE“ verfügt über eine umfassende Auswahl elektrisch-automatischer Kühlmaschinen und Schränke für Wirtschaft und Gewerbe. „ATE“ überall im In- und Auslande vertreten. Ausstellungsräume: Frankfurt am Main, Kaiserstraße 38.

ALFRED TEVES · FRANKFURT A. M.
GUSTAVSBURGSTRASSE 31 · FERNSPRECHER: 70071

Muskelrheumatismus

verursachte unaufhörliche Schmerzen.

„Durch unschädliches Mittel wieder wohl und frei.“

Frau Hedwig Fischer, Frankfurt-Gedernheim, Severusstraße 12, berichtet uns am 24. März 1938: „Im Oktober 1936 litt ich erst unmerklich an Schmerzen im linken Armmuskel. Ich gab aber weiter nichts darauf, bis es schlimmer wurde und sich als Muskelrheumatismus erwies. Ich versuchte verschiedenes, doch wurde der Arm anstatt besser fast vollkommen steif. Ich plagte mich nun schon über ein halbes Jahr mit unaufhörlichen Schmerzen herum, hatte ohne Betäubungsmittel keinen Schlaf und brachte die Nacht mehr in der Küche als im Bett zu. Ich wußte vor Schmerzen nicht mehr ein noch aus, da ging ich zur Apotheke und kaufte Logal. Die ersten Tage nahm ich 10 Tabletten, dieselben haben mir gar nicht geschadet und ich danke dem Himmel für die Schmerzlinderung. Ich setzte die Kur volle 4 Wochen durch und fühle mich wieder wohl und frei.“



Logal hat Unzähligen, die von Rheuma, Gicht, Ischias, Hexenschuß sowie Nerven- und Kopfschmerzen geplagt wurden, rasche Hilfe gebracht. Selbst bei veralteten und hartnäckigen Fällen wurden oft überraschende Erfolge erzielt! Bei Erkältungskrankheiten, Influenza und Grippe bekämpft Logal die Krankheitserreger, wirkt bakterientötend und beseitigt damit diese Uebel in der Wurzel. Keine schädlichen Nebenerscheinungen! Die hervorragende Wirkung des Logal ist von Ärzten und Kliniken seit Jahren bestätigt. Haben auch Sie Vertrauen und machen Sie noch heute einen Versuch — aber nehmen Sie nur Logal! In allen Apotheken Mk. 1.24.

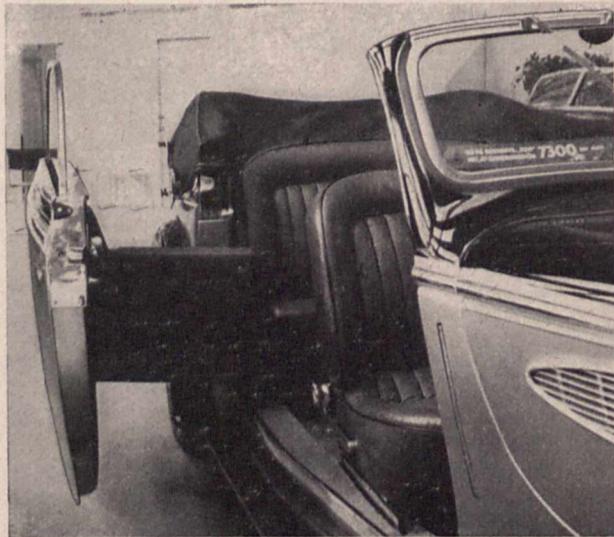
Das aufklärende Buch „Der Kampf gegen den Schmerz“, welches für Kranke sowohl wie für Gesunde von größtem Interesse ist, erhalten Sie auf Wunsch kostenlos vom Logalwerk München 27 U/21 d.

Praktische Neuheiten aus der Industrie

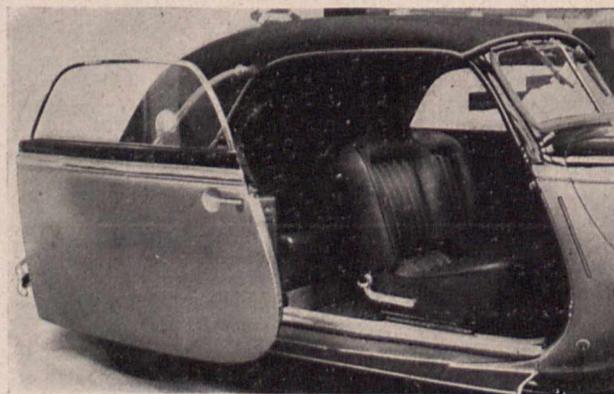
Die entsprechenden Hersteller sind bei der Schriftleitung zu erfragen. Wir verweisen auch auf unseren Anzeigenteil.

49. Eine Schiebetür für das Auto

Immer wieder kann man feststellen, daß die Autotüren (insbesondere bei den zweitürigen Cabriolets, an denen sie besonders breit sein müssen) ein empfindliches Verkehrshindernis bedeuten. Will man wirklich bequem aus dem hinteren Teil des Wagens aussteigen, so muß die Tür in ihrer ganzen Breite rechtwinklig ausgeschwenkt werden und steht dann nicht selten bis zu 1,50 m weit über den Gehsteig oder in die Fahrbahn hinaus. Seit langem bemüht man



sich daher, durch eine neue Anordnung diesem Uebelstand abzuwehren. Vor vielen Jahren kam ein Schweizer Konstrukteur auf die Idee, an Stelle der Klapptür eine Schiebetür einzubauen. — Eine solche Schiebetür kann jedoch nicht in die Karosseriewand hineingeschoben werden, weil vorn und hinten der Platz dafür fehlt. Es blieb also nichts anderes übrig, als die Tür zunächst etwas seitlich herauszuziehen, um sie dann vorn oder hinten neben die Karosserie zu schieben. Führungsschienen ließen sich im Trittbrett oder am



Kotflügel anbauen. Die Anordnung war aber zu kompliziert und teuer und konnte sich deshalb noch nicht durchsetzen. Eine neue deutsche Konstruktion zeigen wir im Bild. Diese Tür ist etwa in der Mitte an einem gekapselten Stahlrohr-Parallelogramm aufgehängt. Sie schwenkt zunächst aus dem Wagen heraus, um sich dann hinten an die Karosserie anzulegen. In der Mittelstellung nimmt sie am meisten Platz in Anspruch, braucht aber immerhin nur etwa halb soviel Raum wie eine Normaltür gleicher Größe. — Es ist zumindest ein interessanter Versuch für das große zweitürige Cabriolet. J. F.

50. Brillant-Grün als Desinfektionsmittel

An Stelle von Jodtinktur empfiehlt Dr. J. K. Narat, Chicago, zur Hautdesinfektion und Wundbehandlung eine 1%ige Brillant-Grünlösung in 65% Alkohol.

51. Entfernen von Fettflecken in Papier

Aus Ton und Tetrachlorkohlenstoff wird eine Paste hergestellt, wie die Süddeutsch. Apothekerzeitschrift berichtete, die auf beiden Seiten des Papiers aufgetragen wird. Unter Druck läßt man die Paste einige Zeit einwirken. Hierauf wird die Paste abgenommen. Ist die Fleckenbildung noch nicht vollständig verschwunden, dann wird das Verfahren bis zum völligen Verschwinden des Fettes wiederholt.

52. Nutzbarmachung der Fallwasserkräfte innerhalb von Rohrleitungen

Überall dort, wo Flüssigkeiten innerhalb von Rohrleitungen herabfallen, also bei hochstehenden Kühlern, Kondensatoren, Vorwärmern usw., ist es möglich, kostenlos mechanische Energie zu gewinnen. Wird beispielsweise für einen Kühler einer Destillieranlage mittels einer Pumpe das Kühlwasser vom Boden aus heraufgepumpt, so fällt dasselbe nach erfolgtem Durchlauf durch den Kühler wieder von oben herab, um, wie meist, in die Abwässergrube geleitet zu werden, trotzdem hierbei dieselbe oder durch die Fallwirkung eine noch höhere Kraft unausgenützt bleibt. Diese Kräfte sind meist größer als oberflächlich angenommen werden kann, besonders dann, wenn mehrere solcher Fallrohrleitungen, besonders in chemischen Betrieben, vorhanden sind. Führt man nun am unteren Ende alle diese Leitungen zusammen und leitet das Fallwasser über eine Turbine, so können wertvolle Kräfte, die bisher unausgenützt wurden, für irgendeinen Zweck brauchbar gemacht werden. Wie mir bekannt ist, wird in einigen Betrieben schon jahrelang diese Methode angewandt, und zwar mit gutem Erfolge. So nutzt eine chemische Fabrik die Fallwasserkräfte aus, um damit eine kleine Transportvorrichtung anzutreiben. Nach Angabe von Spezialfirmen, die kleine Wasserturbinen bauen, ergibt sich bei diesem Verfahren eine 60prozentige Ausnützung des Wassers, so daß ungefähr 60% weniger Kraft erforderlich ist, um das Wasser wieder emporzupumpen. Es wäre daher im Interesse der Ersparnisse von Kraft wertvoll, wenn sich Fabriken einmal eingehend mit dieser Idee beschäftigten, wobei nicht unerwähnt bleiben darf, daß die Anschaffung einer kleinen Turbine sich nicht teuer stellt und sich in kurzer Zeit bezahlt macht. Ing. Wollenberg

Berichtigung:

In der Mitteilung „Fokussierung von Röntgenstrahlen“ in Heft 27, S. 603, ist ein Irrtum unterlaufen. Es heißt dort: „Der Unterschied der Röntgenstrahlen gegenüber dem Licht besteht nur in der Größe der Wellenlänge, die bei Röntgenstrahlen um den Faktor 1000 und mehr größer ist.“ Das Umgekehrte ist der Fall.

Das nächste Heft enthält u. a.: Dr. Geiseler, Die Lärmabwehr in Flugzeugen. — Dr. Elster, Versuche zur Ertragssteigerung in den Alpenrandseen. — J. Hoffmann, Verkehrsprobleme werden durch Leichtbau gelöst. — Dr. Merkel, Sonnenbrand, Bräunung und Lichtschutz.

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. II. Vj. über 11 300. — Pl. 6. — Druck: H. L. Brönners Druckerei (Inhaber Breidenstein), Frankfurt a. M.