

# DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT

NATURWISSENSCH. WOCHENSCHRIFT, PROMETHEUS UND NATUR

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE  
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK

Bezug durch Buchhandl. und  
Postämter viertelj. RM 6.30

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

Erscheint einmal wöchentlich.  
Einzelheft 50 Pfg.

Schriftleitung: Frankfurt am Main-Niederrad, Niederräder Landstraße 28  
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten

Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt am Main, Niddastraße 81/83, Tel. Sammel-  
nummer Maingau 70861, zuständig für Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.

Rücksendung v. unaufgefordert eingesandten 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 24 / FRANKFURT A. M., 9. JUNI 1928 / 32. JAHRGANG

## Lebensdauer und Tod bei Tieren und Pflanzen

Von Professor Dr. BASTIAN SCHMID.

Am Ende des Lebens steht der Tod, der es erfüllt. Diese aus vieltausendjähriger Erfahrung gewonnene Tatsache ist zu einer überzeugenden Selbstverständlichkeit geworden, so überzeugend, daß nur die wenigsten darüber nachdenken, ob und warum der Tod unbedingt aus dem Leben folgen muß. Zwar scheinen seine Keime schon in der Wiege zu liegen, denn das Leben ist ja schließlich nichts anderes als ein zeitlicher Ablauf, trotzdem zunächst eine Kurve starker Entfaltung, einem Höhepunkt zustrebend, kraftvoll nach oben steigt.

Ueber die Ursachen und das Ende des Verfalles, das Aufhören des Lebens sind die Ansichten der Forschung weitgehend geteilt. Wer auch nur eine leise Ahnung von der gewaltigen Flut von Schriften auf diesem Gebiete hat, wo Philosophen, Mediziner und Naturforscher bis zu den Alten zurück zu dem Todesproblem Stellung nahmen, der wird zweifellos das Rätselhafte dieses eigenartigen Vorganges anerkennen müssen.

Doch stellen wir zunächst diese schwierige Frage zu Gunsten einer anderen hier vordringlicheren zurück. Es ist das jene nach der Lebensdauer einzelner Tier- und Pflanzenarten. Woran mag es liegen, daß einige von diesen ein erstaunlich hohes Alter erreichen, während andere in kurzer Zeit ihr Leben beschließen? Auch hier stehen wir wieder vor einem großen Rätsel, und wir tun daher gut, uns über die Lebensdauer verschiedener Tiere und Pflanzen kurz zu orientieren, obwohl auch, um es gleich zu sagen, die Forschung auf diesem Gebiete erst in den Anfängen steckt.

Wenn über das Alter der Tiere die verschiedensten, zum Teil sich widersprechendsten Zahlen existieren, so ist das insofern leicht begreiflich, als uns grundlegendes Erfahrungsmaterial hierzu fehlt und wir daher weit entfernt sind, aus diesem Mangel heraus eine mittlere Lebensdauer anzugeben, wie das die Statistik bei uns Menschen in den meisten Ländern macht. Vielfach sind wir

bei den Tieren auf Schätzungen angewiesen, und mitunter laufen Höchstzahlen neben angestrebten Mittelzahlen einher. Nicht daß Höchstzahlen für uns nicht lehrreich wären, im Gegenteil, es ist oft ganz interessant, zu erfahren, wie alt unter Umständen irgendein Individuum einer bestimmten Art werden kann. Aber solches Material ist, an unseren statistischen Zielen gemessen, außerordentlich dürftig.

Von den wildlebenden Tieren wissen wir in dieser Hinsicht überhaupt nichts. Orientiert sind wir, streng genommen, nur einigermaßen bei den Haustieren und bei den in Gefangenschaft lebenden. Denn nicht immer wissen wir, in welchem Alter das betreffende Tier in Gefangenschaft geraten ist, sodann ist das Gefangenleben in der Regel nicht den natürlichen Umständen entsprechend, weshalb viele unter den schwer veränderten Lebensbedingungen sich beispielsweise auch nicht fortpflanzen und auch eher sterben als die in der Wildnis vorkommenden. Möglich aber auch, daß bei manchen Arten durch gute Pflege ein höheres Alter als in der Freiheit erzielt wird. Um ein Beispiel zu bringen, wie klimatische Verhältnisse das Leben in der Gefangenschaft ungünstig beeinflussen, sei auf einen Orang verwiesen, der es im Zoologischen Garten zu Dresden auf zehn Jahre brachte, während die in südlicheren Ländern gefangen gehaltenen doppelt so alt werden. (Der Breslauer Gorilla ging schon nach 7 Jahren ein.) Daß draußen in der Natur speziell diese Affen älter werden und wahrscheinlich unserer Lebensdauer die Waage halten, unterliegt keinem Zweifel. Zeigen doch diese mächtigen Tiere annähernd dieselben Alterserscheinungen wie wir, in erster Linie einen weitgehenden Zahnverlust, Ergrauen der Haare, Nachlassen der Bewegungsfähigkeit und ähnliche Merkmale mehr.

Sichere Anhaltspunkte über die Lebensdauer haben wir nur da, wo sich uns das Alter in der Struktur der Zähne oder des

Skelettes mitteilt, wie das Auftreten von einer Art Jahresringen bei Fischen am Zwischenkiemen-deckel und den Gehörsteinen usw. sich kundgibt. Bei den Heringen finden wir in der Beschaffenheit der Schuppen einen Anhaltspunkt zum Bestimmen des Alters usw. Auch gibt uns die Schale mancher Weichtiere, wie namentlich der Muscheln, einen Schlüssel zur Altersbestimmung.

Zunächst einige Höchstalter. Da ist der Elefant zu nennen, der 150—200 Jahre alt wird; Flußpferd, Nashorn, Kamel, Pferd, Esel, Bären erreichen mindestens ein Alter von 40 Jahren, der Tiger wird ungefähr 20, der Wolf 12—15, der Hund 10—12, der Biber 20—25, die Maus rund 3—5 Jahre alt.

Ganz respektable Altersziffern finden wir unter den Vögeln, allen voran bei den Papageien, die voraussichtlich 150 Jahre alt werden, Geier wurden bis zu 118 Jahre in Gefangenschaft gehalten; aber auch Eulen, Raben, Falken, Schwäne und noch verschiedene andere starben erst nach 100 Jahren. Manche werden wohl an die 150 Jahre gehen. Kann doch selbst unsere Hausgans 60—80 Jahre alt werden. Auch kleinere Singvögel bringen es auf ein Vierteljahrhundert. An der Spitze aller Tiere dürfte bisher eine seinerzeit im Londoner Zoologischen Garten gehaltene Riesenschildkröte stehen, die mindestens 300 Jahre alt wurde. Sodann gibt es 150 Jahre alte Karpfen und noch viel ältere (man spricht von 250 Jahren) Hechte.

Nicht nur unter den Wirbeltieren, auch unter den Wirbellosen gibt es verschiedene Arten, welche hohe Altersstufen zu erklimmen vermögen. Die Flußperlmuschel wird nachgewiesenermaßen 50—60, wenn nicht 100 Jahre und darüber alt, die in manchen Kirchen als Taufbecken verwendeten Riesenschnecken (*Tridacna*) erreichen dasselbe Alter, große Meeresschnecken (*Natica*) können es auf 30 Jahre bringen, unter unseren Süßwasserschnecken haben wir 4- und 5jährige, und die Weinbergschnecke kann 9 Jahre alt werden. Auch unter den im allgemeinen als kurzlebig geltenden Insekten gibt es Arten mit hohem Lebensalter. Ein Ohrwurmweibchen konnte es bei guter Pflege auf 5 Jahre bringen, manche Ameisen-Arten werden 10—15 Jahre alt, verschiedene Käfer (Carabiden, Laufkäfer) konnten 7—11 Jahre in der Gefangenschaft gehalten werden, Maikäferlarven leben bis zur Verpuppung je nach den klimatischen Bedingungen 3—5 Jahre unterirdisch als Engerlinge, unter den Zikaden kennen wir eine Form, die als Larve, es ist das die *Cicada septemdecim*, 17 Jahre unter der Erde sich aufhält, ja, es gibt sogar Insekten, deren Larvenstadium 27 Jahre und vermutlich darüber dauert (Buprestidenlarve). Tausendfüßer können bis zu 3, Spinnen bis zu 7 Jahre alt, Flußkrebse 20—30, Hummern vielleicht noch älter werden. Daß Regenwürmer in Gefangenschaft 10 Jahre leben, wird manchen wundern, Bandwürmer erreichen sogar das Alter von 35 Jahren, Stachelhäuter, wie Seewalzen, Seeigel usw., werden

bis zu 10 Jahre alt, Actinien (Seeerosen) wurden 25 Jahre lang in Aquarien gehalten.

Ergänzt man diese Zahlen auf Grund eines größeren vorliegenden Materials, so kann man wohl verstehen, daß man da und dort Versuche machte, zwischen Lebensdauer und Körpergröße bestimmte Beziehungen herauszufinden und außerdem die Dauer der Jugendzeit, die Wachstumsrate, den Körperumfang, den Energieumsatz und anderes in Rechnung setzte. Wenn Tiere von großem Körpergewicht und -umfang länger brauchen als kleinere, um sich die betreffenden Dimensionen zu verschaffen, so dürfte das ohne weiteres einleuchten. Auch trifft das vielfach zu. Allein schon der Umstand, daß die Vögel, die fast durchweg kleine Tiere sind (vor allem auch dem Körpergewicht nach), sowie verschiedene Fische (durchschnittlich ebenfalls von mäßigem Gewicht) die Lebensdauer der großen Säugetiere wie Kamel, Pferd und andere weit übertreffen, den Elefanten erreichen und über dessen Alter noch hinausgehen, läßt an eine Gesetzmäßigkeit nicht denken. Vergleichen lassen sich höchstens die nächsten Verwandten, und da ist es schon schwer, Regeln zu konstruieren. Der Esel wird fast doppelt so alt wie das Zebra, Raubtiere streben weit auseinander, der Bär wird 40—50 Jahre alt, der Löwe nur 20—25.

Auch die Organisationshöhe ist nicht von Entscheidung, denn die Kröten stehen an Alter den Kamelen nicht nach und übertreffen Hund, Fuchs und Wolf. Das alles darf uns nicht mutlos machen. Denn es liegt nach dieser Richtung noch viel zu wenig Material vor. Daher heißt es, mit Umsicht und Geduld registrieren, Lebensalter unter bezug auf Organisation und Lebensweise studieren, um doch vielleicht die Frage nach Alter und Größe für einzelne verwandte Arten herauszufinden. Daß ein unlösbares Restproblem zurückbleiben wird, darf nicht wunder nehmen. Dieses wird aller Voraussicht nach in der innersten Tiefe der Organisation liegen und unzugänglich sein.

Werfen wir nunmehr einen Blick auf die Pflanzenwelt. Was ist das Lebensalter von Elefanten, Papageien, Karpfen, Hechten und selbst der erwähnten Riesenschildkröte gegen tausendjährige Bäume? Doch nur ein geringes. Und woran mag es liegen, daß die Tiere nicht zu jenen fabelhaften Altersstufen hinaufzuklimmen vermögen? In der unterschiedlichen Organisation von Tier und Pflanze.

Zunächst einige Zahlen über die Lebensalter von Bäumen. Edeltannen werden etwa 300 Jahre alt, Fichten 400 und darüber, die Lärchen 500; der Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) bringt es auf 600 Jahre, die Bergkiefer (*Pinus montana*) auf 1000, die Eiche auf 1500, die Eibe auf 3000 Jahre, die kalifornischen Mammutbäume (*Sequoia gigantea*) werden auf weit über 3000 Jahre geschätzt, und von dem im Jahre 1868 vom Blitze zerstörten heiligen Drachenbaum auf Teneriffa wird ein Alter von 6000 Jahren angenommen. Bei Myrthen hat

man ein Alter von 156, beim Efeu ein solches von 440 Jahren festgestellt. (Nebenbei erwähnt soll der tausendjährige Rosenstrauch am Dom zu Hildesheim nur vierhundert Jahre alt sein!)

Auch die Lebensdauer von im allgemeinen als hinfällig bekannten Organen wie der Blätter und Nadeln ist mitunter eine recht erhebliche. Werden doch die Blätter von unserem Efeu über 2 Jahre, jene der Preiselbeere 29 Monate und die vom Lorbeerbaum 6 Jahre alt, die Nadeln einiger Tannen können ebenfalls mehrere Jahre am Baum bleiben, die der Weiß- oder Edeltanne 5—7 Jahre und die der spanischen Pinsapotte (Abies pinsapo) über 12 Jahre. Daß es selbst unter höheren Pflanzen sehr kurzlebige gibt, besagen ja schon die Bezeichnungen „ein- und zweijährige“, wobei die ersteren durchaus nicht immer ein volles Jahr alt werden müssen. Denken wir doch an unser Winter- und Sommergetreide, wovon beide Arten ungefähr um dieselbe Zeit reifen. Ja, manche unserer Unkräuter in Feld und Garten, wie die Vogelmiere (*Stellaria media*), das gemeine Kreuzkraut (*Senecio vulgaris*) und viele andere, bringen es in einem Jahre auf mehrere Generationen.

Unter den niederen Pflanzen finden wir neben äußerst kurzlebigen solche mit einem relativ sehr hohen Alter. Eine ganze Anzahl von zarten Algen wird nur wenige Tage alt. Sicher dürften die größten aller Pflanzen, nämlich einige Braunalgen, die 2—400 m lang werden und demnach selbst die Mammutbäume weit übertreffen, ein entsprechend hohes Alter haben. Wie lang diese Algen leben, wissen wir heute noch nicht.

Bekannt ist, daß die an sich mitunter beträchtliche Lebensdauer mancher Sporen und vor allem auch jene der Sporen mancher Pflanzen durch trockene Aufbewahrung sich verlängern läßt. Auf diese Weise kann man verschiedene Algen, wie Blaualgen (*Nostoc*), in trockener Erde 70 Jahre lang erhalten. Samen der bekannten Sinnpflanze (*Mimosa pudica*) bleiben 50 Jahre lang keimfähig. (Das hohe Alter des sog. Mumienweizens hat sich bekanntlich als eine Fabel erwiesen.)

Worauf beruht wohl der oben angedeutete Organisationsunterschied zwischen Tier und Pflanze? Darauf, daß die letzteren als „offene“ Formen ein unbegrenztes Wachstum haben, d. h. an ihren Sprossen und Wurzeln unbegrenzt weiter wachsen können, also eine fortgesetzte Zuwachsfähigkeit besitzen und verschiedene durch ein Dauergewebe (das sog. Kambium) ein ständig fortschreitendes Dickenwachstum aufzuweisen vermögen. Das bezieht sich auf alle zweikeimblättrigen oder Dikotyledonen sowie auf unsere Nadelholzgewächse. Demnach wäre es durchaus nicht ausgeschlossen, daß der vom Blitz gefällte Drachenbaum auf Teneriffa wohl heute noch lebte und vielleicht sein Wachstum ohne das Hinzutreten äußerer Verhängnisse gewährleistet wäre. Wieviel Jahresringe so ein Baum anzusetzen vermag, ist uns vollständig unbekannt.

Auch bei den Pflanzen ist die Frage, ob zwischen der Lebensdauer und Größe ein bestimmtes Verhältnis besteht, nicht ohne weiteres zu bejahen. Für die Bäume mag das wohl weitgehend zutreffen, und wahrscheinlich auch für die Sträucher. Jedoch sprechen gegen eine Verallgemeinerung einer solchen Annahme die ganz gewaltigen Größenunterschiede einjähriger Pflanzen, woselbst wir neben winzigen Pflänzchen wahre Riesen antreffen. Man denke etwa an das Frühlingshungerblümchen (*Draba verna*) einerseits und an die Sonnenrose (*Helianthus annuus*) andererseits. Worin die Ursachen der Lebensdauer bei den Pflanzen liegen, wissen wir so wenig wie bei den Tieren. Schließlich werden sie auch hier in der Organisation zu suchen sein.

Eine kurze Betrachtung über Lebensdauer und Tod kann innerhalb der gegebenen räumlichen Möglichkeiten sich nicht auf weniger bedeutende Dinge erstrecken, sondern muß sich an die Wesenheiten halten. Es sei nur nebenbei bemerkt, daß unter anderem auch klimatische Einflüsse im Tier- und Pflanzenleben hinsichtlich des Alters sich bemerkbar machen. Ziehen wir noch einmal das Beispiel „Maikäfer“ heran! In südlichen Ländern braucht er drei Jahre und in nördlichen 5, um über das Larvenleben hinweg zu kommen. Ein anderes Beispiel: Die sog. hundertjährige *Agave* hat in ihrer mexikanischen Heimat nach 10 Jahren ihren Blütenstand entfaltet, bei uns braucht sie hierzu 40—60 Jahre.

Eigenartig ist sodann, wie Tiere der gleichen Art verschieden lang leben. Ich denke an unsere Honigbiene. Während die im Sommer geborenen Arbeitsbienen nur wenige Wochen alt und die Drohnen in der sog. Drohnenschlacht im Herbst getötet werden, vermag die Königin 3—5 Jahre lang zu leben.

Blicken wir auf das Kapitel der Lebensdauer zurück, so wird folgendes klar. So unbestimmt die Verhältnisse für uns auch sein mögen, sicher ist, daß die Tiere und Pflanzen unter gleichen Bedingungen ein ganz bestimmtes Alter erreichen. Oskar Hertwig hat ganz recht, wenn er sagt, daß „die Lebensdauer der einzelnen Pflanzen und Tiere ebensogut eine charakteristische Eigenschaft der Spezies sei wie andere Merkmale morphologischer und physiologischer Natur.“

Von einer Verlängerung des Lebens durch Uebertragung von Drüsen anderer Wesen soll hier insofern nicht die Rede sein, als es sich hierbei nicht um natürliche, sondern um künstliche Vorgänge handelt, auch sollen die verschiedenen Todesursachen nicht untersucht werden. Tatsache ist, daß die meisten Tiere aus Zufälligkeiten ihr Leben verlieren. Die einen werden die Beute eines Räubers, die anderen fallen nicht selten einem stärkeren Gegner zum Opfer, wieder andere bringen eine krankhafte Veranlagung zur Welt, sterben an Verwundungen oder erwerben sich im Laufe der Jahre Krankheiten, die zum Tode führen. Wohl die allerwenigsten Tiere werden eines natürlichen

Todes sterben. Auch bei uns Menschen soll ein wirklicher Alterstod, so natürlich und wahrscheinlich er uns erscheinen mag, zu den Seltenheiten gehören. In der Regel handelt es sich nicht um ein Versagen des Organismus infolge allgemeiner Abnutzung seiner Teile, sondern, wie uns hervorragende Kliniker bestätigen und der Sektionsbefund zeigt, um Erkrankungen einzelner Organe und pathologische Erscheinungen, die den alten, stark geschwächten Körper dahintraffen.

Alterserscheinungen sind nicht nur bei uns Menschen, sondern auch in der Tier-, ja mitunter selbst in der Pflanzenwelt, so auffallend, daß sie keinem einigermaßen geübten Laienblick entgehen können, und wenn die Lebensvorgänge allmählich dem Ende entgegenführen, so muß man den Tod so oder so als die letzte Phase der Entwicklung betrachten. Denn schließlich liegt die Todesursache im Innern des Organismus, also im ganzen Gefüge des aus zahlreichen Bausteinen bestehenden Zellleibes. Mit Recht betont ein Forscher der Gegenwart, J. Schaxel: „Nicht der ganze Organismus, sondern lediglich die Zellen und Zellenabkömmlinge vollziehen den Lebenszyklus, und nur durch andauernde Ersatzschaffung für die im Niedergang begriffenen und ausgeschalteten Elemente erhält sich das aus der Gesamtheit der Komponenten resultierende Leben der Person. Nun sind die Zellen, diese Elementarbestandteile des Körpers, nicht in der Lage, dauernd wirksam zu sein. Hört die Wirkungsfähigkeit auf, dann muß der Tod eintreten.“

Man hat den Tod verschiedentlich definiert. „Der Tod ist nur das Endglied der langen Entwicklung“ (Verworn). Oder „So ist der Tod das Endziel und die Erfüllung des Lebens“. „Der Tod ist das unvermeidliche Ende der Altersprozesse“ (Child). „Mit dem Leben keimt gewissermaßen der Tod“ (Tangl). Von Driesch wird der Tod als Endglied der Entwicklung angenommen.

Mag man auf diese oder jene Weise definieren, dem Tode gehören alle Organismen. Wie die Tat-

sachen zeigen, verfallen ihm aber nur die Individuen, der einzelne, jedoch nicht das Leben als Ganzes, und man kann wohl Weismann recht geben, wenn er sagt: „Die organischen Körper sind vergänglich; indem sich das Leben mit einem Schein von Unsterblichkeit und von einem zum anderen Individuum erhält, vergehen die Individuen selbst.“

Die Lebensflamme als solche brennt ununterbrochen weiter in einer unabsehbaren Kette, die das Erlöschen des Einzelens nicht merken läßt. Ohne den Tod würde das Leben der Organismenwelt bald aufs äußerste gefährdet sein. Nicht nur, daß eine unheimliche Uebervölkerung an Tieren einträte, die keinem Wesen mehr Raum auf Erden ließe, der erbitterte Kampf aller gegen alle würde nicht so schlimm sein, als das Ersticken im Leben.

Nach Oskar Hertwig spielt „der Tod und der ihm als Ergänzung zugesellte Verjüngungsprozeß der Lebewelt eine Rolle im Gesetz der Entwicklung. So dient im großen Haushalt der Natur der allmächtige Tod, indem er die Organismen, welche der Lebensprozeß aus den Artzellen hervorgebracht hat, nach unabänderlichem Gesetz und nach Vollendung ihrer Zeit auch wieder ausnahmslos vernichtet, mit als ein unentbehrliches und wichtiges Mittel zum Fortschritt der Organismenwelt. Er schafft erst die Möglichkeit, daß im Wechsel der hinsterbenden Generationen die aus ihren Keimen neu entstehenden Organismen sich bei ihrem Werdeprozeß den Daseinsbedingungen stets wieder neu und in vollkommener Weise allmählich und kaum wahrnehmbar anpassen können.“

Ich glaube, dieser Auffassung wird sich jeder anschließen können, ob er als Forscher oder als Philosoph sich das Problem des Lebens überlegt, ob er in der Antike, in der christlichen oder in der modernen Philosophie wurzelt, ob er die Welt von außen oder von innen sich besieht oder im Goetheschen Geiste beide Betrachtungsweisen zu verbinden vermag.

## Was wissen wir von den höchsten Schichten der Erdatmosphäre?

Neuerdings ist viel die Rede von dem Raketenflugzeug der Firma Opel, mit dem man die höheren Schichten unserer Atmosphäre, die sog. Stratosphäre, zu erreichen hofft, um Untersuchungen u. a. darüber anzustellen, ob sich der Mensch dort aufhalten kann. Es ist daher von Interesse zu erfahren, was der Wissenschaft aus Beobachtungen und Schlüssen über die höchsten Atmosphärenschichten bekannt ist.

Man hat Grund zu der Annahme, daß sich die Witterungsvorgänge in einer Schicht von durchschnittlich 10 km Höhe, der sog. Troposphäre, abspielen. Aufsteigende Luftströme kommen über diese Höhe nicht hinaus, und auch

die wechselnden horizontalen Luftbewegungen (Winde), Wolkenbildung und Niederschläge sind auf die Troposphäre beschränkt. Die Temperatur sinkt meistens mit zunehmender Höhe. In der darüber liegenden Luft, der Stratosphäre, ändert sich dagegen mit zunehmender Höhe die Temperatur nur wenig, ja sie nimmt wieder zu. Mit Instrumenten ausgerüstete Ballons haben 1913—14 in Batavia Höhen bis zu 31 km erreicht und dabei in 26 km Höhe eine Temperatur von  $-55^{\circ}$ , in 17 km Höhe dagegen  $-85^{\circ}$  aufgezeichnet.

Die Luft in den tiefsten Schichten besteht zu rund  $\frac{4}{5}$  aus Stickstoff und zu  $\frac{1}{5}$  aus Sauerstoff,

dazu kommt ein wechselnder Gehalt an Wasserdampf (durch Verdunsten des Wassers) und ganz geringe Mengen von Kohlensäure, die ebenfalls aus Vorgängen in Bodennähe stammt. Während die Feuchtigkeit und die Kohlensäure mit zunehmender Höhe abnehmen, scheint die Luft auch in sehr großen Höhen dieselbe Zusammensetzung zu haben wie an der Erdoberfläche. Das geht hervor aus Beobachtungen am Polarlicht: Dadurch, daß man ein und dasselbe Polarlicht an zwei (durch Fernsprechleitungen verbundenen) Beobachtungsstellen anpeilt und seinen Höhenwinkel über dem Horizont mißt, kann man seine Höhe über der Erdoberfläche berechnen. Solche Messungen sind in den letzten Jahren in größerer Zahl in Norwegen ausgeführt worden. Man hat als größte Höhe 300 km und bei besonders starken Nordlichtern (1920) gar 1000 km gemessen. Nun entstehen die Polarlichter dadurch, daß die stark verdünnte Luft durch eine von der Sonne ausgehende Strahlung körperlicher Art (vielleicht Elektronen) getroffen und zum Leuchten gebracht wird. Untersucht man das Polarlicht mit dem Spektrometer, dann beobachtet man u. a. eine ganz charakteristische grüne Linie, deren Ursprung lange Zeit rätselhaft war. Jetzt hat man gefunden, daß diese Linie und das ganze Polarlichtspektrum vom Stickstoff und Sauerstoff ausgesandt wird. Diese Gase müssen demnach auch in 1000 km Höhe in der Atmosphäre enthalten sein, allerdings in außerordentlicher Verdünnung, da der Luftdruck, den uns unser Barometer unten zu 760 mm Quecksilbersäule angibt, in 50 km Höhe 1 mm, in 250 km Höhe nur noch den zehnten Teil von einem Milliardstel Millimeter Quecksilber beträgt, also weit geringer ist, als wir ihn mit unseren besten Luftpumpen in einer Röntgen- oder einer Verstärkerröhre erpumpen können.

Auch aus den Beobachtungen an Sternschnuppen ergibt sich, daß in Höhen über 100 km noch Luft vorhanden sein muß. Kommen diese aller kleinsten Weltkörper, die sich auf dem Wege der Erde um die Sonne überall in mehr oder weniger großer Menge finden, der Erde zu nahe, dann werden sie von ihr eingefangen, sie fallen auf die Erde zu und erreichen eine sehr hohe Geschwindigkeit von etwa 40 km in der Sekunde (die Geschwindigkeit einer Gewehrkuugel ist etwa 1 km pro Sekunde). Dringen sie in die Atmosphäre ein, dann findet eine sehr starke Reibung statt. Die dadurch hervorgerufene Erwärmung bringt die Sternschnuppe, die meistens nur erbsengroß ist, zum Leuchten und zum Verdampfen. Messungen haben nun ergeben, daß das Aufleuchten der Sternschnuppen im Mittel in 120 km Höhe und das Verschwinden rund 40 km tiefer stattfindet.

Wenn oben gesagt wurde, daß auch in den höchsten Schichten Sauerstoff ist, so bedarf diese Aussage einer Ergänzung: es ist wahrscheinlich, daß ein sehr kleiner Bruchteil des Sauerstoffs in

größerer Höhe in Form von Ozon vorhanden ist. Während der Sauerstoff, den wir einatmen, im Molekül zwei Atome enthält, besteht das Ozonmolekül aus drei Atomen. Auf einen Ozongehalt der höheren Atmosphärenschichten wird man durch folgende Ueberlegungen und Beobachtungen geführt: Das Sonnenspektrum hört bei einer Wellenlänge von 290  $\mu\mu$  (1  $\mu\mu$  = 1 Millionstel Millimeter) plötzlich auf, kürzere ultraviolette Strahlen lassen sich im Sonnenlicht nicht nachweisen, während man bei der hohen Temperatur der Sonne von rund 6000° das Vorhandensein von Strahlen noch kürzerer Wellenlänge erwarten müßte. Diese letzteren sind auch außerhalb der Erdatmosphäre im Sonnenlicht enthalten, sie werden indessen durch eine Ozonschicht, die in 45—50 km Höhe liegt, absorbiert. Lord Rayleigh ließ nachts das Licht einer Quecksilberdampflampe, die rund 7 km entfernt war, auf eine photographische Platte fallen und konnte ultraviolettes Licht bis zu einer Wellenlänge von 254  $\mu\mu$  nachweisen. Die unteren Atmosphärenschichten, die ozonfrei sind, absorbieren dieses kurzwellige Licht nicht. Wurde der gleiche Versuch dagegen auf dem Pik von Teneriffa ausgeführt, wo wegen der größeren Höhe schon Ozon in der Luft enthalten ist, dann brach das Spektrum bei 290  $\mu\mu$  ab. Nun ist der Ozongehalt der höheren Luftschichten allerdings sehr gering; in 3 Millionen Liter Luft ist nur 1 Liter Ozon vorhanden. Doch sind diese geringen Ozonmengen von großer biologischer Bedeutung, nehmen sie doch aus den Sonnenstrahlen die physiologisch stark wirksamen kurzwelligen Strahlen von weniger als 290  $\mu\mu$  Wellenlänge heraus, die auf unserer Haut in kurzer Zeit schweren Sonnenbrand erzeugen würden. Die etwas größeren Wellenlängen dagegen um 300  $\mu\mu$  herum, die noch im Sonnenlicht enthalten sind, bräunen unsere Haut und sind uns sehr zuträglich.

Seit etwa zehn Jahren wird unsere Atmosphäre von einer anderen Art von Wellen durchstrahlt, die dem Wesen nach mit den Lichtstrahlen identisch ist und sich nur quantitativ, nämlich durch die viel größere Wellenlänge, von ihnen unterscheidet, nämlich die elektrischen Wellen, welche von den zahlreichen Sendeantennen ausgesandt werden. Die überraschenden Erfolge mit ganz kurzen Wellen, die eine ganz außerordentliche Reichweite haben — an einer 15-m-Welle hat man festgestellt, daß sie in je  $\frac{1}{7}$  Sekunde die Erde zweimal vollständig umkreist hat —, sind nur dadurch zu erklären, daß man in einer Höhe von rund 100 km eine leitende Schicht, die sog. Heavisideschicht, annimmt. Da die Erdoberfläche ebenfalls leitend ist, bewegen sich die elektrischen Wellen in einer isolierenden Luftschicht von etwa 100 km Dicke, die zwischen zwei Leitern liegt; ein Leiter wirkt aber die elektrischen Wellen in ähnlicher Weise zurück wie ein Spiegel die Lichtwellen. Durch mehrfache Spiegelungen an beiden Leitern gelangen die Wellen

um die Erde herum. Durch Beobachtungen an den ankommenden Wellen läßt sich die Höhe der Heaviseschicht ermitteln; sie beträgt nachts im Sommer 90—130 km und im Winter 250—350 km. Die Leitfähigkeit der Luft in der Schicht wird wahrscheinlich durch die vom Ozon absorbierte ultraviolette Sonnenstrahlung erzeugt.

Die hier mitgeteilten Vorstellungen von den höchsten Atmosphärenschichten weichen ganz wesentlich ab von dem Bild, das man sich noch

vor wenigen Jahren machte. Früher glaubte man, daß in größerer Höhe die Gase Stickstoff und Sauerstoff überhaupt nicht vorhanden wären, sondern hier eine gleichmäßige Atmosphäre von Wasserstoff vorhanden sei, der sich, weil er das leichteste aller Gase ist, oben ansammeln müßte. Gegen diese Annahme spricht die Tatsache, daß in den unteren Luftschichten keine Spur von Wasserstoff vorhanden ist. (Die „Naturwissenschaften“ 1928, Heft 18.) Dr. Schütt.

## Norwegen-Reisen früher und heute

Von Dr. ALFRED GUTTMANN

Die Entwicklung der Reisetchnik im allgemeinen und die Umwälzungen durch die zunehmende Automobilisierung wurden mir klar, als ich wieder las, was ich vor 14 Jahren in dieser Zeitschrift über „Erholungsreisen in Norwegen“ geschrieben hatte. In den Winken, die ich damals betreffs der gesamten Reisedispositionen in diesem märchenhaft schönen Lande gab, hatte ich auf Grund der Erfahrungen langer Jahre geraten, nicht zuviel auf einmal kennen lernen zu wollen. Erstreckt sich doch das in west-östlicher Richtung schmale Norwegen von Norden nach Süden in einer Länge, die der Entfernung von Berlin bis Palermo gleichkommt! Und wer wollte wohl im Laufe von kurzen Ferienwochen sich vermessen, auf langsamen Schiffs- und Pferdewagen-Touren klimatisch und ethnologisch so verschiedenartige Regionen wirklich kennen zu lernen! So kam ich damals zu dem zusammenfassenden Rat, Erholungsreisen nach Norwegen auf eine Dreiteilung zu beschränken und zuerst nur den Süden mit der Grenze der Bergensbahn, sodann das mittlere Norwegen bis nach Trondhjem, und als drittes das eigentliche Nordland zu bereisen.

Heute liegt es anders. Vor allem sind mehrere Eisenbahnlinien in den letzten Jahren entstanden, die wichtige Knotenpunkte des Verkehrs miteinander verbinden und nun Reisen, die früher einen oder zwei Tage beanspruchten, im Laufe von mehreren Stunden ermöglichen. Sodann hat der Automobilverkehr die Reisedauer um ein Vielfaches verkürzt.

Auch heute wittert man dringend, in einer einzigen Reise ganz Norwegen kennen lernen zu wollen. Wohl aber kann man auf zwei Reisen einen Eindruck von diesem Lande bekommen, zumal wenn man auf das (landschaftlich weniger bedeutende) Südnorwegen verzichtet. Man kann dann auf dem Wasser- oder Landwege bis Oslo fahren und von dort über die Bergensbahn (mit Ausflügen nach dem Hardanger- und dem Sognefjord), und von Bergen über den Nordfjord (oder Jotunheimen) nach Merok und bis Molde als dem nördlichsten Punkt gehen und durch das Romsdal wieder heimkehren. So lernt man herrliches Hochgebirge und einsame Fjeldlandschaft kennen — und nicht nur Küstenstriche und Fjorde. Eine zweite Reise würde direkt nach Trondhjem führen, um von dort das eigentliche Nordland, vor

allem Lofoten, Tromsø und den Lyngen-Fjord zu erreichen. Sehr viel weiter nach Norden vorzustoßen, um Hammerfest und das Nordkap zu besuchen, steht nicht mehr recht im Verhältnis zur aufgewendeten Zeit; eventuell auf dem Wasserwege zurück — oder über Schweden und Dänemark. Bei dieser Einteilung sind die neuen Bahnlinien in Verbindung mit den Autorouten von Bedeutung.

Eine landschaftlich herrliche Bahnstrecke, die Raumabahn, verbindet jetzt durch das Romsdal Oslo mit Molde. Eine andere neue Strecke (die früher nur schmalspurig war und z. B. nur recht primitive Schlafwagen erlaubte) führt jetzt auf anderer Route mit sehr komfortablen Zügen und durch schöne Gegenden (übers Gebirge [Dovre-fjeld] und an riesigen Seen entlang) von Oslo nach Trondhjem, wo der Nachtzug mittags direkten Anschluß an die Dampfer-Schnellroute nach Nordland hat.

Eine wesentliche Beschleunigung der Dampferfahrten ist natürlich nicht erfolgt; denn das navigatorisch schwierige Fahrwasser und die Ortsverkehrstationen erlauben nicht, unter eine gewisse Fahrzeit zu gehen — soweit es sich um die gewöhnlichen Tourendampfer handelt. Selbstverständlich fahren die großen Ueberseedampfer der norwegischen, deutschen und anderen ausländischen Linien, die nur wenige, besonders sehenswürdige Plätze anlaufen, bedeutend schneller, da sie nicht an diese Routen gebunden sind.

So fahren auch vier Schnell-Dampfer der großen norwegischen Gesellschaften Rundreisen in die Regionen der Mitternachtssonne. Der Preis beträgt für die Fahrt von Bergen bis Kirkenes (im äußersten Norden von Norwegen) und zurück für 15 Tage pro Person RM 500.— bis RM 550.—, für ein Ehepaar (mit der in Norwegen üblichen „Familien-Ermäßigung“) ca. RM 850.—. Die deutschen Südamerika-Dampfer „Monte Sarmiento“ und „Monte Cervantes“, Auswandererschiffe mit nur einer Klasse, sehr sauber, aber mit etwas beengten Raumverhältnissen für über 2000 Passagiere\*), bieten wohl die billigste Gelegenheit für solch eine Fjord-Fahrt nach dem Norden. Dort kostet die einfachste Einzelkabine für 9 Tage pro Person

\*) Für Nordlandfahrten werden höchstens 1500 Personen zugelassen.

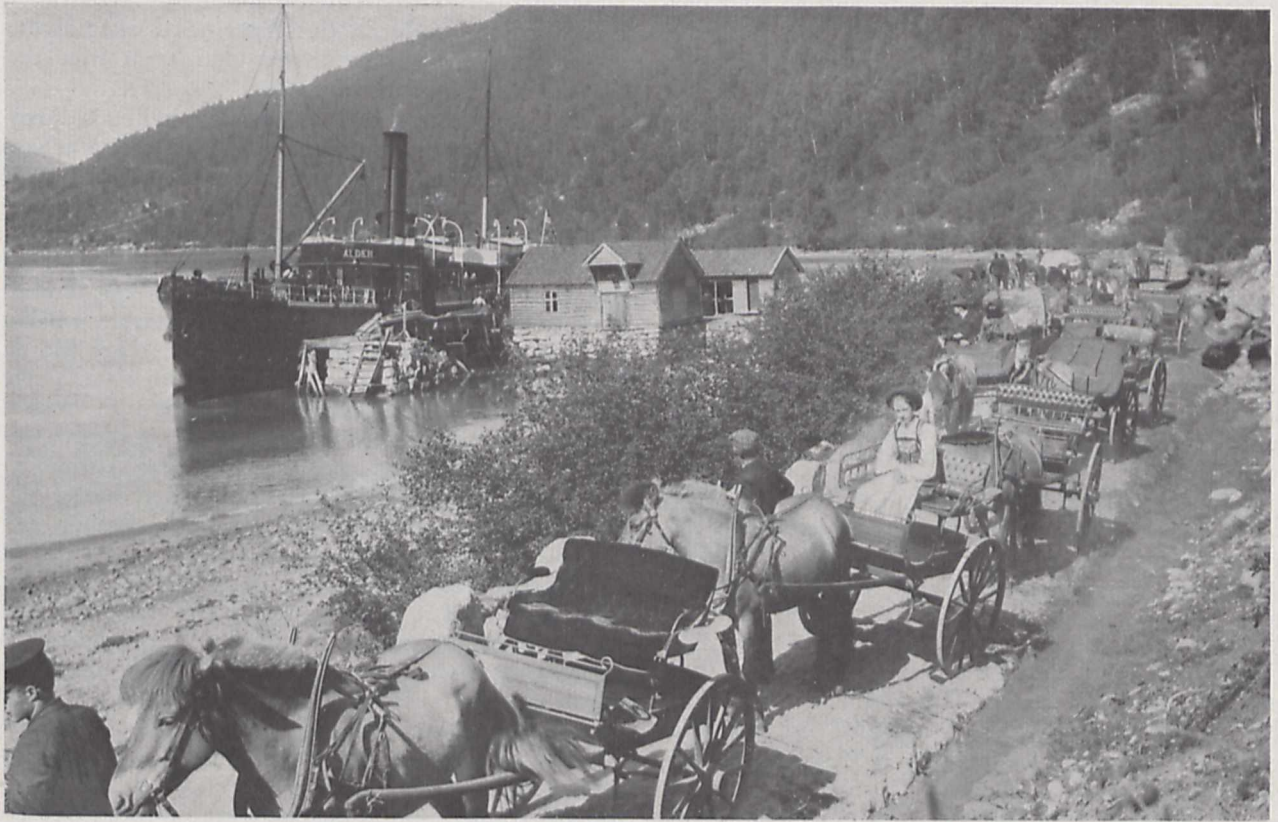


Fig. 1. Einst: Zweirädrige Wagen (Stoelkarre) mit „blonden“ Pferdchen an der Dampfer-Anlegestelle beförderten den Reisenden von Fjord zu Fjord.

RM 140.— bis RM 290.—. Man muß dann natürlich auch bescheidenere Ansprüche stellen\*).

Nach vielen Erfahrungen ziehe ich die Fahrt mit den planmäßigen norwegischen Tourendampfern vor. Denn nur so lernt man Land und Leute wirklich kennen und hat außerdem die Möglichkeit, die lange Seereise nach Belieben durch mehr-

\*) Genauere Einzelheiten kann ich hier nicht geben. Alle deutschen und das norwegische Reisebureau in Berlin (Unter den Linden) senden bereitwilligst und kostenlos an jeden Interessenten genauere Prospekte.

tägige Landausflüge zu unterbrechen und so wesentlich eindrucksvoller und abwechslungsreicher zu machen. Die reinen Seereisen mit Halbtagsausflügen ins Land vermitteln einseitige und oberflächliche Eindrücke, durch die man mehr die „Fassade“ als das Innere Norwegens kennen lernt.

Gerade dieses geruhsame Fahren zwischen Schären und Fjorden mit dauernd wechselvollen Landschaftsbildern ist äußerst reizvoll. In bezug auf Ausstattung und Reisekomfort sind alle neueren Routen-Schiffe der in Betracht kommenden nor-



Fig. 2. Heute sind an die Stelle der kleinen Pferdefuhrwerke Autos getreten, die das Land durcharrasen.

wegischen Gesellschaften außerordentlich weit vorgeschritten. Neuere Schiffe, wie die Polarlys (Nordlicht) und Midnatssol (Mitternachtssonne), Haakon VII., Dronning Maud u. a., sind kleine schwimmende Hotels mit erstklassiger Verpflegung, von denen aus man in bequemen Liegestühlen (bei schlechtem Wetter in windgeschützten Räumen durch große Glasfenster) die Landschaft als wandelndes Panorama genießt. Und die Landausflüge sind heute, wo das Automobil überall den Pferdewagen verdrängt hat, sehr bequem ausführbar und wesentlich weniger zeitraubend geworden. Auch braucht man mit dem Gepäck viel weniger Rücksicht zu nehmen als früher, wo man sich — in Hinsicht auf die kleinen Pferdewagen — einschränken mußte. Von fast allen Verkehrs-Knotenpunkten gehen regelmäßige Autolinien durch die landschaftlich reizvollsten Teile des Landes. Man fährt nicht auf großen Postautomobilen, wie etwa in der Schweiz. Ueberall stehen bei der Ankunft von Schiff oder Bahn in ausreichender Zahl gute vier- und sechssitzige Autos zur Verfügung. Die Wagen (darunter sehr viel Amerikaner) und Chauffeure sind ersten Ranges. Nur noch an wenigen Plätzen, z. B. im Naerodal, im Flaamsdal und im Nordfjord, hat man Gelegenheit, mit dem zweirädrigen Wagen, vor den ein kleines, meist „blondes“ Pferdchen gespannt ist, zu fahren. Wer Zeit hat, sollte es nicht verabsäumen, eine solche romantische Reise einmal dazwischen zu schieben. — Auch das Flugwesen ist im Aufstieg. Abgesehen von den regelmäßigen Luftverbindungen nach Oslo finden zeitweise auch Passagierflüge im Innern des Landes statt; z. B. nach dem herrlichen Hochgebirge im Herzen von Norwegen, Jotunheimen, das in seiner Unberührtheit und in der Riesigkeit seiner Gletscher ein einzigartiges Wundergebiet für den Gebirgsfreund ist. Auch auf Autostraßen ist dieses einsame Riesengebirge bequem zu erreichen, nachdem man mit der Eisenbahn bis an seine Peripherie gelangt ist.

Das Hotelwesen in Norwegen hat sich nicht in ganz demselben Tempo mitentwickelt. Zwar sind in den meisten Orten des Landes jetzt überall Hotels, die allen Komfort bieten. Doch ist im schönsten Teil von Norwegen, in Nordland, in dieser Beziehung den Ansprüchen verwöhnter Globetrotter nicht überall Rechnung getragen. Die

zunehmende Verkehrsdichte auf den Landstraßen des Nordlandes durch das Auto wird aber sicher in kurzer Zeit dazu führen, daß auch hier das Hotelwesen komfortabler wird.

Der unbeschreibliche Reiz der hellen Jahreszeit, der Zauber der taghellen Nächte, die Farbenpracht von Erde, Meer und Himmel im Norden ist so hinreißend, daß man dies etwas primitive Wohnen gern in Kauf nimmt. Seit überall in Nordland, und vor allem in der schönsten Region dort oben, auf dem Lofot, Automobile und ein reger Lokal-Dampferverkehr das Reisen erleichtern, wächst auch die Zahl der Besucher. Sicher trägt hierzu bei, daß neben Boyer („Die Lofotfischer“) der größte norwegische Dichter, Hamsun, in seinen Werken immer wieder die Herrlichkeit dieser Gegenden am Westfjord schildert. — Das Besonderlichste an landschaftlichen Eindrücken bietet die Weiterfahrt nach Spitzbergen, früher ein Kuriosum für besonders Reisemutige, heute durch die vorher genannten Touristendampfer und im Anschluß an eine Nordlandreise eine Bagatelle. Es ist Geschmackssache, ob man mit einem Ozeanriesen (mit vielen Hunderten von Passagieren) die Polarregionen aufsuchen will oder mit einem kleinen norwegischen Dampfer fährt, von denen besonders das Motorschiff „Stella Polaris“ oder der „Prins Olav“, die frühere Luxusyacht des englischen Königs (ein wahrhaft bezauberndes Schiffchen, dessen „Hotelzimmer“ in nichts an den Begriff „Kabinen“ erinnern) zu nennen sind. Die Preise auf diesen norwegischen Schiffen betragen für die „Stella Polaris“ für eine Person ca. RM 1040.— bis ca. RM 1900.—, für den „Prins Olav“ ca. RM 1100.— bis RM 2500.—. Die großen deutsch-südamerikanischen Ozeandampfer „Resolute“ und „Reliance“ der HAPAG führen auf diesen Spitzbergenreisen nur I. Klasse und kosten für eine Person RM 825.— bis RM 3600.—. Die Fahrt auf den Auswandererdampfern „Monte Cervantes“ (der in seiner Ausstattung dem vorerwähnten „Monte Sarmiento“ gleicht) und „Monte Sarmiento“ kostet dagegen nur von RM 290.— bis RM 640.—.

Ich persönlich kann nach mehrfachen Reisen nach Spitzbergen nur raten, in kleinerer Gesellschaft dieses seltsamste Stück Natur an der Grenze des nördlichen Eismeereres zu besuchen.

## Neues von den Bakterien

Von Dr. H. VON BRONSART.

Wer im Biologieunterricht der Schule von Bakterien gehört oder später von ihnen gelesen hat, wird wissen, daß diese kleinsten Lebewesen den Namen „Spaltpilze“ tragen, und zwar wegen ihrer außerordentlich einfachen Fortpflanzungsart. Die in unseren Schulen und Hochschulen gebräuchlichen Lehrbücher beschreiben diesen Vorgang etwa so, daß eine Bakterienzelle, sei sie stäbchen-, kugel- oder schraubenförmig, sich etwas in die Länge streckt und sich durch einfache Durchschnürung in der Mitte teilt, so daß aus einer Zelle

nun zwei geworden sind. Dies ist, der Schulmeinung nach, die einzige Art und Weise, in der eine Fortpflanzung und Vermehrung der Bakterien stattfindet; die „Sporen“, die von manchen Bakterien gebildet werden können, sind lediglich „Dauerformen“, geeignet, um ungünstige Zeiten zu überstehen, da sie gegen Austrocknung und Hitze sehr widerstandsfähig sind.

Erstaunlich, wie lange sich „Meinungen“ halten können. So alt die Bakteriologie als Wissenschaft überhaupt ist, also etliche 80 Jahre, so lange sind



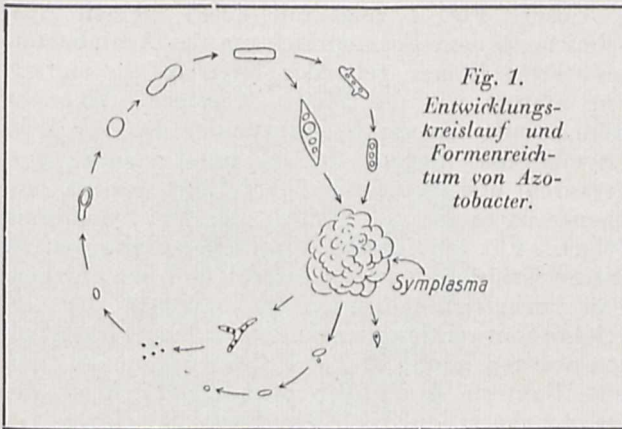


Fig. 1.  
Entwicklungskreislauf und  
Formenreichtum von Azotobacter.

Robert Kochs Autorität so stark nach, daß keines der „offiziellen“ Lehrbücher von Löhnis's Ergebnissen Kenntnis genommen hat. Um so wichtiger erscheint es zu betonen, daß er nicht allein durch eigene Arbeiten zu dieser Erkenntnis gekommen ist, sondern sich auch auf nahezu 3000 Veröffentlichungen anderer Forscher stützen kann, die von der Kindheit der Bakteriologie bis in die letzten Jahre hinein reichen, und daß gerade in den letzten Jahren andere namhafte Gelehrte sich auf seinen Standpunkt gestellt haben.

Was er lehrt, ist kurz folgendes: je nach dem Alter der Kultur, je nachdem, ob man den Bakterien gewisse Nährstoffe gibt oder entzieht, ob man sie warm oder kühl hält, sie befeuchtet oder austrocknen läßt, kann man eine geradezu verwirrende Fülle verschiedener Formen an ihnen beobachten. Fast alle diese Formen kann man ineinander überführen, so daß sie einen geschlossenen Formenkreis bilden können.

An einer der häufigsten Bakterien, dem im Acker lebenden, stickstoffsammelnden Azotobacter, ist dieser Kreislauf lückenlos studiert worden. Gewöhnlich findet man den Azotobacter als verhältnismäßig sehr große, meist etwas in die Länge gestreckte Doppelkugeln, die aneinanderhängen etwa wie die Hälften eines Doppelweckens. Auch große, dicke Stäbchen kommen vor. Unter bestimmten Bedingungen beginnt aber

auch schon Beobachtungen gemacht worden, die dieser Anschauung zuwiderlaufen, die aber nie Beachtung fanden, weil die Autorität gegen sie sprach. Die Autorität war in diesem Fall Robert Koch, der Entdecker des Choleraerregers, der in den siebziger Jahren mit aller Schärfe aussprach, daß nur dieser eine einfache Vorgang der Teilung als Vermehrung für die Bakterien in Frage komme, und daß ein stäbchenförmiger Spaltpilz unter allen Umständen stets stäbchenförmig, ein kugelig stets kugelig bleibe.

Daß er zu dieser Anschauung kam, ist leicht verständlich. Zu seiner Zeit und noch lange hernach wurde die Bakteriologie nur vom medizinischen Standpunkt aus betrieben, hauptsächlich zum Zweck, Infektionskrankheiten zu erkennen. Und für dieses Ziel genügte es vollauf, die Bakterienkulturen nur wenige Tage zu beobachten und sie nur auf einer beschränkten Anzahl von Nährböden zu züchten. War es nötig, irgendein Bakterium längere Zeit in Kultur zu halten, so war es Vorschrift, es alle paar Tage auf frischen Nährboden überzupfen. Unterließ man es, so entstanden die „Involutionsformen“, merkwürdig aufgeblasene, verzweigte, unförmige Zellen — dann war die Kultur „nicht mehr lebensfähig“, man warf sie weg und erteilte dem nachlässigen Laboranten einen Tadel. Berichte, daß in Reinkulturen etwa von stäbchenförmigen Bakterien kugelförmige, sogenannte Kokken, aufgetreten seien, nahm man nicht ernst, sprach von Verunreinigungen; kamen in sonst tadellosen und sauberen mikroskopischen Präparaten dicke, formlose Klumpen vor, so dachte man an Schmutz, an ungelöste Farbstoffteilchen, an alles andere, nur nicht daran, daß hier ein besonderer Entwicklungszustand der sonst doch so wohlbekannten Bakterien vorliegen könnte. Es hat zwar immer Bakteriologen gegeben, denen es gar nicht so ausgemacht erschien, daß ein Bakterium immer und unter allen Umständen seine äußere Form beibehalten müsse, aber sie waren in der Minderzahl und wurden nicht gehört.

Auch heute noch, nachdem die Forschungen von Prof. F. Löhnis in Leipzig es zweifellos sichergestellt haben, daß wohl jede Bakterienart einen ganzen Kreis von Formen durchläuft — noch heute wirkt

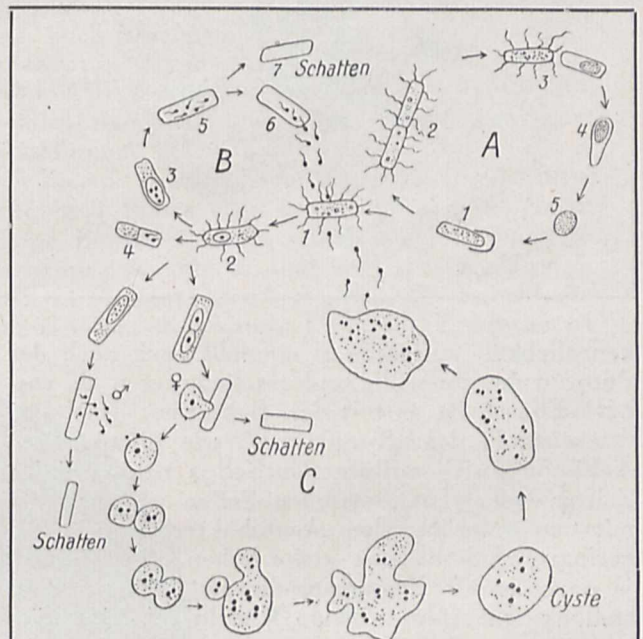


Fig. 2. Entwicklungskreislauf einer Bakterie und ihres Bakteriophagen. (Nach M. Koch.)

A = Formen der normalen Bakterienzelle: 1 = keimende Spore; 2 = Teilung; 3—4 = Sporenbildung; 5 = fertige Spore.

B = ungeschlechtlicher Formenkreislauf der Pettenkoferia: 1 = Infektion der Bakterie; 2—3 = Wachstum der Pettenkoferia im Innern der Bakterie; 4 = Abwehrmaßnahmen der Bakterienzelle; Scheidewand zwischen der infizierten und der gesunden Hälfte; 5—6 = Ausschwärmen der jungen Pettenkoferien; 7 = leere Hülle („Schatten“) der Bakterie;

C = geschlechtlicher Kreislauf der Pettenkoferia.

eine seltsame Veränderung mit den Zellen vor sich zu gehen: Sie strecken sich, werden spindelförmig; in ihrem Inneren treten kugelige Gebilde auf oder es knospen zierliche Sprosse aus ihren Seiten; die stark lichtbrechenden Kügelchen können sich auch in der Zelle bilden, ohne daß diese ihre Form auffällig veränderte. Und nun treten die Bakterien in ein Stadium ein, das man wohl am besten mit der Puppenruhe der Insekten vergleichen könnte: Sie legen sich zu einem großen Klumpen zusammen, lösen ihre Zellwände vollständig auf, verschmelzen miteinander zu einem formlosen gallertartigen Klob, in dem keine einzige Zellform mehr kenntlich ist.

Der Vergleich mit dem Puppenzustand der Schmetterlinge hält auch noch weiter stand. Nicht nur, daß bei diesem, uns auch heute noch vollkommen unverständlichen Vorgang sich alle Organe, ja selbst die Zellen der Raupe bis zur Un-

Unsere Fig. 1 zeigt nur einen kleinen Ausschnitt aus dem Formenreichtum des Azotobacter, und nicht immer geht der Kreislauf so einfach von statten wie die Pfeile es zeigen. Vielmehr können die Entwicklungszustände, die vor dem „Symplasma“ liegen, vielfach untereinander ausgetauscht und ineinander übergeführt werden, und ebenso ist es mit den Stadien, die dem Symplasma folgen. Für eine große Anzahl von Bakterien ist dieser Kreislauf schon erforscht und hat ergeben, daß bei gleichbleibenden Bedingungen der erreichte Entwicklungszustand sehr lange festgehalten werden kann; es kann also vorkommen, daß eine Bakterie dauernd in dem kugelförmigen Zustand beharrt, so daß diese Form die einzige ist, unter der die betreffende Bakterie uns bisher bekannt war.

Die Bedeutung dieser neuen Erkenntnisse für die Systematik, d. h. für die Einteilung der Bak-

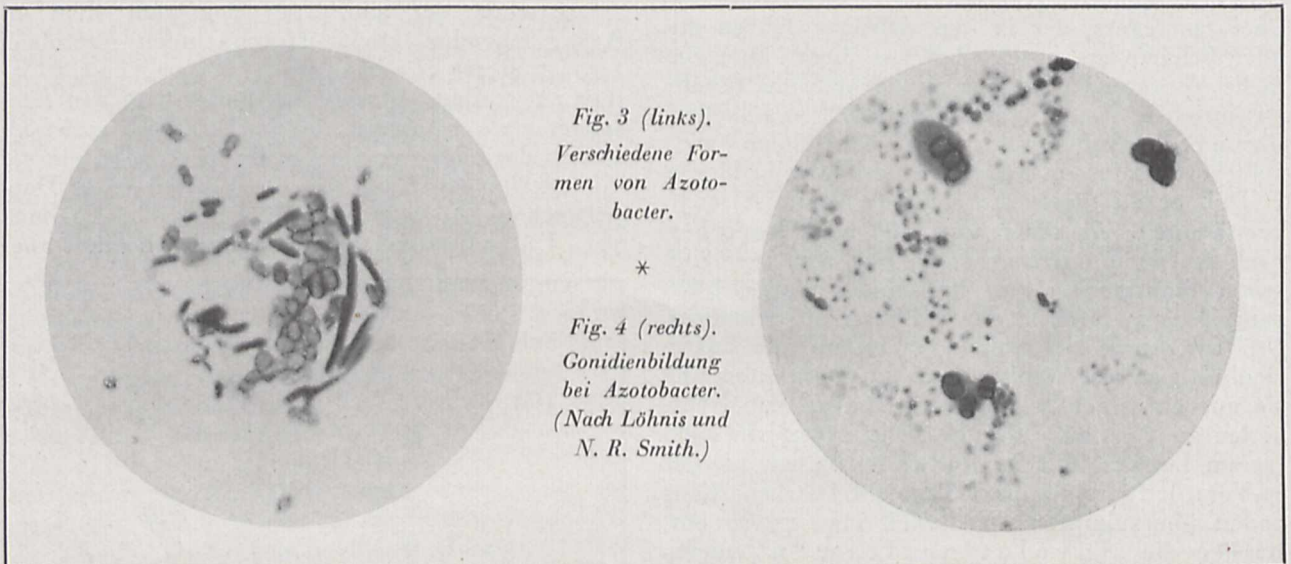


Fig. 3 (links).  
Verschiedene Formen von Azotobacter.

\*

Fig. 4 (rechts).  
Conidienbildung bei Azotobacter.  
(Nach Löhnis und N. R. Smith.)

kenntlichkeit auflösen, es entsteht auch nach der Puppenruhe ein völlig anderes Lebewesen als vorher. Ebenso ist es mit den Bakterien. Nachdem der Zustand des „Symplasma“, wie Löhnis diese Anhäufung sich auflösender Zellen nennt, einige Zeit gedauert hat, entstehen Zellen aus ihm, die mit den ursprünglichen Azotobakterien nicht die geringste Aehnlichkeit mehr haben. Sie können, je nach den Bedingungen, die sie bei ihrer Entstehung antreffen, winzige Kugeln sein, sie können kleinste Stäbchen darstellen. Manche sind verzweigt, andere einseitig angeschwollen: Es sind die „Involutionen“ älterer Kulturen, die man als Zeichen von Altersschwäche oder sonstwelcher unheilbarer Schädigungen anzusehen pflegte. Aber aus ihnen ebenso gut wie aus den kleinen Stäbchen können Kügelchen entstehen, die schon an der Grenze der Sichtbarkeit auch für die besten und schärfsten Mikroskope liegen, und die es dennoch fertig bringen, zu großen birnförmigen Gebilden heranzuwachsen, die den Ausgangsformen nahestehen.

terien nach Arten, ist noch gar nicht zu übersehen. Beruhte die Bestimmung der Bakterienart doch bisher ganz wesentlich auf der mikroskopischen Beobachtung, die zunächst einmal die äußere Form festzustellen hatte. Danach stellte man die Bakterien zu den Gattungen Micrococcus (kugelförmig), Bacterium und Bacillus (stäbchenförmig), Vibrio (kommaförmig) oder Spirillum (schraubenförmig). Nun wird vielleicht die Gattung Micrococcus ganz fallen, denn tatsächlich hat es den Anschein, als seien die Kokken nur eine der vielen Formen, die eine Bakterie unter gewissen Bedingungen annehmen kann; eine Form, deren Entwicklungsbedingungen so häufig vorhanden sind, daß sie hartnäckig unter den meisten natürlichen und Kulturbedingungen beibehalten wird.

Diese Erwägungen haben mehr als nur wissenschaftliches Interesse. Noch sind die Forschungen Löhnis' (und einiger anderer Bakteriologen, wie Enderlein und Almquist) zu jung, noch war die Zeit zu kurz, sie auf das Heer der krankheitserregenden Bakterien auszudehnen. Es

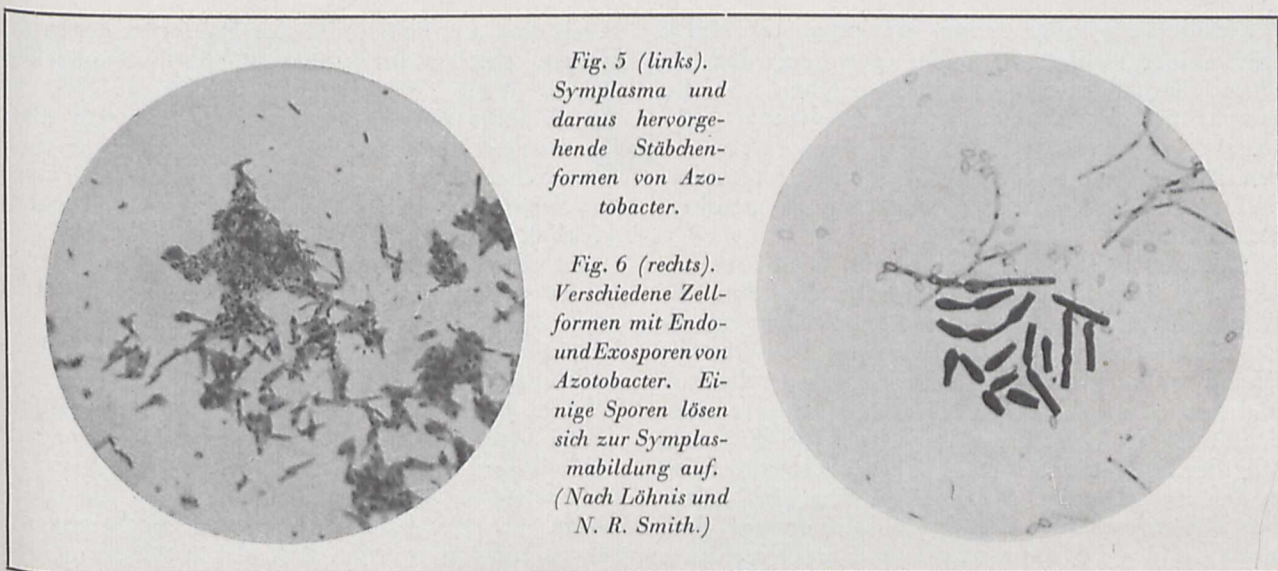


Fig. 5 (links).  
Symplasma und  
daraus hervorge-  
hende Stäbchen-  
formen von Azotobacter.

Fig. 6 (rechts).  
Verschiedene Zell-  
formen mit Endo-  
und Exosporen von  
Azotobacter. Ein-  
nige Sporen lösen  
sich zur Symplas-  
mabildung auf.  
(Nach Löhnis und  
N. R. Smith.)

ist aber vorauszusehen, daß sie für die Medizin von weittragender Bedeutung sein werden. Denn es dürfte sich mit manchen Krankheitserregern ähnlich verhalten wie etwa mit dem Getreiderost, dem Erbsenrost und anderen Pflanzenschädlingen, die in voneinander ganz abweichenden Formen auf verschiedenen Wirtspflanzen ihren Entwicklungsgang abmachen, und gegen die man erst erfolgreich ankämpfen konnte, als man ihren Formenkreis kennen lernte.

Es gibt nun aber kaum eine Wissenschaft, in der die Worte „vielleicht“, „möglicherweise“ und besten Falles „wahrscheinlich“ häufiger angewandt werden müssen, als die Bakteriologie. Daher ist es nicht verwunderlich, daß die von Löhnis so scharfsinnig verwendeten Beobachtungen auch andere Deutungen erfahren haben und zur Grundlage einer Hypothese dienten, die zwar weniger Wahrscheinlichkeitswert hat als die Löhnisschen Forschungen, jedoch gerade der medizinischen Bakteriologie der letzten Jahre zu erheblichem Aufschwung verholfen hat.

Die Grundlage dieser neuen Hypothese vom „Bakteriophagen“ (Bakterienfresser) ist das „D'Hérellesche Phänomen“<sup>\*)</sup>. 1917 beobachtete der französische Bakteriologe D'Hérelle bei der Untersuchung einer Ruhrepidemie, daß Reagenzröhrchen mit Bouillon, die er mit Ruhrbazillen beimpft hatte, und die daher trüb geworden waren, sich in wenig Stunden klärten, wenn er einige Tropfen von bakterienfreiem Filtrat des Stuhlgangs von Ruhrkranken hineingab. Die Bakterien sanken zum

Boden des Röhrchens, und das Ueberimpfen in ein frisches Bouillonröhrchen ergab, daß sie nicht mehr lebens- und vermehrungsfähig waren. Aus diesem Verhalten schloß er, daß sich in dem Stuhlgang Ruhrkranker (noch mehr in dem Genesender) ein Etwas befinden müsse, das durch Filter passieren könne, die noch Bakterien zurückhielten, und dessen Einwirkung auf die Bakterien tödlich sei. Dieser unheilvolle Einfluß konnte rein chemischer Art sein, wie heute noch von namhaften Forschern angenommen wird; es war aber auch möglich, daß hier wieder ein Mikroorganismus vorlag, so klein, daß er selbst den schärfsten Linsen entgangen war, wie es ja auch bei dem Erreger der Hundstollwut der Fall ist. Die Beobachtung, daß dieses bakterientötende Etwas sich weiterimpfen ließ, genau wie die Bakterien auch, schien die letztgenannte Anschauung zu stützen, und bald sprach man von einem „Bakteriophagen“, der wie ein Parasit die Bakterien befallen kann. Daß jede Bakterienart

einen besonderen „Phagen“ habe, ergaben genauere Forschungen; und dies konnte nicht wundernehmen angesichts der Tatsache, daß auch andere Parasiten an ganz bestimmte „Wirte“ angepaßt sind und niemals andere Lebewesen als diese befallen.

Prof. P. h. K u h n war der erste, der darauf hinwies, daß man die Beobachtungen eines Formenkreislaufes bei den Bakterien auch anders deuten könnte; er sieht in den lichtbrechenden Körnchen im Inneren des Bakterienleibes, in den Aussprossungen, den winzigen Kügelchen, den aufgetriebenen, verzweigten Bakterienformen den Parasiten der



Fig. 7. *Bacterium fluorescens*. Bildung von Symplasma und Stäbchen aus Gonidien, die ein Bakterienfilter passiert haben. (Dunkelfeldbeleuchtung.)

<sup>\*)</sup> S. „Umschau“ 1922, Nr. 15, u. 1924, Nr. 42.

Bakterien oder seine Wirkung. D'Hérelle war seiner Sache so sicher gewesen, daß er, ohne den Bakterienparasiten gesehen zu haben, ihm den Namen „Bacteriophagum intestinale“ gegeben hatte; Kuhn änderte diesen Namen um in „Pettenkoferia intestinalis“, zu Ehren des großen Hygienikers Pettenkofer.

In allerneuester Zeit hat Dr. M. Koch in Königsberg Beobachtungen angestellt, die ihm die Ergebnisse Kuhns voll zu bestätigen scheinen. Er hat die Pettenkoferien im gefärbten Präparat wie lebend unter großen Schwierigkeiten beobachtet und kommt zu der Ueberzeugung, daß unsere alten Schulbücher doch Recht behalten: Die Entwicklung der Bakterien selbst erschöpfe sich tatsächlich in den zwei Formen des gewöhnlichen sich teilenden Bakteriums und der Sporenbildung und -keimung; alle die abweichenden Formen gehören dagegen dem Parasiten an (s. Fig. 2). Er hat die Parasiten meist in der Form der winzigen Kügelchen beobachtet, als die sie sich an gesunde Bakterien ansetzen, sie anbohren, in sie hineinschlüpfen, sie aussaugen, bis nur noch der „Schatten“, die leere Bakterienzellohale, übrig bleibt. Er hat gesehen, wie einmal eine Bakterie durch wilde Schleuderbewegungen die Pettenkoferia abschüttelte, wie diese aber dem fliehenden Opfer nachsetzte (sie hat also offenbar eine Geißel, mit der sie sich durchs Wasser fortbewegen kann, und sogar irgendeinen „Sinn“, der ihr sagt, wohin sie sich zu wenden habe, um die Bakterienzelle zu erteilen) und sie dennoch infizierte.

Auch eine Art Selbsthilfe der Bakterien gegen die Folgen solcher Infektion will Koch beobachtet haben: Wenn eine Pettenkoferia in die Zelle an einem Ende eingedrungen war, so sperrte diese ihre noch gesunde Hälfte durch eine rasch geschaffene Scheidewand gegen das weitere Vordringen des Schädlings ab — ohne daß dies jedoch jemals wirklich geholfen hätte.

Es ist schwer zu entscheiden, was an diesen Angaben vorurteilsfreier Nachprüfung standhalten wird. Zunächst sind die Lebendbeobachtungen der Pettenkoferia (oder der kleineren unter den Entwicklungsstadien der Bakterien) nur unter großen Schwierigkeiten mit dem Ultramikroskop möglich, einem Instrument, das wohl noch Körper von unvorstellbarer Winzigkeit zeigen, jedoch ihre Gestalt schon nicht mehr abbilden kann. Unsicherheiten in der Beobachtung, die zu Irrtümern führen können, werden sich also nicht vermeiden lassen. Berichte, wie der von der davonrennenden und wieder erwischten Bakterie, muten wiederum den erfahrenen Bakteriologen zu phantastisch an, als daß er dadurch nicht auch anderen Angaben gegenüber mißtrauisch werden sollte.

Wie dem auch sei: Die Bakteriologie steht an einem Wendepunkt. Sie wird sich entschließen müssen, den alten Standpunkt des „Monomorphismus“, der jeder Bakterienart nur eine einzige Form zugestand, zu verlassen. Oder vielleicht wird sie zu dem wohlbekannten Begriff „die Bakterien als Krankheitserreger“ den neuen und ungewohnten Begriff „die Bakterien als Kranke“ hinzufügen können.

## Konserven und Vitamine

Von Dr. E. REMY,

Abteilungsvorstand am Hygienischen Institut der Universität Freiburg i. Br.

Die Erhaltung der Vitamine bei Konservierung oder Sterilisation ist von grundlegender Bedeutung für die Ernährung aller jener Personen, die auf den Genuß von Konserven angewiesen sind. Daß unser Vitaminbedürfnis durch Rohkost oder frisch zubereitete Speisen vollauf gedeckt wird, ist zur Genüge bekannt. Trotzdem aber läßt sich in man-

chen Fällen die Verwendung konservierter Nahrungsmittel nicht umgehen, ja oft kann nur mit ihrer Hilfe eine dem Organismus angepaßte Ernährung durchgeführt werden, um den Körper vor Auftreten von Avitaminosen (Vitaminmangelkrankheiten) zu schützen.

Die Lösung der Frage, ob die Vitamine unter

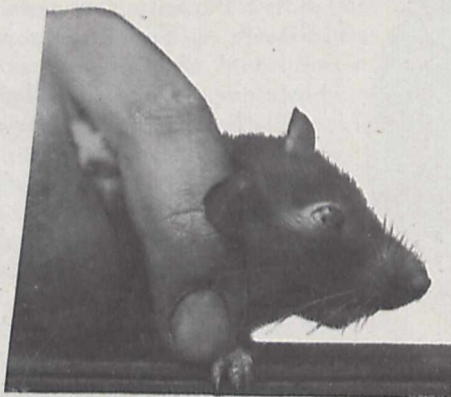


Fig. 1. Ratte mit Augenerkrankung infolge A-Vitaminmangels.

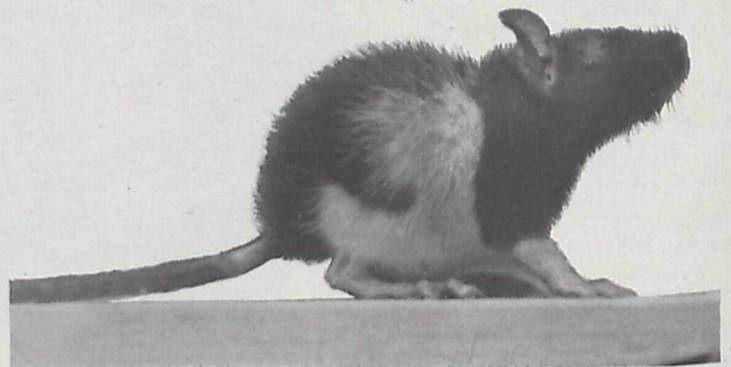
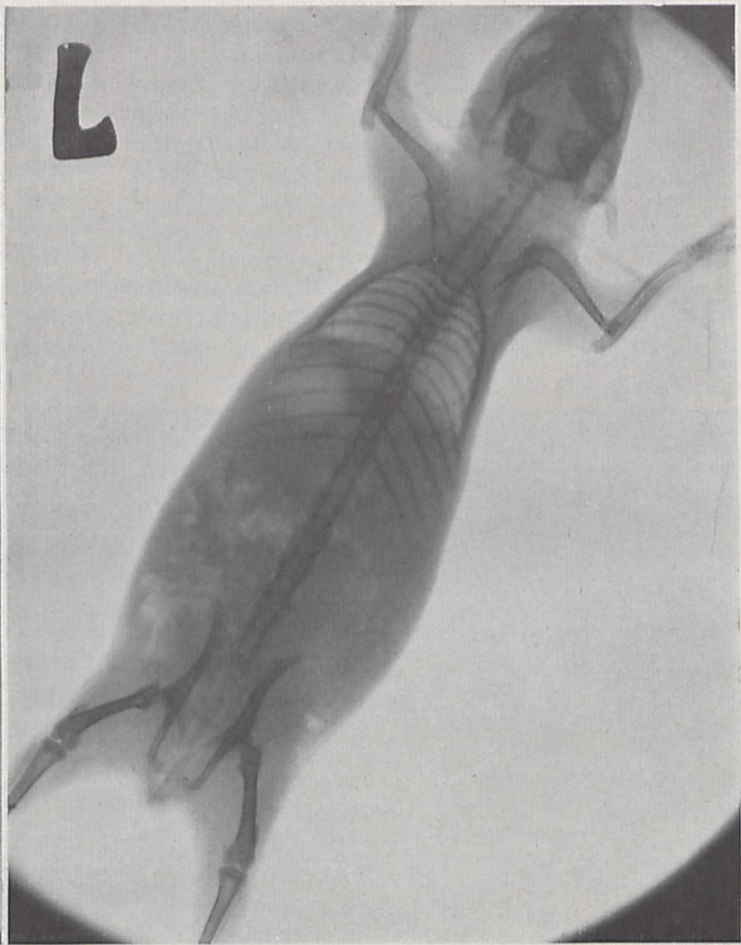
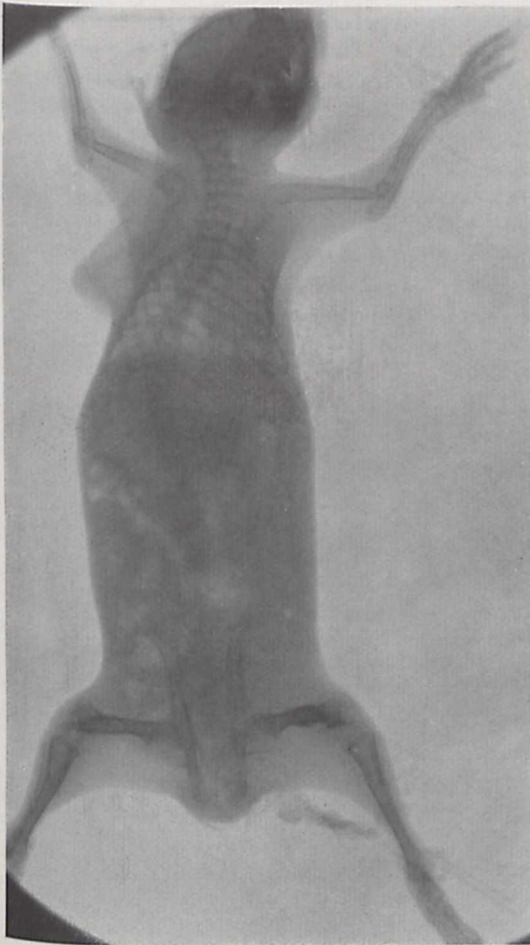


Fig. 2. Ratte mit Nervenerkrankung und starker Wachstumshemmung infolge Mangel an B-Vitamin.



Röntgenaufnahme eines Meerschweinchens

Fig. 3. Mit C-vitaminfreier Nahrung gefüttert, der sterilisierte Karotten zugesetzt waren.

Das Tier zeigt starke Knochenveränderungen an den hinteren Extremitäten.

Fig. 4. Normal ernährt.

Das Skelett weist keine Veränderungen auf.

Anwendung der heutigen Methoden der Konservierung bzw. Sterilisation erhalten bleiben, ist daher von außerordentlicher Wichtigkeit. Zu ihrer Klärung haben vornehmlich amerikanische, deutsche und englische Forscher beigetragen. Gerade die Arbeiten der letzten Jahre brachten manches Wissenswerte hierüber, vor allen Dingen wurde mit der leider vielfach verbreiteten Behauptung, konservierte oder sterilisierte Nahrungsmittel enthalten keine Vitamine, gründlich aufgeräumt.

Daß für den Nachweis der Vitamine in Konserven zum Tierversuch gegriffen werden muß beruht darauf, daß wir heutzutage diese Stoffe auf rein chemischem Wege nicht einwandfrei nachweisen können, und daß alle bisher bekannten chemischen Reaktionen, die in der Literatur der Vitaminforschung herausgegeben wurden, noch sehr der Nachprüfung bezüglich ihrer Spezifität bedürfen. Eigene Versuche nach dieser Richtung hin haben für den chemischen Nachweis des B-Vitamins sowie des C-Vitamins den Beweis ihrer alleinigen Identität nicht erbracht.

Mit Hilfe des Tierexperimentes konnten Eddy, Walter, Kohmann, sowie Carlsson bei grünen Erb-

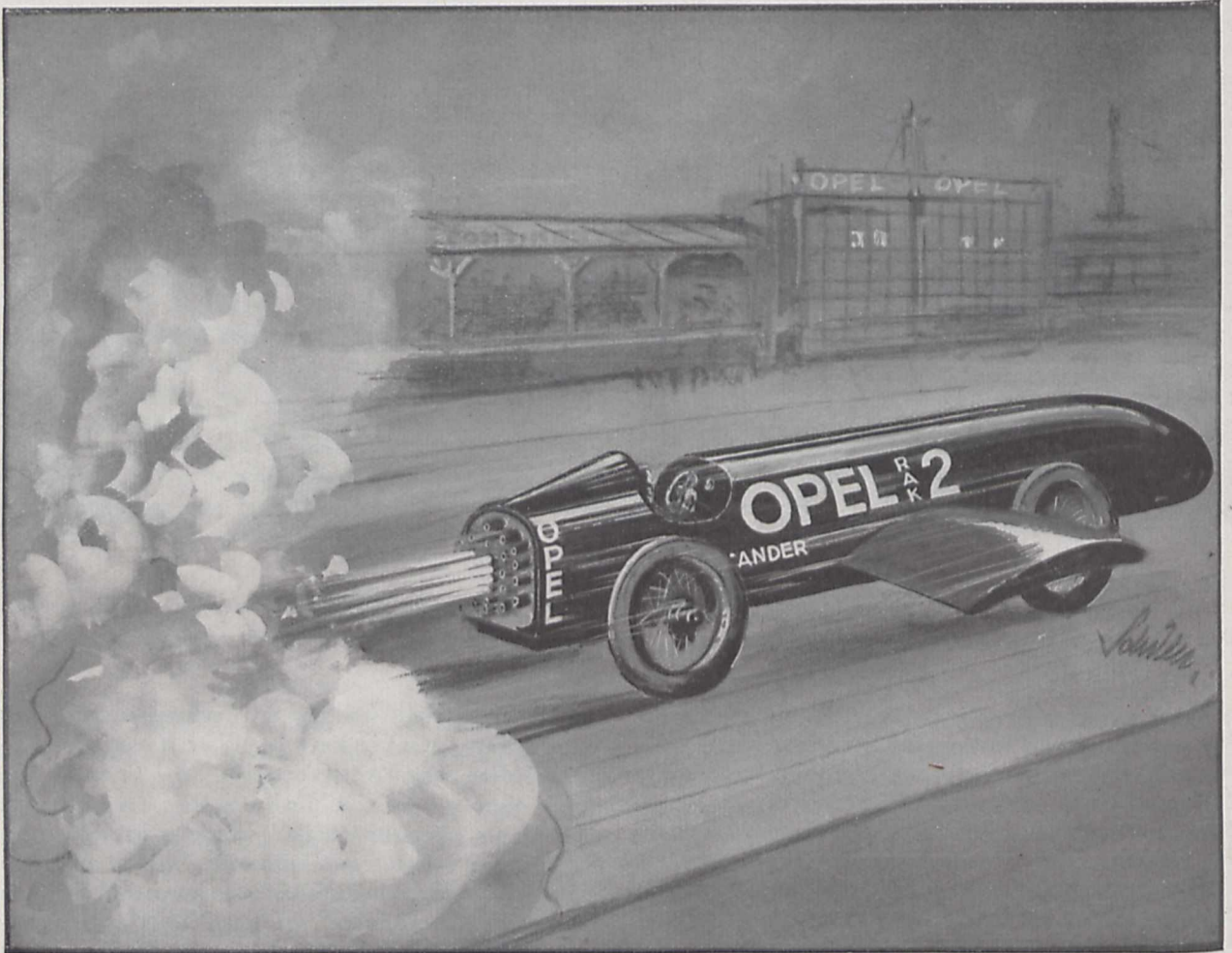
sen, grünem Kohl und Spinat nachweisen, daß der Gehalt an antiskorbutischem Vitamin, dem sog. Antiskorbutin (Vitamin C), durch den gewöhnlichen Kochprozeß stärker beeinträchtigt wird als durch Konservierung. Dies ist unter anderem darauf zurückzuführen, daß Luftsauerstoff bei dem Kochprozeß zerstörend auf das Vitamin C wirkt. Jedoch ist hierbei die Reaktion des Mediums von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Alkalische, ja selbst nur schwach alkalisch reagierende Flüssigkeiten führen eine Zerstörung dieses Vitamins herbei, dagegen nicht saure. Es genügen jene Säuremengen, die in dem Zellsaft der Blätter oder Früchte von Natur aus vorhanden sind, um das Vitamin vor seiner Vernichtung zu schützen.

Bezüglich der Haltbarkeit des antiskorbutischen Vitamins bei konservierten Gemüsen mag die von Hess festgestellte Tatsache nicht unerwähnt bleiben, daß schon sehr geringe Mengen Kupfer, wie man solche mitunter Konserven zusetzt, um ihnen eine schönere Farbe zu geben, genügen, um dies Vitamin vollständig zu zerstören. Das trifft dagegen nicht zu, wenn eine Konservie-

rung bzw. Sterilisation der Gemüse in Gläsern erfolgt.

Während für die Konservierung Temperaturen bis zu 120° C angewandt werden, erfolgt die Sterilisation, so unter anderem nach dem Weckverfahren, bei Temperaturen von 100° C und noch darunter. Auch hierbei hat es sich nach den neuesten Untersuchungen von Remy gezeigt, daß das Vitamin C bei Tomaten, Spinat, sowie grünen Erbsen in genügender Menge erhalten bleibt, um Skorbut zu verhindern, daß dies dagegen nicht zutrifft für Blumenkohl, Bohnen, sowie Ka-

Nach den heutigen Erfahrungen ist das Vitamin C das gegen Temperaturerhöhung und chemische Agentien empfindlichste Vitamin, während die übrigen Vitamine eine zum Teil recht erhebliche Stabilität zeigen. So konnte Hopkins nachweisen, daß Butter ohne Verlust ihrer Vitaminaktivität sich 4 Stunden lang auf 120° erhitzen ließ. Wird hierbei ein Luftstrom durch die Butter geleitet, so geht dadurch die Wirkung des A-Vitamins (welches gegen Wachstumsstillstand, Xerophthalmie sowie Reratomalacie gerichtet ist) verloren, nicht dagegen die des D-Vitamins (gegen Ra-



Der Raketenwagen auf der Avus in Berlin.

(Sonderzeichnung für die „Umschau“ von F. Schüler.)

rotten, trotzdem sie von Natur aus genügende Mengen dieses Nährfaktors aufweisen. Man kann daher annehmen, daß die chemische Natur des Vitamins C bei den einzelnen Naturprodukten nicht völlig gleichartig ist, sondern Unterschiede bestehen.

Der Nachweis des antiskorbutischen Vitamins bei vorgenannten Gemüsen wurde an Meerschweinchen durchgeführt, wobei bei Fehlen dieses Vitamins stets die typischen Zeichen des Skorbutis auftraten, von denen unter anderem deutlich die Veränderung an den Knochen der hinteren Extremitäten (Fig. 3) zum Ausdruck kam.

chitis), das gegen Sauerstoff beständig ist. Mit diesem Verfahren ist somit ein Weg gegeben, um das A-Vitamin von dem D-Vitamin zu trennen. Sehr resistent gegen Temperaturen ist auch das Fortpflanzungsvitamin E.

Empfindlicher wie die genannten drei Vitamine beim Erhitzen dürfte nach den bisherigen Beobachtungen das antipolyneuritische Vitamin B (gegen Beri-Beri) sein. Von Säuren sowie Alkalien wird dieses Vitamin mehr oder weniger angegriffen, auch sollen Temperaturen über 120° zu seiner Ver-nichtung führen.

Bei sterilisierten Gemüsen, Fleisch, sowie Milch, Nahrungsmitteln, die bei Temperaturen bis zu 100° erhitzt waren, ließ sich eine A-, B-, sowie D-Vitaminaktivität nachweisen, die die entsprechenden Vitaminmangel-Krankheiten an jenen Tieren binnen kurzer Zeit beseitigen, die zuvor durch Verfütterung vitaminfreier Nahrung krank gemacht waren. Die Tiere zeigten, den Versuchsbedingungen entsprechend, das typische Bild einer kombinierten Avitaminose, wobei rachitische (Knochenkrankung), sowie polyneuritische (Nerven) Erscheinungen zugleich auftraten bei vollständigem Wachstumsstillstand und teilweise schweren Augenkrankungen (Fig. 1 und 2).

Auch bei elektrisch konserviertem Grünfütter, dem sog. Silagefütter, wies Scheunert experimentell die Beständigkeit der Vitamine A, B und C nach; De Blasi stellte

für Vitamin B ein gleiches fest bei mit 1<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Benzoesäure behandelten Nahrungsmitteln.

Allgemein läßt sich auf Grund der bisherigen Forschungen über das Verhalten der Vitamine bei Konservierung oder Sterilisation sagen, daß die Vitamine mitunter hierbei eine Herabsetzung in ihrer Quantität erleiden, eine fehlerhafte Methodik sogar zu einem völligen Verschwinden dieser so wichtigen Nährfaktoren führen kann. Ausschlaggebend für eine ausreichende Menge der Vitamine in Konserven ist der ursprüngliche Vitamingehalt der frischen Ware, sowie genaue Beobachtung der Vorschriften der Konservierungs- bzw. Sterilisationstechnik. Diese muß dem physiologischen Verhalten der Vitamine in weitgehendstem Maße angepaßt sein, wozu es noch zahlreicher Nachprüfungen und Untersuchungen an konservierten, bzw. sterilisierten Nahrungsmitteln bedarf.

## Der Raketenwagen auf der Avus

Von Zivilingenieur JOACHIM FISCHER

Am 23. Mai ist auf der Avus das erste Raketenfahrzeug der Welt nach eingehenden Verversuchen mit Fritz von Opel am Steuer gestartet. Von der Fahrt dieses Autos kann man sich kaum einen Begriff machen, wenn man sie nicht miterlebte. Nach Abschluß der ersten Raketen jagt der Wagen mit einem noch nie gesehenen Beschleunigungsvermögen in wenigen Sekunden auf eine Geschwindigkeit von etwa 100 Std./km, die dann durch neue Raketen ebenso schnell verdoppelt werden kann. Auf der Avus ist es nicht möglich, auf diese Weise Geschwindigkeiten zu erreichen, die an den Weltrekord herankommen. Fritz von Opel hatte schon bei 200 Std./km Schwierigkeiten, den Wagen, der zu „schwimmen“ begann, in der Gewalt zu behalten, und das war überhaupt nur mit Hilfe der Steuerflächen möglich, die wir später noch besprechen werden. Der Wagen schoß an der Pressetribüne vorbei mit ungeheurem Krach und einer Rauchwolke, daß man Sekunden nach dem Start überhaupt nichts mehr sehen konnte. Kurz danach war diese Wolke aber vom Wind vertrieben und gleich darauf kam der Wagen nach Durchfahren der Nordschleife unter Abschluß der letzten Raketen wieder an der Tribüne vorbei. Das Ueberwältigende war eigentlich, daß das Raketenauto jetzt nach Verpuffen des letzten Sprengstoffes mit der ungeheuren Geschwindigkeit fast geräuschlos fuhr, oder besser gesagt, beinahe flog.

Der Verlauf des Rennens ist in allen Tageszeiten besprochen, so daß wir hierauf nicht eingehen wollen.

Es wird immer wieder die Frage gestellt: Was hat dieser Raketenwagen praktisch für eine Bedeutung? Die Antwort wurde klar und deutlich sowohl von Geheimrat Schütte wie auch von Fritz von Opel in kurzen Vorträgen vor dem Start gegeben. Besonders nach den Veröffentlichungen von Valier ist es ja bekannt, daß mit den heutigen Motoren eine große

Steigerung der Geschwindigkeiten von Landfahrzeugen und Flugzeugen unmöglich ist. Vor allem wird die Luft in größeren Höhen so dünn, daß es auch mit den besten Kompressoren nicht mehr möglich ist, den Luftbedarf des normalen Verbrennungsmotors zu befriedigen. Nach dem heutigen Stand der Technik kommt für diese Höhen nur die Rakete in Betracht. Die Idee des Raketenwagens findet sich nach Angaben von Fritz von Opel bereits in einer lateinischen Geheimschrift aus dem Jahre 1420. Es ist darum eigentlich wunderbarlich, daß man noch nie Mut genug hatte, irgendwelche Versuche mit Raketenfahrzeugen durchzuführen. Allerdings berichtet das „Berliner Tageblatt“, daß am 16. Dezember 1886 in Paris ein Raketenmotorboot bei dem ersten Versuch explodiert sein soll, wobei der Konstrukteur Ing. Buisson und sein Mitarbeiter ums Leben kamen. — Nachdem neuerdings Valier das Problem wieder aufgeworfen und Fritz von Opel den erfahrenen Pyrotechniker, Ingenieur Sander, gefunden hatte, begann Opel mit der Schaffung des Raketenwagens, der in so kurzer Zeit von nur wenigen Monaten einen vollen Erfolg gehabt hat. Opel will dann — da es keine geeigneten Automobilstraßen gibt — den Weltrekord für Landfahrzeuge mit einem ähnlichen Wagen, aber auf Schienen, brechen (z. Zt. 333 Std.-km). Nachdem man dann die Rakete als Antriebskraft genügend beherrscht, sollen ausschließlich die weiteren Versuche mit Flugzeugen gemacht werden, da ja das Raketenprinzip für Automobile praktisch keine Bedeutung hat. Man will hier zunächst zu der so dringend notwendigen Höhenforschung — nach Vorversuchen in geringen Höhen — unbemannte Raketenflugzeuge mit Registrierinstrumenten abschießen und dann ganz schrittweise zum bemannten Raketen-Luftfahrzeug übergehen. Man glaubt so, allmählich in Höhen von 20 bis 30 km

auf Geschwindigkeiten von über 1000 Std./km zu kommen und könnte dann die Erde z. B. in etwa einem halben Tag umfliegen. Diese Etappe kann natürlich nicht von heute auf morgen, vielleicht aber schon in einem Jahrzehnt erreicht werden; eine Prophezeiung ist natürlich gar nicht möglich, da die nächsten Vorversuche erst Klarheit über die Verhältnisse in großen Höhen schaffen müssen. Der letzte Schritt zum Weltraumschiff wird auch dann noch sehr lange auf sich warten lassen, und Fritz von Opel sagte in seinem Vortrag auch sehr richtig, daß er eigentlich gar nicht wüßte, was man z. B. ausgerechnet auf dem Mond wollte. Geheimrat Schütte betonte, daß es zunächst am wichtigsten ist, die Versuche in der „Nähe“ der Erde, d. h. in der Stratosphäre, durchzuführen, die etwa bei 15 km Entfernung von der Erde beginnt. Hat man mit einem Raketenflugzeug in dieser Stratosphäre erst einmal die Schallgeschwindigkeit erreicht, so würde das wohl auch dem Unbescheidensten genügen, da man dann bereits in etwa fünf Stunden von Berlin nach New York fliegen könnte.

Die Konstruktion des Raketenwagens: Zum Schluß wollen wir uns noch kurz mit der Konstruktion des Raketenwagens beschäftigen. Der auf der Avus gezeigte Wagen ist der zweite Typ, der von den Opelwerken gebaut wurde und ist schon bedeutend vollkommener als das Fahrzeug, das vor kurzem in Rüsselsheim den allerersten Versuch unternahm. Der Raketenwagen hat ein normales Automobilfahrgerüst hoher Stabilität mit tiefem Schwer-

punkt, wie es auch bei anderen Spezialrennwagen zu finden ist. Die Karosserie, die bis auf die Rückwand durch keinerlei Antriebsanteile in der Form beeinflusst wird, ist stromlinienförmig schlank und niedrig durchgebildet. Kurz hinter den Vorderrädern sind zwei kleine Stabilisierungsflächen angebaut, die einen normalen Querschnitt von Flugzeugtragflächen besitzen. Die Flächen können vom Führer durch einen Handhebel verdreht werden. Je nach der Stellung der Flächen wird der Fahrwind den Vorderteil des Wagens heben oder senken. Die erste Möglichkeit hat praktisch keine Bedeutung, da es bei dem leichten Gewicht des Wagnervorderteils und der hohen Geschwindigkeit gerade nötig ist, die Reibung der Vorderräder zu vergrößern, da die Beherrschung des Wagens sonst unmöglich ist. So mußte auch Opel bei seiner Fahrt auf der Avus den Wagen immer wieder herunterdrücken, um nicht die Gewalt über ihn zu verlieren.



Geh.-Rat  
Prof. Dr. Arthur Schoenflies,  
der hervorragende Mathematiker der Frankfurter Universität, ist im 75. Lebensjahre gestorben. Auf rein mathematischem Wege hat er bereits vor von Laue's experimentellem Nachweis den Bau der Kristalle vorhergesagt und konstruiert. Auch die vielumstrittene Mengenlehre gehört zu seinen bevorzugten Forschungsgebieten. Seine mit Nernst herausgegebene „Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften“ hat bereits 10 Auflagen erlebt und den meisten unserer heutigen Naturwissenschaftler als Grundlage gedient.

Das Fahrgerüst zeigt im übrigen einen normalen Aufbau mit stabiler Lenkung, Federung, Fußbremse für alle vier Räder usw. — Die eigentlichen Raketen (24 Stück) sind hinter dem Führersitz eingebaut. Jede Rakete ist mit einer elektrischen Zündvorrichtung versehen; die zur Entzündung nötige Energie liefert eine kräftige Batterie. Zur Betätigung der Zündung ist ein Fußhebel eingebaut, der bei jedem Tritt eine Rakete entzündet.

## BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

Sollen Kinder radeln? In Ungarn scheint man diese Frage mit „Nein“ zu beantworten, denn dort ist, wie die „Bundes-Zeitung“ (Amtl. Zeitschr. des Bundes Deutscher Radfahrer) berichtet, eine Gesetzesvorlage eingebracht worden, die den Kindern unter 16 Jahren das Radfahren verbietet. Gewiß sind jedem Arzte, wohl meist auch aus eigener Erfahrung, die Uebertreibungen und Schädigungen bekannt, welche bei jugendlichen Radfahrern häufig sind, doch ist es recht fraglich, ob diese Einzelfälle zu einer gesetzlichen Regelung des Radfahrens Jugendlicher genügenden Anlaß bieten. Häusliche Belehrung und vor allem das Verbot längerer Ausfahrten ohne die Begleitung Erwachsener können hier leicht größeren Schaden verhüten. Der Bund Deutscher Radfahrer hat auf zahlreichen Fahrten mit Jugendlichen nur die besten Erfahrungen gemacht.

Dr. Schlör.

Der Robbenfang kann durch Fliegerunterstützung viel rentabler gestaltet werden. So berichten die amerikanischen Blätter, daß die kanadische Robbenfängerflottille des Kapi-

täns B. Grandy seit 1925 von dem Flieger C. S. Caldwell begleitet wird. Durch dessen Erkundungsflüge konnten die Schiffe wiederholt von einem falschen Kurs nach den Robbenlagern geführt werden. Ein solches hatte eine Länge von 12 und eine Breite von 6 km; es bestand aus mindestens 50 000 Robben. Leider geben die amerikanischen Quellen nur an, welche hohen Nutzen Unternehmer und Robbenfänger hatten. Interessant wäre es, wenn die beteiligten Fachleute einmal schätzen wollten, wie lange es bei dieser Art des Fanges überhaupt noch Robben gibt. S. A.

Zur Messung der Feuersicherheit von elektrischen Isolierstoffen ist in der Material-Prüfstelle der Siemens-Schuckert-Werke folgender Apparat gebaut worden: Ein horizontal liegender Silitstab (80 mm lang, 8 mm dick) wird von einem Strom durchflossen und dadurch zum Glühen gebracht; durch Regulieren der Stromstärke kann man den Stab auf jede Temperatur bis zu etwa 1000° einstellen. Aus dem auf Feuersicherheit zu prüfenden Material, etwa Hartgummi, wird ein Stab von 120 mm Länge, 15 mm Breite



und 10 mm Dicke (Normalstab) hergestellt. Dieser wird in einem Halter so befestigt, daß er rechtwinklig zum Silitstab liegt und sein eines Ende diesen berührt. Jetzt wird der Silitstab auf 700° erhitzt, der gegen ihn gelegte Probestab aus Hartgummi entzündet sich in einer Minute nicht. Dann wird die Temperatur um je 50° so lange erhöht, bis der Probestab in einer Minute zu brennen anfängt. Beim Hartgummi tritt das bei 850° ein. Den brennenden Stab läßt man 3 Minuten brennen, löscht ihn dann aus und ermittelt mit der Waage, wie viel verbrannt ist, und mit dem Millimetermaßstab, wie viel Millimeter abgebrannt sind; die beiden letzten Größen dienen als Maß für die Brennbarkeit, während die zuerst gemessene Temperatur die Entflammbarkeit angibt. Von den gebräuchlichen Isolierstoffen erweist sich Zementasbest als nicht entflammbar und nicht brennbar, die Entflammbarkeit der übrigen liegt zwischen 900° und 650° (Zelluloid); die Brennbarkeit des letzteren ist rund 10 000 mal so groß als die des Bakelits mit anorganischem Füllstoff. (Elektrotechn. Zeitschr. 1928, Heft 16.) S.

**Amateurkinematographie und Filmzensur.** Die Amateurzeitschrift „Film für Alle“ bringt zu dieser Frage einen sehr bemerkenswerten Aufsatz des bekannten Schriftleiters A. Krasna-Krausz. In Deutschland sind nämlich alle diejenigen Bildstreifen, welche öffentlich gezeigt werden sollen, der amtlichen Filmzensur unterworfen. Bei der zunehmenden Verbreitung der wissenschaftlichen und Amateur-

kinematographie würden streng genommen nunmehr auch solche wissenschaftlichen und sportlichen Laufbilder unter die Zensur fallen, die in einem Verein oder überhaupt außerhalb der Familie gezeigt werden. Das Gesetz über die Filmzensur bezweckt indessen nur den moralischen und politischen Schutz der breiten Öffentlichkeit, und es wäre daher zur Vermeidung von unnötigen Schwierigkeiten von Wert, wenn das genannte Lichtspielgesetz eine solche Fassung bekommen würde, daß wissenschaftliche und Liebhäberfilme, welche nicht gegen Entgelt vorgeführt werden, nicht unter die Zensurpflicht fallen. Dr. Schlör.

Schweißtechnik schon den Römern bekannt. Ein bei Ausgrabungen bei Uriconium gefundener Eisenring wurde kürzlich von englischen Metallurgen untersucht. Es zeigte sich, daß man den ersten Beweis dafür in Händen hatte, daß den Römern das Zusammenlöten zweier Stücke Eisen mit Kupfer schon bekannt war. Der Eisenring hatte ungefähr die Form eines modernen Serviettenringes und scheint aus zwei schmalen Metallstücken hergestellt worden zu sein, die wohl erst gehämmert und dann gebogen wurden, und deren Enden mit Kupfer verlötet waren. In der Gegend der Lötstelle fand sich bei mikroskopischer Prüfung ein Riß, bei dem infolge seiner Lage an der Innenseite zu erkennen ist, daß ein Schweißfehler vorliegt. Es ist also äußerst wahrscheinlich, daß die Römer verstanden, das Eisen zu schweißen. Ch-k.

## BÜCHER-BESPRECHUNGEN

**Wetterkarte und Wettervorhersage.** Von Dr. B. Tzschirner. Verlag Otto Salle, Berlin. Geb. RM 1.80.

**Luftelektrizität.** Von Dr. Heinrich Voigts. Verlag Otto Salle, Berlin. Geb. RM 2.40.

Zwei leichtverständliche, die neuesten Forschungsergebnisse berücksichtigende Einführungen in Teilgebiete der Geophysik. Die beiden Schriften, in erster Linie für Schüler der Oberklassen höherer Lehranstalten geeignet, bilden Band 5 und 14 der neuen Sammlung „Mathematisch-naturwissenschaftlich-technische Bücherei“. Die Ausstattung der Bändchen ist im Verhältnis zu dem niederen Preis ausgezeichnet. Die Wetterkarten des Bd. 14 (Luftelektrizität) sind weniger deutlich als die in Band 5; Orte ohne Beobachtung können nach der beigegebenen Zeichenerklärung für „wolkenlose“ Orte gehalten werden. Dr. F. Baur.

**Tafeln zur vergleichenden Physiologie und Pathologie der Kulturpflanzen.** Von F. Merckenschlager. Verlag Oscar Schlegel, Berlin.

Die spezielle Ernährungsphysiologie der Kulturpflanzen bildet einen wichtigen Teil der Lehre von der allgemeinen Pflanzenernährung. Um für diese wirksame Maßnahmen treffen zu können, müssen Untersuchungen über die vergleichende Physiologie und Pathologie der Kulturpflanzen vorgehen. Der Autor hat solche Vergleiche an verschiedenen Kulturpflanzen angestellt. Sie erstrecken sich einmal auf Gewächse, die weit von einander entfernten Familien angehören, dann aber auch auf Vegetabilien aus nahen Verwandtschaftskreisen. — Das mit ausgezeichneten Bildern illustrierte Werk bringt für jedes dem Vergleich unterzogene Paar von Objekten alle in Betracht kommenden Elemente. Außer agrarkulturemischen und biochemischen Unterlagen enthalten die Beschreibungen zuverlässige und sonst oft schwer zugängliche Angaben über Wachstum, Bodenbeschaffenheit und über den Stoffwechsel der organischen wie anorganischen Bestandteile.

Ein weiter Raum ist Betrachtungen über die Krankheiten eingeräumt, welche die betreffenden Pflanzen befallen

können. Ueberall ist Rücksicht auf die Verhältnisse bei den entsprechenden Wildformen der herangezogenen Beispiele genommen. Der Autor hat seinen Schilderungen auch dadurch besondere Anziehungskraft zu verleihen gewußt, daß er kulturhistorische und entwicklungsgeschichtliche Daten eingeflochten hat.

In dieser Weise ist der Vergleich durchgeführt zwischen Kartoffel und Zuckerrübe, Roggen und Gerste, Lupine und Buchweizen, Sellerie und Spinat, Senf und Lein, Buschbohne und Feuerbohne, Erbse und Pferdebohne, Fichtelgebirgs-hafer und Gelbhafer von Lochow.

An allen Stellen merkt man die großen persönlichen Erfahrungen des Verfassers auf diesem schwierigen und wichtigen Gebiet; er hat eine große Reihe eigener Beobachtungen in diesen kurzen tabellarischen Uebersichten untergebracht. Alle Interessenten werden ihm für die geleistete Arbeit und Herausgabe des vortrefflichen Werkes Dank zollen, das durch eine großzügige Unterstützung des Reichsministeriums für Ernährung und Landwirtschaft sowie der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft erscheinen konnte. Prof. Dr. Carl Neuberg.

**Lehrbuch der Lebensmittel-Chemie.** Von Prof. Dr. J. Tillmans. I. F. Bergmann Verlag, München. Preis geb. RM 26.—.

Das vorliegende Buch ist bewundernswert wegen der Kürze, der Präzision der Darstellung, trotz größter Vollständigkeit. Man muß die Materie souverän beherrschen, um in der Lage zu sein, alles Wesentliche und Wichtige vorzubringen, alles Nebensächliche und in diesem Fall Ueberflüssige zu unterdrücken, so wie es in diesem Werk durchgeführt ist.

In einer Einleitung wird die Chemie der Nährstoffe auf Grund unserer heutigen wissenschaftlichen Ansichten, die sehr im Fluß sind, dargestellt; dem folgt ein kurzer Abschnitt über Ernährungslehre; und nun schließen sich die einzelnen Nahrungs-, Genuß- und Würzmittel an. Ein Abschnitt über Wasser, ein Gebiet, in dem sich der Verfasser

auf eigene wertvolle Forschungen stützt, bildet den Schluß des chemischen Teils. — Die gesetzlichen Bestimmungen bilden Anfang und Schluß des Werkes.

Das Buch ist hauptsächlich für den Nahrungsmittelchemiker gedacht; aber es ist keine Anleitung zur Untersuchung von Nahrungsmitteln; vielmehr ist es so angelegt, daß auch der Hygieniker, der Arzt, jeder sonst, der mit Nahrungsmitteln zu tun hat (Händler, Fabrikant und Verwaltungsbearbeiter) ebenso wie der Apotheker und auf anderen Gebieten arbeitende Chemiker größten Nutzen aus dem Werk ziehen wird. Prof. Dr. Bechhold.

## NEUERSCHEINUNGEN

Kausch, Oskar. D. aktive Kohle, ihre Herstellung u. Verwendung. (Wilhelm Knapp, Halle a. S.) Brosch. RM 21.50, geb. RM 23.50

Kühlein, Theo. Wege z. flüssigen Kohle. Teil I und II. (Verlag f. Kunst u. Wissenschaft, Leipzig) Je RM —.20

Lehmann, Gunther. D. Wasserstoffionen-Messung. (Joh. Ambr. Barth, Leipzig) Kart. RM 13.50

Möller, W. D. Flugmotor. Teil II: Konstruktion. (C. J. E. Volekmann Nachf., Berlin) Kart. RM 2.50

## SPRECHSAAL

### Randbemerkungen zum Raketenautomobil.

In der Presse finden sich manche Unstimmigkeiten über das Raketenauto und die Raketenpläne, deren Klarstellung wichtig erscheint.

Es ist z. B. unrichtig, daß der Opelwagen „durch explodierende Raketen vorwärtsgetrieben“ wird. Zwar ist eine Explosion vorgekommen, doch war sie höchst unerwünscht; erstrebt wird vielmehr ein möglichst gleichmäßiges Abbrennen der Raketen. Außer der kurzen Brenndauer ist es also die schwierige Beherrschung der festen Treibstoffe, die zu der Ueberlegung anregt, ob man nicht die Sensationen der geplanten Raketenflugzeugaufstiege lieber aufgibt und das Geld stiller Forschungsarbeit an Raketenkonstruktionen für flüssige Treibstoffe (Alkohol, verflüssigter Wasserstoff, Sauerstoff) im Sinne Oberth's verwendet. Uebrigens hat dieser 1924 in einer Patentschrift auch das Rückstoßflugzeug beschrieben. Erst Mitte Oktober 1926 trat Valier mit seinen Plänen unter dem Schlagwort „Vom Flugzeug zum Weltraumschiff“ hervor. Oberth hatte ihm auf seine Bitte die Theorie des Raketenflugzeuges ausgearbeitet, das er übrigens weder als Fortentwicklung des Flugzeuges noch als Vorstufe des Raumschiffes betrachtet und daher für die Raumschiffahrt selbst für einen Umweg hält. Verlangen doch die von Valier in zahlreichen Pressenotizen und Bildern gezeigten Zwischenformen zwischen Ganzmetallflugzeug und Raketenraumschiff — soweit sie überhaupt technisch möglich sind — ein Eingehen auf aerodynamische Vorgänge (Auftrieb der Tragflächen in verdünnter Luft bei Ueberschallgeschwindigkeit usw.), die beim Endglied der Entwicklungsreihe gar nicht mehr auftreten. Gelegentlich eines Vortrages vor der „Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt“ mußten Valiers Pläne einer erheblichen Skepsis begegnen. Auf der Danziger Hauptversammlung der genannten Gesellschaft im Juni wird auch Oberth sprechen. Seine Pläne gehen dahin, nach den nötigen Versuchen mit Zerstäubern, Ventilen, Düsen usw. aus der mit selbstschreibenden Instrumenten ausgerüsteten „Registrierrakete“ und der „Fernrakete“ — z. B. zur Eilpost-

beförderung verwendbar — das Raumschiff zu entwickeln. Die 3. Auflage seiner „Rakete zu den Planetenräumen“ erscheint in nächster Zeit im Verlage Oldenbourg, München. Hans Grimm.

## PERSONALIEN

Ernannt oder berufen. D. bish. ao. Prof. f. Musikwissenschaften u. Dir. d. musikwissensch. Instituts an d. Univ. Kiel, Dr. Fritz Stein, z. o. Prof. ebenda. — V. d. italien. Gesellschaft f. Dermatologie z. Ehrenmitgl. d. Ordinarius f. Dermatologie an d. Hamburger Univ. Prof. Paul Mulzer u. Prof. Ernst Delbanco in Hamburg. — F. d. durch d. Ableben d. Honorarprof. Michael Döberl an d. Univ. München erled. o. Professur f. bayerische Landesgeschichte Dr. Karl Alexander v. Müller in München. — Als Leiter d. Instituts f. wissenschaftl. Mikroskopie in Jena d. ao. Prof. d. Physik an d. Univ. Berlin, Felix Jentzsch. — Gleichzeitig wurden d. Aufgaben d. Jenaer Instituts auf d. gesamte Gebiet d. angew. Optik, also auch auf Ultrarot, Ultraviolett u. Röntgenstrahlen erweitert. — D. ao. Prof. f. Musikwissenschaften an d. Univ. Kiel, Dr. Fritz Stein, z. o. Prof. — D. Wissenschaftl. Mitgl. d. Kaiser-Wilhelm-Instituts f. Biologie in Berlin-Dahlem, Honorarprof. an d. Berliner Univ., Dr. Max Hartmann, als Ordinarius d. Zoologie an d. Univ. Wien. — Prof. Dipl.-Ing. Wilhelm Büning z. Prof. f. Architektur an d. Vereinigten Staatsschulen f. freie u. angew. Kunst in Berlin-Charlottenburg. — Prof. Gerhard Hoffmann in Königsberg auf d. Ordinariat d. Physik an d. Univ. Halle als Nachf. v. G. Hertz. — V. d. Univ. Manchester d. Münchener Chemiker Prof. Dr. Willstätter z. Ehrendoktor d. Naturwissenschaft. — V. d. Berliner Techn. Hochschule drei Techniker z. Doktor-Ing. ehrenh.: Ernst Rühle in Berlin, Chefelektriker d. Berliner Städt. Elektrizitätswerke, Dr.-Ing. Johannes Ruths, Generaldir. d. Vaporaakkumulator A.-G. in Stockholm u. Karl Gustav Rommenhölter in Berlin-Grunewald. — D. Privatdoz. f. Chemie an d. Univ. Münster Dr. phil. et med. Robert Fricke z. nichtbeamt. ao. Prof. ebenda. — Z. Abteilungs-Dir. in d. Preuß. Staatsbibliothek d. bisher. Bibliotheksrat Dr. Gustav Abb. — Frau Dr. phil. M. Ogilvie-Gordon, London, in Würdigung ihrer Verdienste um d. geolog. Erforschung d. Südtiroler Dolomiten v. d. Univ. Innsbruck z. Ehrenmitgl.

Habilitiert. D. Kunsthistoriker Dr. phil. Ulrich Christoffel als Privatdoz. f. Kunstgeschichte an d. Techn. Hochschule in München.

Gestorben. Im Alter v. 72 Jahren d. emer. o. Prof. d. mathemat. Physik an d. Univ. Innsbruck, Dr. Ottokar Tumler. — In Wien im Alter v. 75 Jahren Prof. Dr. Leo Burgerstein, e. d. bedeutendsten Schulhygieniker Europas.

Verschiedenes. Z. Nachf. v. Prof. Hans Koerner a. d. Lehrst. d. Zahnheilkunde an d. Univ. Halle ist d. Privatdoz. in Halle Dr. med. dent. Otto Heinroth in Aussicht genommen. — Dr. Karl Pretzsch, Abteilungs-Dir. an d. Preuß. Staatsbibliothek, ist in d. Ruhestand getreten. — D. ao. Prof. f. Philosophie an d. Univ. Leipzig, Dr. Hans Leisegang, hat d. an ihn ergangenen Ruf als Ordinarius f. Philosophiegeschichte an d. deutschen Univ. Prag abgelehnt. — In Rom ist d. unter d. Auspizien d. Völkerbundes errichtete Internationale Institut z. Kodifizierung d. Privatrechtes eröffnet worden. D. neue Institut hat s. Sitz in d. berühmten Villa Aldobrandini am Fuße d. Quirinalhügels. — In Wiesbaden feierte d. Dermatologe Prof. Tautouss. 70. Geburtstag. D. Vereinigung d. rhein-westfäl. Dermatologen u. die Wiesbadener Aerzte ernannten ihn z. ihrem Ehrenmitgl. — Z. korrespond. Mitgl. ihrer physikalisch-mathemat. Klasse hat d. Preuß. Akademie d. Wissenschaften gewählt: d. o. Prof. d. Physik d. Erde u. Dir. d. Zentralanstalt f. Meteorologie u. Geodynamik in Wien Felix M. Exner-Ewarten, d. o. Prof. d. mechan. u. mathemat. Physik an d. Univ. Oslo Vilhelm Bjerknes, d. namentl. durch d. Polarfronttheorie berühmt geworden ist, u. d. o. Prof. d. Paläontologie u. allem. Biologie in Brüssel Louis Dollé.

(Fortsetzung von der II. Beilagen-seite)

Zur Frage \*400, Heft 21.

Kautschukmilch liefert (in größeren Mengen) die Kautschuk-Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M., Bockenheimer Anlage 45, und zwar in verdickter, in Wasser sofort auflösbarer Form (Revertex).

Frankfurt a. M.

B. P.

Zur Frage 409, Heft 22. Schablonenvervielfältigungsapparat.

Der auf der Frühjahrsmesse vorgeführte „Wenus“-Schablonen-Schnelldrucker — Mod. III — mit automatischem Selbstanleger und Zählwerk (mit Moment-Nullstellung) dürfte den gestellten Bedingungen entsprechen.

Frankfurt a. M.-West 13,

Adolf Metzger.

Zur Frage 412, Heft 22. Alle blauäugigen Katzen taub.

Die literarische Quelle ist, wenn ich mich recht erinnere: Moszkowski, Das Buch der 1000 Wunder.

Magdeburg.

Kn.

Zur Frage 413, Heft 22. Die vollkommenste Wohnungstür-Sicherung.

Das in der „Umschau“ 1925, Heft 37, beschriebene Hakra-Sicherheitsschloß bietet m. E. mit seiner Vielzahl von Einstellungsmöglichkeiten hinreichenden Schutz. Wachsabdruck des Schlüssels ist nicht möglich; zudem wird beim Versuch unbefugten Oeffnens die angeschlossene Alarmvorrichtung in Tätigkeit gesetzt. Ich bin mit der Ausführungsart jedenfalls recht zufrieden. Oeffnen der Tür ist nur gewaltsam, d. h. durch Ausbohren des ganzen Schlosses möglich. Den Vorteil, von außen unsichtbar zu sein, hat allerdings auch dieses Schloß nicht.

Magdeburg.

Dipl.-Ing. Kn.

Zur Frage 416, Heft 22. Bücher selbst binden.

Von Literatur ist zu empfehlen: Paul Kersten, der exakte Bucheinband, Verlag W. Knapp, Halle a. d. S. Preis RM 5.70

Frankfurt a. M.

Claas.

Zur Frage 416, Heft 22.

Eine Anleitung, wie man Bücher seiner Privatabibliothek selbst binden kann, gibt der Unterzeichnete gerne.

Berlin NW 87, Elberfelder Str. 9, III.

K. Braßler.

Zur Frage 416, Heft 22. Bücher selbst binden.

Um das Buchbinden zu erlernen, setzen Sie sich am besten mit einem alten Handwerksmeister in Verbindung, der Sie in die Handgriffe und in die Kunst des Handwerks einführen wird. Nur mit Hilfe von „Bastelbüchern“ und dgl. werden Sie kaum etwas Sachgemäßes erreichen. Als Werkstattseinrichtung braucht man eine Heftlade und eine Presse. Die Heftlade macht man sich selbst, die Presse kann man durch zwei kräftige Schraubzwingen ersetzen. Das Beschnneiden läßt man in einer Buchbinderei ausführen. Es lassen sich Ganz- und Halbleinbände leicht herstellen, Rückenprägung kommt nicht in Frage, da die Prägelettern zu teuer sind.

Bremen.

Dr. Kabisch.

Zur Frage 420, Heft 22. Lichtbrechung.

Wenden Sie sich an Herrn Prof. Dr. Neugebauer, Berlin-Steglitz, Albrechtstr., der sich besonders mit Fragen der Lichtbrechung in Verbindung mit der Photographie befaßt.

Danzig.

F. H.

Zur Frage 437, Heft 23.

Als Nachschlagewerk über die handelsüblichen Sorten der Werkstoffe nennen wir: Paul Kraus, Werkstoffe; Handwörterbuch der technischen Waren und ihrer Bestandteile, 3 Bände. Verlag Joh. Ambrosius Barth, Leipzig.

Die Schriftleitung.



## Bei Ihren Autofahrten

und bei Wanderungen durch Gebirge und Wald, auf Deck des Dampfers, in der Bergbahn, im Flugzeug — überall sollte Ihr Zeiss-Feldstecher mit dabei sein. Er eröffnet herrliche Ausblicke auf belebte Städte, stille Täler und stromdurchglänzte Auen, auf waldblaue Höhen und schneebedeckte Alpenketten. Wie nützlich in fremden Gegenden, wenn Wegweiser und Wegemarkierungen fehlen: da erleichtert das Zeissglas das Zurechtfinden im Gelände, erläutert unsere Landkarte. Auf den Sportplätzen aber erleben wir mehr mit dem Zeissglas in den aufregenden Minuten des Endkampfes, als unsere Nachbarn, die nur auf ihre Augen angewiesen sind. Wer einmal sein Zeissglas mitnahm, will es später nicht mehr missen.

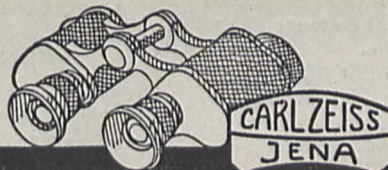
# ZEISS Feldstecher

Ihr treuer Begleiter überallhin,  
wo mehr Sehen mehr Genuß  
bedeutet.



Das vollkommene  
Augenglas

Bezug durch die optischen Fachgeschäfte, kenntlich durch Zeiss-Schilder im Schaufenster und am Laden. Den neuen großen Katalog T 28 versenden kostenfrei CARL ZEISS, JENA, BERLIN, HAMBURG, KÖLN, WIEN.



## WANDERN UND REISEN

127. Ich beabsichtige, Sprachstudien halber meinen einmonatigen Urlaub (September) in Frankreich zu verbringen und bitte um Angaben einer bescheidenen, guten Pension

### Gemeinnützige Fliegerausbildung!

zum: Führerschein „A“, zum: Zwischenschein „B“,  
zum: Kunstflugschein.  
Beste Mannesschule der Jugend! Wertvoll für jeden Beruf!  
Ausbildungskosten einschl. Versicherungen von 700.— M. an.  
Günstige Abzahlungsbedingungen.  
Ausbildungszeit zum Führerschein A etwa 3 Monate, in dringenden Fällen Beschleunigung.

Deutsche-Luffahrt G. m. b. H., Berlin W. 35., Blumeshof 17 III.

in der französischen Schweiz, an der Riviera, Provence oder sonst einer landschaftlich schönen Gegend Südfrankreichs, wo gleichzeitig Gelegenheit zu französischer Konversation geboten wird.

Duisburg.

M. Kn.

128. Ich suche für den Monat August Sommeraufenthalt in Tirol in einer Höhenlage von 800—1000 m. Viel Wald und schöne, nicht zu anstrengende Spaziergänge Bedingung; am liebsten wäre mir eine Lage ca. 100 km von Wien entfernt, wo man privat wohnen kann. Wer könnte mir entsprechenden Ort empfehlen?

K.

Dr. H.

129. a) Gibt es eine Salbe zur Verhinderung des Sonnenbrandes? Aesculin und Salol sollen durch Absorption der ultravioletten Strahlen die Schädigung der Haut verhindern.

b) Welches ist eine gute Heilsalbe bei eingetretenem Sonnenbrand? Bleisalbe ist bekannt.

M.

Dr. R. K.

130. Erbitten Angabe guter, preiswerter Pensionen in Bad Reichenhall, möglichst in der Nähe der pneumatischen Tannen.

Volksdorf.

G. D.

\*131. Existiert in Detroit (U.S.A.) ein deutscher Klub? Adresse?

Halle a. d. S.

Dr. H.

132. Ich suche für Juli eine Sommerfrische, die nach Möglichkeit folgenden Anforderungen genügen soll: Ruhe und Abgelegenheit ohne Betrieb; Weiher oder See zum Schwimmen in möglichst geringer Entfernung vom Hause; recht viel und möglichst unberührter Wald; Billigkeit (ich möchte nicht mehr als RM 4.— bis RM 4.50 pro Person und Tag für Pension ausgeben); wenn möglich, nicht allzuweit von Frankfurt entfernt.

Frankfurt a. M.

H.

**Antworten:**

Zur Frage 104, Heft 20. Außerdeutsches Moorbad.

In Betracht kommt: Moorbad Kemmern bei Riga, Lettland. Das Meer mit Motortram in ½stündiger Fahrt zu erreichen. Umgegend hübsch. Einreisevisum ca. RM 9.—. Pension täglich RM 6—10. Moorbad Arensburg auf Oesel, Freistaat Estland. Nähere Einreisebedingungen kenne ich nicht. Sie erfahren diese beim estländischen Konsulat. Umgegend etwas eintönig.

Riga.

A. G.

Zur Frage 108, Heft 20. Baltikum.

Spezielle Reiseführer für das ganze Gebiet gibt es nicht. Für einzelne, landschaftlich schöne Gegenden wohl. Mit der deutschen Sprache kommen Sie in den Städten Lettlands und Estlands wohl aus, in Litauen und Finnland schwer.

Riga.

A. G.

Zur Frage 113, Heft 21. Ferienaufenthalt in gutem Hause.

Ein ausgezeichnete Ferienaufenthalt für ein junges Mädchen ist Pensionat Chalet Favre-Quinche, Champéry, Schweiz. Nebst Tennisspiel können auch die verschiedensten anderen Sportzweige ausgeübt werden, wie Schwimmen, Touristik u. dgl. Der Anschluß an gleichaltrige Jugend ist ebenfalls gegeben. Die Verpflegung ist ausgezeichnet und reichlich. Da außerdem die Mädchen zum Sprechen der französischen Sprache angeregt werden, ist dem Kinde auch Gelegenheit gegeben, die Sprache spielend zu lernen.

Immendorf, N.-Oe.

Rudi Primitz.

Zur Frage \*114, Heft 22. Schwarzwald.

Wir empfehlen Freudenstadt, Calw oder Nagold.  
Frankfurt a. M.

M. E. R.

Zur Frage \*115, Heft 22. Aufenthalt an der Nordsee oder auf einer ihrer Inseln.

Sie wenden sich am besten an die Verkehrsvereine und Kurverwaltungen der betr. Nordseeorte.  
Frankfurt a. M.

M. E. R.

Zur Frage 116, Heft 22. Schweiz.

Billigere Orte als die von der Schriftleitung angegebenen sind: Spiez (Berner Oberland), Weggis oder Gersau (Vierwaldstätter See), Lenzerheide oder Zuoz im Engadin.  
Frankfurt a. M.

M. E. R.

Zur Frage 117, Heft 22. Gebirgssee Oberösterreichs oder Kärntens.

Wir empfehlen Velden a. Wörthersee (Kärnten). Hotel Möblacher. (Der Wörther See ist der wärmste Alpensee Europas.) Gmunden, Oberöstr., Hotel Schwan; Unterach a. Attersee, Salzkammergut, O.-Oest., Hotel zur Post. Pension beträgt in den Hotels ca. Schill. 10.—.  
Frankfurt a. M.

M. E. R.

Zur Frage 117, Heft 22. Gebirgssee Oberösterreichs oder Kärntens.

In Velden am Wörthersee (Kärnten) können Sie baden von Mai bis etwa 10. Oktober. Der See hat ganz geschützte windstille Lage. Hotel Möblacher und besonders Hotel Wrann sind sehr zu empfehlen. Landschaftlich fast noch schöner ist Pörschach am Wörthersee. Der See hat wundervolles Hinterland und bietet daher Gelegenheit zu den herrlichsten Wanderungen; auch Hochtouren zu den Karawanken. D-Zug-Verbindung ab München über Salzburg—Bad Gastein bis Villach (8 Std.). Von da mit Personenzug ¾ Stunde bis Pörschach oder Velden.  
Duisburg.

M. Kn.

**Der Anwärmeapparat „SIMPLEX“ (gesetzlich geschützt)**

dient zur Schnellbereitung von Mund-, Zahnreinigungs- und Rasierwasser mittelst trockenem oder flüssigem Brennstoff für den täglichen Gebrauch, sowie zur Herstellung von temperiertem Wasser für photographische Entwicklung auf Reisen und Ausflügen. Der Apparat erfüllt außerdem die hygienische Aufgabe, übermäßig kalte Getränke (Bier, Milch, Quell- und Mineral-Wasser) bis zu einer der Gesundheit zuträglichen Temperatur zu erwärmen und Erkältungsgefahren und Verdauungsstörungen vorzubeugen. Er unterscheidet sich von den üblichen Wärmeapparaten dadurch, daß eine 8 cm lange Nickelhülse, worin sich ein Heizkörper befindet, in die zu erwärmende Flüssigkeit eingetaucht wird, um darin schwimmend die erzeugte Hitze von innen heraus an diese abzusetzen. — Der kleine Taschenapparat ist für die Reisezeit ein unentbehrlicher Begleiter. Zu beziehen (à 2½ M.) durch das Vertriebsbüro des Simplex, München S 44, Josefinenstr. 1.

**Ich wipps Alles!**



**Neuen Brockhaus**

Dem ich bestze den  
Handbuch des Wissens in 4 Bänden  
das erste und einzige vollständige, mehrbändige Konversationslexikon. Der Neue Brockhaus gibt mit Wort, Bild u. Landkarte auf jede Frage klare, blinde Antwort. Über 3000 Seiten Text, über 10000 Abbild., viele farbige u. schwarze Tafeln, Karten u. Übersichten. Band 1 bis 4 eleg. in Halbledern gebunden je 21 M., in gediegenen Halbergamentbänden je 27 M. Ich liefere die Bände einzeln nach Wunsch gegen Monatszahlungen von nur 3 M., alle 4 Bände auf einmal gegen monatlich 8 M. Stein Zeitzahlungsaufschlag. Zahlarten kostenlos.

Buchhandlung Karl Block, Berlin SW 68, Kochstraße 9, Postfach: Berlin 20749

**Bestellchein:** Ich bestelle bei der Buchhandlg. Karl Block, Berlin SW 68, Kochstr. 9, lt. Anzeige in der „U m j h a u“ den Neuen Brockhaus in 4 Bänden in Halbledern je 21 M. Die Bände sind einzeln nach und nach — sofort zusammen — zu liefern — gegen bar — gegen Monatszahlungen von 3 M. pro Band — für Band I bis IV zusammen bei sofortiger Lieferung aller 4 Bände Monatszahlungen von 8 M. — Der ganze Betrag — die erste Rate — folgt anbei — ist nachzunehmen. (Nichtgewünschtes gef. streichen!) Erfüllungsort Berlin.  
Ort u. Name u. Stand:  
Datum