

# DIE UMSCHAU

mit „PROMETHEUS“ vereinigt

WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen u. Postanstalten

HERAUSGEGEBEN VON  
PROF. DR. J. H. BECHHOLD

Erfcheint wöchentlich  
einmal

Schriftleitung: Frankfurt a. M.-Niederrad, Niederräder Landstraße 28 / Verlagsgefchäftsstelle: Frankfurt a. M., Niddastraße 81  
Anzeigenverwaltung: F. C. Mayer, München, Briennerstraße 9 / Rückfendungen, Beantwortung von Anfragen und ähnliches erfolgen nur noch, wenn an die richtige Stelle gerichtet und wenn der volle Betrag für Auslagen und Porto in Marken beigefügt ist.

Nr. 25

18. Juni 1922

XXVI. Jahrg.

## Die Grenzen des Lebens bei hohen und tiefen Temperaturen.

Von Dr. G. RAHM, O. S. B.

Die Physiologie, d. i. die Lehre von den Lebensvorgängen, lehrt uns, daß die Lebewesen von bestimmten äußeren Bedingungen abhängig sind. So ist z. B. für die meisten Lebewesen die Aufnahme von Sauerstoff, das Vorhandensein von Wasser und eine bestimmte Temperatur eine Grundbedingung für die Erhaltung und dauernde Tätigkeit des Lebens.

Es gibt allerdings Lebewesen, die ohne Sauerstoff ihr Leben fristen können, wie manche Bakterien, ja sogar solche, die Vergiftungserscheinungen zeigen, sobald sie mit freiem Sauerstoff in Berührung kommen. Andere vermögen bis zu einem gewissen Grade so auszutrocknen, daß man nur mit Hilfe der feinsten Methoden geringe Spuren von Wasser nachweisen kann. Sie können Monate, Jahre lang in diesem Zustand verharren, auch dann, wenn sie im luftleeren Raume über Schwefelsäure künstlich ausgetrocknet werden. Zu diesen widerstandsfähigen Lebewesen gehören sowohl Pflanzen, wie Algen, Flechten und Moose, als auch Tiere. Unter diesen sind vor allem die bryophilen Tiere, d. h. solche, die im Moose leben und ihre ganze Entwicklung im Moose durchmachen, zu nennen. Diese schein-toten Lebewesen sind auch von der äußeren Temperatur in diesem Zustand fast unabhängig.

Das Leben der Pflanzen und Tiere spielt sich innerhalb bestimmter Temperaturgrenzen ab. Man unterscheidet für jedes Lebewesen ein Temperaturmaximum, Minimum und Optimum. Das Temperaturmaximum wird überschritten, sobald man die Pflanze oder das Tier einer Wärme aussetzt, die schädlich wirkt und den Organismus tötet. Das Temperaturminimum bedeutet die untere Grenze der Lebenstätigkeiten. Im Temperatur-optimum fühlen sich die Lebewesen am wohlsten.

Es ist eine Erfahrungstatsache, daß diese Grenzen für die einzelnen Arten der Lebewesen sehr verschieden sind. Gewisse Pflanzen und Tiere gehen schon bei einer Temperatur von  $10^{\circ}\text{C}$ . über 0 zu Grunde. Dagegen ertragen unsere mei-

sten Bäume die Winterkälte, die in unseren Breiten herrscht, schadlos. Nordische Tiere, besonders die Bewohner sehr kalter Gewässer, sterben schon, sobald die Temperatur um einige Grad steigt.

Welche Temperaturen können denn überhaupt von Lebewesen ohne Schädigung ertragen werden?

Die Grenze des Temperaturmaximums fällt mit der Gerinnung der Eiweißkörper zusammen. Da aber die Temperatur, bei der die verschiedenen Eiweißkörper gerinnen, durchaus nicht die gleiche ist, können wir keine einheitliche Grenze angeben. Im allgemeinen gilt, daß nur wenige Lebewesen Temperaturen, die  $50^{\circ}\text{C}$ . übersteigen, schadlos ertragen können. Man hat zwar in heißen Quellen Algen, ja selbst niedere Tiere, Aufgußtierchen und Rädertiere, gefunden, die bei einer Temperatur von  $64,7^{\circ}\text{C}$ ., nach anderen Angaben sogar bei  $81-85^{\circ}\text{C}$ ., ihr Leben fristen. Das sind aber Ausnahmen. Nur die oben erwähnten Pflanzen und Tiere, die einen schein-toten Zustand überstehen können, vermögen noch höhere Temperaturen als die genannten kürzere oder längere Zeit zu überdauern. Es sind das Bärtierchen, mikroskopisch kleine, aber verhältnismäßig hoch entwickelte, mit Muskel- und Nervensystem, 8 Beinstummeln (s. Abbildung) ausgestattete Tiere, die im Moose der Dächer, Felsen und Mauern leben. Sie vermögen nach meinen Untersuchungen  $151^{\circ}\text{C}$ . über Null kurze Zeit zu überstehen.<sup>1)</sup>

Es handelte sich bei diesen Versuchen immer um Tiere, die sich im schein-toten, d. h. luft-trockenen Zustand befanden. Das Protoplasma, der Träger des Lebens, wird sich hierbei ganz ähnlich verhalten wie in trockenen Samenkörnern, die ja auch hohe Temperaturen ertragen. Sind die Tiere erwacht, das heißt, haben sie im Wasser ihre volle

<sup>1)</sup> Vgl. Rahm, „Biologische und physiologische Beiträge zur Kenntnis der Moosfauna“. Zeitschr. f. Allgem. Physiologie, Bd. 20, S. 21 ff.

Lebenstätigkeit aufgenommen, so sterben sie alsbald nach dem Erstarren des Eiweißes, was bei Temperaturen von 44 bzw. 43° C. über 0 der Fall ist.

In der Trockenstarre kann man auch Rädertiere sehr hohen Temperaturen (bis zu 151° C.) kurze Zeit aussetzen, ohne daß die Tiere zu Grunde gehen. Im sogenannten aktiven Lebenszustande aber erliegen sie schon, sobald die Temperatur des Wassers 43° C. übersteigt.

Die Rädertiere, die auch in Moosen mit vorgenannten Bärtierchen gesellig leben, haben ihren Namen von dem Wimperkranz am Vorderende des Körpers erhalten. Mit Hilfe dieser Wimpern, die auch ins Innere des Körpers eingezogen werden können, erzeugen die Tiere im Wasser einen Strudel, durch den Nahrungsteile, Detritus oder auch kleinere Wassertiere in die Mundöffnung hineingetragen werden. Die Rädertiere werden den Würmern beigezählt. Nach der Ansicht der Forscher haben sich diese Tiere aus Plattwürmern umgebildet oder es sind, wie andere glauben, Ringelwürmer, die in der Entwicklung auf der Larvenstufe stehen geblieben sind.

Die oben erwähnten Bärtierchen reiht man jetzt auch nach den Untersuchungen von Richters<sup>2)</sup> in die Klasse der Ringelwürmer ein, obwohl sie dem äußeren Anschein nach zu den Milben zu zählen wären.

Außer den beiden Gruppen, Bärtierchen und Rädertierchen, trifft man im Moose häufig Nematoden, Fadenwürmer, an, die auch die Fähigkeit besitzen, in Trockenstarre zu fallen. Zwar besitzen sie eine harte Körperhaut und zeigen sich in jeder Hinsicht außerordentlich widerstandsfähig gegen Gifte und andere äußere Einwirkungen; indessen vermögen sie nicht Temperaturen von über 80° C. auch kurze Zeit zu ertragen.

Es entsteht nun die weitere Frage, welches ist das Temperaturminimum, bei dem Leben auf unserem Planeten überhaupt möglich wäre. Früher glaubte man, daß bei Temperaturen, die unter dem Gefrierpunkt des Wassers liegen, alle Lebewesen gefötet würden, sofern sie nicht durch Bekleidung, Gehäuse u. dergl. gegen die Kälte geschützt waren. Als Grund wurde angegeben, daß dann das Wasser in den Körpergeweben zu Eis erstarre, wodurch beim Wiederauftauen eine mechanische Zerreißen stattfindet. Zunächst fand man, daß die Erfahrung dieser Ansicht widersprach. Man beobachtete, daß z. B. Fische, die steinhart gefroren waren, wieder aufleben, wenn das Eis auftaut. Preyer<sup>3)</sup> berichtet, daß Frösche am Leben bleiben, wenn ihre Innentemperatur — 2,5° C. nicht erreicht.

Diese und andere Beobachtungen legten den Schluß nahe, daß es sich hier um eine Unterkühlung handelte. Dem Wasser in den körperlichen Geweben wird ja auch ein mehr oder weniger hoher Prozentsatz an Salzgehalt beigemischt sein.

Wir wissen aber, daß salzhaltiges Wasser nicht bei 0° C. gefriert, sondern je nach der Menge des Salzes bei geringeren Temperaturen. Meerwasser z. B. gefriert erst bei — 3° C. Man kann auch Süßwasser unterkühlen, indem man destilliertes Wasser gut filtriert und so von allen kleinen Verunreinigungen reinigt. Kochs<sup>4)</sup> ließ hierauf das filtrierte Wasser eine halbe Stunde kochen, um es absolut luftleer zu erhalten. Er goß dieses nachher abgekühlte Wasser in ein glattes Glasgefäß. Auf diese Weise gelang es ihm, unterkühltes Wasser von — 10° C. zu erhalten. Ist aber ein Tier in dem Wasser eingeschlossen, so gelingt es nicht, tiefere Temperaturen als — 4,5° C. herzustellen. Die Tiere, die Kochs in dieses unterkühlte Wasser brachte, gingen nicht alle zu Grunde. So blieb ein Blutegel bei — 4,5° C.

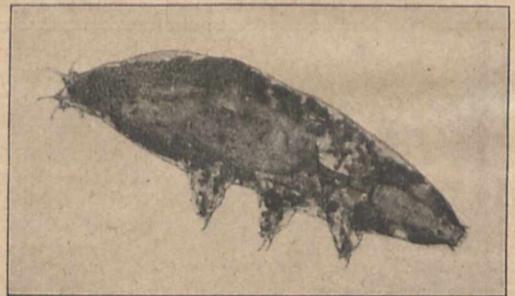


Fig. 1. Bärtierchen,

welches im Moose der Dächer, Felsen und Mauern lebt und eine Temperatur von 271° unter Null bis 151° über Null aushalten kann.

am Leben. Sobald aber das Wasser im Gewebe der Tiere gefriert, war an eine Wiederbelebung nicht mehr zu denken. Daraus schloß Kochs, „daß nicht die Abkühlung die Tiere tötete, sondern die zumeist damit verbundene Kristallisation des Wassers um sie herum und vor allem in ihren Geweben“. Er glaubt also nicht an einen Kältetod, sondern der Tod würde hier durch mechanische Zerstörung der feinen Gewebe des tierischen bzw. pflanzlichen Körpers verursacht. Ob diese Erklärung richtig ist, können wir erst entscheiden, wenn wir Näheres über den Einfluß der tiefsten Temperaturen auf die lebendige Substanz gehört haben.

Raoul Pictet<sup>5)</sup> hat bereits im Jahre 1893 seine im Genfer Laboratorium ausgeführten Versuche über die physiologische Wirkung äußerst niedriger Temperaturen veröffentlicht. Es sollen hier nur einige Angaben herausgegriffen werden. Bei den Versuchen wurden die Tiere durch eine Holzschicht von den Metallwänden des Kältegefäßes isoliert. Schleien, die langsam in einen Eisblock von — 15° C. eingefroren waren, schwammen nach langsamem Auftauen wieder munter umher; indes — 20° C. tötete die Tiere. Die Grenze

<sup>2)</sup> Richters, Handwörterbuch d. Naturwissenschaft. Artikel „Tardigraden“.

<sup>3)</sup> Preyer: Naturwissenschaftliche Tatsachen u. Probleme, Berlin 1880.

<sup>4)</sup> Kochs, „Einfrieren und Austrocknen von Tieren und Pflanzensamen“. „Biologisches Centralblatt“ 1892. p. 330—339.

<sup>5)</sup> R. Pictet: „Das Leben und die niederen Temperaturen“. Revue scientifique, T. 52. 1893. p. 577—583.

der Widerstandsfähigkeit gegen extrem niedere Temperaturen ist bei den einzelnen Tierklassen durchaus verschieden und nimmt, wie Pictet glaubte, zu, je unvollkommener die Tiere organisiert sind. So ertrugen Frösche Temperaturen von  $-28^{\circ}$  C. schadlos; bei  $-30^{\circ}$  C. wurden sie getötet. Tausendfüßer (Scolopendren) überleben noch Temperaturen von  $-50^{\circ}$  C., Schnecken sogar  $-120^{\circ}$  C., Infusorien und Rädertiere  $-60^{\circ}$ , einige  $-90^{\circ}$  C. usw.

Den Versuchen Pictets haftet ein großer Fehler an. Er gibt zunächst nicht überall an, wie lange die Einwirkung der Kälte gedauert hat. Das ist bei manchen Tieren, die durch eine harte Haut oder Schalenschicht vor äußeren Einflüssen geschützt sind, von großer Wichtigkeit. Die Angaben über die Schnecken sind nicht einwandfrei. Pictet erwähnt selber ausdrücklich, daß 2 dieser Versuchsobjekte, die in der Schale einen Riß aufwiesen, die Kälte nicht lebend überstanden hatten. Ferner versäumte es Pictet, die Innentemperatur seiner Versuchstiere zu messen, wodurch manche Fehlerquelle hätte vermieden werden können.

Bachmetjew<sup>9)</sup> wollte diesen Fehler bei seinen Untersuchungen an Insekten vermeiden. Er fand, daß zunächst die Temperatur im Innern des Insekts sinkt; ist das Fallen an einem bestimmten Punkt, den Bachmetjew den „kritischen Punkt“ nennt, angelangt, so steigt die Temperatur wieder und zwar sprunghaft. Die Insekten bleiben am Leben und nehmen ihre Tätigkeit nach dem Auftauen wieder auf, wenn die Innentemperatur nicht mehr den „kritischen Punkt“ bei weiterem Einwirken der Kälte erreicht oder ihn überschreitet.

Einen Grund für diese seltsame Erscheinung könnte man vielleicht darin finden, daß bei beginnender Eisbildung Wärme frei wird. Es würden dann die Körpersäfte beim kritischen Punkt zu erstarren anfangen; in dem gleichen Augenblick aber wird Wärme frei, die Temperatur steigt wieder, bis die Eisbildung so weit fortgeschritten ist, daß eine Zerstörung der Gewebe eintritt. Die Temperatur nähert sich wieder dem „kritischen Punkt“ oder überschreitet ihn; beim Erwärmen gelingt es höchst selten, daß die Tiere dann noch zum Leben zurückkehren.

Es sind allerdings von Entomologen gegen diese Versuche Einwände erhoben worden; sie stützen sich auf Erfahrungstatsachen. Man macht öfters draußen in sehr kalten Wintern die Beobachtung, daß Insekten, Imagines, Larven, Raupen und Puppen steinhart gefrieren, so hart, daß man sie in Stücke zerbrechen kann; die anderen Raupen, welche derselben Erniedrigung der Temperatur unterworfen wurden, lebten nach langsamem Erwärmen und Auftauen wieder auf. Es handelte sich bei diesen Versuchen oder Beobachtungen um Temperaturen von  $-20$  oder  $-25^{\circ}$  C., während Bachmetjew für gewöhnlich mit Tem-

peraturen von nur  $-2^{\circ}$  bis  $-13^{\circ}$  C. seine Versuche anstellte. Wie diese widersprechenden Angaben zu vereinigen sind, entzieht sich noch unserem Urteil.

Die Eier der Insekten sind selbstredend viel widerstandsfähiger gegen äußere Einflüsse als die Larven und Imagines. Pictet<sup>7)</sup> setzte die Eier des Seidenspinners Temperaturen von  $-40^{\circ}$  C. aus; der Prozentsatz der ausgeschlüpften Raupen war größer als bei den nicht abgekühlten, weil die Parasiten getötet werden. Ich<sup>8)</sup> brachte Eier von *Samia cecropia* aus Nordamerika in ein kaltes Bad der flüssigen Luft. Die Temperatur, die  $-190^{\circ}$  C. betrug, wirkte  $3\frac{1}{2}$  Stunden ein; vorher waren die Versuchsobjekte langsam  $1\frac{1}{2}$  Stunde lang von  $-10^{\circ}$  C. bis auf  $-190^{\circ}$  C. in den Dämpfen der flüssigen Luft abgekühlt worden. Nach dem Versuch schlüpfte ungefähr ein Drittel der Eier aus. Andere Versuchsgenossen, Eier von *Sphinx ligustri*, dem Ligusterschwärmer, und von *Attacus edwardsii*, einem Schmetterling aus Assam, gingen bei dem gleichen Experiment zu Grunde; nur die Eier von *Carausius morosus*, der Gespensterheuschrecke, sind heute noch lebendig. Es scheint, daß die Kälte bei den zuletzt genannten Versuchstieren auf die Entwicklung stark verzögernd wirkt. Meißner<sup>9)</sup> beobachtete schon, daß die Zucht im geheizten Zimmer 138 Tage, im kalt gehaltenen Raume 250 Tage vom Schlüpfen bis zur Imago dauert.

Die Kälte der flüssigen Luft, also Temperaturen von  $-190^{\circ}$  bis  $-200^{\circ}$  C., überstehen auch manche Bakterien und Diatomeen (Kieselalgen) schadlos, wie schon R. Pictet<sup>10)</sup> nachgewiesen hat. Macfayden<sup>11)</sup> vertiefte und erweiterte die Untersuchungen Pictets. In seinem Londoner Laboratorium kam Macfayden zu dem Ergebnis, daß Kulturen der verschiedensten Bakterien, unter anderem die Spirillen der asiatischen Cholera und Milzbrandsporen, 110 Stunden, später 7 Tage, ja 6 Monate auf  $-190^{\circ}$  C. abgekühlt werden können, ohne abzusterben. Auch nach einem Versuch mit flüssigem Wasserstoff ( $-252^{\circ}$  C.), der 10 Stunden einwirkte, behielten sie ihre Lebenskraft ungeschwächt bei.

Damit schien der Grundsatz Pictets, je einfacher ein Lebewesen gebaut ist, um so widerstandsfähiger ist es auch gegen äußere Einflüsse, aufs Neue bewiesen. Um so merkwürdiger waren die Ergebnisse der Untersuchungen,<sup>12)</sup> die ich im Chemischen Institut der Universität Bonn und später im Kryogenen Laboratorium in Leiden ausführen durfte. Meine Versuchsobjekte bestanden

<sup>7)</sup> l. c.

<sup>8)</sup> Vgl. Rahm, „Weitere physiologische Versuche mit niederen Temperaturen“. Koninklijke Akad. van Wetenschappen te Amsterdam V. 24. 1921, p. 192—194.

<sup>9)</sup> Meißner, Entom. Zeitschr. Frankfurt a. M. 1915/16, p. 1 ff.

<sup>10)</sup> l. c.

<sup>11)</sup> Macfayden, On the influence of the temperature of liquid air on Bacteria. Proceedings of the Royal Society V. 66. 1900.

<sup>12)</sup> Rahm, „Einwirkung sehr niederer Temperaturen auf die Moosfauna“. Koninklijke Akademie van Wetensch. te Amsterdam V. 23. 1920 p. 235—248.

<sup>9)</sup> Bachmetjew: Experimentelle entomologische Studien vom physikalisch-chemischen Standpunkt aus, I. Band. Temperaturverhältnisse bei Insekten“. Leipzig 1901. Derselbe: „Kalorimetrische Messungen an Schmetterlingspuppen“, Zeitschrift f. wiss. Zool., Bd. 71, 1902. Derselbe: „Ein neu entdecktes Schutzmittel bei Schmetterlingspuppen gegen Kälte“. Societas entomol. Jg. 16, 1902.

zum großen Teil wieder aus den oben genannten Bärtierchen, Fadenwürmern und Rädertierchen. Sie wurden zunächst in der Trockenstarre den äußersten Temperaturen ausgesetzt. Es zeigte sich hierbei, daß die Versuchstiere Temperaturen der flüssigen Luft von 125stündiger Dauer, des flüssigen Wasserstoffes von 26stündiger Einwirkung schadlos ertragen. Ja, Versuche, die ich durch das freundliche Entgegenkommen des Prof. Dr. Kamerlingh-Onnes, des Leiters des weitberühmten Laboratoriums in Leiden, auch mit flüssigem Helium bei Temperaturen von  $-271,5^{\circ}$  C. und darunter anstellen konnte, brachten das Ergebnis, daß selbst diese extremen Kältegrade, die hart am sogenannten absoluten Nullpunkt liegen, die Versuchstiere nicht schädigen; sie leben nach dem Auftauen ungeschwächt weiter. Der Versuch wurde einmal 7 Stunden, ein anderes Mal 8–9 Stunden ausgedehnt. Vorher ließ man die Tiere 8 Tage lang im Vakuum verweilen, das dann mit Heliumgas gefüllt wurde, in dem die Versuchstiere weitere drei Tage verblieben. Darauf setzte man mit der Abkühlung ein.

Man könnte vielleicht einwenden, daß bei der „kurzen“ Dauer der Versuche die Kälte nicht voll einzuwirken vermochte, zumal die Tiere durch die beigegebenen Moos- und Erdteilchen etwa vor allzu plötzlicher Abkühlung geschützt waren. Diesen Einwand suchte ich durch neu angestellte Dauer-Versuche zu entkräften. Vor der Hand ist es noch technisch nicht möglich, länger als 8 bis 9 Stunden das Heliumgas flüssig zu erhalten; deshalb war ich gezwungen, meine Versuche mit flüssiger Luft anzustellen. Ich wandte mich wieder nach Leiden, da hier fast das ganze Jahr hindurch beliebige Mengen flüssiger Luft zur Verfügung stehen. Herr Dr. Crommelin, Conservator des Kryogenen Laboratoriums, hatte die Freundlichkeit, die Versuche zu leiten. Das bisherige Ergebnis war folgendes: 3 Monate lang haben die Versuchstiere — es handelte sich wieder um Bärtierchen, Fadenwürmer und Rädertiere — im kalten Bad zugebracht, ohne ihre Lebensfähigkeit einzubüßen. Weitere Versuche von noch längerer Dauer sind im Gange.

Durch diese Tatsachen wurde zunächst festgestellt, daß es merkwürdiger Weise keine untere Grenze des Lebens gibt. Wie die Frage zu lösen ist, woher es kommt, daß verhältnismäßig so hoch entwickelte Lebewesen, wie die Bärtierchen, die ein Muskel- und Nervensystem besitzen, so extrem niedere Temperaturen ertragen können, und andere, auf einer viel tieferen Stufe der Organisation stehende Tiere und Pflanzen, wie die meisten Protisten, erliegen, entzieht sich noch völlig unserer Kenntnis. Man könnte einwenden, daß bei der lufttrockenen im scheinbaren Zustand verharrenden Moosfauna das Protoplasma, der Lebensträger, sich unter ähnlichen Bedingungen befindet, wie das Eiweiß in lufttrockenen Samenkörnern. Dem ist aber ent-

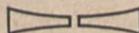
gegenzuhalten, daß es erstens Samen gibt, der solche extremen Kältegrade nicht lebend übersteht, und daß die bryophilen Tiere auch im aktiven Lebenszustand im Wasser eingefroren, so niedrige Temperaturen wie der flüssigen Luft und des flüssigen Wasserstoffes ertragen können, sofern das Einfrieren langsam geschieht. Ein plötzliches Einfrieren in flüssiger Luft mit nachfolgendem Bad in flüssigem Wasserstoff überlebten nur Rädertiere<sup>13)</sup> und die Eier der Bärtierchen. Das brachte mich anfangs auf den Gedanken, daß im ersten Fall (langsam Einfrieren) es den Tieren gelingt, rechtzeitig in Trockenstarre zu fallen, wobei vielleicht die Kälte, die ja durch Wasserentziehung auch eine Austrocknung verursacht, als Reiz in ähnlichem Sinne auf die Tiere einwirkt wie eine beginnende Austrocknung der Moospflanze. Dem steht aber die Tatsache gegenüber, daß die Versuchstiere längere Zeit brauchen, um in die Trockenstarre überzugehen. Es gehen dabei gewisse Veränderungen in der äußeren Erscheinung und im Innern der Tiere vor sich. Der langgestreckte Körper schrumpft ein, der Kopf und das Hinterende ist nicht mehr wahrzunehmen, auch die Extremitäten (Beine, Rüssel, Räderorgane usw.) werden eingezogen, kurzum das Tier gleicht mehr einem Sandkörnchen als einer lebenden Masse. Bei den im Eisblock eingefrorenen Tieren ist diese Veränderung nicht zu bemerken.

Zum Schlusse komme ich noch einmal auf die eingangs gestellte Frage, ob es sich hier auch um Unterkühlungserscheinungen handelt, kurz zurück. Pütter<sup>14)</sup> sieht in „der Mikrostruktur des Plasmas eine Bedingung zur Unterkühlung verschieden hohen Grades“. Nun kann aber ein Tropfen menschlichen Blutes erst bei  $-15^{\circ}$  zum Hartgefrieren gebracht werden, und es mögen die Gewebsflüssigkeiten der Versuchstiere eine viel stärkere Salzlösung enthalten, die dazu auf ganz feine Haarröhrchen verteilt ist. Daher müssen wir annehmen, daß diese Flüssigkeit nur bei einer niedrigen Temperatur zum Erstarren gebracht werden kann. Ganz gesättigte Salzlösungen sollen überhaupt nicht gefrieren. Möglicherweise stellt grade das Quellungswasser bei den in Trockenstarre befindlichen Tieren eine hoch gesättigte Salzlösung dar, die selbst bei so extremen Temperaturen, wie die der flüssigen Luft, des flüssigen Wasserstoffes, ja des flüssigen Heliums nicht zum Erstarren gebracht wird. Genaueres darüber wissen wir nicht.

Es mag noch hinzugefügt werden, daß die Tiere auch einen plötzlichen Temperatursturz von über  $350^{\circ}$  C. in der Trockenstarre schadlos überstehen. Inwieweit diese Tatsachen neues Licht auf die Lehre von der Panspermie der Uebertragung von Lebenskeimen durch den Weltraum von einem Planeten zum anderen werfen, davon ein anderes Mal.

<sup>13)</sup> Diese Tatsache legt den Schluß nahe, daß durch plötzliche Einwirkung der Kälte zuweilen eine mechanische Zerreißung der Gewebe stattfinden kann.

<sup>14)</sup> Pütter, Vergleichende Physiologie, Jena 1911.



## Familienleben bei Gorilla und Schimpanse.

Von Prof. Dr. E. REICHENOW (Hamburg).

Die Lebensweise der Menschenaffen ist ein Gebiet, das unsere Aufmerksamkeit fesselt, wie kaum ein anderes der Biologie. Unnötig zu erörtern, warum dies der Fall ist, da alle Beobachtungen an diesen unseren nächsten Verwandten im Tierreich ein grundlegendes Material sind, um uns dem höchsten Ziele der Forschung, der Erkenntnis des Menschen selbst, näher zu führen.

Wir unterscheiden vier Typen der Menschenaffen, von denen zwei, Gorilla und Schimpanse, das tropische Afrika bewohnen, während der Gibbon in zahlreichen Arten Hinterindien und die großen Sundainseln bevölkert, und der Orang-Utan auf Sumatra und Borneo beschränkt ist. Ueber die beiden afrikanischen Vertreter seien in den folgenden Zeilen einige eigene Beobachtungen mitgeteilt.

Dem großen Interesse, das den Lebensgewohnheiten des Gorillas und Schimpansen von Forschern und Laien entgegengebracht wird, entspricht das Maß unserer bisherigen Kenntnisse keineswegs. — Vergleichen wir die Angaben der Afrikaner, die uns hierüber etwas zu sagen wissen, so begegnen wir zahlreichen Widersprüchen. Kein Wunder — denn nur wenige Forscher geben Selbsterschautes wieder; die meisten erzählen uns, was sie mit mehr oder weniger Kritik den Mitteilungen der Eingeborenen entnommen haben. Da kommt denn auch manches zutage, was den Stempel der Unglaubwürdigkeit an der Stirn trägt, phantastische Märchen, z. B. von Schimpansen, die nächtlicherweile mit Fackeln den Urwald

durchstreifen, oder von Gorillas, die den farbigen Schönen am Wege auflauern und sie in den Busch entführen.

Daß es für den Europäer so schwierig ist, mit den Menschenaffen nähere Bekanntschaft zu machen, liegt nicht etwa an der Seltenheit dieser Tiere. In Kamerun, wo ich selbst meine Beobachtungen gemacht habe, ist der Schimpanse stellenweise außerordentlich häufig, und auch der Gorilla ist keineswegs so selten, wie gewöhnlich angenommen wird. Ferner bevorzugen die Affen durchaus nicht die

unzugänglichsten Tiefen des unbewohnten Urwaldes, sondern treten häufig in unmittelbarer Nachbarschaft der Negerdörfer auf, da sie gerade dort die ihnen zusage Nahrung am reichlichsten vorfinden. Auch sind die Tiere an vielen Orten dem Menschen gegenüber ziemlich dreist, denn die Eingeborenen wagen es nur dort, wo sie über Feuerwaffen verfügen, mit den an Körperkraft und Geschicklichkeit ihnen weit überlegenen Affen, besonders mit dem Gorilla, anzubinden. — Uebrigens werden die Menschenaffen nur von solchen Negerstämmen gejagt, die eine Vorliebe für ihr Fleisch besitzen, und das sind bemerkenswerterweise

nur solche, die Menschenfresser sind. „Kenner“ haben mir verraten, daß das Fleisch im Geschmack von dem des Menschen nicht zu unterscheiden sei. —

Man muß mit dem Gelände bekannt sein, in dem sich Gorilla und Schimpanse aufhalten, um zu verstehen, warum eine Beobachtung dieser Tiere so schwierig ist. Das dichte Gewirr des Unterholzes im Urwalde gibt dem Auge nur wenige Meter Spielraum, und es ist daher kaum möglich, besonders wenn die Affen sich am



Fig. 1. Gorilla.

(Natur-Aufnahme von Prof. Reichenow.)

Hand und Fuß sind menschenähnlicher als beim Schimpansen, bei dem sie zum Klettern ausgebildet sind.

Boden befinden, was beim Gorilla meist der Fall ist, ihnen unbemerkt so nahe zu kommen, daß man sie belauschen könnte. Wir sind in der Hauptsache auf Schlußfolgerungen angewiesen, die wir aus den Spuren der Betätigung der Menschenaffen ziehen können. Wir können den Fährten der Tiere folgen, können aus Fraßspuren und weggeworfenen Nahrungsresten die Ernährungsweise erschließen; die wichtigsten Aufschlüsse gewinnen wir aber aus der Herrichtung der Lagerstätten, einer Gewohnheit, der wir sowohl beim Gorilla als beim Schimpansen begegnen. Ihrem Aussehen nach können wir diese Lagerstätten, die abends bei Beginn der Dämmerung im Laufe weniger Minuten hergestellt werden und auf denen die Tiere die Nacht verbringen, als Nester bezeichnen. Der Nesterbau ist der für den Beobachter auffälligste Betätigungszweig der Tiere; die Art der Herstellung, die Oertlichkeit, die Zahl und Anordnung der Nester, die Beziehungen neu errichteter Nester zu alten, nicht mehr benutzten, geben uns zahlreiche Hinweise auf die Gewohnheiten der Tiere.

In der Wahl des Lagerplatzes kommt schon der Hauptunterschied zwischen Gorilla und Schimpanse zum Ausdruck: ersterer baut seine Ruhestätte am Erdboden, letzterer stets auf Bäumen. In der Tat ist der Gorilla dem Baumleben weit mehr entfremdet als der Schimpanse. Er ist ein ausgesprochener Bodenbewohner und zeigt in dieser Hinsicht von allen Menschenaffen die größte Menschenähnlichkeit. Während es beim Menschen die geistige Ueberlegenheit ist, die ihm ermöglicht, auf den Schutz zu verzichten, den das Baumleben gegen die Angriffe der Raubtiere gewährt, ist es beim Gorilla die Entwicklung einer ungewöhnlichen Kör-

perkraft, die ihn jedem möglichen Feinde gewachsen macht — mit Ausnahme des Menschen, seitdem er das Pulver erfunden hat.

Körperlich drückt sich dieser Unterschied der beiden Menschenaffen in der viel kürzeren, menschenähnlicheren Form des Fußes und der Hand beim Gorilla aus (Abb. 1), während der langgestreckte Fuß und die schlanke Greifhand des Schimpansen Merkmale des gewandten Kletterers sind. Natürlich ist auch der Gorilla imstande, auf der Nahrungssuche einen Baum zu erklettern. Wird er dabei von einem Menschen überrascht, dann steigt er stets am gleichen Stamme herunter, während der Schimpanse, wenn er des Menschen ansichtig wird, sich hoch in den Wipfeln, oft in weiten Sprüngen, von Baum zu Baum schwingt, bis er außer Sicht gelangt, ehe er sich zum Boden begibt, um seine Flucht fortzusetzen.

Stößt man im Urwald auf ein Gorillalager, so findet man gewöhnlich eine kleine Anzahl, vielleicht acht bis zwölf Nester, beieinander. Entgegen einer verbreiteten Ansicht ist auch der Gorilla, wie alle anderen Affenarten, ein gesellig lebendes Tier, wiewohl die Gesell-

schaften nur klein sind. Etwas stärker sind die Schimpansenherden; sie mögen meist 20 bis 30 Köpfe zählen. Wenn wir den Lagerplatz einer Gorillagesellschaft überblicken, so fällt uns auf, daß immer nur zwei Nester, die ihrer Größe nach von erwachsenen Tieren herühren, unmittelbar nebeneinander liegen; daneben mag sich noch ein kleineres drittes oder auch ein viertes Nest eines jungen Tieres befinden. Solcher Gruppen zählen wir drei, vier oder fünf an dem Platze; sie sind durch das dichte Gestrüpp gleichsam wie verschiedene Wohnungen voneinander getrennt. Diese Anordnung zeigt



Fig. 2. Wenig Tage alter kleiner Gorilla, den Prof. Reichenow auf der Jagd erbeutet hatte, wird von einer Negerin genährt.

uns ganz deutlich, daß innerhalb der Herde eine Trennung in Familien, und zwar in Familien mit je einem Elternpaar besteht, daß also der Gorilla in Monogamie lebt.

Für die menschliche Kulturgeschichte ist es sehr bedeutungsvoll, daß wir die Grundlagen unserer Gesellschaftsform bereits bei einem Menschenaffen antreffen; bedingt ist diese Entwicklung offenbar dadurch, daß die Nachkommenschaft, ähnlich wie beim Menschen, sehr langsam heranwächst und daher jahrelang eines besonderen Schutzes bedarf. Wie lange allerdings die eheliche Treue des Gorilla anhält, muß dahingestellt bleiben — auch der Mensch hat es in diesem Punkte ja noch nicht zur Vollkommenheit gebracht.

Die meisten Lagerstätten liegen unmittelbar am Erdboden. Sie sind in der Weise hergestellt, daß an einem kleinen Fleck die Pflanzen umgeknickt und so miteinander verflochten sind, daß ein rundes, muldenförmiges Nest von ein bis anderthalb Meter Durchmesser entsteht. Einige Nester sind jedoch etwas kunstvoller erbaut; sie sitzen etwa ein Meter vom Boden entfernt in einem niedrigen kräftigen Busch, dessen Aeste teils auseinandergebogen,



Fig. 3.

Das Gorillakind rieb beim Durchbruch neuer Zähne mit dem Daumen auf den Zahnleisten herum, gerade wie man es bei kleinen Menschenkindern beobachten kann.



Fig. 4.

Die bereits etwas vorgeschrittenen Gehversuche des Gorillakindes. Es kriecht nicht mehr auf der ganzen flach ausgestreckten Hand, sondern hat bereits die beiden letzten Fingerglieder umgeknickt.

teils nach der Mitte zu umgeknickt und verflochten sind. Diese weichen, federnden Lagerstätten rühren zweifellos von weiblichen Tieren her, die Säuglinge haben; auf der nachgiebigen Unterlage kann die Mutter das schwachbehaarte, sehr wärmebedürftige Junge gut bedecken, ohne daß es in Gefahr gerät, von ihrem schweren Körper erdrückt zu werden.

Wie hilflos das Gorillakind ist, zeigt uns die Abbildung 2 von einem Aeffchen, das ich lebend auf der Jagd erbeutet habe. Es war ein besonders glücklicher Umstand, daß das Tier erst wenige Tage alt war, denn ein so junger Gorilla war der Wissenschaft bisher noch nicht bekannt. An der Brust einer Negeramme gedieh der Säugling fast ein Jahr lang prächtig, bis er während des Krieges einem notwendigen Klimawechsel zum Opfer fiel. Als das Tier in meinen Besitz gelangte, wog es genau zwei Kilogramm, also erheblich weniger als ein neugeborenes Menschenkind; und das ist bemerkenswert, weil der erwachsene Gorilla den normalen Menschen an Gewicht erheblich übertrifft. Zuerst war der kleine Kerl von hellbrauner Farbe, doch wurde die Haut in wenigen Wochen ganz schwarz, wie sie auch beim erwachsenen Gorilla ist. Ebenso verhält es sich ja auch beim Negerkind, es wird ganz hellhäutig geboren und nimmt erst allmählich den „Schokoladenton“ seiner Rasse an.

Des Interesses halber, das ein Vergleich mit dem Menschenkinde bietet, führe ich noch ein paar weitere Daten aus der Entwicklung des kleinen Gorillas an. Als er zwei Monate alt war, bekam

er die ersten Schneidezähne im Unterkiefer, vierzehn Tage später im Oberkiefer, dann folgten die zweiten Schneidezähne und im sechsten Monat der erste Backenzahn. Recht menschenähnlich war das Benehmen des Aeffchens beim Durchbruch neuer Zähne; es saß dann stundenlang nachdenklich da und rieb mit dem Daumen auf den Zahnleisten herum (Abbildung 3). Die ersten Gehversuche machte es im achten Lebensmonat. Dabei legte es anfangs wie ein Kind, das zu kriechen beginnt, die flachen Hände auf den Boden. Dann wurden zunächst die beiden letzten Fingerglieder umgeknickt (Abb. 4) und einige Tage später erfolgte das Abheben der Handflächen vom Boden, so daß nunmehr wie beim erwachsenen Tier nur noch die Fingerrücken als Stütze beim Laufen dienten.

Eine Ausnahme von dem geselligen Leben des Gorilla bilden die sogenannten Einzelgänger, alte männliche Tiere, die sich von der Herde abgesondert haben und ihre eigenen einsamen Wege gehen. Diese Einzelgänger sind es hauptsächlich, die den Gorilla in den Ruf der Gefährlichkeit und Bösartigkeit gebracht haben. Tatsächlich machen sie manchmal als richtige Wegelagerer die Straßen unsicher, indem sie den ahnungslos Daherkommenden überfallen und ihn schwer verletzen oder gar töten, wenn er sich nicht durch schleunige Flucht in Sicherheit bringt. Da der Gorilla — wie auch der Schimpanse — ein ausgesprochener Vegetarier ist, so ist es nicht der Nahrungstrieb, der ihn, wie etwa ein Raubtier, zum Angriff auf den Menschen veranlaßt, sondern einfach Bosheit, die wir eigentlich nicht bei Tieren, sondern nur beim Menschen als Triebfeder zu einer Handlung zu finden pflegen.

Die Lagerstätten des Schimpansen sehen wir in den Bäumen meist in luftiger Höhe von zehn bis zwanzig Meter sitzen; nur manche alten männlichen Schimpansen, gleichfalls Einzelgänger, errichten ihr Lager nur wenige Meter vom Erdboden entfernt. Nichts ist kennzeichnender für die Intelligenz und die Geschicklichkeit dieses Menschenaffen, als die Fähigkeit, sich beim Nestbau stets den jeweiligen Bedingungen anzupassen. Diese sind ja sehr verschieden nach der Art und nach dem Alter der Bäume, und so finden wir in der Anlage der Nester eine erstaunliche Mannigfaltigkeit. Bald sitzen sie dicht am Stamme, wo ein starker Ast entspringt, bald sind sie vom

Stamme entfernt und haben eine Astgabelung zur Unterlage. Sie können auch ohne feste Unterlage geschickt aus dünnem Geäst zusammengeflochten sein. Die kunstvollsten Bauten sind wohl solche, die aus den äußersten Zweigen zweier nebeneinander stehender Bäume zusammengesetzt sind und frei in den Lüften schaukeln.

Bei der Anlage der Nester in den Baumkronen muß natürlich das Bestehen geeigneter Vorbedingungen ausschlaggebend für die Wahl des Platzes sein. Wir können daher nicht erwarten, so deutliche Gruppenbildungen in der Anordnung der Lagerstätten zu treffen wie beim Gorilla. Meist wählt nur ein Tier, oder höchstens noch ein zweites den gleichen Baum zur Ruhestätte, und die Nester verteilen sich daher über ein ziemlich umfangreiches Gelände. So gewähren uns ihre Beziehungen zueinander keinen so klaren Einblick in das Familienleben wie beim Gorilla.

Die Menschenaffen benutzen ihr Nachtlager immer nur für eine Nacht, da sie den Schlafplatz, an dem sie abends eingetroffen sind, am nächsten Morgen wieder verlassen. Als richtige Nomadenvölker durchstreifen die Herden ständig ihr Wohngebiet, und es vergehen gewöhnlich mehrere Wochen, ehe sie wieder einmal zur gleichen Stelle zurückkehren. Dieses Wanderleben steht in engem Zusammenhang mit ihrer Ernährungsweise. Die Nahrung besteht in der Hauptsache aus frischem Pflanzengewebe, Knospen, jungen Blättern und dem weichen Mark der Stengel, nicht etwa aus Früchten — diese bilden nur eine Zukost. Bei einem solchen „Grünfutter“ ist der Nahrungsbedarf, wie wir von unseren Haustieren wissen, ein ganz gewaltiger. Bei längerem Aufenthalt an einem Platze würden die großen Tiere sehr schnell alles für sie Genießbare aufgezehrt und ihre Nährpflanzen dabei so geschädigt haben, daß sie so bald nicht wieder hochkämen. Da die Affen aber nur hier und dort im Vorbeigehen pflücken, was ihnen gerade vor Augen kommt, so sind längst wieder junge Triebe nachgewachsen, wenn sie nach Wochen des gleichen Weges ziehen. So finden wir bei den Menschenaffen noch heute das Nomadenleben, das auch die Anfänge der menschlichen Kultur kennzeichnet. Nur der intelligentere Vetter aus gemeinsamem Affenstamme hat den Fortschritt zur Selbsthaftigkeit dadurch gefunden, daß er dazu kam, die als Nahrung benötigten Gewächse selbst anzupflanzen.

## Zur Geschichte des galizischen Petroleums.

Von HERMANN BLUMENTHAL (Wien).

Vor mehr als dreißig Jahren hat der deutsche Journalist Hugo Warmholz auf den Boryslawer Einwohner Abraham Schreiner als auf den Entdecker des Petroleums hingewiesen. Schreiner war damals über 60 Jahre alt und lebte in ärmlichen Verhältnissen, während andere durch seine Entdeckung zu großem Reichtum gelangt waren. Schreiner ist in Armut gestorben, und sein Name ist nur den Eingeweihten bekannt. Auf dem Grabstein, den ihm seine Mitbürger in Drohobycz gesetzt haben, ist zu lesen, daß er der Erste war, der Petroleum erzeugt und in den Handel gebracht hat.

Der Boden Boryslaws zeichnete sich seit jeher dadurch aus, daß er eine teerartige Flüssigkeit hervorbrachte, die als Arzneimittel und zum Verfertigen von Wagenschmiere und Siegellack verwendet wurde. Schreiners Hütte lag in einer Tälsenkung am Nordrande der Karpathen, und in seinem Keller befand sich eine Erdölquelle. Schreiner stellte aus der fetten Masse eine Stiefelwichse her, und für einen Scheinkreuzer konnte sich jeder bei ihm seine Stiefel schmieren. Gegen Ende Oktober des Jahres 1853 hatte es zu schneien angefangen, und es war plötzlich Winter geworden. Als Schreiner eines Morgens erwachte, hatte der Wind von den Bergen den Schnee so hoch vor seine Hütte geweht, daß er nicht auf die Gasse hinaus konnte. Das Verhungern brauchte er nicht zu fürchten, denn in der Kammer lagen bereits die Vorräte für den Winter, und so war es nur das Fehlen des Brennöls, was ihn zur Verzweiflung trieb.

Schon am ersten Abend war das Oellämpchen ausgegangen, und der junge Mann lag lange auf der Ofenbank, ohne Schlaf finden zu können. Als Knabe hatte er Talmud studiert, und als er älter wurde, wußte er keine bessere Zerstreung, als darin zu lesen; doch nun mußte er in der Finsternis untätig dasitzen. In solch einer schlaflosen Nacht kam Schreiner auf den Gedanken, die fette Erdmasse aus seinem Keller auf ihre Verwendbarkeit als Brennmaterial zu prüfen. Er riß einige Fäden aus seiner Barchentweste, rollte sie zusammen und knetete um den so erhaltenen Docht eine Kugel aus dem Schlamm. Die Baumwollfäden sogen die Fettigkeit ein, und als er sie anzündete, erhellte eine rote Flamme die Stube. So sah die erste Lampe aus, die Schreiner im Winter des Jahres 1853 hergestellt hatte. Erst zwei Jahre später glückte es einem Amerikaner, das Erdöl zu Beleuchtungszwecken zu verwenden, zu einer Zeit also, da die Erfindung Schreiners in einem großen Teil Oesterreichs bereits bekannt geworden war.

Schreiner ahnte nicht, welchen Dienst er der Menschheit erwiesen hatte. Er sah es schon als ein Glück an, daß er von nun an das Geld für Beleuchtung ersparen würde. Vor allem beschäftigte ihn der Gedanke, wie er das Fett, das im Schlamm enthalten war und das das eigentliche Leuchtmaterial bildete, absondern könnte. In einer

Brennerei hatte er oft beobachtet, wie man aus der Kartoffelmaische Spiritus destilliert, und er beschloß, mit dem Schlamm einen ähnlichen Versuch zu machen. Als er nach einigen Tagen das Haus verlassen konnte, suchte er den Besitzer der Brennerei auf und bat ihn um die Erlaubnis, einen Destillier-Apparat auf kurze Zeit nach Hause nehmen zu dürfen. Schreiner schüttete den mit Fettigkeit vermischten Schlamm in den Apparat, und nach Durchführung des Destillationsprozesses gewann er eine leichtbewegliche, gelbliche Flüssigkeit — das erste Petroleum.

Den ersten Auftrag auf das neue Brennmaterial erhielt Schreiner vom Apotheker in Drohobycz. Kurze Zeit darauf fuhr Schreiner mit einem Kännchen Petroleum nach Lemberg, und Herr Lukasiewicz, der Provisor der alten Mikolasch-Apotheke, bestellte bei ihm ein ganzes Faß der kostbaren Flüssigkeit. Nach einiger Zeit legte Lukasiewicz die erste Naphtharaffinerie an. Als erstes wurde das Lemberger Allgemeine Krankenhaus mit Petroleum beleuchtet. In der Stadt gab es ein großes Aufsehen ob dieses Ereignisses, und bis nach Wien drang die Kunde von dem neuen Leuchtstoff. Von der österreichischen Hauptstadt aus machte das Petroleum seinen Siegeszug durch Europa. . . . Schreiner hatte auf seinem Grundstück die ersten Naphthabrunnen angelegt. Die Gruben waren 15 bis 18 Meter tief und produzierten eine große Oelmenge. Schreiner konnte sich aber auf die Dauer als Unternehmer nicht behaupten. Er kam um seine ganze Habe und mußte sich schließlich als Arbeiter sein Brot verdienen. Ein Erfinderschicksal!

## Ernährungsfragen.

Von Oberregierungs- und Medizinalrat  
Dr. BUTTERSACK, Generalarzt a. D.

Wenn wir heutzutage an unseren Kaufläden für Lebensmittel vorübergehen, sehen wir diese in wundervolle Hüllen verpackt, und Prospekte aller Art klären uns darüber auf, daß diese Milch oder jenes Mehl nach einem ganz besonderen, patentierten Verfahren, absolut „rein“ hergestellt sei. Der Begriff rein ist nun leider keineswegs absolut; vielmehr hängt es vom subjektiven Dafürhalten des Einzelnen ab, was er für rein oder unrein, für bekömmlich oder unbekömmlich, für appetitlich oder unappetitlich halten will. Dieses subjektive Dafürhalten ist von verschiedenen Seiten her suggestiv einflußbar: von den durch Ueberlieferung vermittelten Sitten und Gebräuchen, von den physiologischen Lehrkanzeln herab, und schließlich durch Reklame.

Zu der ersten Kategorie gehören die vielen Ungeheuerlichkeiten, wie sie uns in den Trinksitten, in dem üblichen Kaffeekonsum, in der für zuträglich gehaltenen Magenüberladung (euphemistisch:

Sattessen genannt) entgegentreten. Die Unappetitlichkeit des Rauchens — man denke nur an die Atembeklemmung beim Eintritt in ein rauchgeschwängertes Lokal und den widerlichen Geruch kalt gewordener durchrauchter Zimmer! — kommt uns schon garnicht mehr zu Bewußtsein.

Daß die physiologische Wissenschaft eine Zeitlang dem suggestiven Zauber der Kalorien-Theorie erlag und alles Eßbare nur nach seinen Wärme-Einheiten beurteilte, war eine entschuld bare Verirrung, geboren aus der allgemein üblichen, ausschließlich chemisch-physikalischen Naturbetrachtung. An sich hätten diese Lehren — einerseits Ueberschätzung der Eiweißkörper, andererseits Unterschätzung der Mineralsalze und psychischen Energien, sowie Unkenntnis der enormen biologischen Wirkung minimaler Mengen von Fermenten, Hormonen, Vitaminen und dergl. — keinen großen Schaden angestiftet. Denn im allgemeinen pflegen die Menschen nicht nach professoralen Vorschriften, sondern nach ihrer Gewohnheit, nach ihrem Geschmack und ihren Mitteln zu essen. Allein die Industrie stürzte sich mit zunehmendem Eifer auf diese neue Weisheit und machte in bewunderungswürdiger zäher Arbeit dem Publikum klar, was es zu essen habe. Das Ergebnis ist freilich auch schon vor dem Kriege nicht sonderlich verlockend gewesen. Denn die blutarmen und nervösen Zustände der „rationell“ ernährten Zeitgenossen waren unseren „unhygienisch“ ernährten Großeltern gänzlich unbekannt gewesen. Aber gegen Dogmen kämpfen Götter selbst vergebens, und indem man die Vorkämpfer einer vernünftigeren Ernährung so gut als möglich mundtot machte, hielt man die Dogmen und die Höhe der Dividenden aufrecht. — „Geschäft ist Geschäft. Wir scheren uns den Teufel darum, ob die Leute draufgehen, wenn wir nur verdienen. Warum sind sie so dumm und kaufen den Dreck?“ sagte ein Großindustrieller der Nahrungsmittelbranche zu Dr. v. Borosini.

Zu den Vertretern einer nicht-künstlichen, sondern natürlichen Nahrungshygiene, wie Hindhede, Bachmann, R. Berg, Lorand, G. v. Bunge, Hufeland usw. gesellt sich nun auch Mc. Cann mit seinem Buche: *the science of eating.*\*) Er bringt gefährliche Waffen mit: als ehemaliger Propagandachef eines Nahrungsmittelgeschäfts kennt er alle Geheimnisse des Reklamewesens, und später als unabhängiger Nahrungsmittelchemiker und Gesundheitskommissar von New York gewann er einen Einblick in die grausame Wirklichkeit.

In erschütternder Eindringlichkeit legt er dar, wie unsere bewunderungswürdige Technik in ingenieurer Weise dem Kakao das wertvolle Öl, dem Reis und Korn die lebenswichtigen Fermentstoffe der Vitamine, dem altmodischen braunen Zucker das prachtvolle Aroma entzieht — wie wir diese Verluste noch mit höheren Preisen bezahlen müssen, und welche Folgen sich daraus ergeben haben. Schade, daß das Buch 378 Seiten stark ist! Allein andererseits ist es so spannend geschrieben, daß es den denkenden Leser und insbesondere die denkende Hausfrau bis zum letzten Blatt festhalten dürfte.

Natürlich darf man nun nicht in den Fehler verfallen und wähen, mit Hilfe der Mc. Cann'schen Ratschläge ließen sich sämtliche Gebrechen unserer Zeit beseitigen. Noch höher als die nutritive möchte ich die psychische Seite unseres Lebens bewerten. Indessen, weil ja alle unsere Funktionen untereinander im engsten Zusammenhang stehen, so kann man mit Fug und Recht annehmen, daß eine andere Ernährung auch die seelischen Eigenschaften günstig verändern möchte.

Jedenfalls müssen wir uns von den chemischen Suggestionen im Ernährungswesen freimachen und uns an das Wort des klugen Hufeland erinnern: „Wo das Leben anfängt, da hat die Chemie ein Ende.“

\*) Deutsch unter dem Titel: Kultursiechtum und Säuretod. Von A. v. Borosini in St. Moritz. — Verlag Em. Pahl, Dresden 1922. 378 Seiten. Preis M. 34.—, bezw. M. 40.—.

## Betrachtungen und kleine Mitteilungen.

**Der neue deutsche Luftfahrzeugbau.** Durch Annahme des Londoner Ultimatus vom 10. Mai 1921 verpflichtete sich die deutsche Regierung, jede ihr von der Entente anzugebenden Begriffsbestimmungen über Kriegsflugzeuge, deren Bau uns für immer verboten ist, von vorneherein anzuerkennen. Am 14. April d. J. bequeme sich die

Entente, uns diese Bestimmungen bekanntzugeben, 20 Tage vor dem Termin, von dem ab Flugzeuge, die außerhalb der Grenzen der Begriffsbestimmungen liegen, bei uns als Verkehrs- oder Sportflugzeuge wieder gebaut werden dürfen, nämlich vom 5. Mai ab. Viel lassen die Begriffsbestimmungen nicht übrig. Nach ihnen gelten als Kriegsflugzeuge:

1. Einsitzer mit stärkeren Motoren als 60 PS, 2. jedes Flugzeug, das höher als 4000 m steigen kann, 3. Flugzeuge, die in 2000 m Höhe mehr als 170 km Geschwindigkeit entwickeln, 4. Flugzeuge, die ohne Führer fliegen können (also etwa elektrische Fernlenkflugzeuge), 5. solche mit Panzerung oder Einrichtung zur Aufnahme militärischer Waffen und Geräte, 6. Flugzeuge mit überkomprimiertem Motor, 7. oder mit mehr als 600 kg Nutzlast einschl. Führer, Begleiter und Instrumenten, 8. es darf nicht mehr als etwa für 4 Stunden (= 600 km) Flug Betriebsstoff aufgenommen werden können, 9. Luftschiffe dürfen bei starrer Bauart 30 000 cbm, bei halbstarrer 25 000 cbm fassen, Prallluftschiffe nur 20 000 cbm, 10. der Bestand an Reservemotoren und an Motorenersatzteilen wird von seiten der Entente entsprechend dem Bedarf des deutschen Luftverkehrs festgesetzt. Das sind die wesentlichsten Bestimmungen! Sie bezwecken, die deutsche Konkurrenz auf dem Weltmarkt völlig auszuschalten. Gegenüber der deutschen Luftfahrzeugindustrie, die nach dem Krieg noch auf dem Gebiete des Verkehrsflugzeugs und Verkehrsluftschiffs vorbildliches geleistet hat, blieb die der Entente — selbst nach einer unter Rechtsbruch erfolgten Beschlagnahme (alias Diebstahl!) der neuen deutschen Konstruktionen — äußerst unfruchtbar. Daher gilt es auch, unsere Industrie niederzuhalten.

Die Bestimmungen sollen alle 2 Jahre einer Nachprüfung unterzogen und den flugtechnischen Errungenschaften jener Zeit angepaßt werden.

Was bleibt uns also? Ein harmloser Sporeinsitzer! Andre halten aber die 60 PS schon nicht für ausreichend. Wir wollen uns hier nicht streiten. Jedenfalls kann man mit 60 PS ein kleines Sonntagnachmittag-Ausflugzeug herstellen. Mehr als 180 PS — so stark waren unsere Flugzeuge fast schon zu Anfang des Krieges — dürfen die Motoren nicht haben, denn sonst werden sie

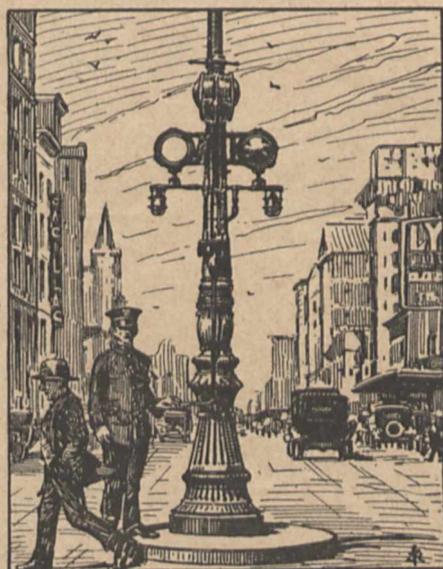


Fig. 1. Verkehrsschutzmänn in Philadelphia.

Er steht auf einer Betoninsel zwischen den Schienen der Straßenbahn und leitet mit Lichtsignalen den Verkehr.



Fig. 2. New-Yorker Verkehrsschutzmänn, der mit einem Leuchtapparat Signale gibt.

leistungsfähiger, als die Bedingungen 2, 3, 7 und 8 es zulassen. Es ist dabei aber nur die Mitnahme von 3, höchstens unter Beschränkung des Betriebsstoffes, von 4 Fluggästen möglich, d. h. die kleine Bauart von eben noch brauchbaren Verkehrsflugzeugen. Der Bau von Mehrmotorenflugzeugen ist ganz ausgeschlossen. Es darf zwar die Last von 600 kg (maximal) überschritten werden, wenn die Bedingungen 2 und 3 unterschritten werden. Aber Großflugzeuge mit 2 Motoren schon rentieren sich nur bei Flügen von mindestens 5—6 Stunden Dauer. Dafür wird aber die mitzunehmende Betriebsstoffmenge wohl in gleichem Verhältnis größer als die Nutzlast von 600 kg überschritten werden dürfte! Es kommt also ein Vorteil beim Zweimotorflugzeug gar nicht heraus.

An den Bau von Riesenflugzeugen mit 4,5 und 6 Motoren, wie wir sie im letzten Kriegsjahre hatten und die die Entente heute noch nicht nachzubauen fertig gebracht hat, ist natürlich überhaupt nicht zu denken.

Mit dem 5. Mai verschwindet auch die interalliierte Luftfahrt-Ueberwachungskommission von der Bildfläche, nachdem sie die letzten Reste ehemaliger Luftwaffen aufgeschnuppert und zerstört hat. Sie darf sich rühmen, die Zerstörung von über 14 000 Flugzeugen und 28 000 Flugmotoren veranlaßt und zwei Jahre gut auf Deutschlands Kosten in Berlin gelebt zu haben.

Sie wird nun ersetzt durch ein „Garantiekomitee für Luftfahrwesen“, das angeblich die Entente bezahlt und aus 13 Offizieren und 28 Mann besteht. Die Aufgabe dieses Garantiekomitees besteht darin, Listen zu fordern und zu führen über unsere Baufirmen für Luftfahrzeuge, über das Luftfahrzeugmaterial, Zahl der Flieger, Flugschulen, Flugschüler, Flugplätze usw. und dafür zu garantieren, daß keine Neukonstruktion in Deutschland herauskommt, ohne daß die Entente genauestens darüber — jedenfalls bis in die kleinsten Einzelheiten — unterrichtet wird.

Wir sehen, der deutschen Luftfahrzeugindustrie jede ersprießliche Arbeit unmöglich zu machen, das ist der Zweck der „Begriffsbestimmungen“.

Mit den Luftschiffen ist es dasselbe. Die letzten Verkehrsluftschiffe hatten 30 000 cbm Inhalt, erwiesen sich aber als zu unwirtschaftlich und wurden daher vergrößert — und dann von der Entente gestohlen! Aber die unwirtschaftlichen dürfen wir nun doch ruhig weiterbauen!

Es wurden in der Tagespresse von manchen Fachkollegen noch erfreulichere Aussichten auf Aenderung der Bestimmungen im Zusammenhang mit dem Luftrecht — Recht der Genehmigung zum Durchfliegen des Luftmeeres über deutschem Gebiet — aufgetischt, von denen ich mir wenig verspreche. Die Entente weiß, daß es für sie ein deutsches Recht nicht gibt, und daß sie es nach Gutdünken und Belieben bricht. Aber eines gibt es, das wir zu tun die Pflicht haben. Das ist das stete und tatkräftige Bekämpfen des Versailler Schmachvertrags und seiner nachgefolgten Rechtsbruch-Diktate von London, Cannes usw. Erst wenn diese aus der Welt geschafft sind, wird es auch für den deutschen Luftfahrzeugbau und Luftverkehr tagen und erst dann wird ein internationaler Luftverkehr durchführbar sein zum Segen unseres Vaterlandes und unserer Nachbarstaaten wie Holland, Dänemark, Schweden und Norwegen, Kurland, Rußland, Oesterreich, der Schweiz und Italien.

Frankreich werden wir nicht benötigen im internationalen Luftverkehr. Eine andre Frage ist aber die, ob Frankreich ohne uns auskommen kann. Wir sind überzeugt, daß es das nicht wird tun können und daraus muß einmal sich die Notwendigkeit der Aufhebung der Begriffsbestimmungen ergeben.

Dr. Ing. Roland Eisenlohr.

**Der Verkehrsschutzmann.** Der steigende Automobilverkehr hat in den Großstädten die Einstellung besonderer Beamten nötig gemacht, die den Fahrverkehr regeln. Der Schutzmann, der einfach den Arm oder den Stab hebt, kann sich in diesem Wirrwarr nicht mehr durchsetzen. Amerikanische Städte haben deshalb zu Lichtsignalen gegriffen, die auch bei Tag hinreichend sichtbar sind. — Ziemlich allgemein bedeutet Weiß „Straße frei“, Rot „Halt“ und Grün „Freie Fahrt in jeder Richtung“. Philadelphia stellt seinen Verkehrsschutzmann auf eine Betoninsel zwischen den Schienen der Straßenbahn, Knoxville hebt ihn sogar in einem kleinen heizbaren und gedeckten Häuschen auf einem Stahlmast über das Straßenniveau. New York dagegen läßt den Verkehrsbeamten den Leuchtapparat selbst tragen. Hier genügt die Lichtstärke natürlich nur zum Signalisieren bei Nacht.

R.

**Eine Schulstunde per Film.** Nach vielen vergeblichen Bemühungen, den Film in den Dienst des Anschauungsunterrichtes zu stellen, hat man jetzt eine neue Methode gefunden. Bis jetzt war es üblich, den Film bei seiner Verwendung im Unterricht durch einen Vortrag zu erläutern, und diese Methode hatte einen großen Nachteil, nämlich den, daß sie sich nur an die wirklich intelligenten Kinder wendete und die anderen geradezu

zur Passivität und Stupidität erzog. Das Experiment, das Herr Dr. Beyfuß, der wissenschaftliche Mitarbeiter der Universum-Film A.-G. (Kulturabteilung), Berlin, unternimmt, besteht darin, daß der Unterricht im Rahmen einer Filmvorführung stattfindet; ein kurzer theoretischer Unterricht eröffnet die Stunde, und dann beginnt der Film zu laufen, der durch die kurzen sachlichen Erklärungen des Vortragenden erläutert und durch eine geschickte Fragestellung unterbrochen wird. Wenn sich bei den Kindern am Anfang der Unterrichtsstunde auch eine gewisse Befangenheit zeigt, bald werden sie von den Bildern gefesselt und geben ihre Antworten. Herr Dr. Beyfuß hat seine neue Methode in einer Reihe Vorführungen in kleineren und größeren Städten Mitteldeutschlands ausprobiert und hat damit die besten Erfahrungen gemacht. Vor allem hat er sich nicht darin getäuscht, daß seine Methode auch die weniger intelligenten Kinder zwingt, mitzuarbeiten und die Eindrücke des Bildes selbst zu verarbeiten. Als Thema der bis jetzt stattgefundenen Vorführungen hatte man „Die Alpen“ gewählt. Man bediente sich dabei des von Professor F. Lampe bearbeiteten, von der Kulturabteilung der „Ufa“ herausgegebenen Lehrfilmes. Die Pädagogen werden nicht umhin können, sich mit dieser neuen Methode zu beschäftigen.

Walter Steinhauer.

**Die Wirksamkeit der Heilbäder bei der Zuckernruhr** beruht nach Minkowski (D. mediz. Wochenschr. 1922, 15), obgleich sie noch keineswegs klar liegt, wohl einmal auf der Verbesserung des Allgemeinzustandes, da die Kur in den Kurorten wesentlich besser durchzuführen ist, als zu Hause. Durch die Kurmittel ist ferner ein günstiger Einfluß auf die Bauchspeicheldrüse, die ja nach neuerer Forschung mehr als die Leber hierbei in Betracht kommt, ausgeübt. Die Mineralwässer sollen die Produktion wirksamer zuckerspaltender Fermente oder Hormone steigern, sie sollen einen Ersatz für die im Körper fehlenden organischen Katalysatoren liefern. Spohr (D. med. Wochenschrift 1922, 17) erklärt die Wirkung des Bädergebrauchs und der Trinkkuren ganz allgemein so, daß dem Körper dadurch weder Stoffe noch Kräfte zugeführt werden, sondern lediglich Reize, auf die der Organismus mit den ihm eigenen Mitteln antwortet. Und diese sind Abstufungen oder Teilstücke der zusammengesetzten Symptomgruppen von Entzündung und Fieber, die ihrerseits die allgemeinsten und verbreitetsten Abwehr- und Heilvorrichtungen des Körpers darstellen. Dabei steht hier nicht die Temperaturerhöhung beim Fieber im Vordergrund, sondern die hauptsächlich durch die Trinkkur ausgelöste Stoffwechselbeschleunigung. Der Bädergebrauch dagegen löst mehr die Heilentzündung aus, eine der Herdreaktion gleichzusetzende Erscheinung, die auch dem Kranken schon nach den ersten Bädern bekannt wird, als Ziehen, Spannen, vermehrte Schmerzempfindlichkeit am Ort und Sitz des Leidens, was im allgemeinen auch vom Arzte gewöhnlich als günstiges Vorzeichen betrachtet wird.

v. S.

**Das große Sterben in Rußland.** Die erheblichen Verluste an Menschenleben beleuchten folgende amtliche Zahlen der statistischen Zentral-

verwaltung. Die Einwohnerzahl 1920 betrug gegen 1913 (in Klammern) für Petersburg 706 000 (2 319 000), Moskau 1 028 000 (1 817 000), Kasan 146 000 (195 000), Ivanovo-Voznessensk 58 000 (168 000), Astrachan 121 000 (163 000), Jawstewi 73 000 (120 000), Nischni-Nowgorod 88 000 (112 000), Perm 74 000 (105 000). (Presse méd. 1922, 21.)  
v. S.

**Unfruchtbarkeit bei Mann und Frau** läßt sich künstlich mit Hilfe von Röntgenstrahlen für gewisse Zeit erreichen. Maskowitz (Deutsche medicin. Wochenschrift 1922, 14) schlägt diese abgestufte Kastration in wechselnder Folge — sie dauert  $\frac{1}{2}$ —2 Jahre — bei gewissen Krankheiten vor, z. B. bei Syphilis, bei leichter Tuberkulose mit guter Heilungstendenz, bei Basedow, bei Zuckerkrankheit, bei noch heilbarem Morphinismus. Diese vorübergehende Unfruchtbarkeit macht eine vollkommene Sterilisation überflüssig. v. S.

## Neue Bücher.

**Theorie der Elektrizität.** Von M. A b r a h a m. 1. Band: Einführung in die Maxwellsche Theorie der Elektrizität mit einem einleitenden Abschnitte über das Rechnen mit Vektorgrößen in der Physik von Dr. A. Föppl. 6. umgearb. Aufl., herausgeg. v. Dr. M. Abraham. Mit 11 Figuren im Text. 390 S. — 2. Band: Elektromagnetische Theorie der Strahlung. 4. Aufl. mit 11 Abbildungen im Text. 394 S. — B. G. Teubner, Leipzig, Berlin.

Das schon in vielen Kreisen rühmlichst bekannte Lehrbuch von Abraham ist wiederum in neuer Auflage erschienen. Es hat in dieser gegenüber der letztvorhergehenden keine erheblichen Änderungen erfahren. Aber die neue Auflage mag doch Veranlassung geben, in dieser Zeitschrift einmal etwas näheres über den Charakter der beiden Bände zu sagen, da viele Leser der Zeitschrift einem solchen Lehrbuche lebhaftes Interesse entgegenbringen werden.

Von den beiden Bänden liefert der erste in der Darstellung der Maxwellschen Theorie die Grundlage der modernen Theorie der Elektrizität, die wir im 2. Band als „elektromagnetische Theorie der Strahlung“, als „Elektronentheorie“ behandelt finden. Das Werk gibt somit in abgeschlossener und dabei in sehr vollkommener Form das, was man zum Verständnis der modernen Forschungen auf dem Gebiet der Elektrizität gebraucht.

Im besonderen muß der Inhalt des ersten Bandes, der zum gesicherten Bestand unserer Forschung auf diesem Gebiet gehört, jedem vertraut sein, der sich in die neueren Theorien der Elektrizität vertiefen will, die doch alle, soweit sie zu Fortschritten geführt haben, sich auf den Maxwellschen Anschauungen aufbauen. Eben diese Maxwellschen Anschauungen werden im 1. Band in sehr klarer und sehr konsequenter Form uns vermittelt. Besonders elegant wird die Darstellung durch die schon in der 1. Aufl. von Föppl streng durchgeführte Vektorschreibweise, zu deren Verständnis ein einleitendes Kapitel über Vektoren und Vektorfelder eingefügt worden ist, das übrigens — die 1. Auflage stammt aus dem Jahre 1894

— vielen seitdem erschienenen Lehrbüchern über Vektorrechnung vorbildlich gewesen ist. Als wesentliche Grundlagen der Maxwellschen Theorie hebt Abraham selbst folgende Vorstellungen hervor deren Ausführung und Folgerungen eben den Inhalt des ersten Bandes ausmacht: 1. Alle elektrischen und magnetischen Einwirkungen eines Körpers auf einen von ihm getrennten anderen Körper erfolgen durch die Vermittelung des dazwischen liegenden leeren oder von Materie erfüllten Raumes. — 2. Der Sitz der elektrischen und magnetischen Energie ist nicht allein in den elektrischen, magnetischen oder elektrisch durchströmten Körpern zu suchen, sondern auch und vielfach überwiegend in dem umgebenden Felde. — 3. Der elektrische Strom wird in einer ungeschlossenen Leitungsbahn durch einen im Dielektrikum anzunehmenden „Verschiebungsstrom“ zu einer geschlossenen Strömung ergänzt, und dieser Verschiebungsstrom ist in derselben Weise mit der magnetischen Feldstärke verknüpft wie der Leitungsstrom. — 4. Der magnetische Induktionsfluß besitzt keine Quellen (Entstehungspunkte), d. h. es kann nirgends wahrer Magnetismus auftreten. — 5. Die Lichtwellen sind elektromagnetische Wellen. — Für die Maxwellschen Entwicklungen ist ferner charakteristisch das Bestreben, die elektromagnetischen Vorgänge analog den mechanischen aus den Grundgleichungen der Mechanik herzuleiten.

Die Anordnung des reichen Stoffes ist übersichtlich und so gewählt, daß sich die einzelnen Abschnitte — man möchte sagen — zwangsläufig aneinander schließen. Definitionen neuer Begriffe ergeben sich meist in Anlehnung an Versuche und Erfahrungen, die auch in ihren Einzelheiten weitgehend erforscht sind. Dementsprechend werden die Erscheinungen, die mit dem permanenten Magnetismus zusammenhängen, erst im letzten Abschnitt, „dem weiteren Ausbau der Theorie“, behandelt, der neben der Besprechung der ferromagnetischen Körper als zweites Kapitel die „Induktionserscheinungen in bewegten Körpern“ bringt.

Der zweite Band zerfällt in zwei große Abschnitte: 1. das Feld und die Bewegungen der einzelnen Elektronen, 2. elektromagnetische Vorgänge in wägbaren Körpern. Die in diesem Band vorgetragenen Theorien und Anschauungen sind zum Teil noch dem Wandel unterworfen, und es ist daher von großem Wert, daß hier, besonders bei Besprechung der Mechanik des Elektrons, der historischen Entwicklung und den verschiedenen Standpunkten Rechnung getragen wurde. Den Schluß des Bandes bildet ein Kapitel über die spezielle Relativitätstheorie.

Das Werk, das wärmstens empfohlen werden kann und das auch in den Kreisen der Elektrotechniker mehr und mehr Eingang findet, setzt natürlich ein gewisses Maß von Kenntnissen der Mathematik (nämlich Differential- und Integralrechnung) und der experimentellen Physik voraus, gibt dafür aber auch in voller Strenge ein Bild der modernen Anschauungen auf dem Gebiet der Elektrizität von einem hohen Standpunkt. Die Knappheit und Klarheit der Schreibweise ist ein besonderer Vorzug des Buches.

Prof. Dr. Valentiner.

**Die zahnärztliche Doktorwürde an den Universitäten Deutschlands.** Herausgeg. von Otto Schröder. Kirchhain (N.-L.). Brücke-Verlag Kurt Schmiersow.

Der Titel sagt alles — nur eins nicht, was aber auch nicht verschwiegen werden soll: Das Heftchen hat 38 Seiten Text, d. h. zum größten Teil Exzerpte der einzelnen Prüfungsordnungen, die außer Sorgfalt nicht viel geistige Tätigkeit beanspruchen; es hat weiter  $9\frac{1}{2}$  Seiten recht einträglicher Annoncen und kostet — 10 Mk.! Dr. Loeser.

## Neuerscheinungen.

- Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, hrsg. von E. Abderhalden. Abt. XI, Methoden zur Erforschung der Leistungen des Pflanzenorganismus, Teil 2, Heft 1: Spezielle Methoden a) Pflanze. (Wien, Urban & Schwarzenberg.) M. 27.—
- Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, hrsg. von Abderhalden. Abt. V, Methoden zum Studium der Funktionen der einzelnen Organe des tierischen Organismus, Teil 2, Heft 2: Allgemeine u. vergleichende Physiologie. Lfg. 21. (Wien, Urban & Schwarzenberg.) M. 9.—
- Handbuch, Astronomisches. Hrsg. vom Bund der Sternfreunde. (Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung.) M. 45.— 60.—
- Kleppisch, K. Die Cheopspyramide. (München, R. Oldenbourg.) M. 15.—
- Rohleder, Hermann. Sexualpsychologie. (Hamburg, Paul Hartung.) M. 12.50 16.—
- Rohleder, Hermann. Sexualphysiologie. (Hamburg, Paul Hartung.) M. 12.50 16.—
- Schmidt, Harry, Zahl u. Form. (Hamburg, P. Hartung.) M. 15.— 20.—
- Schmidt, Harry. Weltäther, Elektrizität, Materie. (Hamburg, P. Hartung.) M. 14.— 18.—
- Sepp, H. Der Mensch und die Wunder der Erde. (Berlin-Steglitz, Heimatverlag M. Hiemesch und Co.) M. 6.—
- Sticke, Friedrich W. Kind und Zahl. (Habelschwerdt, Frankes Buchhandlg.) M. 12.—
- Walsemann, Hermann. Grundlegende Zahlenlehre. (Habelschwerdt, Frankes Buchhandlg.) M. 12.—

(Wo Bestellungen auf vorstehende Bücher direkt bei einer Buchhandlung mit Schwierigkeiten verbunden, werden dieselben durch den Verlag der „Umschau“, Frankfurt a. M., Niddastr. 81, vermittelt. Voreinsendung des Betrages zuzüglich 20% Buchhändler-Teuerungszuschlag — wofür portofreie Uebermittlung erfolgt — auf Postscheckkonto Nr. 35, Umschau, Frankfurt a. M., erforderlich, ebenso Angabe des Verlages oder der jeweiligen Umschau-Nummer.)

## Wissenschaftliche und technische Wochenschau.

**Landesanstalt für Lufthygiene.** Die preußische Staatsregierung hat die Landesanstalt für Wasserhygiene in den Stand gesetzt, vorbereitende wissenschaftliche Arbeiten in Angriff zu nehmen, um einen Ausbau der Anstalt in eine solche für Wasser- und Lufthygiene zu ermöglichen.

**Ein Opfer der Wissenschaft.** In Castellamare bei Neapel ist der Radiologe Prof. Antonio Coppola an einem Karzinom, das sich infolge seiner anhaltenden Beschäftigung mit den Röntgenstrahlen herausgebildet hatte, nach qualvollen Leiden gestorben, nachdem er schon nach und nach unter der Einwirkung der Strahlen drei Finger eingebüßt hatte. Er hatte sich seit Jahren dem

Studium der radiologischen Erscheinungen und der Strahlentherapie gewidmet und die entsprechenden Einrichtungen in allen Krankenhäusern und wissenschaftlichen Instituten Neapels geschaffen.

**Eine große prähistorische Stadt von gewaltigem Umfang** ist am Fuße des Vulkans Cofre de Perole im Staate Veracruz (Mexiko) aufgedeckt worden. Das Ministerium entsandte einige hervorragende Archäologen zur Erforschung der Trümmerstätte. Die gesamten Baulichkeiten der Stadt sollen freigelegt werden.

**Die Erdgasquelle bei Neuengamme.** Der Quelldruck der Erdgasquelle bei Neuengamme, der anfangs sich auf 27 Atmosphären belief, ist zur Zeit derartig gesunken, daß täglich nur noch etwa 16 000 cbm dem hamburgischen Leitungsnetz zugeführt werden können, während diese Menge anfangs sich auf 80 000 cbm täglich stellte. Man hat nun aber beobachtet, daß bei Unterbrechung der Gasentnahme der Quelldruck steigt, und hieraus die Folgerung gezogen, daß die Quelle noch große Gasmengen enthält. Um diese Gasmengen zu gewinnen, muß das Erdgas emporgesaugt werden, wie dies bei amerikanischen Erdgasquellen schon seit langer Zeit üblich ist. Zu diesem Zweck stellt die Stadt Hamburg in Neuengamme eine Kompressorenanlage von einer Tagesleistung von 64 000 cbm auf, mit einem Kostenaufwande von 1 600 000 Mk.

**Ein deutschsprachliches Stipendium** hat der im vergangenen Jahre verstorbene Sekretär der Oxforder Local Examinations H. T. Gerrans der Universität Oxford gestiftet. In seinem Testament hat er der Universität eine Summe Geldes vermacht mit der Bestimmung, daß der jährliche Zinsertrag von sechzig Pfund zu einem Stipendium für Studenten verwandt werde, die Deutsch als Hauptfach wählen.

**Einen ersten Preis von 2000 Mark** und einen zweiten Preis von 1000 Mark hat die Italienische Gesellschaft zum Studium des Industrierechts des Seminar für Industrierecht in Hamburg für eine Arbeit über den Rechtsschutz italienischer Schrift- und Tonwerke in Deutschland zur Verfügung gestellt. Die Einlieferung hat bis zum 31. März 1923 zu erfolgen.

**Kapitän Amundsen** ist auf seinem kleinen Expeditionsschiff „Maud“ zu seiner auf sieben Jahre berechneten Forschungsreise nach dem nördlichen Eismeer in See gegangen. Amundsen beabsichtigt im Laufe des Sommers zusammen mit dem Flieger Omdal von Kap Barrow in Alaska über das unbekannte Gebiet des Polarmeeres und über den Nordpol nach Kap Kolumbia zu fliegen. Der Flug kann in 15 Stunden ausgeführt werden. Für den Fall, daß das Flugzeug abstürzen sollte, wird die notwendige Ausrüstung mitgenommen.

**Die Düngung der Seen.** Der Leiter der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft in Plön, Professor Dr. A. Thienemann, hat sich die Aufgabe gestellt, die Gewässer zu düngen, um den Fischbestand an Zahl und Güte zu heben. Er will den natürlichen Stoffwechsel im Wasser und dessen Einfluß auf das Leben und Gedeihen der Fische planmäßig untersuchen und dann beherrschen lernen.

# Billig

bleibt die „UMSCHAU“ in jedem Falle, auch wenn vom 1. Juli ab der Vierteljahrespreis auf 48 Mark zu stehen kommt.

**Was bedeutet heute eine tägliche Ersparnis von 53 Pfennigen?**

Wollen Sie deswegen die „UMSCHAU“ missen?

**Der Atlantic-Flug doch beendet.** Die beiden portugiesischen Seeoffiziere Sacadura Cabral und Coutinho, die am 30. März im Seeflugzeug von Lissabon abgeflogen waren, sind mit der dritten Maschine nach Zurücklegen von insgesamt rund 6000 Kilometern in Pernambuco (Brasilien) eingetroffen, von wo sie Rio de Janeiro auf dem Luftwege (2250 Kilometer) erreichen wollen. Der Flug führte über die Kanarischen nach den Kapverdischen Inseln und darauf über die etwa 2500 Kilometer lange offene Ozeanstrecke unter Berührung der Inseln St. Paul und Fernando Noronha. Bei der erstgenannten schwere Havarie beim Niedergehen zur Benzinaufnahme, bei der zweiten Motorpanne auf hoher See, beide Male Verlust des Flugzeugs, der durch die portugiesische Regierung ersetzt wurde. Die Ersatzflugzeuge kamen an Bord von Kriegsschiffen nach.

## Personalien.

**Ernannt oder berufen:** D. Generaldir. d. Rhein. Braunkohlensyndikates Friedrich Kruse in Köln f. seine Verdienste auf d. Gebiete d. Kohlenversorgung z. Dr. jur. hon. c. v. d. Univ. Heidelberg. — D. Baumeister Prof. Theo Fischer v. d. Techn. Hochschule in Stuttgart z. Dr.-Ing. ehrenh. — D. Fabrikant Alfred Teves v. d. philos. Fak. d. Univ. Frankfurt z. Dr. phil. ehrenh. — D. Oberingenieur d. Grün- u. Billfinger A.-G. in Mannheim Prof. Dr.-Ing. Rich. Woerle als o. Prof. auf d. Lehrst. f. Förderanlagen, Hebe- u. Baumaschinen an d. Techn. Hochschule Danzig als Nachf. Prof. Aumunds. — D. Inhaber d. Fabrik f. wissenschaftl. Instrumente Wilhelm H. F. Kuhlmann in Hamburg v. d. Leopoldinisch-Carolinisch-Akademie d. Naturforscher z. Mitglied d. Leopoldina. — D. König v. Italien v. d. Univ. Padua z. Dr. honoris causa. — D. Privatdoz. in d. Berliner philos. Fak. Dr. Ludwig Rieß f. Geschichte Ostasiens im Zusammenhang mit d. engl. u. amerikan. Geschichte. — Zum Vorstand d. neuerrichteten selbständigen Seminars f. Wirtschaftsgeschichte an d. Univ. München Prof. Dr. Jakob Strieder. — Von d. Techn. Hochschule in Aachen z. Ehrendoktoren: d. Maler Christian Rohlf in Hagen i. Westf., d. Geh. Regierungsrat Museumsdir. Dr. Theodor Wiegand in Berlin u. d. Prof. Heinrich Frhr. von Schmidt in München. — Als hauptamtl. Dozent f. d. Fach d. Geschichte an d. Handelshochsch. Nürnberg u. an d. städt. Volkshochschule Nürnberg Dr. Hans Proesler aus Freiburg. — Von d. gleichen Stelle d. hauptamtl. Dozent d. Handelshochschule Dr. M. H. Baege, Leiter d. Volkshochschule, z. Prof. — D. a. o. Prof. f. Nationalökonomie u. Statistik an d. Univ. Freiburg i. Br., Dr. Paul Mombert, als Ordinarius n. Gießen. — D. Privatdoz. an d. Grazer Univ. Dr. med. Heinrich Schottenbach z. Extraordinarius d. Neurologie u. Psychiatrie daselbst. — Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Otto Lummer, Dir. d. physikal. Instituts d. Breslauer Univ., v. d. Techn. Hochschule in Karlsruhe (Baden) z. Dr.-Ing. ehrenh. — Dr. Fritz Hartung, o. Prof.

d. Geschichte an d. Univ. Kiel, v. d. jur. Fak. d. Univ. Köln z. Ehrendoktor. — Prof. Dr. Karl Neuberger, Vorsteher d. Chem. Abt. d. Instituts f. experiment. Therapie in Dahlem, z. o. Prof. an d. Landwirtschaftl. Hochschule in Berlin.

**Habilitiert:** Dr. K. Mohs - Frankfurt a. M. f. d. Mühlenwesen an d. Techn. Hochschule Darmstadt. — D. Dir. d. Quellenverwaltung in Karlsbad, Dr. techn. Robert Kampe, an d. Deutschen Techn. Hochschule in Prag.

**Gestorben:** D. Nestor d. europäischen Geologen u. Vorgeschichtsforscher, Prof. Giovanni Capellini, Senator d. Königreichs Italien, in Bologna 89jähr. — D. Berner Prof. Philipp Lotmar, d. Begründer d. wissenschaftl. Behandl. d. Arbeitsrechts.

**Verschiedenes:** Ministerialdir. a. D. Dr. Otto Naumann, d. frühere langjähr. Leiter d. Hochschulabt. im preuß. Kultusministerium, vollendete das 70. Lebensjahr. — An d. Univ. Marburg hat d. Lektor Dr. Fritz Budde einen Lehrauftrag f. Praktische Theaterkunde erhalten. — Prof. Dr. Rudolf Hoerber, Dir. d. Physiol. Instituts d. Univ. Kiel, ist z. ord. Mitglied d. Leopoldinisch-Carolin. Deutschen Akademie d. Naturforscher in Halle gewählt worden.

## Sprechsaal.

An die Schriftleitung der „Umschau“,  
Frankfurt a. M.

Zu dem Artikel des Herrn Dr. Laemmel in der Umschau vom 14. Mai bitte ich, mir einige Bemerkungen zu gestatten:

1. Es ist unrichtig, daß ich die Anregung zu der Verfassung eines Einsteinfilms durch Herrn Dr. Laemmel erhalten habe. Ich habe vielmehr bereits im Jahre 1919 den Plan eines Einsteinfilms der „Deutschen Lichtbild-Gesellschaft“ in Berlin vorgetragen und ferner einen Entwurf zu einem Manuskript von Herrn Prof. Dr. Nicolai in Händen gehabt, bevor ich die Arbeiten des Herrn Dr. Laemmel kannte.

2. Ich habe ein Manuskript des Herrn Dr. L. nie besessen, sondern nur einmal einen vorläufigen kurzen Entwurf zu einem Manuskript zur Beurteilung bekommen.

3. Obwohl ich den Wert dieses Vorentwurfs anerkannte, konnte ich ihn doch nicht zur Grundlage meines Films nehmen, da ich mich vertraglich anderen Autoren gegenüber verpflichtet hatte.

4. Um alle Differenzpunkte zu beseitigen, vereinbarte ich mit Herrn Dr. Laemmel, daß ich zwei Darlegungen, deren Gedankengang mit dem seiner Bücher mehr oder minder Ähnlichkeit hatte, mit seiner ausdrücklichen Zustimmung mit in den Film aufnehmen dürfe.

5. Ich kann Herrn Dr. Laemmel trotz größter persönlicher Hochschätzung kein abschließendes Urteil über meine wissenschaftlichen und pädagogischen Kenntnisse zugestehen.

Im übrigen gebe ich die teilweise Berechtigung der Kritik der „Umschau“ (in Nr. 16 vom 16. April 1922) zu. Der Film stellt einen ersten Versuch der kinematographischen Wiedergabe einer wissenschaftlichen Theorie dar, wofür die Erfahrungen erst gesammelt werden mußten. Diese Erfahrungen konnten sich nur aus der Praxis ergeben, und so hat der Film schon jetzt nach zwei-monatlicher Lebensdauer ein wesentlich anderes Gesicht bekommen wie bei der Uraufführung.

Hochachtungsvoll

Hanns Walter Kornblum.

## Rückkauf von Umschau-Nummern.

Wegen fortwährender Nachbestellungen kaufen wir folgende Nummern, wenn gut verpackt, für je 1 Mk. zurück:

1921: Nr. 4, 6, 26, 40, 43—47.

1922: Nr. 1—13.

Frankfurt a. M., Niddastr. 81

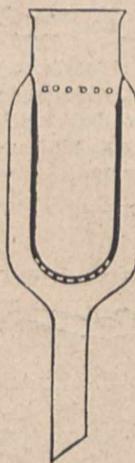
Verlag der Umschau.

## Nachrichten aus der Praxis.

(Zu weiterer Vermittlung ist die Schriftleitung der „Umschau“, Frankfurt am Main-Niederrad, gegen Erstattung der doppelten Portokosten gern bereit.)

**19. Um verschmutzte Gewinde von geringer Größe zu reinigen,** läßt sich mühelos ein überaus praktisches kleines Instrument herstellen. Man nimmt eine größere Sicherheitsnadel, deren Verschlußstück man mit Hilfe einer scharfen Zange glatt abkneift und das abgekneifene Ende mittels einer Feile so zuspitzt, daß es dieselbe Länge wie der andere Schenkel, die Nadelseite bekommt. Diese beiden Spitzen biegt man mit der Kneifzange im rechten Winkel nach außen. Ist nun ein veröltes und verschmutztes Gewinde zu säubern, so setzt man den Apparat so in dieses hinein, daß durch die Federspannung die nach außen zeigenden Spitzen fest in die Gewindeführungen sich einpressen. Dann dreht man den Gewindereiniger, bis er sämtliche Führungsrillen passiert und aus ihnen die Unreinigkeiten herausgekratzt hat. Je nach Größe läßt sich das Reinigungswerkzeug für alle Gewindearten brauchen.

**20. Schnellextraktionsaufsatz.** Abgesehen von der leichten Zerschlagbarkeit der zu Extraktionszwecken verwendeten Soxhletaufsätze, beanspruchen diese zu ihrem Gange eine unverhältnismäßig große Flüssigkeitsmenge, und es können daher leicht siedende Lösungsmittel trotz Wärmeschutz nicht verwendet werden. Eine Soxhlet-Extraktion dauert durchschnittlich 5 St.; trotz der abschließenden Glaswolle ist man nie ganz sicher, ob nicht feine, leichte Bestandteile aus dem Extraktionsgut durch das überflutende Lösungsmittel herausgeschwemmt werden und in das Wägekölbchen gelangen. Durch das stoßweise Verdampfen der Extraktionsflüssigkeit im Augenblicke des Abhebens geht auch bei der letzten Kühlung immer etwas Lösung verloren, was bei den derzeitigen Preisen entschieden vermieden werden sollte. Durch die nachstehend beschriebene Konstruktion wird das automatische, intermittierende Soxhletprinzip durch die kontinuierliche Extraktion bei höherer Temperatur verdrängt. Der Apparat besteht aus einem Kölbchen, dem Aufsatz und einem Kugelkühler. Wie aus der Abbildung zu ersehen ist, befindet sich



in einem weiten Glasrahmen ein Glassack zur Aufnahme des Filterhütchens eingeschmolzen. Ein Kranz von Löchern im oberen Teile des Glassackes leitet das verdampfte Lösungsmittel in den Extraktionsraum, wo es durch den Kühler kondensiert wird, durch das Extraktionsgut sickert und schließlich mit gelösten Substanzen in das Kölbchen tropft, um neu verdampft zu werden. Da der Glassack ständig vom Dampfe des Lösungsmittels umspült wird, kommt das Extraktionsgut in kurzer Zeit auf eine hohe Temperatur, wodurch eine rasche und vollständige Extraktion gewährleistet wird. Ungefähr 50 ccm Lösungsmittel (bei Soxhletaufsätzen 150

bis 200 ccm) genügen vollauf, um einen gleichmäßigen Gang der Extraktion zu sichern. Wie durch eine Reihe von Versuchen festgestellt wurde, ist nach Verlauf von 1—1½ St. die Extraktion praktisch als beendet anzusprechen; bei zweistündiger Dauer wurde z. B. bei ausgebrannten Gasreinigungsmassen (10—15 g Einwage) der Schwefel sowohl durch Schwefelkohlenstoff, wie auch durch Trichloräthylen immer quantitativ herausgelaut. Das Zeitmaß von 2 St. genügt allen Sicherheitsanforderungen. Da die Extraktion fast bei Siedetemperatur vor sich geht, empfiehlt es sich für feinpulverige Substanzen, die verstärkten Soxhletfilter von Schleicher & Schüll zu verwenden. Glaswolle, als oberer Abschluß im Filterhütchen, ist nicht mehr notwendig; es genügt ein Stückchen zusammengeknülltes Filtrierpapier, und dadurch wird schon ein Verspritzen von pulverigen Substanzen verhindert. Der neue Schnellextraktionsaufsatz, den die Firma Dr. Heinrich Göckel herstellt, ist von handlicher, gediegener Form, wenig empfindlich, leicht zu reinigen, und durch seine Verwendung wird der gesamte Apparat auf geringe Ausmaße gebracht.

**21. Mit welchem Negativmaterial** u. s. f. rüste ich mich aus, um angesichts der hohen Preise die Gewißheit zu haben, daß Fehlaufnahmen ausgeschlossen sind? Das vor kurzem erschienene, außerordentlich lehrreiche „Agfa“-Photo-Handbuch von Dr. Andresen zum Preise von 15 Mk. gibt darüber Aufschluß. Es behandelt sämtliche von der „Agfa“ hergestellten Verbrauchsartikel sowie ihr Verwendungsgebiet.

### Schluß des redaktionellen Teils.

**Ohne Beifügung von doppeltem Porto erteilt die „Umschau“ keine Antwort auf Anfragen. Rücksendung von Manuskripten erfolgt nur gegen Beifügung des Portos.**

Die nächste Nummer enthält u. a. folgende Beiträge: Die modernen Unterwasserschall-Signalmittel zur Sicherung der Seeschifffahrt von Direktor H a h n e m a n n. — Die Frühgeschichte Israels im Spiegel der ägyptischen Geschichte von M a x G n ü h l. — Das Tierleben der Vorzeit von Dr. L a m b r e c h t. — Ein Masernschutz-Serum von Dr. D e g k w i t z.

Verlag von H. Bechhold, Frankfurt a. M., Niddastr. 81, und Leipzig.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: H. Koch, Frankfurt a. M., für den Anzeigenteil: F. C. Mayer, München.

Druck von H. L. Brönners Druckerei (F. W. Breidenstein), Frankfurt a. M., Niddastr. 81.