

# DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT  
NATURWISSENSCHAFTL. WOCHENSCHRIFT U. PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE  
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK

Bezug durch Buch-  
handl. u. Postämter

HERAUSGEGEBEN VON  
**PROF. DR. J. H. BECHHOLD**

Erscheint einmal  
wöchentlich

Schriftleitung: Frankfurt M.-Niederrad, Niederräder Landstr. 28  
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten

Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt-M., Niddastr. 81/83, Tel. Main-  
gau 5024, 5025, zuständig f. Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.

Rücksendung v. Manuskripten, Beantwortung v. Anfragen u. ä. erfolgt nur gegen Beifügung v. dopp. Postgeld für unsere Auslagen  
Bestätigung des Eingangs oder der Annahme eines Manuskripts erfolgt gegen Beifügung von einfachem Postgeld.

HEFT 39 / FRANKFURT A. M., 25. SEPT. 1926 / 30. JAHRG.

Bei der vielfachen Verwendung unserer Zeitschrift in den Redaktionen des In- und Auslandes wird an nachstehende Vorschrift erinnert: Nachdruck auszugsweise nur gestattet mit vollständig. Quellenangabe: „Aus „Die Umschau“, Wochenschrift über Fortschritte in Wissenschaft und Technik, Frankfurt a. M.“

## Ueberempfindlichkeit u. Ueberempfindlich- keitskrankheiten / VON GEHEIMRAT PROF. DR. F. NEUFELD Direktor d. Instituts f. Infektionskrankheiten „Robert Koch“, Berlin

Von alters her bekannt sind die merkwürdigen Abneigungen (Idiosynkrasien) mancher Menschen gegen bestimmte Speisen und Gerüche. Die Aerzte haben sich früher wenig damit beschäftigt; man sah solche Vorkommnisse als Kuriositäten an, mit denen wissenschaftlich nichts anzufangen sei, und hielt sie wie andere Zu- und Abneigungen für psychisch bedingt. Das kommt in der wunderbaren Schilderung zum Ausdruck, die Shakespeare durch Shylocks Mund davon gibt, wenn er auf die Frage des Dogen, warum er Antonio mit solchem Haß verfolge, antwortet:

„Es gibt der Leute, die kein schmatzend Ferkel  
Ausstehen können, manche werden toll,  
Wenn sie 'ne Katze sehn, noch andere können,  
Wenn die Sackpfeife durch die Nase singt,  
Den Harn nicht bei sich halten; denn die Triebe,  
Der innern Stimmung Meister, lenken sie  
Nach Lust und Abneigung. Nun Euch zur Antwort:  
Wie sich kein rechter Grund angeben läßt,  
Daß der kein schmatzend Ferkel leiden kann,  
Der keine Katz', ein harmlos nützlich Tier,  
Der keinen Dudelsack . . . . .  
So weiß ich keinen Grund, will keinen sagen,  
Als eingewohnten Haß und Widerwillen,  
Den mir Antonio einflößt . . .“

Es ist, glaube ich, des großen Dichters würdig, wie hier der unerklärliche, aber unwiderstehliche körperliche Zwang in Parallele gestellt wird mit der elementaren Gewalt, mit der sich auf psychischem Gebiet eine instinktive Abneigung, aufs höchste gesteigert im Rassehaß, geltend macht, beide zurückgeführt auf im tiefsten wurzelnde geheimnisvolle Triebe, die „der innern Stimmung Meister“ sind.

Wenn damit aber die Vorstellung verknüpft wurde, als seien jene Idiosynkrasien psy-

chisch bedingt und wie man vielfach meinte, der Hysterie verwandt, so hat die Wissenschaft anders entschieden.

Etwa seit 1900 begann man in den bakteriologischen Laboratorien die sogenannte Ueberempfindlichkeit — das Wort stammt von Behring — zu studieren, und man fand Methoden, um Meerschweinchen, Kaninchen, Hunde und andere Tiere so stark überempfindlich zu machen, daß sie nach Einspritzung kleiner Mengen von Stoffen, die für gesunde Tiere völlig unschädlich waren, schwer erkrankten und starben. Hier zeigt sich also dasselbe Grundphänomen wie bei den Idiosynkrasien, andererseits schienen die Bedingungen, unter denen die beiden Phänomene zustande kommen, so verschieden zu sein, daß man es zunächst allgemein ablehnte, sie in engere Beziehung zu bringen oder gar zu identifizieren. Erst neuerdings ist es gelungen, festzustellen, daß beide Erscheinungen offenbar denselben allgemeinen Gesetzen folgen, womit zugleich die Möglichkeit gegeben ist, einiges von dem, was uns die Laboratoriumsexperimente gelehrt haben, bei der Behandlung von Idiosynkrasien praktisch zu verwerten.

Am häufigsten und am längsten bekannt sind Idiosynkrasien gegen Nahrungsmittel, z. B. gegen Erdbeeren, Krebse, Hummern. Die damit Behafteten bekommen nach Genuß der betreffenden Speisen Nesselsucht oder andere juckende Ausschläge, nicht selten verbunden mit Fieber und Gelenkschwellungen, ferner Uebelkeit, Erbrechen, Durchfälle und schließlich in manchen Fällen Atemnot, Herzklopfen und schwere Allgemeinzustände; alle diese Symptome pflegen aber ebenso schnell, wie sie aufgetreten sind, wieder zu verschwinden. Eine der häufigsten Idiosynkrasien ist die gegen Hühnereier, die fast stets von Kindheit an besteht und oft mehrere

Geschwister in derselben Familie oder gleichzeitig Eltern und Kinder betrifft; ist sie stark ausgesprochen, so treten bisweilen wenige Minuten nach dem Genuß von Eiern Schwellungen der Lippen, der Zunge und der Rachenschleimhaut auf, ferner die schon genannten Symptome wie Quaddelbildung, Hautjucken, Erbrechen, in einem Falle wurde sogar eine sechsstündige Ohnmacht beobachtet. Dieselben Personen zeigen meist keine Idiosynkrasie gegen Hühnerfleisch, ebenso wenig gegen Eier von Gänsen oder Enten. Kurz nach einem derartigen Anfall werden Hühnereier oft ohne Schaden vertragen; nach einem besonders schweren Anfall war eine Person sogar sechs Wochen lang tolerant, bis sich allmählich wieder der alte Zustand einstellte. Recht verbreitet ist auch die Ueberempfindlichkeit gegen Fische, die sich manchmal auf bestimmte Fischarten, in anderen Fällen auf gekochte Fische beschränkt. Einen Fall besonders starker Idiosynkrasie erzählte mir kürzlich ein Kollege. Hier aß eine Frau ein Gericht, das in einem Gefäß zubereitet war, in welchem 14 Tage vorher Fische gekocht waren: sie bekam sofort schwere schmerzhaft Anschwellungen der Lippen und der Mundschleimhaut. Auch gegen saure Milch und alle daraus hergestellten Nahrungsmittel sind manche Personen äußerst empfindlich, während sie völlig frische Milch ausgezeichnet vertragen; auch solche Fälle fanden sich öfters mehrfach in derselben Familie. Häufig werden auch Idiosynkrasien beobachtet gegen Honig, Zwiebeln, Bohnen u. a. Gemüse, Schweine- oder Rindfleisch, selten gegen Olivenöl und die in Kunstbutter enthaltenen Fette; in letzterem Fall war eine Person so stark empfindlich, daß sie nach einer stecknadelkopfgroßen Menge des Fettes einen schweren Anfall bekam.

Nicht selten zeigt ein und derselbe Mensch eine Idiosynkrasie gegen verschiedene Nahrungsmittel; so vertrug eine Person überhaupt keinerlei Fleisch, keine Milch und keine Eier, eine andere zeigte sich gegen 10 verschiedene Substanzen überempfindlich.

Meist haben die Betroffenen gar keinen Widerwillen gegen die Stoffe, die ihnen schädlich sind, so daß man ihnen dieselben unbedenkt beibringen kann. Schon hieraus allein geht hervor, daß es sich nicht um Einbildungen handelt oder psychische Einflüsse; nicht immer, aber doch in vielen Fällen, läßt sich die Idiosynkrasie auch objektiv dadurch nachweisen, daß der betreffende Stoff, in die Haut eingebracht, eine Rötung und Schwellung hervorruft.

Neben den Idiosynkrasien gegen Nahrungsmittel sind solche gegen Chemikalien und Arzneistoffe weit verbreitet, z. B. gegen Chinin, Aspirin, Morphium, Jodkali usw.; solche Menschen reagieren am häufigsten mit Hautausschlägen, nicht selten auch asthmatischen Anfällen auf die betreffenden Stoffe. Von der Haut aus ruft Jodoform bei entsprechend veranlagten Personen die gleichen Erscheinungen hervor, ähnlich wirken manche Farbstoffe, z. B. das Ursole, das als Ersatz für Blauholz zum Beizen von Fellen und Pelzen viel benutzt wird. In einem

derartigen Betriebe fand sich ein Kürschner, der seit 10 Jahren jedesmal einige Stunden nach dem Hantieren mit Ursolbeize an Nesselsucht, Trockenheit im Halse, Schwindel, bisweilen auch an schweren Asthma-Anfällen erkrankte. Bei näherer Nachforschung fanden sich in demselben Betriebe 6 andere überempfindliche Personen, darunter einer, der jahrelang an Asthma-Anfällen gelitten hatte, ohne auf die Ursache zu kommen, und der sehr erstaunt war, als er, zum Kriegsdienst eingezogen, plötzlich sein Leiden verlor. Auch gegen Satinholz, Buchsbaum und Orangeholz, gegen Efeu, Chrysanthemen und andere Pflanzen sind Idiosynkrasien beobachtet worden.

In anderen Fällen werden dieselben Erscheinungen durch Einatmung gewisser Stoffe ausgelöst, so z. B. das sogenannte Apotheker-Asthma durch den Geruch der Ipekakuanha (Brechwurzel); auch bei Müllern kennt man eine entsprechende Krankheit durch Einatmung von Getreidestaub. Am häufigsten ist aber die Idiosynkrasie gegen Graspollen, die als Heufieber allbekannt ist. Die in der Luft während der Grasblüte reichlich herumfliegenden Samen gelangen in die Augen, die Nase und die Lungen und lösen heftige Entzündungen der Augenbindehaut, Schnupfen, Husten, Asthma, nicht selten verbunden mit Fieber aus. Bei stark empfindlichen Personen genügen dazu ganz vereinzelte Samenkörnchen, wie sie auch außerhalb der Zeit der Grasblüte nicht nur auf dem Lande, sondern auch in den Straßen der Großstadt dauernd in der Luft schweben und vereinzelt sogar, wie man bei Ballonfahrten festgestellt hat, in ziemlicher Höhe sich finden. Solche Personen finden dann nur an Orten Heilung, wo in weitem Umkreis keine Spur von Gras wächst, wie im Hochgebirge oder in Helgoland. Diese Idiosynkrasie findet sich in manchen Ländern, vor allem in Nordamerika besonders häufig und sie nimmt überall immer mehr zu. Zuweilen richtet sie sich nur gegen ganz bestimmte Grasarten, oft auch gegen den Staub verschiedener anderer Blüten. Hier ist die auslösende Ursache klar; neuerdings sind aber, wie noch ausgeführt werden soll, viele Forscher zu der Annahme gekommen, daß auch das gewöhnliche Asthma in den meisten, vielleicht in allen Fällen auf dem gleichen Mechanismus, nämlich auf einer spezifischen Ueberempfindlichkeit gegen gewisse in der Luft in feinsten Verteilung schwebende Stoffe beruht.

Wir kommen nun zu dem Kernpunkt unseres Problems. Warum werden gerade die Müller gegen Mehl, die Apotheker gegen Ipekakuanha usw. überempfindlich? Wissen wir doch sonst, daß durch Gewöhnung eine Abstumpfung gegen Gerüche, eine zuweilen außerordentlich erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen Gifte, wie Alkohol, Morphium, Arsen eintritt, und sehen wir doch bei Infektionskrankheiten, daß die einmalige Berührung mit einem Krankheitsgift oft geradezu eine fast völlige Immunität gegen denselben Krankheitsstoff hinterläßt. Warum findet nun im Fall der Ueberempfindlichkeit das Gegenteil statt? Eingehende Tierversuche sowie Beobachtungen am Menschen auf einem scheinbar ganz

anderen Gebiet haben zu einer Lösung dieses Widerspruchs geführt: Sie ergaben das unerwartete Resultat, daß Immunität und Ueberempfindlichkeit denselben Gesetzen folgen, indem sie im Grunde beide auf demselben Mechanismus, nämlich auf spezifischen Antikörpern beruhen.

Die Beobachtungen am Menschen knüpfen an die unglücklichen Zufälle an, die man nach der Einführung des Diphtherieheilsersums durch Behring im Anfang der 90er Jahre ab und zu beobachtete, und die zunächst ganz rätselhaft erschienen. Der älteren Generation von Medizinern wird noch heute eine Aufsehen erregende Anzeige aus den Familiennachrichten der „Vossischen Zeitung“ aus dem Jahre 1895 in Erinnerung sein, worin ein bekannter Berliner Universitätsprofessor, Patholog und Schüler von Virchow, anzeigte, daß sein Kind „infolge einer Vergiftung mit dem Behringschen Diphtherieserum“ plötzlich gestorben sei. Es handelte sich um ein 1½ Jahre altes Kind, das wegen Erkrankung eines der Geschwister an Diphtherie zur Vorbeugung 1 ccm Serum subkutan am Bauch erhielt; der Vater hatte die Einspritzung selbst ausgeführt. Das Kind bekam 5 Minuten darnach Husten, Atemnot, Erstickungskrämpfe und starb nach 12 Minuten; die Sektion, die in Gegenwart mehrerer Sachverständiger vorgenommen wurde, ergab keinerlei Anhaltspunkte für die Todesursache. Da nun weiterhin viele Tausende von Kindern und Erwachsenen ohne Schaden mit Diphtherie-Heilserum in viel größeren Dosen eingespritzt wurden, und da der außerordentliche Segen der großen Entdeckung Behrings alsbald in der ganzen Welt anerkannt wurde, so geriet dieser Fall allmählich in Vergessenheit, und man achtete wenig auf einige ähnliche aus Amerika berichtete Vorkommnisse, und noch weniger dachte man daran, die Erscheinungen von sogenannter Serumkrankheit damit in Zusammenhang zu bringen. Nicht selten beobachtet man nämlich Hautausschläge, Gelenkschwellungen, Atemnot, Pulsbeschleunigung und Fieber — also ähnliche Symptome, wie wir sie bei den durch Ueberempfindlichkeit bedingten Schädigungen durch gewisse Nahrungsmittel soeben kennen gelernt haben — all diese Erscheinungen treten meist erst 5—7 Tage nach der Serumeinspritzung auf und gehen in kurzer Zeit ohne nachhaltige Folgen wieder vorüber.

Nun zeigten aber zwei Fälle etwas ganz Neues. Der erste betraf einen Arzt, der befürchtete, sich bei einem Diphtheriekranken angesteckt zu haben und sich deshalb 2 ccm Serum unter die Haut einspritzte. Fünf Minuten danach erkrankte er mit Jucken, Niesen, Husten und Atemnot, er wurde ganz blau im Gesicht und pulslos, aber der schwer bedrohliche Zustand ging ebenso schnell vorüber wie er aufgetreten war und nach 2 Stunden war nichts mehr davon übrig. Dieser Arzt nun hatte von Kindheit auf eine sehr ausgesprochene Idiosynkrasie gegen den Geruch von Pferden, die sich besonders in schweren asthmatischen Anfällen äußerte; diese Idiosynkrasie verschwand aber nach der Serumeinspritzung vollkommen, um nach etwa 3 Monaten allmählich

wiederzukehren. Der Betreffende veröffentlichte seine Beobachtung selbst und zog daraus den Schluß, daß seine Ueberempfindlichkeit gegen den Pferdegeruch und gegen das Pferdeserum auf derselben Ursache beruhten.

Der zweite Fall gestattete einen noch weitergehenden Schluß. Ein Kutscher hatte infolge einer Verletzung einen schweren Blutverlust erlitten, und man machte ihm daher eine Bluttransfusion von einem halben Liter. 14 Tage danach aus dem Krankenhaus entlassen, stieg er wieder auf den Kutschbock, erlitt aber sogleich einen schweren Asthmaanfall. Die Nachforschungen ergaben, daß das Blut, das man ihm eingespritzt hatte, von einem Menschen herstammte, der an hochgradiger Ueberempfindlichkeit gegen Pferdegeruch litt. Dieser Fall beweist also, daß derartige Ueberempfindlichkeiten auf spezifischen Stoffen beruhen, die zuweilen in das Blut übergehen und mit diesem übertragen werden können. Sobald aber das fremde Blut aus dem Körper ausgeschieden ist, verschwindet auch die Ueberempfindlichkeit, in derselben Weise also, wie auch der spezifische Schutz, z. B. gegen Diphtherie oder Tetanus (Wundstarrkrampf), den wir einem Menschen durch Einspritzung eines Heilsersums verleihen, verschwindet, sobald das Serum wieder ausgeschieden ist, was meist in einigen Wochen der Fall ist. So erging es auch dem erwähnten Patienten, der nach etwa 3 Monaten wieder wie früher ohne Schaden kutschieren konnte.

Unsere Kenntnisse über diese Ueberempfindlichkeiten gegen Serum oder allgemeiner gesprochen gegen artfremdes Eiweiß wurden außerordentlich erweitert, als man ähnliche Zustände im Tierversuch zu studieren begann. Es ergab sich, daß man vor allem bei Meerschweinchen, Kaninchen und Hunden sehr leicht einen Zustand der Ueberempfindlichkeit oder, wie man es mit einem überflüssigen und sehr un-zweckmäßig gewählten Fremdwort vielfach bezeichnet, von Anaphylaxie hervorrufen kann; oft genügt dazu die Einspritzung äußerster kleiner Mengen (bis zu 1 Millionstel ccm herab) vom Serum einer fremden Tierart, von Hühnerei oder anderem artfremdem Eiweiß. Derart vorbehandelte Meerschweinchen sind nach einer Inkubationszeit von etwa 3 Wochen überempfindlich und zwar spezifisch überempfindlich gegen das zur Vorbehandlung benutzte Eiweiß. Spritzt man ihnen kleine Mengen davon in oder unter die Haut, so tritt eine örtliche Entzündung ein, nach größeren Mengen und besonders nach Einspritzung direkt in die Blutbahn zeigen sich oft schon innerhalb der ersten Minute Unruhe, Hautjucken, Niesen, gestäubtes Haar, dann treten Erstickungskrämpfe ein, die in wenigen Minuten zum Tode führen und, wie die Sektion lehrt, auf einer maximalen Aufblähung der Lungen beruhen, die ihrerseits wiederum auf einen Krampf der Bronchialmuskeln zurückgeführt wird, der die Ausatmung unmöglich macht. Derart z. B. mit Pferdeserum vorbehandelte („sensibilisierte“) Tiere sterben oft nach Einspritzung von  $\frac{1}{100}$  ccm Pferdeserum, während unbehandelte Tiere das Hundertfache davon ohne jeden Scha-

den vertragen; sie sind aber nur gegen Pferdeserum, nicht gegen Rinder- oder Hammelserum überempfindlich.

Auch hier sehen wir also das völlige Gegenteil einer Immunität; um so überraschender war die Entdeckung, daß sich im Blutserum der überempfindlichen Tiere spezifische Antikörper befinden, durch die man die Ueberempfindlichkeit auf normale Tiere ebenso übertragen kann, wie man die Immunität durch das Serum eines immunen Tieres auf ein normales überträgt. Wir sehen also eine völlige Analogie mit dem Verhalten der Immunstoffe, auf denen die Schutz- und Heilwirkung der Sera beruht. Allen Antikörpern gemeinsam ist die Spezifität, d. h. sie sind nur gegen den Stoff gerichtet, der ihre Entstehung im Körper ausgelöst hat, also das Diphtherie-Antitoxin gegen das Diphtherie-Toxin usw.; zu diesem Stoff haben sie eine so außerordentliche Verwandtschaft, daß sie auch in kleinsten Mengen sich außerordentlich schnell, einer lebhaften chemischen Reaktion vergleichbar, mit ihm vereinigen. Alle Antikörper entstehen in gewissen Zellen des Körpers, z. T. bleiben sie an diesen Zellen haften, z. T. gehen sie in das Blut über und gelangen wahrscheinlich von da aus nicht selten an andere Zellen. Es ist nun sehr wahrscheinlich, daß sämtliche Erscheinungen der Ueberempfindlichkeit, mögen sie sich auf der Haut, in den Atmungswegen oder sonst irgendwo dokumentieren, im Grunde durch zellständige Antikörper bedingt sind, die ihr zugehöriges „Antigen“, d. h. den Stoff, dem sie ihre Entstehung verdanken, sobald er auch nur in Spuren in den Körper gelangt, aufs heftigste an sich reißen und mit ihm in eine Reaktion treten, die so gewaltsam vor sich geht, daß sie die Umgebung der Zellen in Mitleidenschaft zieht und insbesondere die benachbarten glatten Muskelfasern zu krampfhaften Zusammenziehungen

reizt, vielleicht durch elektrische Entladungen, die bei der Vereinigung von Antigenen und Antikörper zustande kommen. Diese Reizung kann man an ausgeschnittenen Organen direkt beobachten: entfernt man aus einem lebenden oder frisch getöteten, gegen Pferdeserum sensibilisierten Meerschweinchen ein Darmstück, die Harnblase oder den Uterus und hängt das Organ in einer körperwarmen indifferenten Flüssigkeit auf, so kann man eine momentane Kontraktion hervorrufen, wenn man der Flüssigkeit eine kleine Spur von Pferdeserum zusetzt. Durch derartige krampfartige Kontraktionen der Bronchialmuskulatur lassen sich das Asthma und der Erstickungstod erklären, ebenso durch entsprechende Reaktionen seitens der Muskulatur der Blutgefäße, des Darmes, der Blase, der Haut die Mehrzahl der an diesen Organen zu beobachtenden Erscheinungen. Neuere Untersuchungen gestatten, über den Sitz der spezifischen Reaktion zwischen Antigenen und Antikörper eine Vermutung auszusprechen: gewisse Zellen des Gefäßbindegewebes (Histiocyten, Retikulo-Endothelien), in denen, wie wir wissen, die Bildung der Antikörper hauptsächlich vor sich geht, scheinen auch hier die Hauptrolle zu spielen. Bei der Weiterleitung des durch die spezifische Reaktion ausgelösten Reizes müssen wir wohl den Nervenbahnen eine Rolle zuschreiben. Eine auf solche Weise zustande gekommene Reizung der gefäßerweiternden Nerven würde z. B. die mit Austritt von Blutwasser aus den erweiterten Gefäßen verbundenen örtlichen Anschwellungen der Haut erklären, die wir bei Ueberempfindlichkeitserkrankungen nicht selten beobachten, ebenso wie die fleckigen Rötungen und Ausschläge; auch bei den asthmatischen Erscheinungen mögen Schwellungen der Schleimhaut in den tiefen Atmungswegen beteiligt sein.

(Schluß folgt.)

## Wärmehaushalt der Erde / Von Prof. Dr. M. Diersche

Es ist noch immer eine offene Frage, ob die Erde sich von einem Zentralkörper (einer Zentralsonne) losgelöst hat, wie die Kant-Laplace-Theorie lehrt und durch allmähliche Verdichtung eines sich abkühlenden Nebels entstanden ist (Nebular-Theorie) oder durch Zusammenstürzen kleiner, für sich kalter, aber beim Zusammenprallen Wärme erzeugender Weltsplitter, wie die Meteoriten- oder Planetesimal-Theorie annimmt. Hiervon abgesehen erscheint vor allem die Frage nach der Dauer dieses Entwicklungszustandes bis zur heutigen Form, nach der Möglichkeit der weiteren Abkühlung und so der Annäherung an einen sicheren Kältetod bedeutsam. Hält die Erde haus mit ihrem Wärmeverrat, ergänzt er sich immer wieder, welches sind seine Quellen?

Die von jedem empfundene und unerschöpflich scheinende Wärmequelle ist die Sonne, deren zugestrahlte Energie für Leben und Weben auf der Erde, für alle Lebewesen in ihrer Notwendigkeit und Funktion besonders bei ihrem Mangel deutlich wird. Aus vielen Messungen hat man die

sogenannte Solarkonstante bestimmt, d. h. die Wärmemenge, die außerhalb der Atmosphäre auf eine zur Strahlenrichtung senkrechte Fläche von 1 qcm in der Minute gelangt und sie zu 1,902 Grammkalorien gefunden. Ein Teil dieser Wärme wird von der Luft absorbiert, aber die der Sonne zugewandte Erdhälfte erhält doch in einem Jahr soviel Wärme, als nötig wäre, um eine die ganze Erdoberfläche bedeckende Eisschicht von 35 m Mächtigkeit zu schmelzen. Den einzelnen Teilen der Erde wird sie in verschiedener Menge zugeführt, je nach dem Winkel, unter dem die Sonnenstrahlen die Erde treffen und nach der Dauer der Einwirkung. Die Wärmestrahlen werden von dem Boden aufgenommen, von ihm größtenteils den unteren Luftschichten mitgeteilt, die dadurch erwärmt werden und so in den Weltraum verteilt. So bemerkbar diese Wärme auch an der Erdoberfläche ist, so wichtig sie für Klima und besonders Wetter ist, für den eigentlichen Wärmehaushalt der Erde als solchen kommt sie weniger in Betracht als man denkt. Dringen doch die Wirkungen der Son-

nenstrahlen mit ihren täglichen Schwankungen nur 1 bis mehrere Meter tief ein, die jährlichen allerdings 6—25 Meter, je nach der Leitfähigkeit der Gesteine der Erdrinde, die doppelt so groß ist im Granit wie im Sandboden, im Moor nur  $\frac{1}{2}$  so groß wie in letzterem. Von der betreffenden Tiefe an herrscht dann konstante Temperatur, nämlich die mittlere Jahreswärme des Ortes senkrecht darüber. Im Wasser dringen die Wärmestrahlen aber wesentlich tiefer ein.

Als wichtigste Wärmequelle für die Erdrinde kommt aber das Innere der Erde selbst in Betracht. Die tieferen Schichten strahlen an die einzelnen Punkte der Erdoberfläche einen hohen Betrag von Erdwärme aus, mehr, je tiefer (näher den warmen Tiefenschichten) sie liegen, während die hochgelegenen Plätze entsprechend kälter sind. Dieser Schatz von Wärme im Erdinnern wird am einfachsten aus der Kant-Laplace-Theorie erklärt, die ja einen glühendflüssigen Zustand voraussetzt, der durch allmähliche Ausstrahlung in den Himmelsraum verschwunden ist. Die inneren Schichten mußten natürlich wärmer bleiben als die äußeren und es muß danach noch jetzt eine dauernde Wärmebewegung aus den tieferen Schichten nach der Oberfläche stattfinden. Je besser die Gesteine die Wärme leiten, um so höher wird die an der Oberfläche herrschende Temperatur sein und also das Klima beeinflussen. Die Folge dieser Verhältnisse ist eine stetige Zunahme der Temperatur nach unten im Erdboden, d. h. mit wachsender Annäherung an die heißen Schichten der Tiefe und die täglichen und jährlichen Schwankungen müssen nach unten geringer werden und schließlich verschwinden. Die Temperaturzunahme nach der Tiefe beträgt etwa 1 Grad auf 33 m, was man als normale geothermische Tiefenstufe bezeichnet, als Temperaturgradient oder in umgekehrter Richtung gehend als Temperaturgefälle. Abweichungen von diesem Werte sind auf örtliche Einflüsse zurückzuführen: Unregelmäßige Bodenform (Berg und Tal), Seen oder Meere, heiße oder kalte Quellen, Wärme erzeugende Vorgänge, noch nicht völlig erkaltete Lava usw. Die Zunahme der Wärme wurde konstatiert in Bohrlöchern, artesischen Brunnen, Bergwerken, bei Tunnelbauten. Für eine dauernde Zunahme sprechen auch Erscheinungen, wie heiße Quellen, die etwa in 3300 m Tiefe entspringen müßten, während in etwa 40 km Tiefe Temperaturen erreicht sein müßten, die die Gesteine zum Schmelzen bringen.

Jedenfalls ist einleuchtend, daß ein Ersatz der an der Erdoberfläche in die Atmosphäre ausstrahlenden Wärme geschehen kann und schon immer in der Erdgeschichte erfolgt ist, und wenn man die geothermische Tiefenstufe und die mittlere Leitfähigkeit der Gesteine in Betracht zieht, muß die Zeit zu berechnen sein, die notwendig war, um die Abkühlung zu bewirken und den heutigen Zustand herbeizuführen. Lord Kelvin hat sich als erster mit dieser Frage beschäftigt und kam auf 20—40 Millionen Jahre; er hielt den niederen Wert für den richtigen. Von anderen englischen Forschern wur-

den 22 Millionen Jahre gefunden; sie nahmen eine ursprüngliche Oberflächentemperatur von 1000° an und schlossen andere in der Erde wirksame Energie aus. So gewaltig diese Zeiten erscheinen mögen, so stehen sie doch in Widerspruch zu den Zeiten, die die Geologie für das Alter der festen Erdkruste fordern muß, um die Dicke der an der Erdoberfläche entstandenen Gesteinsschichten, der Salzlager oder des Salzgehalts der Ozeane überhaupt zu erklären und die rund 100 Millionen Jahre betragen. Noch größere Werte fordert die Palaeontologie, die Lehre von der Entwicklung der Lebewesen auf der Erde, für die ganze Stufenleiter der organischen Gebilde (Pflanzen und Tiere) bis auf den heutigen hohen Entwicklungsstand, die 1000 Millionen (1 Milliarde) Jahre als untere Grenze angibt. Mit diesen langen Zeiträumen können jene aus rein physikalischen Daten gefundenen nur in Einklang gebracht werden, wenn man andere Wärmeenergie liefernde Faktoren in der Erde nicht übersieht, die den vom Erdinnern ausgehenden Austausch verlangsamten und für die Abkühlung auf den heutigen Zustand viel längere Zeiten fordern und erklären würden.

Als solche sind die radioaktiven Prozesse erkannt worden, die geeignet erscheinen, den Wärmehaushalt der Erde zu regeln und bei der Konstantunterhaltung der heutigen Verhältnisse die wichtigste Rolle zu spielen. Es dürfte allgemein bekannt sein, daß die radioaktiven Mineralien dauernd Energie ausstrahlen, die sich als Wärme bemerkbar macht, daß sie also eine dauernde Wärmequelle darstellen, so daß sie als völlig neuer Faktor in die Berechnung der Abkühlungszeit eingesetzt werden müssen, und man kann hierdurch die großen Widersprüche zwischen den berechneten (Kelvin) und den durch andere Methoden gefundenen Werten der Zeiten erklären. Die radioaktiven Elemente sind weit verstreut in der Erdkruste. Kennt man ihre Konzentration in den Schichten, so kann man aus der bekannten Größe der Energieentwicklung bei radioaktiven Umwandlungen den Betrag an Wärme berechnen, der von ihnen der festen Erdrinde dauernd zugeführt wird. Es sind hauptsächlich Uranium (nebst Radium) und Thor, die als aktive Stoffe in allen Gesteinen gefunden wurden, wobei sich die Eruptivgesteine (Granit) als stärker aktiv erweisen als die Sedimentgesteine (Gneise, Tone). Man kann genau berechnen, wieviel von diesen Wärmespendern vorhanden sein müßten, wie groß und weitreichend ihre Verbreitung sein müßte, um den Ausgleich des durch Ausstrahlung erfolgenden Wärmeverlustes durch die bei ihrem radioaktiven Zerfall erfolgende Wärmeentwicklung herbeizuführen. Die nach dem mittleren Gehalt der festen Erdkruste an radioaktiven Stoffen dieser dauernd zugeführte Wärme beträgt für 1 ccm 7720 Billionstel Kalorien pro Sekunde, eine kleine Menge, die nicht leicht vorstellbar ist, während der gesamte Wärmeverlust, den die Erde durch Ausstrahlung in den Weltraum an der 510 Millionen qkm großen Oberfläche erleidet, 6 Billionen Kalorien pro Sekunde

beträgt. Da 1 g Uran 0,025 Millionstel Kalorien Wärme pro Sekunde liefert, sind, um diesen Verlust zu decken,

$$\frac{6 \text{ Billionen}}{0,025 \text{ Millionstel}} = \frac{6 \text{ Billion} \times \text{Million}}{0,025}$$

$$= \frac{6 \text{ Trillion}}{0,025} = 240 \text{ Trillion g Uran nötig.}$$

Nimmt man den mittleren Urangehalt der Granite der äußersten Kruste als für die Masse des ganzen Erdballs geltend an, so erhält man als vorhandene Uranmenge 36 000 Trillion g, also einen 150fach größeren Wert  $\left(\frac{36000}{240}\right)$  als den, der nötig ist, den Verlust an Wärmeenergie zu kompensieren. Rechnet man dasselbe für Thor aus, so ergibt es den 130fachen Betrag. Daraus ist zu schließen, daß der mittlere Uran- und Thor-gehalt, wie ihn die äußersten Erdschichten zeigen, sich nicht sehr tief in das Erdinnere erstrecken kann, weil sonst die Erde mit Riesenschritten sich dem feurig-flüssigen Zustande nähern müßte. Um den durch Entweichen in den Weltraum verlorenen Betrag an Erdwärme zu kompensieren, bedarf es eines Gesteinsvolumens in ccm: Ausgestrahlte Erdwärme der Oberfläche (6 Billion), dividiert durch die in 1 ccm produzierte Wärme des Urans und

Thors: 0,77 Billionstel, also  $\frac{0,77 \text{ Billionstel}}{6 \text{ Billion}} =$

$$\frac{6 \text{ Billion} \times \text{Billion}}{0,77} = 8 \text{ Quadrillionen ccm.}$$

Bei einem Gesamtvolumen der Erde von 1000 Quadrillion ccm entspricht jenem Betrage die Dicke einer äußeren Kugelschale von 16 km. Also eine Schicht von 16 km Tiefe würde genügen, um mit ihren radioaktiven Stoffen die Erde im thermischen Gleichgewicht zu erhalten. Bei Zugrundelegung der geringeren Aktivität basaltischer Gesteine käme man auf eine Schicht von 35 km. Es ist aber sehr unwahrscheinlich, daß die radioaktiven Stoffe gleichmäßig verteilt sind. Aus der Wärmeleitfähigkeit der Gesteine und der Wärmeentwicklung radioaktiver Prozesse läßt sich berechnen, daß in der Tiefe der 16-km-Schicht die Temperatur etwa 250° höher sein müßte als an der Oberfläche. Der Vulkanismus lehrt aber, daß in tieferen Schichten Wärmen vom Schmelzpunkt der Gesteine herrschen müssen, 11 bis 1300° etwa; auch haben die Laven aus den Tiefen der Erde alle einen gewissen niedrigen Gehalt an radioaktiven Stoffen. Also kann die Konzentration der Radio-Elemente nicht konstant sein, sondern muß nach der Tiefe schnell abnehmen mit bestimmter mathematischer Gesetzmäßigkeit (exponentialer Funktion).

Hierdurch gelangt man zu Tiefentemperaturen, die mit den aus dem Vulkanismus abgeleiteten gut übereinstimmen, und es muß ein Rest ursprünglicher Erdwärme angenommen werden. Die radio-thermische Energie hat aber jedenfalls großen Einfluß auf die Abkühlungszeit der Erde; sie ist eine Wärmequelle, die das von Lord Kelvin berechnete Alter der festen Erdkruste um ein Vielfaches verlängern muß. Wenn das Temperaturgefälle größtenteils von der radiothermischen Energie bestritten wird, wächst die Abkühlungszeit auf hohe Werte an. Genaue Berechnungen dieses Einflusses der radioaktiven Substanzen haben ergeben, unter Annahme einer ursprünglichen Temperatur von 1000° und einem Alter der festen Erdkruste von 1600 Millionen Jahren (ein Wert, der aus anderen Beobachtungen gefunden ist), daß  $\frac{3}{4}$  des Temperaturgradienten von der Radioaktivität und nur  $\frac{1}{4}$  von den normalen Abkühlungsprozessen herrührt. Man hat ferner für verschiedene Tiefen der festen Erdkruste, die aus der ursprünglichen und der radiothermischen Temperatur sich ergebende Gesamttemperatur berechnet und sie mit den geologischen Forderungen und Erscheinungen des Vulkanismus in Uebereinstimmung gefunden, ein Beweis, daß ein dauerndes Gleichgewicht zwischen Ausstrahlung und Wärmeentwicklung vorhanden ist und die Radioaktivität die Beständigkeit des Wärmehaushalts garantiert und erklärt.

Es muß möglich sein, aus der vorhandenen Menge an radioaktiven Stoffen einen Schluß auf den weiteren Verlauf der Abkühlung zu ziehen und so über die Aussichten der Erdkugel für die fernste Zukunft eine Prognose auf ihre Beständigkeit aufzustellen. Zum mindesten geht aus der Größe der von den Radio-Elementen entwickelten Energie hervor, daß die Abkühlung der Erde bisher schon sehr viel langsamer erfolgt ist, als wenn sie nicht vorhanden gewesen wären, und also infolge ihrer Anwesenheit der „Kältetod“ der Erde um ein Vielfaches hinausgeschoben worden ist. Wer also etwa das baldige Hereinbrechen der Kältephase befürchtet hat, kann einen Trost in der Anwesenheit und Energiespendung der radioaktiven Substanzen finden, besonders wenn er bedenkt, daß ihre Abnahme sehr gering ist, ihre Halbwertszeit, d. h. die Anzahl der Jahre, die das Material um die Hälfte sich zersetzen läßt, für Uran 5, für Thor sogar 15 Milliarden Jahre beträgt. Es ist also noch lange Zeit bis zu einer etwaigen Kälteerstarrung der Erde und Vernichtung ihrer Bewohner. Der Wärmehaushalt unserer Erde ist als äußerst solid zu bezeichnen.

## „Vom Mund ablesen“ / Von W. Zeitlin

Es ist wohl bekannt, daß das „Vom-Mund-Ablesen“ für die Gehörlosen sehr wichtig ist. Aber man nimmt an, daß diese Fertigkeit nur auf ganz enge Kreise beschränkt ist; das ist aber falsch. In Wirklichkeit hat diese Fertig-

keit viel größere Bedeutung, selbst für die Hörenden; alle Hörenden vermögen dies in einem gewissen, wenn auch nicht großen Maße.

„Vom Mund ablesen“ ist das Verstehen des Gesprochenen, ohne etwas zu hören, wobei man



Fig. 1. Taubstumme Kinder sprechen die Laute:

t d a o u e i  
l r m n p h b h

Die Kinder sind wie die Buchstaben geordnet.

Die Vokale sind an der Form der Lippenstellung leicht zu erkennen. In der Regel besteht für das Auge kein Unterschied zwischen den stimmlosen und stimmhaften Lauten, wie „t“, „d“, „p“, „b“ usw. Die Stoßlaute „p“ und „b“ sind in zwei Stadien, der Anfang- und Endstellung gezeigt. „z“ muß an der feinen Hautvibration der Wange erkannt werden; die Photographie reicht hier nicht aus. „l“ ist ganz deutlich.

bloß die Gesichtsbewegungen und Mundstellung beobachtet. Will man einzelne Laute ablesen, so beobachtet man die Formbildung der Lippen und deren zeitlichen Verlauf.

Die Fig. 1, 2 und 3 zeigen die große Mannigfaltigkeit einzelner Mundstellungen in ganz augenscheinlicher Weise. Man kann sofort alle diese Lippenstellungen der Form nach in zwei große Gruppen teilen: 1. die mehr oder weniger geöffneten Lippen bei den meisten Lauten und 2. die vollständig geschlossenen Lippen bei m, p, b. Die Bilder wurden an einer Berliner Taubstummenanstalt aufgenommen, deren Zöglinge die Gesichtseinstellung etwas übertrieben machen.

Bei einigen Lauten ist das Ablesen sehr schwer. Man betrachte die entsprechenden Köpfe für die Laute „n“, „t“, „d“. Das Auge sieht kaum einen Unterschied. Nur die sehr geübten Spezialisten können dies, und dies auch nicht ganz sicher. Die Photographie kann nur ruhende oder stetige Mundstellungen feststellen, während es bei

einigen Lauten einen Rückstoß in der Gesichtsbewegung gibt, die nur kinematographisch dargestellt werden kann. Daher soll der Leser sein eigenes Gesicht beim Sprechen im Spiegel oder ein fremdes Gesicht beobachten.

Im allgemeinen kann das Auge beim Ablesen von Einzellauten die Stimmhaften von den Stimmlosen nicht unterscheiden. Für das „Vom-Mund-Ablesen“ sind folgende Einteilungen maßgebend: Form der Lippenstellung, die gegenseitige Lage von Zähnen und der Zunge; zeitlicher Verlauf, der in drei Arten zerfällt: stetiger oder ruhender, stoßweiser und vibrierender Verlauf.

Werden aber ganze Wörter oder Sätze gesprochen, so übernimmt der zeitliche Verlauf der Gesichtsbewegungen die wichtigste Rolle beim Ablesen vom Mund. Um ein Wort zu verstehen, braucht man die nacheinander gesprochenen Laute einfach abzulesen und sie aneinanderzureihen wie die Buchstaben. Solches Ablesen der ge-



Fig. 2. Die Kinder sprechen die Laute:

w g ss ch z  
f k sch h

„w“ u. „f“, „g“ u. „k“ oder „ch“ u. „h“ sind schwer voneinander, im Gegensatz zu „ss“ und „sch“ zu unterscheiden. „z“ ist als Reihenfolge von t und s in Mittelstellung fotografiert.

sprochenen Sätze nenne ich die mechanische Leseanreihung. Sie versagt aber sehr oft, nämlich, wenn man zu schnell oder undeutlich spricht, denn das Auge ist träge. Es nimmt nicht mehr als 10 einzelne Gesichtsbewegungen pro Sekunde auf. Dann greift man zur Kombination von noch abgelesenen Gesichtsbewegungen, um so den Inhalt zu erraten. Das folgende Beispiel möge den Gedanken erläutern. In Fig. 3, obere Reihe, kann man das Wort „Mama“ leicht erkennen, da die Gesichtsbewegungen sich offen auf dem Gesichte abspielen. Es gibt hier große Gegensätze: die geschlossenen Lippen bei „m“ und die weitgeöffneten Lippen bei „a“.

Dagegen sind Worte wie Butter und Puder schwerer zu erkennen, denn die verschiedenen Laute wie p, b oder t und d als stimmhafte und stimmlose Laute sind nicht zu unterscheiden. Wie kann man sie aber unterscheiden? Im Satze: „Gib mir Butterbrot“ kann es unmöglich hei-

Um aber dieses Ablesen zu ermöglichen, muß man folgende Bedingungen beachten:

Die Beleuchtung des Gesichtes darf nicht ungleichmäßig, nicht zu grell (wegen der Ermüdung des Auges) oder zu schwach sein. Sie soll auch nicht zu schnell wechselnd sein, und endlich muß das Antlitz des Sprechenden im Gesichtskreise der Augen bleiben, also sich nicht abwenden.

Die Geschwindigkeit der Sprache darf ebenfalls nicht zu groß, aber auch nicht abgehackt-langsam sein. Wenn man abgehackt spricht, d. h. einzelne Laute besonders spricht, so tritt sehr schnell Ermüdung der Augen und des Geistes ein, weil die unbewußte Kombination als Hilfsmittel wegen zu kleiner Geschwindigkeit beim Sprechen wegfällt.

Die Individualität der Sprechenden soll dem Durchschnitt entsprechen, da die Gesichtsbewegungen für die Gehörlosen schematisiert bzw.



Fig. 3. Die Kinder sprechen:

$$\begin{array}{cccccccc} & m & & a & & m & & a & \\ & b & & u & & t & & e & \\ p & & & u & & d & & e & r \end{array}$$

Man beachte die vollen Backen bei „p“ und „b“.

ßen: „Gib mir Puderbrot“ oder der andere Satz: „Bestreue es mit Puder“; mit Butter kann man nicht bestreuen. Die Sinnfälligkeit des Satzes gibt uns also ein Hilfsmittel, das unsinnige Mißverstehen von ähnlich abzulesenden Worten zu vermeiden.

Namen und unbekannte Wörter muß man daher buchstabieren oder aufschreiben, um einwandfrei zu verstehen.

Solche Kombination von den zusammengehörenden Worten führt oft zum Ziel. Die Wirkung dieses Hilfsmittels wird aber erheblich durch das Beobachten des Mienenspiels des Sprechenden unterstützt. Jedes Wort hat seinen psychologischen Wert, den man vom Gesichte geradezu ablesen kann. So merken die geübten Augen der Gehörlosen, weil sie auf das „Vom-Mund-Ablesen“ angewiesen sind, die feinen Schwankungen der Stimmung wie Lebhaftigkeit, Trauer u. dergl.

Im allgemeinen spielt das psychologische Beobachten eine nicht gering zu schätzende Rolle.

normalisiert sind. In Wirklichkeit spricht jeder gewissermaßen seinen eigenen Dialekt der Gesichtsbewegungen. Es ist also ebenso große Mannigfaltigkeit der Gesichtsbewegungen wie der Individuen selbst vorhanden. Aus diesem Grunde ist die folgende Bedingung verständlich. Die Gewöhnung an den Sprechenden muß durch einen engeren Verkehr ermöglicht werden. Alle diese Bedingungen erfüllen sich meistens, mit Ausnahme der letzten, die sogar zu einer Lebensfrage der Gehörlosen wird, weil sie im Kampf um das tägliche Brot viele unbekannte Menschen kommen und gehen sehen, wobei viele günstige Gelegenheiten verloren gehen.

Es mag auf den ersten Blick scheinen, daß das „Vom-Mund-Ablesen“ keine besondere Rolle für die Gesamtheit spielt.

In ganz Deutschland gibt es wohl bis 50 000 Gehörlose. Diese Zahl entspricht der Bevölkerung einer mittleren Stadt. Die Gehörlosen verständigen sich unter sich und mit Hörenden meistens durch „Vom-Mund-Ablesen“. Aber auch bei den

Hörenden ist diese Kenntnis verbreitet. Gemälde von diesem oder jenem Maler zeigen dies, wie z. B. die „singenden Engel“ von van Eyck. Der eine Engel hat die Mundstellung, die „o“, „u“ oder „e“ entspricht. Endlich zeigen die vielen Reklamebilder die Gesichter mit so deutlicher Mundstellung, daß jeder Laie sofort „ä“, „o“, „u“ usw. erkennen kann.

Telephongespräche versteht man oft nicht, weil man sich gegenseitig nicht sieht. So verwechseln die Hörenden sehr oft die folgenden Laute: „p“, „t“ und „k“ oder „b“, „g“, „d“ oder „m“, „n“ (seltener l) und „ss“, „ch“, „z“, „sch“. Durch einen Versuch am Telefon kann man sich davon leicht überzeugen, indem man unbekannt, seltene oder sinnlose Wörter bzw. Lautverbindungen gebraucht, wie z. B. papa, tata, kata und dergl. Diesen Versuch kann man auch ohne Telefon ausführen, indem man sich so stellt, daß man sich gegenseitig nicht sieht.

Bei Vorträgen verstehen die Anwesenden besser, wenn sie das Gesicht des Sprechers sehen. — Daher auch oft die schwere Verständlichkeit von Radiovorträgen. Dasselbe gilt auch bei Menschenansammlungen, wo jeder seinen Hals vorstreckt, um nach dem Sprecher zu schauen. Im ganzen sieht man wohl, daß das Vom-Mund-



Fig. 4. Die singenden Engel, Teilbild vom Genter Altar der flandrischen Maler Hubert und Jan van Eyck.

Aus der Lippenbewegung kann man erkennen, daß sie Vokale zum Ausdruck bringen.

Ablesen doch sehr verbreitet ist, obwohl man davon meistens selbst nichts weiß.

Zum Schluß seien noch einige Merkwürdigkeiten angeführt.

Um vor Gehörlosen etwas zu verheimlichen, darf man nicht flüstern, da die leise Stimme keinen Einfluß auf die Gesichtsbewegungen ausübt, sondern man kann schreien und muß schnell sprechen. Die Gehörlosen sprechen oft untereinander ohne Laut, nur mit Gesichtsbewegungen.

Der Gehörlose kann auch die Tiere „sprechen“ sehen; ich z. B. verstehe das Oeffnen des Mundes bei den Fischen wie „ab“ oder „ap“. Bei den Hunden sehe ich beim Bellens ungefähr „ou“.

Im Kino beobachten die Gehörlosen oft die Sprache der Schauspieler, die nicht immer dem Inhalt des Dramas entspricht. So hatte eine Schauspielerin ihrem „Filmliebhaber“ während einer Liebesszene gesagt, daß sie hungrig ist, was von einem Gehörlosen prompt verstanden wurde. Er lachte, während die Zuschauer über die Mißachtung der dramatischen Handlung empört waren. Solche Beispiele sind nicht allzu selten.

Ein gutes Binoel dient den Gehörlosen manchmal als Telefon. So hatte ich einmal meinen Freund aus der Entfernung von über einem Kilometer gut verstanden.

# Die durchdringende Höhenstrahlung

Nach einem Bericht von F. M. Delano / Von Dr. K. Schütt

Die beiden bekannten englischen Physiker E. Rutherford und J. C. MacClenan stellten im Jahre 1903 bei ihren Untersuchungen fest, daß ihr Elektroskop ganz

allmählich seine Ladung verlor, daß dieser Verlust nicht auf Isolationsfehler zurückzuführen war, weiter, daß der Verlust geringer wurde, wenn das Elektroskop vollkommen von einem einige Zentimeter dicken Metallmantel umgeben wurde. Wurde der Metallschutz noch dicker gemacht, dann wurde der Ladungsverlust des Elektroskops noch kleiner. Die Versuchsergebnisse

ließen nur folgende Erklärung zu: Es muß eine außerordentlich durchdringende Strahlung nach Art der Röntgenstrahlen vorhanden sein, die selbst den Metallschutz durchdringt, das Gas im Innern des Elektroskops ionisiert, d. h. leitend macht und so den Ladungsverlust verursacht. Von den Röntgenstrahlen ist ja bekannt, daß sie durch für Licht undurchlässige Körper, wie Holz, dünne Metallplatten durchdringen. Die von radioaktiven Substanzen ausgesandten  $\gamma$ -Strahlen sind noch „härter“, d. h. durchdringender. Die neuentdeckte Strahlung übertrifft beide ganz wesentlich, geht sie doch ohne wesentliche Schwächung durch einige Zentimeter dicke Metallplatten hindurch.

Es lag nahe, daß die neue Strahlung ihren Ur-

sprung in den radioaktiven Substanzen hat, die sich überall in geringer Menge auf der Erde finden. Dann muß die Stärke der Strahlung in größerer Höhe über der Erdoberfläche kleiner

werden. Versuche, die im Ballon ausgeführt wurden, zeigten, daß das nicht der Fall ist. So untersuchte der Schweizer Physiker Gockel Ladungsverlust eines im Ballon mitgeführten Elektroskops in reichlich 4000 m Höhe und fand, daß die Strahlung hier fast ebenso groß war wie an der Erdoberfläche, während die Rechnung ergab, daß sie schon in 80 m

Höhe auf die Hälfte hätte sinken müssen, wenn ihre Quelle die radioaktiven Substanzen der Erde wären. Der Deutsche Kolhörster wiederholte die Untersuchung in einer Höhe von 9000 Meter über dem Meere und fand, daß der Ladungsverlust des Elektroskops achtmal so groß wie unten war; die durchdringende Strahlung stieg also in größeren Höhen an. Sie deutet darauf hin, daß die Strahlen nicht von der Erde ausgehen können; sie müssen vielmehr

kosmischen Ursprungs sein, d. h. aus dem Weltenraum stammen.

Die Fortführung der Untersuchungen wurde durch den Krieg verhindert. Erst 1922 wurden von den Amerikanern Millikan und Bowen in Texas weitere Versuche durchgeführt, indem

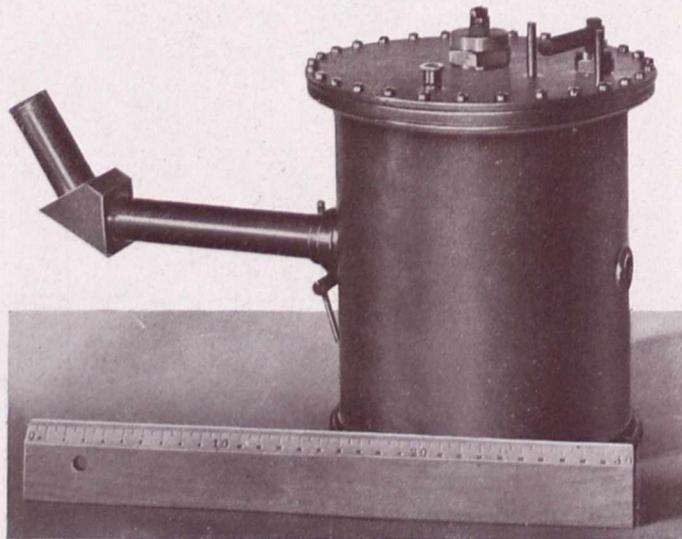


Fig. 1. Elektroskop, das Millikan bei seinen Arbeiten über die durchdringende Höhenstrahlung verwendet.

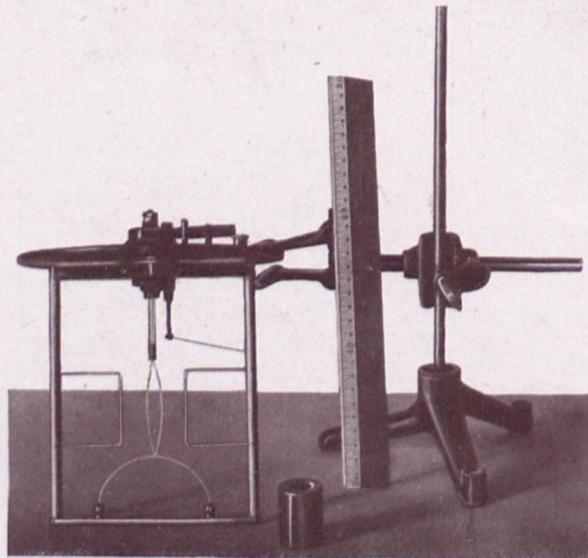
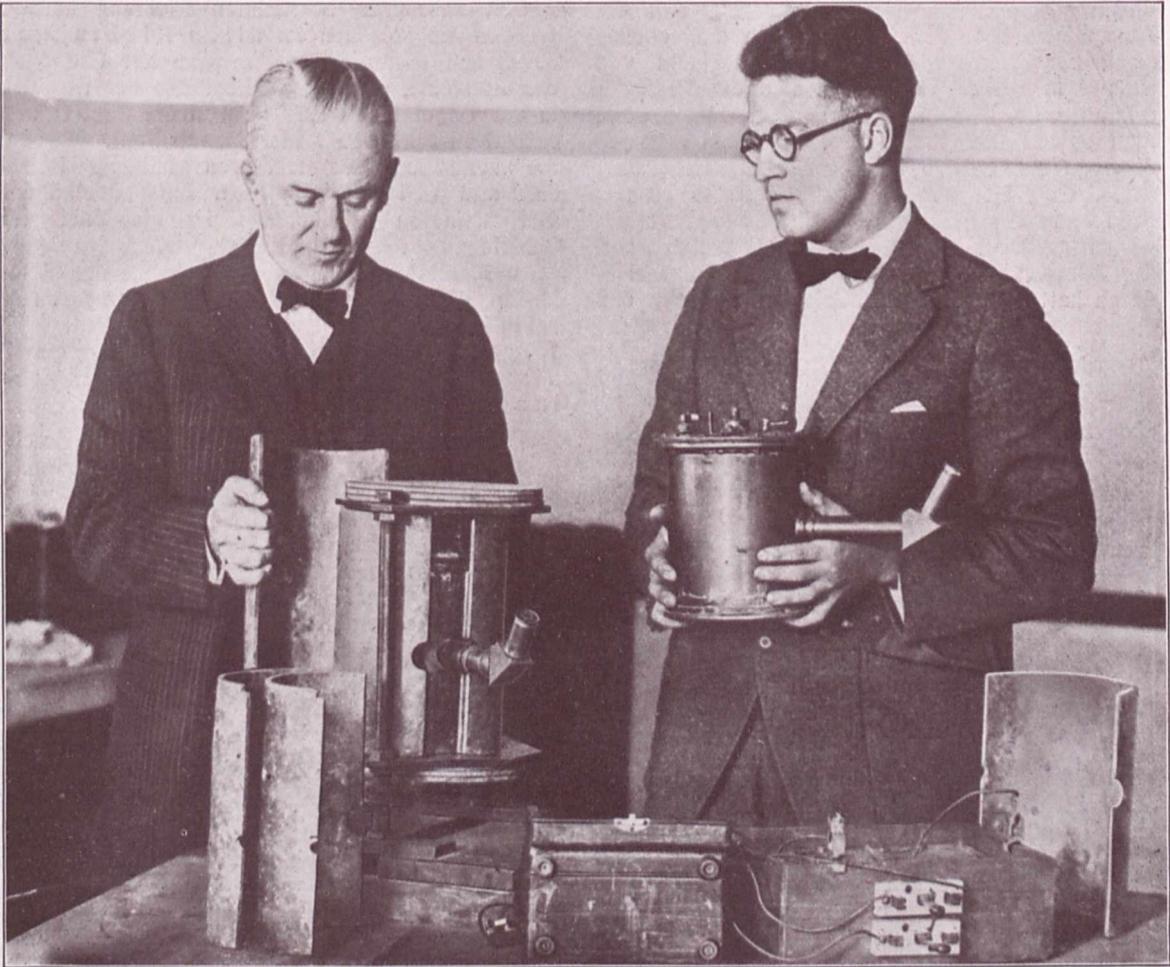


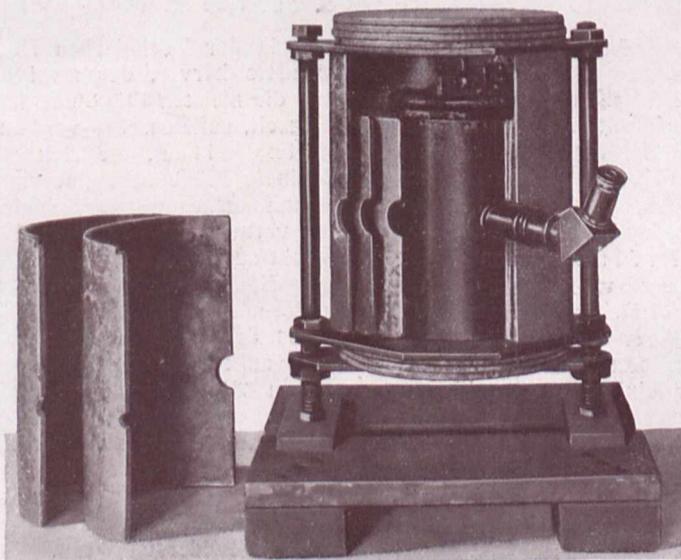
Fig. 2. Das Innere des Elektroskops.

Man sieht deutlich die Quarzfasern.



*Fig. 3. Dr. R. Millikan (links) und sein Assistent Dr. G. Harvey Cameron mit dem geöffneten und geschlossenem Elektroskop.*

die Forscher ihre Instrumente durch kleine, mit Wasserstoffgas gefüllte Ballons, wie sie für meteorologische Untersuchungen benutzt werden, bis zu Höhen von reichlich 15 km emportragen ließen; 88 % der Erdatmosphäre lag in dieser Höhe unter ihnen. Der an den Elektroskopen gemessene Verlust stimmte mit dem bei in Europa ausgeführten Versuchen gefunde-



*Fig. 4. Auseinandergenommenes Elektroskop.*  
Die dicken Bleiverschalungen sind gut erkennbar.

nen überein und bestätigte die Vermutung, daß eine sehr durchdringende Höhenstrahlung kosmischen Ursprungs vorhanden sein müßte.

Unter Millikans Leitung wurden nun weitere Versuche auf dem Mount Whitney am Muir-See ausgeführt. Er liegt fast 4000 m über dem Meere. Der See war mit Eis und Schnee bedeckt; dadurch war es ausgeschlossen, daß das Wasser ra-

dioaktiv wäre. Die Rechnung ergab, daß die Atmosphäre über dem See die Strahlung ebenso stark absorbierte wie eine Wasserschicht von rund 8 m Dicke. Wenn man also die Versuche 8 m unter der Oberfläche des Sees ausführte, dann kam es auf dasselbe hinaus, als wenn man sie oben an der Grenze der Atmosphäre ausgeführt hätte. Es zeigte sich nun, daß bis zu Tiefen von rund 17 m das Elektroskop seine Ladung verlor; erst in größerer Tiefe hörte der Verlust auf, und der Ausschlag der Blättchen blieb konstant. Dadurch hatte Millikan den Nachweis erbracht, daß tatsächlich eine Strahlung vorhanden ist, welche durch  $8\text{ m} + 17\text{ m} = 25\text{ m}$  Wasser hindurchgeht; eine Wasserschicht von dieser Dicke entspricht einer 2 m dicken Bleiplatte. Die Strahlung ist also 100mal durchdringender als die härteste bekannte Röntgenstrahlung.

Die weitere Untersuchung wurde am Arrowhead-See durchgeführt, der rund 2300 m niedriger liegt als der Muir-See. Hier waren die Ergebnisse der Ablesungen am Elektroskop dieselben, die man in einer um 2 m größeren Tiefe im Muir-See erhalten hätte, und da die Atmosphäre zwischen diesen beiden Höhen in bezug auf ihre Absorption ungefähr einer Wasserschicht von 2 m Dicke entsprach, so war dieses Ergebnis überzeugend. Es war damit offenbar der Nachweis geführt, daß der Ursprung der Strahlung außerhalb der Luftschicht zwischen den beiden Seen zu suchen ist, d. h., daß die Strahlung irgendwo in dem großen Raum zwischen den Weltkörpern unseres Universums oder denen anderer Sternensysteme ihren Ausgang nimmt.

Bei allen Versuchen, die man ausführte, ergab sich übereinstimmend, daß die Strahlen

nicht aus einer bestimmten Richtung kamen, sondern sie schienen in allen Richtungen durch den Raum zu gehen. Man hat Grund zu der Annahme, daß die Wellenlänge der Strahlen in der Gegend von 0,0004 Angström liegt (1 mm enthält 10 Millionen Angströmeinheiten), während die Wellenlänge des sichtbaren Lichtes zwischen 8000 und 4000 Angström liegt. Entsprechend der viel kleineren Wellenlänge ist die Zahl der Schwingungen der durchdringenden Strahlung etwa 10 Millionen mal so groß wie die des sichtbaren Lichtes. Die Wellenlänge eines mittleren Röntgenstrahls liegt bei 1 Angström, ist demnach 2500mal so groß als die der durchdringenden Strahlung.

Indem Millikan annimmt, daß die durchdringende Strahlung ebenso wie die radioaktive beim Zerfall der Atome entsteht, stellt er folgende bemerkenswerte Theorie auf: Wenn z. B. die  $\beta$ -Strahlung des Thoriums bei der Entstehung eines neuen Atoms entsteht, wenn nämlich ein Elektron das Atom verläßt, warum soll die kosmische Strahlung nicht durch die Umkehrung von diesem Vorgang entstehen, ist doch ihre Energie so groß wie die Energie, welche beim Einfangen von einem freien Elektron durch einen positiven Kern entsteht? Da die kosmischen Strahlen mehr Energie mit sich führen als alle anderen bisher bekannten Strahlen, ist es denkbar, daß sie beim Einfangen freier Elektronen durch Kerne entstehen. Während überall im Raum die Materie unter Aussendung von Licht und Wärme zerfällt, wäre vielleicht hier eine Quelle für den Wiederaufbau der Materie zu suchen, so daß auch sie einen Kreislauf ausführte, wie wir ihn häufig in der Natur beobachten.

## Der Rhönsegelflug-Wettbewerb 1926

VON DR. ING. R. EISENLOHR

Der diesjährige Rhönsegelflug-Wettbewerb unterschied sich wesentlich von den früheren, da er eine Dreiteilung der Organisation aufwies, deren Notwendigkeit sich schon lange erwiesen hatte. Eine Preisgruppe war ausgesetzt für Jungflieger, d. h. solche, die erst angefangen haben, sich im Segelflug zu üben, während die zweite Gruppe Preise für Segelflieger enthielt, die bereits ihre C-Prüfung bestanden haben, die einen Segelflug von mindestens 5 Minuten fordert. Hierher gehören also die ehemaligen Flugzeugführer und die Segelflieger der letzten Jahre. Der ersten Gruppe stehen im allgemeinen auch nur einfachere Segelflugzeuge zur Verfügung, während die zweite Gruppe die hochwertigsten besitzt, die wir überhaupt haben. Schließlich schloß sich noch ein Wettbewerb für technische Neuerungen an, zu dem neben großen Segelflugzeugen auch Modelle und Skizzen gemeldet werden konnten.

Im ersten Wettbewerb für Jungflieger zeigte sich, daß die Segelflugbegeisterung immer neue Kreise gewinnt. Unter den Neuhinzugekommenen tat sich die akademische Fliegerschaft Marcho-

Slesia der Technischen Hochschule Breslau besonders hervor, der zwei erste Preise, nämlich für die meisten Flüge und für die größte Gesamtflugzeit, zufielen. Sie verwendete sogen. offene Sitzgleiter, die sich zum Schulen und für kleinere Flüge sehr gut eignen, ohne große Anschaffungskosten oder Schwierigkeiten beim Bauen zu verursachen. Auch sind sie in ihrem Aufbau leicht zu übersehen und daher auch leicht bei Beschädigungen auszubessern. Fig. 1 zeigt ein schon mit einer Verkleidung des Führersitzes ausgestattetes derartiges Segelflugzeug. Die Spannweite schwankt zwischen 12 und 14 m, das Gewicht zwischen 65 und 85 kg. Die Flügel sind nach unten und oben durch Kabel von dem Strebenfachwerk des Gitterträgers aus verspannt.

Je wertvoller und leistungsfähiger ein Segelflugzeug sein soll, um so mehr muß der Konstrukteur bestrebt sein, alle Verspannungen, die viel Luftwiderstand erzeugen, zu vermeiden. Folgerichtig führt dies zu dem Extrem des völlig verspannungslosen Flugzeuges, fast immer von Eindeckern, bei denen die ganzen Kräfte übertragenden Elemente im Innern des Flügels liegen,



*Vom diesjährigen Rhönsegelflug-Wettbewerb*

1. Einfacher Sitzgleiter, eine jetzt sehr gebräuchliche Segelflugbauart.
2. Der Flieger Max Kegel (X) mit dem Eindecker, auf dem er im Gewitterflug den Weltrekord der Entfernung mit 55 km aufstellte.
3. Eindecker mit hochliegenden Querrudern des Hamburger Segelflugvereins.
4. Schlagflügelflugzeug von Bacher-Wurmlingen.
5. Espenlaub-Eindecker von 24 m Spannweite.
6. Ing. Lippisch mit einem Modell an einer tragbaren Startvorrichtung.



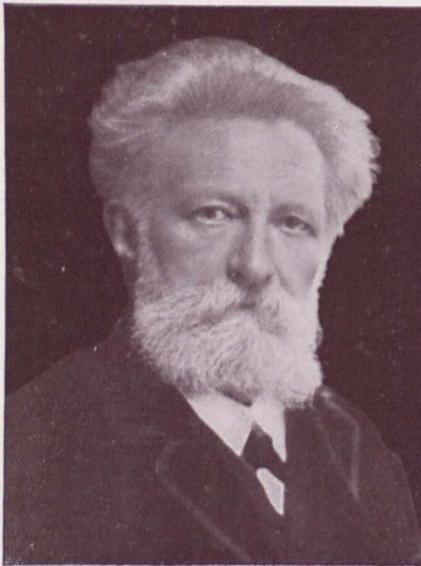
✱

Mitte:  
*Geh. Hofrat  
Prof. Dr.  
Rudolf Eucken,*  
der bekannte Philosoph der Universität Jena, starb am 14. September im 81. Lebensjahr.



✱

*Geh. Rat Prof. Dr.  
Paul Ernst,*  
Ordinarius d. patholog. Anatomie in Heidelberg, sprach in der allgemeinen Sitzung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte über „Das morphologische Bedürfnis“.



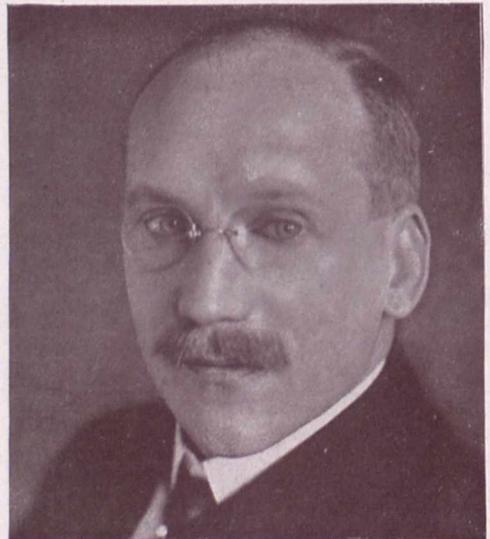
*Dr. Ing.  
Alfred Petersen,*  
Direktor der Metallurgischen Gesellschaft Frankfurt a. M., hielt in der allgemeinen Sitzung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte einen Vortrag über „Die moderne Forschung auf dem Gebiete der Nichteisenmetalle“.

✱

✱

Unten:  
*Prof. Dr.  
Fülleborn,*  
Abteilungsvorsteher am Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten in Hamburg, feierte seinen 60. Geburtstag.

Unten:  
*Geh. Rat Prof. Dr.  
Ferdinand Sauerbruch,*  
der bekannte Münchener Chirurg, hielt auf der Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte einen Vortrag über „Heilkunst und Naturwissenschaft“.



der dafür nach dem Rumpf zu unter Umständen ziemlich dick wird. Ein solches Flugzeug benutzte auch Max Kegel zu seinem Rekordflug der Entfernung, auf dem er, in Gewitterluftströmungen fliegend, 55 km zurücklegte. Sein Flugzeug (Fig. 2) hat einen sehr schön gearbeiteten Sperrholzrumpf von ovalem Querschnitt, aus dem hinten die Steuerflächen organisch herauswachsen. Der Rumpf ruht auf einer gefederten Eschenkuife und hat oben einen kleinen Aufsatz, der den an drei Punkten daran angeschlossenen Flügel von 16 m Spannweite trägt. Der Flügel besteht in seinem Vorderteil aus Sperrholz, dahinter ist er mit Stoff bespannt. Kegel kam am 13. August nachmittags beim Höhenflug in ein heranziehendes Gewitter und verschwand in dessen Wolken. Um aus diesen herauszukommen, wendete er und suchte mit dem Wind vor die Wolken zu kommen. Er wurde aber von den starken Aufwinden in die Höhe gerissen, bekam außerdem so große Fluggeschwindigkeit, daß er die Maschine hochziehen mußte, um die Geschwindigkeit zu vermindern und nicht Gefahr zu laufen, daß ihm die Flügel brechen. So dauerte es 20 Minuten, bis er endlich aus den Wolken herauskam. Da befand er sich noch etwa 1400 m hoch, nachdem er in 930 m Meereshöhe abgeflogen war. Langsam ging er nun nieder. Nach weiteren 20 Minuten sah er vor sich endlose Waldgebiete Thüringens, die ihm keine Landungsmöglichkeit boten. So entschloß er sich, in Spiralen niederzugehen, und landete glatt auf einer Wiese. Zu den 55 km hatte er  $\frac{1}{2}$  Stunden benötigt. Das entspricht einer Geschwindigkeit von 75 km in der Stunde! Es gehörte viel ruhige Ueberlegung, sicheres Beherrschen des Flugzeuges und Mut dazu, diesen Flug durchzuführen. Allein der Flug ohne jede Sicht in den Wolken bedeutet eine besonders große Leistung, zumal hierbei leicht das Gleichgewichtgefühl verlorengelht und der Flieger nicht weiß, ob das Flugzeug noch horizontal in der Luft liegt. Es war ein schwerer Kampf mit den Elementen, der uns aber neue Wege in der Wetterbeobachtung und in der Fliegerei gewiesen hat. Durch die neuen meteorologischen Gewitterbeobachtungen, insbesondere der vor einem Gewitter sich bildenden Luftströmungen, wird auch der Luftverkehr seinen Nutzen aus dem Fluge von Max Kegel ziehen, der sich wohl lange Zeit dieses Weltrekords der Entfernung wird erfreuen dürfen, da eine Ueberbietung nur in meteorologisch ähnlich günstigen Verhältnissen — starker Rückenwind, verbunden mit starkem Aufwind — sich wird ermöglichen lassen. Auf jeden Fall ist es aber dann ein gewagtes Unternehmen, sich in ein Gewitter mit einem Segelflugzeug so hineinzubegeben.

Noch ein anderer Rekordflug verdient erwähnt zu werden, den der jugendliche Darmstädter Student Nehring, der ein ganz ausgezeichnete Flieger ist, am 14. August durchführte. Es war ein hoher Preis (RM 2000) ausgesetzt für einen Flug von der Wasserkuppe (930 m ü. M.) nach der Milseburg (833 m ü. M.) und zurück, wobei nicht mehr als 120 m unterhalb der Startstelle gelandet werden durfte. Die Entfernung nach der Milseburg ist auf der

Luftlinie 6 km. Trotz sehr geringen Windes griff Nehring den Preis sofort mit Erfolg an. Nachdem er sich etwa 320 m über der Startstelle hochgeschraubt hatte, zog er nach der Milseburg, verlor aber auf dem Rückflug außerordentlich viel an Höhe. So mußte er erst vor der Wasserkuppe sich wieder hocharbeiten, bis es ihm gelang, nach mehr als halbstündigem Fluge 20 m unterhalb und 300 m seitlich der Startstelle wieder zu landen. Das hierbei verwendete Flugzeug war der von dem Darmstädter Schatzki entworfene Eindecker „Roemryke Berge“ der Sektion Wuppertal des deutschen Luftfahrtverbandes. Dieses Segelflugzeug ist eines der besten, die es gibt, und hat auf der Rhön schon viele Preise herausgeflogen. Es ist schon drei oder vier Jahre im Gebrauch, aber der Milseburgflug ist wohl die schönste Leistung, die damit erzielt worden ist.

Die Hoffnungen auf die erstmals durchgeführte technische Prüfung von Neuerungen sind wohl nicht ganz erfüllt worden. Aber auch diese Veranstaltung benötigt eben ihre Entwicklung. Es waren dazu acht Flugzeuge (oder wenigstens so bezeichnete Gebilde) und fünf Modelle erschienen. Von den Flugzeugen wurde eines nicht ganz fertig (hätte auch keine Anerkennung gefunden), und zwei kamen für eine Bewertung nicht in Betracht. Von den übrigen fünf beruhte eine Konstruktion auf falscher Grundlage und mußte auch ausscheiden.

Auch der mit vielem technischen Geschick aufgebaute Schlagflügler von Bacher-Wurmlingen konnte keinen Erfolg verzeichnen (Fig. 4), wenn auch durchaus möglich erscheint, daß auf diesem Wege einmal etwas erreicht werden kann. Aus einem starren Mittelflügelstück ragten beiderseits schwingbare Flügelteile heraus, die durch eine Kurbel bewegt wurden. Aber die aerodynamische Wirkung blieb bei dieser Ausgestaltung aus. Auch die übrigen Teile des Flugzeuges, wie z. B. die Steuerung, erschienen noch nicht befriedigend gelöst. Immerhin ist der Versuch eines Schlagflüglers sehr interessant.

Der Hamburger Segelflugverein führte eine neue Art von Querruderanordnung vor, die durchaus aussichtsreich und praktisch erscheint. Sie soll an einem einfacheren Flugzeug schon erprobt worden sein. In der Rhön erlitt der gut gebaute Eindecker (Fig. 3) bei den Versuchsflügen einen Bruch, der ihn aus dem Wettbewerb ausscheiden ließ, ehe die neuartige Quersteuerung, bei der die Querruderflächen über der Tragfläche angeordnet sind, einwandfrei erprobt und deren angebliche Wirkung erwiesen werden konnte.

Gottfried Espenlaub, der ja seit Jahren zum eisernen Bestand der Rhönwettbewerber und Segelflugzeugbauer gehört, brachte neben zwei normalen Eindeckern für die technische Prüfung einen verspannungslosen Eindecker von 24 m Spannweite, die größte Spannweite, die bisher im Segelflugzeugbau angewendet worden ist. Es ist erstaunlich, mit welchem Geschick sich Espenlaub, dem alle technischen Grundlagen der Ausbildung fehlen, im Segelflugzeugbau Erfahrungen gesammelt hat und diese in die Wirklich-

keit umsetzt. Er wollte mit der großen Spannweite ein günstiges „Seitenverhältnis“, d. h. Verhältnis von Spannweite zu Flügeltiefe (in der Flugrichtung gemessen) erreichen, was für den Segelflug in aerodynamischer Hinsicht zweifellos gut ist. Doch wird hier die Lösung der Seitensteuerung schwierig, da der Rumpf im Vergleich zur Spannweite nicht so lang gehalten werden kann, daher das Seitenruder einen zu kurzen Hebelarm erhält, um hinreichend wirken zu können. Espenlaub ersetzte nun das Seitenruder durch zwei Flächen, die senkrecht auf den Flügelspitzen (Fig. 5) stehen und nur jeweils nach außen abgedreht werden können. So wirkt eine solche Fläche als stark erhöhter Widerstand (Bremsse) mit der nahezu halben Spannweite als Hebelarm. Da bei einem Probeflug der Rumpfvorderteil zerbrach und Espenlaub mehrere Tage zur Ausbesserung benötigte (man erkennt auf dem Bild die hellen neuen Teile), so kam er nicht viel zum Fliegen vor Schluß des Wettbewerbes. Immerhin zeigte sich eine gute Flugeigenschaft wie eine kräftige Seitenruderwirkung, was ihm die zweithöchste Prämie eintrug.

Den ersten Preis (Prämie von 1500 RM) erhielt die akademische Fliegergruppe der Technischen Hochschule Darmstadt, die in ihrem Flugzeug „Hessen“ einen vorbildlich sauberen und aerodynamisch günstigen Eindecker geschaffen hatte, an dessen Flügel das Profil (Querschnitt) veränderlich war, also zwecks größeren Auftriebs stärker gewölbt, für den gegenteiligen Fall verflacht werden konnte. Dieses schöne Flugzeug hat allerdings einen restlosen Bruch erlitten, konnte aber doch bei der Bewertung an erste Stelle gesetzt werden. Hoffen wir, daß die tüchtigen Darmstädter Studenten den Preis für den Neubau eines Flugzeuges mit veränderlichem Profil verwenden, ein Problem, das ebenso interessant ist wie schwierig in seiner baulichen Verwirklichung.

Von den vorgeführten Modellen, die alle über 3 m Spannweite haben mußten, zeigte das von Hüttmann eine recht interessante Ausgestaltung eines Drehflüglers, d. h. die Flügel waren, wie bei dem in der Öffentlichkeit ziemlich bekannt gewordenen „Autogyro“ eines spanischen Konstrukteurs, als zwei vierflügelige, windmühlenartige Drehflügel angeordnet. Endgültige Ergebnisse konnte das Modell jedoch nicht zeigen.

Zwei sehr gut fliegende und mit einer Reihe von wertvollen Einzelkonstruktionen ausgestattete „Enten“-Modelle, bei denen die Steuerorgane vor dem Flügel liegen, zeigte Curt Möbius-Hanau, ein weiteres Specht-Frankfurt. Von beiden wurden zahlreiche und stabile Modellflüge mit Start an einem Gummiseil vorgeführt.

Außer Konkurrenz zeigte Ing. Lippisch von der Rhön-Rossittengesellschaft, die auf der Wasserkuppe nun ein dauerndes Forschungslaboratorium unterhält, noch zwei interessante Modelle, die (Fig. 6) von einer tragbaren Startvorrichtung aus abgeschnebelt wurden und als „Enten“ sehr stabile Flüge zeigten.

Die Wettbewerbsveranstaltung war in diesem Jahr endlich einmal wieder von gutem Wetter begünstigt. Dabei muß als wichtiges Ergebnis festgehalten werden, daß sowohl bei ganz geringem Wind geflogen wurde (Hesselbach-Darmstadt flog mit Fluggast bei 2 m/Sek Wind!), als auch beim Gewittersturm und im Hagel. Letzteres haben außer dem schon erwähnten Kegel noch Ferd. Schilz, Marten, Hesselbach und Espenlaub getan. Wenn wir noch erwähnen, daß in zahlreichen Zielflügen Ausgezeichnetes geleistet und einige Male die am Ziele gesteckte Flagge „besetzt“ wurde, zeigt sich, daß die Steuerfähigkeit auch der einfachen Flugzeuge und die Ausbildung der jugendlichen Führer beste Fortschritte gemacht haben. Der Rhönsegelflug-Wettbewerb 1926 hat also in jeder Hinsicht zufriedenstellende Resultate gezeitigt.

## BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

### Lernfähigkeit und Gedächtnis bei Schnecken.

Eine der Methoden, um Tiere auf die Fähigkeit zu prüfen, Erfahrungen zu sammeln und zu verwerten, besteht darin, daß man ihnen auf dem Wege zum Fressen oder zu ihrem Schlupfwinkel zwei Möglichkeiten zur Wahl läßt. Entscheiden sie sich für die eine, so gelangen sie an ihr Ziel; wählen sie den anderen Weg, so erhalten sie einen leichten elektrischen Schlag. Bei den meisten Versuchstieren beobachtet man, daß sie nach längerer oder kürzerer Zeit nur noch den „richtigen“ Weg wählen und dessen Kenntnis auch für längere Zeit bewahren. Dr. Thomas R. Garth und Miß Mary P. Mitchell haben jetzt die entsprechenden Versuche an der Universität Denver mit Schnecken durchgeführt und berichten darüber im „Journal of Comparative Psychology“. Die Tiere wurden in den Langbalken eines T-förmigen Weges einge-

setzt. An der Wegegabel konnten sie sich mit der gleichen Wahrscheinlichkeit rechts oder links wenden. Rechts fanden sie einen ihnen zusagenden dunklen Aufenthaltsraum, links erhielten sie einen elektrischen Schlag. Zeit und Zahl der Irrtümer wurden sorgfältig gemessen. Bei einem Tier erstreckten sich die Versuche über 43 Tage. Fünfmal in der Woche mußte die Schnecke täglich zwei- bis sechsmal den Weg zurücklegen. Hierzu brauchte sie anfänglich bis zu einer Stunde. Nach dem 13. Tage kroch sie gleich, ohne anzuhalten, weiter. Und nach dem 56. Versuch machte sie nur ein einziges Mal einen Fehler. Am besten bei dieser Schnecke, aber auch bei anderen Versuchstieren, ließ sich beobachten, wie die Zahl der Irrtümer ganz allmählich abnahm, und wie sich der richtige Weg immer fester einprägte. L.

**Ueber Neuerungen in der Behandlung von Metallen** sprach Dr. Haussner in der Deutschen Gesellschaft für technische Physik (Elektrotechn. Zeitschrift 47, S. 511, 1926). Da ein Stück Metall im allgemeinen aus einer sehr großen Zahl winziger, regellos gelagerter Kristalle aufgebaut ist, sind seine mechanischen Eigenschaften Zufälligkeiten; die „Konstanten“, wie Härte, Festigkeit usw., hängen von der Behandlung ab und sind gar nicht konstant. Man versucht neuerdings, den Eigenschaften dadurch näherzukommen, daß man Metallstücke untersucht, die aus einem einzigen Kristall bestehen, sogen. Einkristalle. Diese hat man kürzlich im Laboratorium der Firma Siemens & Halske in fast beliebiger Größe herzustellen gelernt. Sie zeigen merkwürdige Eigenschaften; so läßt sich ein 25 cm langer und 25 mm starker Einkristall leicht biegen, setzt aber dem Zurückbiegen einen so großen Widerstand entgegen, daß menschliche Kraft dazu nicht ausreicht. Bei Zerreißversuchen verjüngen sich Stäbe aus Handelskupfer unter Beibehaltung des kreisförmigen Querschnittes, während Einkristalle sich elliptisch abplatteten. Drückt man, um die Härte des Metalls nach dem Brinellverfahren zu bestimmen, eine Kugel unter Aufwendung einer bestimmten Kraft in das Metall ein und mißt den Durchmesser der Eindrucksrinne, der als Maß der Härte dient, dann erhält man bei Einkristallen unter Umständen keinen kreisförmigen, sondern einen quadratischen Querschnitt. Betrachtet man Ätzungen an der Oberfläche des Kristalls im auffallenden Lichte, so kann man die Kristallorientierungen deutlich erkennen. Dr. Sch.

**Der Feigenkaktus**, *Opuntia*, erobert jedes Jahr eine weitere Million Acres Land in Australien (1 Acre rund 40 a). Zum Studium seiner Bekämpfung ist eine besondere Behörde, der „Australian Commonwealth Prickly Pear Board“, eingesetzt worden, dessen Mitglied F. Hitchcock berichtet, daß schon 60 Millionen Acres (= 240 000 Quadratkilometer) von dieser stacheligen Pest befallen sind. Diesem Eindringling haben die australischen Verhältnisse so sehr zugesagt, daß er heute schon eine mehr als doppelt so große Fläche einnimmt wie alles bebaute Land. Australien muß alles daran setzen, das weitere Vordringen des Feigenkaktus zu verhindern und das von ihm eroberte Land zurückzugewinnen. Da in den Südweststaaten von Nordamerika, Texas und Neu-Mexiko, schon seit längerer Zeit der Feigenkaktus sich unliebsam bemerkbar machte, wurde in Uvalde, Texas, vom B. S. Bureau of Entomology ein Laboratorium gegründet, das sich mit dem Studium der Lebensbedingungen der Opuntien und ihrer Feinde befaßt. Dabei haben sich einige Käfer und Schildläuse als Schädlinge des Feigenkaktus erwiesen; sie sind also wohl geeignet, den Menschen im Kampfe gegen jene Pflanze zu unterstützen. Hitchcock besuchte das amerikanische Laboratorium, befaßte sich dort mit der Züchtung von Feinden des Feigenkaktus, die er dann in seine Heimat sandte. Dort sollen sie erst weitergezüchtet und studiert werden, ehe man sie auf die australischen Kakteen losläßt.

**Ein neuer elektrischer Ofen für Temperaturen bis 1450 Grad.** Bisher waren Platinwiderstandsöfen

im Gebrauch, mit denen Temperaturen von 1300°, mit einigen Spezialöfen auch von 1400° erreicht werden konnten. Während das Platin einerseits den Vorteil für sich hat, daß es keinerlei Schutzmaßnahmen gegen Oxydation bedarf, so steht diesem andererseits der Nachteil gegenüber, daß es bei der Erreichung der genannten Temperatur schon merkbar verdampft.

Die Firma Heraeus hat deshalb versucht, an Stelle des Platins ein anderes Metall zu setzen. Es war naheliegend, hierfür Molybdän und Wolfram zu benutzen, deren hohe Schmelzpunkte eine derartige Verwendung geeignet erscheinen ließen. Da diese Metalle aber dem Platin gegenüber die unangenehme Eigenschaft haben, an der Luft im glühenden Zustande zu verbrennen, so galt es zunächst, diese Oxydation zu verhindern. Es war zu diesem Zwecke notwendig, um die Heizspirale herum eine Schutzatmosphäre zu schaffen, die keinen Sauerstoff enthält und bei den hohen Temperaturen selbst nicht zersetzt wird. Wasserstoff oder Gasgemenge wie Wassergas erfüllen diesen Zweck. Die Beschaffung und Handhabung dieser Gase stößt aber auf Schwierigkeiten, außerdem verursacht der Wasserstoff eine starke Kühlung der Heizspirale, die einen großen Energieverbrauch zur Folge hat.

Nach vielen Versuchen ist es der genannten Firma gelungen, in Methylalkohol eine Flüssigkeit zu finden, die allen Ansprüchen gerecht wird. Er wird in der Hitze nicht zersetzt. Die Anwendung geschieht wie folgt: Das gasdichte Heizrohr ist von einem zweiten Heizrohr aus der gleichen Masse umgeben. Der in einem Tropfgefäß befindliche Methylalkohol tropft allmählich in ein Uförmiges Rohr, von dem der Schenkel, der am Ofen liegt und zwischen den beiden Rohren ausmündet, mit einer Heizung versehen ist, so daß hier der flüssige Methylalkohol verdampft. Der Dampf brennt am anderen Ende mit einer kleinen nichtleuchtenden Flamme, die das Arbeiten am Ofen in keiner Weise stört.

Der Ofen wird als Röhrenofen sowie als Tiegelofen gebaut. Bei Dauerglühungen bis 1450° zeigt er gute Haltbarkeit und kann auch vorübergehend auf 1500° erhitzt werden. Eine Grenze für höhere Temperaturen ist nur insofern gezogen, als man bis jetzt noch kein keramisches Produkt kennt, das oberhalb 1500° gasdicht und hitzebeständig ist. Dipl.-Ing. Taute.

**Das Leichtmetall „Aldal“.** Im Ausland wird seit einiger Zeit ein angeblich neues Leichtmetall unter dem Namen „Aldal“ von der Société du Duralumin, Paris, in den Handel gebracht. Diese Legierung wurde, wie „V.D.I.-Nachrichten“ mitteilen, von einem deutschen Werk untersucht, und es ergab sich, daß sie eine Duraluminlegierung ist und infolge ihres geringen Kupfergehaltes auch eine geringere Festigkeit besitzt als das Duralumin.

Die Société du Duralumin bietet das „Aldal“ nur in den Ländern an, in denen die Patente abgelaufen sind, aber noch der Wortschutz „Duralumin“ besteht. Es handelt sich also nicht um ein neues Leichtmetall.



**Biologie der Schmetterlinge.** Von Dr. Martin Hering. Bd. III der „Biologischen Studienbücher“, herausgegeben von W. Schoenichen. VI und 480 Seiten mit 82 Textabbildungen und 13 Tafeln. Berlin, Julius Springer. Geh. RM 18.—, geb. RM 19.50.

Wenn die Wissenschaft auch nicht ein systematisches Sammeln und Aufstellen von Naturobjekten entbehren kann, so müssen wir doch wenigstens dahin kommen, daß nicht jährlich Tausende von Schülern Lebewesen sammeln, töten, aufstellen und zum weitaus größten Teil dann später wieder verkommen lassen. Aus diesem Leitgedanken heraus ist Schoenichens „Neues Schmetterlingsbuch“ entstanden, das ich schon früher in der „Umschau“ anzeigen konnte. War Schoenichens Buch eine Einführung für den Schüler, so führt Hering den Erwachsenen, sei er Lehrer oder Naturfreund, in die allgemeinen Probleme des Schmetterlingslebens ein. Besonders begrüßenswert ist es, daß Hering an geeigneten Stellen immer wieder auf noch offene Fragen hinweist und zu tätiger Mitarbeit an der Beantwortung anregt. „Am wertvollsten ist die Beobachtung am frei lebenden Tiere. Die Entomologen sollten immer mehr dazu übergehen, nicht nur zu sammeln, sondern vorwiegend zu beobachten. Eine noch so schöne und gewissenhaft angelegte Sammlung deutscher Schmetterlinge hat doch ihren Hauptwert nur für den Sammler selbst; die Wissenschaft wird eine viel größere Bereicherung erfahren, wenn viel mehr von den Lebensgewohnheiten unserer Falter und ihrer Raupen im Freien beobachtet und veröffentlicht wird.“ Hierbei als Wegweiser zu dienen, ist Herings Werk wohl berufen.

Als sinnstörender Druckfehler ist mir Seite 304 (5) „Die Flacherie oder Schlafsucht“ (statt „Schlaffsucht“) aufgefallen. — Vielleicht ließe sich auch bei Besprechung der Beziehungen zwischen Fruchtreife und Raupenentwicklung (Seite 88/89) eine Ausdrucksweise vermeiden, die auf ein zielbewußtes, zweckmäßiges Handeln der Raupen hindeutet.

Dr. Loeser.

**Der neue Haushalt.** Von Dr. Erna Meyer. Francks Verlag, Stuttgart. Preis geh. RM 6.50.

Dieses Buch, ein „Wegweiser zu wirtschaftlicher Hausführung“, verdient allgemeine Aufmerksamkeit, zeigt es doch — in der Absicht, zu Nutz und Frommen aller Beteiligten mit vielen Vorurteilen von ehrwürdigem Alter zu brechen — auf vielen Einzelgebieten der Tätigkeit der Hausfrau, wie man rationeller als bisher arbeiten kann — und muß. Die Verfasserin hat aber nicht die Absicht, nach Art eines Kochbuches für jeden Fall Anweisungen zu geben, sondern sie will die Frauen jedes Standes zur bewußten Arbeit anregen, mit dem Gelde, mit der Arbeitskraft und mit der Gesundheit sparsam zu sein, mit der

eigenen und mit der der Mitarbeiterinnen. Auch kritisch soll die Hausfrau werden gegenüber den vielen kleinen Werkzeugen und großen Maschinen, die vielleicht nur am grünen Tisch erdacht sind und bei der Verwendung versagen. Dieser Fehler wird auch auf anderen Gebieten störend empfunden und ist in der heute sehr weit getriebenen Arbeitsteilung begründet. Hier kann die Tätigkeit von besonderen Prüfungsanstalten, die nach amerikanischem Vorbild jetzt auch bei uns eingerichtet werden, großen Vorteil bringen.

Vielleicht sind es manchmal Kleinigkeiten, auf die es nach mancher Leute Ansicht nicht ankommt; aber jeder ersparte Pfennig ist mit etwa 10 Millionen, der Zahl der Haushalte bei uns, zu vervielfältigen; darum muß man der Verfasserin Dank wissen dafür, daß sie die Grundlage zur Erörterung dieser Fragen geschaffen hat. Das Buch wird seinen Weg machen. Dr. J. Hanauer.

**Die Konservierung von Fleisch durch das Gefrierverfahren.** Von Dr. med. vet. Eduard Kallert. Berlin, Richard Schoetz, 8°. Mit 55 Abbildungen im Text.

Verfasser schildert die Eigenschaften und Zusammensetzung des Fleisches sowie die Erzeugung und Verwendung von Gefriertemperaturen und bespricht deren Wirkung auf das Fleisch. Dann werden die Gefrierfleischwerke in der Art des Schlachtens, der hygienischen Ueberwachung, der Vorkühlung und dem Einfrieren des Fleisches ausführlich dargelegt. Weitere Kapitel behandeln den Transport, die Lagerung und das Auftauen des Gefrierfleisches in allen wichtigen Einzelheiten. Schließlich gibt der Verfasser Leitsätze für die Herstellung und Behandlung, den Nähr- und Genußwert und die Verwendung des Gefrierfleisches. Zum Schluß werden die gesetzlichen Grundlagen der Gefrierfleißeinfuhr und ein Verzeichnis der Gefrierfleischartikel behandelt, sowie die über das Gefrierfleischverfahren vorhandene Literatur angeführt.

Das Buch gibt wohl den vollkommensten und modernsten zusammenfassenden Ueberblick über die gesamte Frage. Die Ausführungen sind durch gute Abbildungen sehr anschaulich gemacht. Das Buch kann allen Interessenten bestens empfohlen sein.

Prof. Dr. Tillmans.

**Unter gefiederten Freunden.** Von Paul Robien. Verlag Fischer & Schmidt, Stettin. 128 S. 8°. Preis RM 2.—.

Mit wenigen meisterhaften Strichen sind Robiens gefiederte Freunde und die zum Teil wundersamen Erlebnisse mit ihnen gezeichnet. Da ist die Nachtigall, die der uralte, unwiderstehliche Wandertrieb tyrannisiert, das Blaukehlchen mit seiner prächtigen Färbung und seiner tollen Lebensfähigkeit, das entzückende Erlebnis an der Goldhähnchentranke, das große Forscherglück bei der

Entdeckung der Bartmeise und vieles andere, was jeder Naturfreund mit Genuß und Freude lesen wird.

Eine Saite klingt dabei immer wieder an: die große Sorge um die Erhaltung der durch die menschliche Kultur in ihrer Existenz bedrohten Tiere.

Dr. K. Lerp.

**Fortschritte der Luftfahrt.** Von Dr Ing. W. v. Langsdorff. Verlag H. Bechhold, Frankfurt a. M. Mit 560 Abb. Preis in Leinen geb. RM 24.—.

Wie Langsdorff in verdienstvoller Weise die Fortführung des vor dem Kriege von Hormel und Rasch herausgegebenen Taschenbuches der Luftflotten übernommen hat, so führt er nun auch mit bestem Erfolg die ehemals von Vorreiter zuerst angeregten Jahrbücher fort, die er „Fortschritte der Luftfahrt“ betitelt. Das gewaltige Gebiet der Luftfahrt mit seinen Grenzgebieten bringt ja alljährlich so viel Neues, daß es ganz außerordentlich begrüßt werden muß, daß das viele Material in Buchform mit so zahlreichen und guten Abbildungen zusammengefaßt wird. Es ist keine leichte Arbeit, da zu sichten und das Wesentliche herauszuschälen, aber in dem vorliegenden ersten Band (1926) ist es Langsdorff und seinen Mitarbeitern geglückt, schon ein sehr brauchbares und notwendiges Buch zu schaffen. Das Flugzeug\*) nimmt wohl den größten Raum in Anspruch, aber das Luftschiff (Dipl.-Ing. P. Schmitt), der Fallschirm (Dipl.-Ing. Müller), das Triebwerk (von dem Motorenspezialisten A. R. Weyl bearbeitet), Technologisches von den Baumaterialien (Dr. H. Berg), das Luftbild und die Navigation (Oberstleutnant a. D. Boelke) und die wissenschaftliche Forschung (Dr. v. Schulte) finden ihre entsprechende Würdigung und verständnisvolle Darstellung. Die Bewaffnung der Kriegsflyzeuge (E. Thuy), deren Ausrüstung (Leutnant Renn) und der europäischen Luftverkehr von dem wohl bekanntesten deutschen Luftverkehrsfachmann Fischer v. Poturzyn, dem verdienstvollen Herausgeber des gewissermaßen eine Ergänzung zu diesem Buch darstellenden „Jahrbuchs des Luftverkehrs“ vervollständigen den reichen Inhalt. Das über 500 Seiten starke Buch ist vom Verlage mit besonderer Sorgfalt ausgestattet und ist ein wirkliches Handbuch für Fachmänner und Laien, das in keiner Bibliothek fehlen sollte. Ein solches Jahrbuch der Fortschritte soll nunmehr alljährlich herauskommen, so daß deren Bändereihe später einmal einen außerordentlich wertvollen Bestandteil unserer Luftfahrtliteratur darstellen wird. Nicht zuletzt sei auch allen Schulbüchereien und Deutschum pflegenden Vereinigungen das belehrende Buch bestens empfohlen.

Dr. Ing. Roland Eisenlohr.

## Neuerscheinungen.

- Archiv f. Rassenbilder. Hrsg. v. E. v. Eickstedt. Bildaufsatz 4: Ferrars, M. H. u. R. Heine-Geidern, Typen aus Birma. (J. F. Lehmanns Verlag, München) M. 2.—
- Archiv f. Rassenbilder. Hrsg. v. E. v. Eickstedt. Bildaufsatz 3: Pöch, Hella, Ukrainische Wolhynier. (J. F. Lehmanns Verlag, München) M. 2.—

- Ardenne, M. v. Der Bau von Widerstandsverstärkern. 2. erw. Aufl. (R. C. Schmidt & Co., Berlin) gbd. M. 3.60
- Bubnoff, S. von. Deutschlands Steinkohlenfelder. (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart) geh. M. 26.50
- Büchers Auskunftsbuch f. d. chemische Industrie. 13. völlig umgearb. Aufl. v. Otto Lange. 2 Bde. (Walther de Gruyter & Co., Berlin-Leipzig) Preis nicht angegeben
- Dietsche, Friedrich. Die Hochantenne. (Julius Springer, Berlin) M. 3.90
- Dom, Vom grünen —. Ein deutsches Wald-Buch, hrsg. v. Walther Schoenichen. (Georg D. W. Callwey, München) geh. M. 7.—, Ganzleinen M. 8.—
- Fortschritt u. Arbeiterfolg. Monatsschrift. 1. Jahrg., Heft 1—4. (Gebr. Binkert, Laufenburg, Schweiz) vierteljährl. Fr. 2.—, f. Deutschland M. 1.90
- Häfer, Hermann. Das Sternbilder-Buch. (Georg D. W. Callwey, München) Halbleinen M. 12.—
- Handbuch des Kunstmarktes. (Antiqua Verlagsgesellschaft Hermann Kalkoff, Berlin) Preis nicht angegeben
- Jahrbuch d. brennstofftechnischen Gesellschaft e. V. 6. Bd. 1925. (Wilhelm Knapp, Halle a. d. S.) M. 4.—
- Kapf, S. v. Die Säuretherapie. 2. verm. u. verb. Aufl. (Verlag d. Aerztl. Rundschau O. Gmeilin, München) geh. M. 3.50, gbd. M. 5.—
- Kempf, Julius. Das Einfamilienhaus des Mittelstandes. (Georg D. W. Callwey, München) gbd. M. 14.—
- Kiebitz, Franz. Drahtlose Telegraphie u. Telephonie. (Velhagen & Klasing, Bielefeld u. Leipzig) M. 2.25
- Knobloch, W. D. hochwertige Detektor- u. Röhrenempfänger (m. Ausführungsbeispielen). (Oskar Leiner, Leipzig) M. 2.35
- Kraftfahrzeug-Typenschau, Deutsche. Ausg. III: Personenkraftwagen und Krafträder. Hrsg. v. C. W. E. Meyer. (Verlag Deutsche Motorzeitschrift, Dresden) M. 2.—
- Meldau, Robert. Der Industriestaub. (V. D. I.-Verlag, Berlin) gbd. M. 14.50
- Rohrberg, Albert. D. Dreieck u. s. Anwendungen. (Velhagen & Klasing, Bielefeld u. Leipzig) M. 2.25

Bestellungen auf vorstehend verzeichnete Bücher nimmt jede gute Buchhandlung entgegen; sie können aber auch an den Verlag der „Umschau“ in Frankfurt a. M., Niddastr. 81, gerichtet werden, der sie dann zur Ausführung einer geeigneten Buchhandlung überweist oder — falls dies Schwierigkeiten verursachen sollte — selbst zur Ausführung bringt. In jedem Falle werden die Besteller gebeten, auf Nummer und Seite der „Umschau“ hinzuweisen, in der die gewünschten Bücher empfohlen sind.

## WISSENSCHAFTL. UND TECHNISCHE WOCHENSCHAU

Der Meeresgrund des Atlantischen Ozeans hat sich in der Nähe der Insel St. Helena im Laufe der letzten 25 Jahre beträchtlich gehoben. Bei Reparatur eines dort liegenden Ueberseekabels ergab sich, daß das Kabel, welches früher an der betreffenden Stelle etwa 4500 m unter Wasser lag, heute nur noch 1100 m unter Wasser liegt.

**Eine zwanzigtausendjährige Venus.** Der Direktor der prähistorischen Abteilung des Wiener Naturhistorischen Museums, Professor Dr. Bayer, hat im Löß von Willendorf in der Wachau, wo er bereits im Jahre 1908 die sogen. Venus von Willendorf gefunden hat, jetzt eine zweite Statuette ausgegraben, die nicht wie die erste aus Kalkstein, sondern aus Elfenbein vermutlich aus dem Stoßzahn eines Mammuts) geschnitzt ist. Die Figur stellt eine schlanke, gestreckte Frauengestalt von etwa ¼ m Länge dar und übertrifft alle bisherigen ähnlichen Funde aus der Eiszeit an Größe beinahe um das Doppelte. Der Fund scheint der letzten Vereisungsperiode anzugehören, wurde

\*) Von v. Langsdorff selbst dargestellt.

also vor mindestens 20 000 oder 25 000 Jahren geschaffen und wäre damit siebenmal so alt wie das Grab Tut-ench-Amons.

## Personalien

**Ernannt oder berufen:** Prof. Friedrich v. Woeß in Wien auf d. Lehrst. f. bürgerl. u. röm. Recht an d. Münchener Univ. als Nachf. d. Geh. Justizrats Prof. Leopold Wenger. — V. d. philos. Fak. d. Univ. Graz d. Meteorolog. Admiraltätsrat Prof. Dr. Wladimir Köppen z. Ehrendoktor. — V. d. rechts- u. staatswiss. Fak. d. Univ. Kiel d. Vizepräsident. d. Oberlandesgerichts Kiel. Eduard Lüders, aus Anlaß s. Scheidens aus d. Amte z. Ehren-Doktor d. Rechte. — Prof. Axentfeld, Dir. d. Augenklinik in Freiburg, v. d. Mediz. Gesellschaft in Kopenhagen z. korresp. Mitgl. — D. o. Prof. an d. Techn. Hochschule in Dresden, Dr. Walther Fischer, z. o. Prof. f. engl. Philologie an d. Univ. Gießen als Nachf. Horns. — D. planmäß. ao. Prof. an d. Univ. Freiburg, Dr. Otto Kahler, Dir. d. Hals-, Nasen- u. Ohrenklinik, Dr. Karl Noeggerath, Dir. d. Kinderklinik, u. Dr. Georg Rost, Dir. d. Hautklinik, z. planmäß. o. Prof. daselbst. — D. planmäß. ao. Prof. an d. Heidelberger Univ. Geh. Hofrat Dr. Werner Kümmele, Dir. d. Klinik f. Ohren-, Nasen- u. Kehlkopfkranke, Dr. Siegfried Bettmann, Dir. d. Hautklinik, Dr. Ernst Moro, Dir. d. Kinderklinik, u. Dr. Hans Ritter von Baeyer, Dir. d. Orthopädi. Anstalt, z. planmäß. o. Prof. — D. Münchener Physiker Prof. Wien bei d. Versammlung d. British Association for the advancement of Science in Oxford v. Vizekanzler d. Univ. z. Doctor h. c. — D. Ordinarius an d. Techn. Hochschule in Dresden, Dr. Walter Fischer, z. 1. Oktober 1926 auf d. Lehrst. f. engl. Philologie an d. Univ. Gießen. — D. Leiter d. Herderinstituts in Riga, Dr. Wilhelm Klumberg, v. d. Univ. Jena z. Dr. phil. ehrenh. „Wegen Verdienste um die Erhaltung deutscher Kultur im Osten“. — Als Nachf. d. Geh. Baurats Prof. P. Ehlers d. Privatdoz. an d. Berliner Techn. Hochschule, Regierungs- u. Baurat Dr.-Ing. Richard Winkel, als o. Prof. auf d. Lehrst. f. Flußbau an d. Techn. Hochschule in Danzig. — D. Dir. d. Allgem. Elektrizitäts-Gesellschaft, Prof. Dr.-Ing. Petersen in Berlin, u. d. o. Prof. d. Physik an d. Univ. Göttingen, Dr. James Franck, z. Mitgl. d. Kuratoriums d. Physikalisch-Techn. Reichsanstalt. — Prof. Wilhelm Kreis, d. ausgezeichnete Düsseldorfer Architekt u. Schöpfer d. Gesoleibauten an d. Kunstakademie Dresden als Nachf. Prof. Heinrich Tessenows.

**Habilitiert:** Als Privatdoz. in d. philos. Fak. d. Univ. Wien Dr. Franz Koch f. neuere deutsche Literaturgeschichte, Dr. Leonhard Franz f. Urgeschichte d. Menschen u. Dr. Ludwig Baldauf, abendländ. Kunstgeschichte d. Mittelalters u. d. Neuzeit.

**Gestorben:** In Jena d. Lektor f. oriental. Sprachen an d. Univ. Jena, Studienrat Peter Linzen. — Prof. Dr. Bernhard Schädel, d. Direktor d. Ibero-Amerikan. Instituts u. d. Seminars f. roman. Sprachen u. Kultur an d. Hamburger Univ., im Alter v. 48 Jahren in Hamburg.

**Verschiedenes:** D. frühere Dir. d. Dresdener Museums f. Mineralogie u. Geologie, Geheimrat Dr. Ernst Kalkowsky, feierte s. 75. Geburtstag. — D. Geograph d. Techn. Hochschule Stuttgart, Prof. Wunderlich, erhielt d. Auftrag, im kommenden Wintersemester an d. Techn. Hochschule Danzig die geograph. Vorlesungen abzuhalten. Gleichzeitig wurde ihm e. Lehrauftrag f. Auslandsdeutschum an d. Landwirtsch. Hochschule Hohenheim erteilt. — D. Astrophysiker Geheimrat Prof. Dr. Johannes Wilsing-Potsdam vollendete am 8. September s. 70. Lebensjahr. — Am 20. Sept. feierte d. Kriminalpsychologe u. Mitarbeiter d. Umschau Dr. Hans Schneickert, Univ.-Doz. in Berlin u. Vorstand d. Erkennungsdienstes d. Berliner Polizeipräsidium, s. 50. Geburtstag. — Am 24. Sept. begeht Ferdinand Freiherr von Reitzenstein, Vorstand d. anthropol. Abtg. d. Pr. Instituts f. Sexualwissenschaft, s. 50. Geburtstag.

## Nachrichten aus der Praxis

(Bei Anfragen bitte auf die „Umschau“ Bezug zu nehmen. Dies sichert prompteste Erledigung.)

**43. Röntgendurchleuchtung im erhellten Raume.** (Nach Dr. Bucky, Neuyork, und Dr. Stumpf, München.) Es ist bekannt, daß die röntgenoskopischen Untersuchungen im voll verdunkelten Raum vorgenommen werden müssen, da Licht das Schattenbild des Durchleuchtungsschirmes zur Auslöschung

bringt. Ferner ist bekannt, daß die Scheu der Patienten vor der absoluten Verdunkelung, namentlich bei Frauen, Kindern, Herzkranken und besonders bei Personen, die zu Schlaganfällen neigen, eine psychische Angst auslöst, die das Resultat der Untersuchung ungünstig beeinflußt oder oft sogar die Untersuchung unmöglich macht. Bei der Durchleuchtung kommen aber auch viele Manipulationen in Frage, die eine gewisse Helligkeit erfordern, wie das Ablesen der Instrumente, Aufnahme von Nahrung während der Durchleuchtung, Kontrasteinläufe, bei welchen es sehr wesentlich ist, daß man das Einlaufgefäß neben dem Durchleuchtungsbefund sehen kann, um festzustellen, ob das Einfließen der Kontrastflüssigkeit konform mit der Füllung des Dickdarmes vor sich geht. Bei allen diesen Manipulationen war es bisher notwendig, zwischen hell und dunkel zu wechseln, so daß auch das Auge des Untersuchers nie gleichmäßig adaptiert geblieben ist.

Schon im Jahre 1922 zeigte auf dem zu Ostern tagenden Röntgen-Kongreß der Berliner, jetzt in Neuyork lebende Röntgenologe Dr. Bucky, gemeinsam mit Dr. Stumpf, München, eine Methode, mit deren Hilfe eine Durchleuchtung im erhellten Raume vorgenommen werden kann. Zu diesem Zwecke bedienten sie sich komplementärfarbigen Lichtes, wodurch eine Reflexion von Raumlichtstrahlen an der Leuchtschirmfläche vermieden wird. Befestigt man nun an der Decke eine rote Ampel, welche das Licht von der Zimmerdecke reflektiert, und schaltet man vor dem Durchleuchtungsschirm ein entsprechend abgestimmtes Grünfilter ein, so erscheint dieses vor Einschaltung des Röntgenapparates in dem roten Raumlicht schwarz, d. h. es werden keine Lichtstrahlen von dem Leuchtschirm reflektiert, so daß auch bei der Durchleuchtung die Kontraste voll erhalten werden. Nach Einschaltung des Röntgenlichtes leuchtet der Durchleuchtungsschirm grün auf. Nun ist dabei natürlich Sorge zu tragen, daß die grünen Fluoreszenzstrahlen möglichst ungehindert durch das Filter hindurchsehen können, da sonst das Durchleuchtungsbild stark verdunkelt würde.

In der Tat ist es gelungen, ein Filter zu konstruieren, das gut auf den Durchleuchtungsschirm (Ossalschirm), auf dem sich die Schattenbilder darstellen, abgestimmt ist, das heißt, das die grünen Fluoreszenzstrahlen, in welchen der Durchleuchtungsschirm aufleuchtet, ungehindert hindurchläßt, so daß die Helligkeit des Leuchtschirmbildes und der Kontrastreichtum erhalten bleiben.

Dem Ossalschirm werden besonders große Helligkeit und feinstes Korn nachgerühmt. Als Ersatz für das grüne Filter vermag zweckmäßig eine Brille mit grünem Filter dem Beobachter bei Rotlicht zu dienen, sofern er seinen bisher benutzten Leuchtschirm ohne Umänderung weiter benutzen möchte.

Röntgenzimmerbeleuchtung und Ossalschirm werden von der Chemischen Fabrik von Heyden A.-G., Radebeul-Dresden, hergestellt, die weitere Auskünfte erteilt.

WER WEISS  
WER KANN  
WER HAT

Es wird gebeten, stets nur eine Frage zu stellen!  
(Zu weiterer Vermittlung ist die Schriftleitung der „Umschau“  
Frankfurt a. M.-Niederrad gern bereit.)

Einer Anfrage ist stets doppeltes Postgeld be-  
zuzufügen, jeder weiteren Anfrage eine Mark. Fragen  
ohne Porto bleiben unberücksichtigt.

Ellige Fragen, durch \* bezeichnet, (Beifügung von  
doppeltem Porto und M. 1.— pro Frage), sowie die Ant-  
worten darauf, gehen den anderen Fragen und Antworten in  
der Veröffentlichung vor. (Vgl. Nr. 31/1925 der „Umschau“.)

\*509. Erbitte Literatur über die landschafts-  
und wirtschaftsbildende Bedeutung des Vulkanis-  
mus in Hessen-Nassau.

Usingen.

Dr. R. K.

\*510. Erbitte Literatur über das „Tropf-Herz“  
(d. h. ein solches, das wohl normal pulsiert, aber  
wegen zu geringen Volumens den Organismus  
nicht stetig zu versorgen vermag).

Schneeberg.

Th.

511. Wer ist Hersteller der Mahlmühle  
„Mamü“? Es handelt sich um eine Laboratoriums-  
mühle für Hand- und Kraftbetrieb.

Grube Messel  
b. Darmstadt.

Dr. E.

512. Welches ist die Adresse des Vereins der  
Reichsbahnauführer des Maschinenbaufaches?  
Braunschweig.

Dipl.-Ing. A. K.

513. Gehört die Bergföhre, Pinus montana, zu  
den kalkliebenden Pflanzen? Wie erklärt sich  
sonst ihr vorzugsweises Vorkommen in den nörd-  
lichen Kalkalpen gegenüber ihrem Zurücktreten in  
den zentralen Ketten? Etwa nur durch die größere  
Wasserarmut der erstgenannten Bergketten? Im  
Riesengebirge deckt sie übrigens große Teile des  
Kammes, ohne daß Kalkgestein vorliegt.

Coburg.

E. K.

514. Wie bewährt sich ein Hilfsmotor (Moto-  
rette u. a.) am Fahrrad im Vergleich zu einem  
Leichtmotorrad?

S.

W. B.

515. Erbitte genaue Anschrift der Hersteller-  
oder Lieferfirma der Schreibmaschine „Oliver  
Stolzenberg“, Pat'd March 1st 1898 zwecks Be-  
schaffung von Ersatzteilen?

Ratibor.

F. B.

516. Wer verschafft mir ein Exemplar von:  
Die graphischen Künste, Sammlung Goeschen  
Nr. 75? (Im Verlag derzeit vergriffen.)

Hamburg.

P. L.

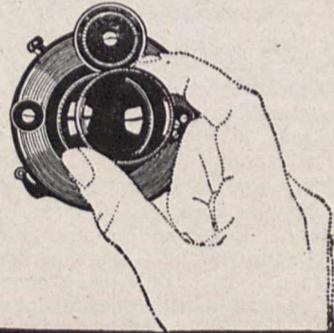
517. Erbitte Auskunft über neuere Betriebs-  
erfahrungen mit dem „Müllerzug“ oder mit ähn-  
lichen benzin-elektrisch betriebenen geleslosen  
Straßengüterzügen.

Bukarest.

Dr. Ing. M. M.

518. Kann man einen fast neuen Badeofen für  
Kohlenfeuerung (übliche Ausführung, stehender  
Röhrenkessel, durch den die Heizgase streichen)  
für Gasfeuerung einrichten? Wer liefert solche  
Apparate? Preis?

Ich dachte mir in der Feuerung einen ring-  
förmigen Brenner mit einem Kranz von Gasfläm-  
mchen. Die Mischung des Gases mit Luft findet im  
Stutzen außerhalb des Ofens statt. Die Flammen  
erhitzen den Boden des ringförmigen Kessels, die  
Heizgase ziehen im Kesselrohr empor und geben  
ihre Hitze an die Wandung des Kessels ab. Um  
zu verhindern, daß zu viel kalte Luft mit empor-  
gerissen wird, könnte man den Durchmesser des



CARL ZEISS  
JENA

Die neue

# ZEISS Proxarlinse

steckt man auf das

# TESSAR

der Handkamera für

## Nahaufnahmen

Portraits mit großen Köpfen, Wieder-  
gabe von Sammelobjekten, Münzen, Bil-  
dern, Insekten, Blumen und dergleichen  
in natürlicher Größe und vergrößert,  
sowie für

## Weitwinkelaufnahmen

im Zimmer, auf der Straße, in der  
Landschaft, im Hochgebirge.

Für wenig Geld eine wertvolle Er-  
gänzung Ihrer optischen Ausrüstung.

Bezug durch die Photo-Fachgeschäfte.

Ausführlicher Prospekt „Proxar 168“  
und Auskunft kostenfrei von Carl Zeiss,  
Jena, Berlin, Hamburg, Köln, Wien.



## Mathematik

durch Selbstunterricht. Man ver-  
lange gratis den Kleyer-Katalog  
vom Verlag L. v. Vangerow,  
Bremerhaven.



Phys.-diät. Kuranstalt unter ärztl. Leitung. Ein Dorado für  
Gesunde, Kranke und Erholungsbedürftige / Rivieraklima /  
Mod. Einrichtung. Deutsches Haus. Pensionspreis von  
Mk. 8.— an. Illustr. Prosp. frei durch den Bes. M. Pfenning.

Kesselrohres durch ein hineingestelltes geschlossenes Rohr verkleinern oder die obere Oeffnung des Kesselrohres durch eine kreisrunde Scheibe — von geringerem Durchmesser als Rohrweite — abdecken.

Ballenstedt.

A. D.

\*519. a) Gibt es Mittel, den **Wässerungsprozeß** von entwickelten und fixierten **photographischen Platten**, Filmen und Papieren (durch evtl. Zusatz von neutralisierenden Chemikalien) bedeutend **abzukürzen**? Die Haltbarkeit der Negative bzw. Positive darf nicht vermindert werden.

b) Welche **flüchtigen Bäder** sind geeignet, ein nachfolgendes **sehr schnelles Trocknen** zu bewirken? Die Trocknung der Platten muß schneller als im Trockenschrank erfolgen.

c) Woher erhalte ich genaue **Bauzeichnung** für den **Fräsapparat für plastische Photographie**, und welches Material wird als Fräsgut verwandt? Harburg (Elbe). Hael.

520. Gibt es eine zusammenfassende Darstellung über die **automatische Herstellung von Flaschen** und **Preßglas**? (Verlag?)

Halle (Saale).

K.

521. Erbitten Mitteilung der neuesten Erfahrungen auf dem Gebiete der **elektrischen Batterie-füllung**, besonders mit Bezug auf Herstellung einer haltbaren, billigen und eine lange Brenndauer garantierenden Füllung, evtl. um Angaben von Literatur.

Hamburg.

H. A.

522. Woraus besteht die **Riemenscheibengleit-schutzmasse „Mitrapol“**?

Salzburg.

F. F.

\*523. Wer baut und vertreibt **Maschinen und Werkzeuge zur Erzeugung parabolischer Spiegel**? Gablonz a. N.

A. W. K.

**Antwort auf Frage 409, Heft 33.** Das **Trunecek-Serum** wurde 1905 von Trunecek angegeben (Tr., Arteriosklerose, ihr Wesen und ihre Behandlung. — W. m. W. 1905. Nr. 22—24); es ist ein künstliches Serum, das eine proportional richtige Lösung der im Blut enthaltenen Alkalisalze darstellt. Zusammensetzung: Natr. sulfur. 0,44, Chlornatrium 4,92, phosphorsaures Natrium 0,115, kohlen-saures Natrium 0,21, schwefelsaures Kali 0,40, Aqu. dest. ad 100,0. — Anwendung bei: Arteriosklerose, chronischem Alkoholismus u. a. Ein Mangel der Serumbehandlung ist nach Maikow (Moskau) das Fehlen einer Dauerwirkung. In der deutschen Literatur wird das Mittel kaum erwähnt, auch in den zusammenfassenden Abhandlungen über Arteriosklerose nicht. Es wird in Deutschland völlig abgelehnt. Ich besitze über dasselbe keine Erfahrung, es ist auch theoretisch kaum begründet.

Berlin W 15.

Medizinisch-Literarische Zentralstelle,  
Dr. M. Schwab.

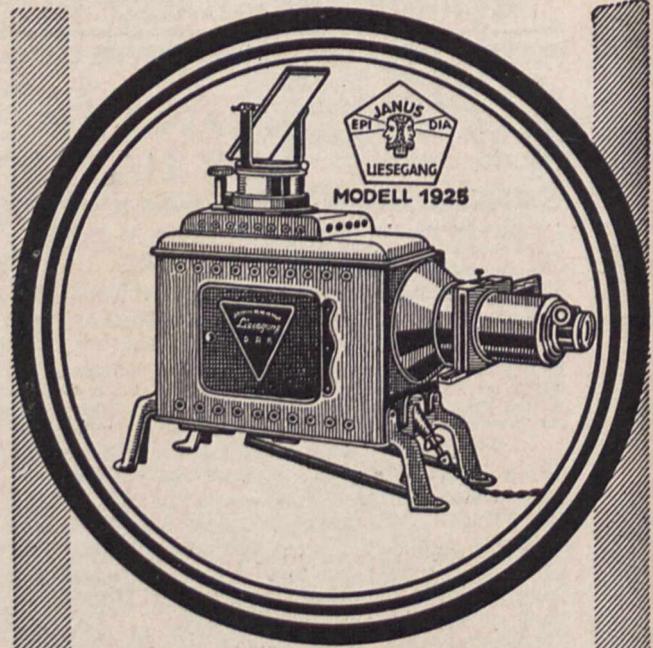
**Antwort auf Frage 435, Heft 35.** Im Jahre 1916 litt ich an einer hartnäckigen Dispepsie, die mich zwang, drei Monate lang ausschließlich von **Yoghurt** zu leben. In dieser Zeit der einseitigen Ernährung fühlte ich mich frisch und wohl. Das flüssige Ferment bezog ich von Dr. Klebs Yoghurtwerk in München.

Kitzbühel (Tirol).

Fachlehrer K.

**Antwort auf Frage 458, Heft 36.** **Zimmerruder-apparate** mit regulierbarem Widerstand liefert die Fa. Paul Walb, Nürnberg.

**Antwort auf Frage 465, Heft 37.** Vielleicht kommen Sie auf dem einfachen Wege zum Ziel, (Fortsetzung siehe vorletzte Beilagen-seite.)



# JANUS<sup>II</sup> EPIDIASKOP

D.R. Patent Nr. 366044 u. Ausl. Pat.

## Das führende Epidiaskop

mit hochkerziger Glühlampe  
zur Projektion von  
**Papier- und Glasbildern**

*Durch Belbeschaffung entsprechender Zusatz-Geräte auch für die mikroskopische kinematographische, experimentelle und Bildband-Projektion verwendbar.*

**VORZÜGE:**

Anschluss an jede elektrische Leitung. Allereinfachste Handhabung. Wundervolle Leistung. Mässige Preise.

*Listen und Angebote kostenlos!*

# ED. LIESEGANG

GEGRÜNDET 1854  
**DÜSSELDORF**  
POSTFACH 124

*Listen frei!*