

DIE

# UMSCHAU

IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Erscheint wöchentlich • Postverlagsort Frankfurt am Main



HEFT 32  
1. AUGUST 1940  
44. JAHRGANG



**Fischer bei der Arbeit auf dem Bodensee**

Aufnahme: Anne Wi...

(Zu dem Aufsatz von Dr. Elster „Zur Fischereibiologie unserer Binnengewässer“, Seite 506)



INHALT von Heft 32: Blutkreislauf und Atmung. Von Prof. Dr. R. Wagner. — Feinbau und Ultrastruktur des Zytoplasmas. Von Prof. Dr. A. Frey-Wyßling. — Entwicklung der sowjetrussischen Luftflotte. Von Ing. B. und H. Römer. — Aufgaben der Binnenfischerei im Kriege. Von Dr. Hans-Joachim Elster. — Die Umschau-Kurzberichte. — Wochenschau. — Personalien. — Das neue Buch. — Praktische Neuheiten aus der Industrie. — Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

# Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

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

## Fragen:

### 215. Elektrische Backapparate für den Haushalt.

Gibt es elektrische Backapparate für den Haushalt, mit welchen man Brot im kleinen backen kann? Wo sind solche Geräte beschrieben?

München

H. A. V.

### 216. Trocken-Rasierapparate.

Wer hat Erfahrung mit Trocken-Rasierapparaten? Sind sie auf die Dauer angenehm im Gebrauch?

Göttingen

Dr. B.

### 217. Anstrich von Treibhäusern.

Liegen Erfahrungen darüber vor, ob es praktischer ist, Treibhäuser und Mistbeete innen weiß zu halten oder schwarz? Wenn schwarze Farbe gewählt würde, würde sich meiner Ansicht nach eine größere Wärme ansammeln und dadurch das Wachstum beschleunigt werden.

Milspe

H. D.

### 218. Lehrbriefe von Prof. J. Nestler.

Herr Prof. J. Nestler, Prag, der Uebersetzer des Buches: Die Kabbala von Papus, hat damals im Selbstverlag Lehrbriefe herausgegeben über die praktische Verwertung der psychischen Forschungsergebnisse. Wer hat diese Lehrbriefe oder kann eine Möglichkeit nachweisen, Einblick darin zu nehmen?

München

L. A. B.

### 219. Sterilisierung von Trink- und Badewasser.

Ist in Deutschland die Sterilisierung von Großstadt-Trinkwasser und Badeanstaltswasser mittels Chlor, Hypochlorit und Chloramin bekannt und in welchem Umfange eingeführt? Besteht darüber Literatur?

Duisburg

Br.

### 220. Hypochlorit zur Sterilisation ärztlicher Instrumente.

Es sollen kleine Elektrolyseure existieren, mit welchen ärztliche Instrumente sterilisiert werden können. Das wirkende Mittel soll Hypochlorit sein. Welche Literatur existiert darüber?

Duisburg

Br.

### 221. Prägung von Mann und Frau.

In seinem Buch: „Elixier des Lebens“ (von Hormonen und Vitaminen) behandelt Dr. Graupner in einem Kapitel auch die Frage der Prägung von Mann und Frau. Alle Männer tragen neben dem sie prägenden männlichen Geschlechtshormon mehr oder weniger viel weibliches Geschlechtshormon in sich. Tritt dieses nun besonders stark auf, so zeigen sich auch die weiblichen körperlichen und seelischen Merkmale in stärkerem Maße. Das Ergebnis ist der „weibliche“ Mann. Umgekehrt gilt dasselbe für die „männliche“ Frau. — In welchen Büchern usw. findet man mehr über Erscheinung, Wesen und Bild, über die Rolle der Vererbung? Kennt die Geschichte Persönlichkeit und deren Lebenslauf, die zu solchen andersgeschlechtlich stark beeinflussten Naturen gehören?

Hamburg

B. W.

### 222. Schreibturnen.

In dem Buch „Der neue Schreibunterricht“ von Dr. F. Heidelberger, Oberregierungsrat im Bad. Unterrichtsministerium, wird unter II. „Der Lehrgang“ angegeben: 1. Schuljahr.

Erstes Drittel: Ausgiebiges Schreibturnen. Vorübungen auf Schiefertafel usw. Was versteht man unter Schreibturnen? Welche Übungen kommen in Betracht? In welchem Buche kann man diese Übungen angeführt finden?

Hamburg

F. S.

## Antworten:

Nach einer behördlichen Vorschrift dürfen Bezugsquellen in den Antworten nicht genannt werden. Sie sind bei der Schriftleitung zu erfragen. — Wir behalten uns vor, zur Veröffentlichung ungeeignete Antworten dem Fragesteller unmittelbar zu übersenden. Wir sind auch zur brieflichen Auskunft gerne bereit. — Antworten werden nicht honoriert.

### Zur Frage 153, Heft 24. Kaltleim herstellen.

Im „Echo der deutschen Technik“ erschien kürzlich ein längerer Artikel über die Herstellung von neuen Leimen.

Frankfurt a. M.

W. Edeling

### Zur Frage 173, Heft 27. Hautöle und Hautcreme.

Sicher werden Sie in der „Deutschen Parfümerie-Zeitung“ oder der „Seifensieder-Zeitung“ Hinweise auf die Herstellung von Hautölen und -kremen finden.

Frankfurt a. M.

W. Edeling

### Zur Frage 180, Heft 28. Glycerin-Gewinnung.

Durch Zusatz von Natriumsulfit kann man die alkoholische Gärung des Zuckers in schwach alkalischer Lösung so lenken, daß vorwiegend Glycerin und Azetaldehyd entstehen. 100 g Rohzucker im Liter Lösung, dazu 10 g Hefe, 40 g  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  und Nährsalze. Vergärung bei 30° in 3 bis 5 Tagen. Zusatz von Kalziumkarbonat und Abdestillieren des Azetaldehyds und Alkohols. Einengen der verbleibenden Flüssigkeit und wiederholt Vakuumdestillation. (Nach Ost, Chem. Technologie 1939.)

Gießen

Dr. Flörke

### Zur Frage 181, Heft 28. Quecksilbersäule im Barometer wiederherstellen.

Die Röhre ist vom Brett zu lösen.

1. Wenn das oberste Stück der Quecksilbersäule noch etwa 5 cm lang ist und bis an das Ende der Röhre steht — also darüber keine Luft gekommen ist —, dann verbindet man die Öffnung des Röhrenkölbchens mit einer Luftpumpe (Wasserstrahlpumpe geht auch). Nun pumpt man, bis der 5 cm Quecksilberfaden bis in das Kölbchen sinkt, dabei füllt das andere Quecksilber das Kölbchen nahezu an. Jetzt wird langsam Luft in die Barometerröhre gelassen, die das Quecksilber in einem Stück in die Röhre drückt.

2. Man verschließe das Kölbchen mit einem Korken, den man mittels eines Fadens noch fest an den Wulst des Kölbchens bindet. Durch wechselweises Wag- und Schräghalten der Röhre läßt sich die Luft aus der Röhre treiben und das Quecksilber zu einem Faden vereinigen. Leichtes Klopfen des Rohrendes auf einen weichen Stoff hilft hierbei mit.

3. Man verschaffe sich eine E-Geigen-Darmsaite (nicht Stahlsaite!), die etwas länger als die Barometerröhre mit der Biegung ist. Die Saite wird vorsichtig in die Röhre bis an ihr Ende hineingeschoben. Es ist wichtig, daß die Saite das Ende der Röhre gut berührt. Damit die Saite beim Hinaufdrücken im Kölbchen nicht knickt, muß ein kurzes, enges Glasröhrchen in das Kölbchen eingeschoben werden, durch das die Saite geführt wird. Wenn nun die Saite die Röhre vollständig füllt, wird das Hilfsröhrchen entfernt. Stellt man

(Fortsetzung Seite 512)



# DIE UMSCHAU

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

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT  
ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

BREIDENSTEIN VERLAGSGESELLSCHAFT, FRANKFURT AM MAIN, BLÜCHERSTRASSE 20/22

Bezugspreis: monatlich RM 2.10, Einzelheft RM —.60.

HEFT 32

FRANKFURT AM MAIN, 11. AUGUST 1940

JAHRGANG 44

## Blutkreislauf und Atmung

Von Prof. Dr. R. WAGNER, Direktor des Physiologischen Institutes der Universität Innsbruck

Für das Verständnis des Geschehens im Blut-Kreislauf ist es von Wichtigkeit, sich vor Augen zu halten, daß der Gesamtkreislauf nach dem Prinzip des kleinsten Energieaufwandes funktioniert, d. h. es wird nicht mehr Blut in Bewegung gehalten, als zur Befriedigung der Stoffwechselbedürfnisse aller einzelnen Organe zusammengekommen unbedingt nötig ist. Jedem Organ wird nur soviel Blut zugeleitet, als es unbedingt braucht. Leistet ein Organ Mehrarbeit, steigt sein Stoffwechsel — wie dies etwa während der Verdauung im Darm oder während körperlicher Arbeitsleistung im Muskel zutrifft — so wird diesem vermehrt tätigen Organ eine seinem vermehrten Stoffwechsel entsprechende größere Blutmenge zugeleitet. Da nun die Blutmenge des Gesamtkörpers aber nicht ausreicht, um allen Organen gleichzeitig Blut in vermehrter Menge anzubieten, so erfolgt die vermehrte Durchblutung eines Organes auf Kosten der Durchblutung anderer Organe. Wir verfügen zwar in unserem Körper über sogenannte Blutdepots, als welche vor allem die Milz, die Leber und die Hautvenenplexus fungieren, und es kann aus diesen Depots im Bedarfsfalle Blut in den Kreislauf geworfen und damit die zirkulierende Blutmenge vermehrt werden. Aber auch diese zusätzliche Blutmenge reicht nicht aus, alle Organe vermehrt mit Blut zu versorgen. So kommt es bei einer Mehrbeanspruchung des Kreislaufes durch ein Organ immer zu einer Blutverteilung im Organismus derart, daß andere Kreislaufgebiete dafür gedrosselt werden. Es sind deshalb blutstromregulierende Mechanismen nötig und vorhanden, welche die Aufgabe zu erfüllen haben, unter Berücksichtigung der Gesamtinteressen des Kreislaufes jedem Organ jene Durchblutungsgröße anzubieten, die seiner jeweiligen Stoffwechselgröße entspricht. Dabei zeigt sich, daß die Verhältnisse im Lungenkreislauf grundsätzlich anders liegen als im Körperkreislauf.

Im Lungenkreislauf handelt es sich um die Blutdurchströmung eines einzigen Organes. Der Körperkreislauf setzt sich aber aus einer Reihe parallelgeschalteter Organgebiete zusammen, wobei die Durch-

blutungsbedürfnisse dieser verschiedenen Zirkulationsgebiete sehr verschieden sein können, je nachdem, ob infolge vermehrter Leistung die Muskeln, die Eingeweide, das Gehirn oder andere Organe eine stärkere Durchblutung nötig haben. Es wird hier ein ausgehnter Apparat der Blutstromverteilung unentbehrlich sein. Als Mechanismus der Blutstromregulierung kommt dabei in Betracht einmal die sog. nutritive Kreislaufregulation. Wenn ein Organ Mehrarbeit leistet — wenn also beispielsweise unsere Muskeln in Tätigkeit geraten — dann sammeln sich in ihnen saure Stoffwechselprodukte an, die eine starke kapillarerweiternde Wirkung entfalten. Auf Grund eingehender Untersuchungen wissen wir, daß in einem ruhenden Organ nur ein Bruchteil all der Kapillaren eröffnet ist, über die das Organ verfügt. Erst bei vermehrter Tätigkeit unter dem Einflusse der entstehenden sauren Stoffwechselprodukte gehen diese Reservekapillaren auf, und auf einer um das Vielfache verbreiterten Strombahn strömt eine um das Vielfache vermehrte Blutmenge durch das tätige Organ. Neben diesem chemischen Mechanismus der nutritiven Kreislaufregulierung, bei dem also der im tätigen Organ primär vergrößerte Stoffwechsel sich selbst unter Wirkung der Stoffwechselprodukte eine bessere Durchblutung verschafft, gibt es noch eine nervöse Regulation durch die Gefäßnerven. Auch diese bewirkt durch Gefäßerweiterung eine bessere Durchblutung tätiger Organe, gleichzeitig drosselt sie aber durch Gefäßverengung andere Kreislaufgebiete, wodurch es — wie früher erwähnt — erst ermöglicht wird, daß wir mit einer kleinsten zirkulierenden Blutmenge unser Auskommen finden. Ist also beispielsweise bei körperlicher Arbeitsleistung unsere Muskulatur vermehrt tätig, so wird ihre Durchblutung durch Gefäßerweiterung verstärkt; gleichzeitig kommt es aber durch Gefäßverengung im Bereich der Eingeweide zu einer Drosselung dieser Kreislaufgebiete. Das Umgekehrte tritt ein während der Verdauung, wenn der Magendarmtrakt in Funktion zu treten hat. Es gibt eine große Anzahl solcher Gefäßreflexe, wobei zwischen



den einzelnen parallelgeschalteten Kreislaufgebieten eine Art Antagonismus besteht in dem Sinn, daß die Erweiterung der Strombahn in dem einen Bezirk immer gekoppelt ist mit einer Verengung in einem anderen Kreislaufgebiet. Daß es auch auf hormonalem Wege zu einer Regulation der Blutverteilung kommen kann, sei in diesem Zusammenhange nur kurz erwähnt. Unter Zusammenwirken dieser verschiedenen Einrichtungen erfolgt im Körperkreislauf eine bedürfnismäßige Regulierung des Blutstromes in Richtung der einzelnen parallelgeschalteten Organe, und — soweit es die Blutströmung betrifft — ist hier der Endzweck aller Regulierung die Beherrschung des Stromvolumens.

Wenn wir nun in Gegenüberstellung zum Körperkreislauf den Lungenkreislauf betrachten, so zeigt sich, daß auch hier Ziel jeder Regulierung die Beherrschung des Stromvolumens ist, aber es kommt in der Lunge noch etwas besonderes dazu. Die Durchblutung der Lunge muß derart eingerichtet sein, daß einem größeren Stromvolumen auch eine zugehörige größere Gasaustauschfläche beigeordnet wird. Da  $O_2$ -Aufnahme und  $CO_2$ -Abgabe in der Lunge nach rein physikalischen Gesetzen vor sich gehen und kein Grund besteht anzunehmen, daß darüber hinaus auch noch besondere vitale Leistungen des respiratorischen Epithels eine Rolle derart spielen, daß man die Lunge mit einem Kohlensäuresekretionsorgan bzw. mit einem Sauerstoffresorptionsorgan zu vergleichen hätte, kommt als respiratorische Fläche nicht die ganze innere Oberfläche der Lunge in Betracht. Nur die Berührungsoberfläche zwischen Luft und Blut, die Blutstromoberfläche, ist Gasaustauschfläche. Nur an der Oberfläche der blutdurchströmten Kapillaren kann der Gasaustausch sich vollziehen. Entsprechend dieser festen Verknüpfung zwischen Kreislauf und Atmungsfunktion muß in der Lunge mit einer Größenzunahme des Minutenvolumens gleichzeitig eine Größenzunahme der Blutstromoberfläche verbunden sein. Wie eine solche automatische Beiordnung einer größeren Gasaustauschfläche zu einem größeren Minutenvolumen möglich erscheint, darauf wird später noch zurückzukommen sein. Zunächst sind noch eine Reihe weiterer grundsätzlicher Unterschiede im Lungenkreislauf gegenüber dem Körperkreislauf aufzuzeigen.

Die Durchblutung der Lunge erfolgt nicht wie sonst bei anderen Organen im Körperkreislauf mit Rücksicht auf Ernährungs- und Stoffwechselbedürfnisse des Organes selbst. Leistet unsere Muskulatur vermehrt Arbeit, dann führt der hier primär vergrößerte Stoffwechsel erst sekundär unter Wirkung des Mechanismus der nutritiven Regulierung durch Stoffwechselprodukte zu einer erhöhten Durchblutung. In der Lunge ist primär der Blutstrom durch dieses Organ vergrößert. Nicht die Lunge bestimmt also die Größe der ihr durch die Lungenschlagader zufließenden Blutmenge, sondern das Minutenvolumen im Gesamtkreislauf, wie es mit Rücksicht auf die Stoffwechselbedürfnisse der Organe des Körperkreislaufes eingestellt wird. Dazu kommt weiterhin, daß es sich im Lungenkreislauf um die Durchblutung eines einzigen Organes handelt. Es ist im hohen Maße unwahrscheinlich, daß für die einzelnen Lungenlappen und -läppchen derart verschiedene Bedingungen für die Durchblutungsgröße in Frage kommen, wie solche

für Teile des Körperkreislaufes aus Gründen eines verschieden großen Stoffwechsels gegeben sind. Es wird also in der Lunge weniger auf eine differenzierte Regulierung des Blutstromes in die einzelnen Teile der Lunge hinein ankommen, sondern es wird sich hauptsächlich darum handeln, daß der Blutstrom durch das Gesamtorgan gedrosselt oder freigegeben wird. Damit wird aber für den Kreislauf in der Lunge ein Regulationsmechanismus weitestgehend überflüssig, der für die Blutverteilung im Körperkreislauf von so beherrschender Bedeutung ist, nämlich der Regulationsmechanismus durch die Gefäßnerven. Es soll damit nicht gesagt sein, daß nicht innerhalb gewisser bescheidener Grenzen ein durch die Gefäßnervenwirkung bedingter Einfluß für die Durchblutungsgröße einzelner parallelgeschalteter Teile der Lunge bestehen könnte; er tritt jedoch zweifelsohne in den Hintergrund gegenüber der Blutstromregulierung durch das Gesamtorgan.

Schließlich ist zu bemerken, daß noch eine besondere Eigentümlichkeit für die Lungendurchblutung insofern vorliegt, als es sich hier um ein Organ handelt, das entsprechend den Atembewegungen sehr starken Volumensänderungen unterworfen ist. Während der rhythmischen Lungendehnung und Entdehnung muß auch der Gefäßbaum der Lunge mitgedehnt werden. Hieraus werden sich Einflüsse auf die Strömungswiderstände im Verzweigungsgebiete der Lungenarterie ergeben müssen, und dies wird wieder seine Rückwirkung auf die rechte Herzkammer haben; denn eine Erhöhung des Widerstandes im Lungenkreislauf wird verbunden sein müssen mit vermehrter Kraftentwicklung der rechten Herzkammer, die nun mit höherem Druck das Blut durch die Lunge treiben muß. Wenn man bei einem Versuchstier ein geeignetes Manometer durch die Halsvene bis in die rechte Herzkammer einführt und damit den Druck in der rechten Herzkammer mißt, kann man aus den so ermittelten Druckgrößen auch Auskunft über den Druck in der Lungenarterie erhalten. Während der Austreibungszeit — solange die Klappen der Lungenarterie offen stehen — muß ja der Druck in der rechten Herzkammer so groß sein wie in der Lungenarterie. Man kann so die Beeinflussung des Druckes in der Lungenarterie durch die rhythmischen Atemexkursionen untersuchen, ohne daß man die Brusthöhle zu eröffnen und den Atemapparat zu stören braucht. Auf diese Weise läßt sich zeigen, daß ein inniger Parallelismus zwischen Dehnungszustand der Lunge und Druck in der Lungenarterie besteht. Bei jeder Einatmung — während der ja die Lunge in einen Zustand größerer Dehnung übergeht — steigt der Druck in der Lungenarterie mächtig an, bei jeder Ausatmung sinkt er ab. Es muß also demnach bei jeder Einatmung zu einer Zunahme der Strömungswiderstände im Gefäßbezirk der Lunge kommen, und zwar offenbar bedingt durch die Mitdehnung des Lungengefäßbaumes; denn mit der Längszunahme der Gefäße muß gleichzeitig eine Abnahme des Lumens verbunden sein, was ja gleichbedeutend ist mit Zunahme des Strömungswiderstandes. Daß die Mitdehnung des Lungengefäßbaumes einen so bedeutenden Einfluß auf den Druck in der Lungenarterie und damit auch auf die Blutströmung in der Lunge hat, ist physikalisch durchaus verständlich. Bei den mitgedehnten Lungengefäßen handelt es sich in der Hauptsache



um kleine und kleinste Gefäße, um solche, die wir im Sinne des Physikers als Kapillaren ansprechen müssen. Für die Strömung durch solche kapillare Gefäße gilt nun aber das Poiseuillesche Gesetz, wonach bei konstantem Minutenvolumen der Druck im Zustromgebiet — also in der Lungenarterie — sich umgekehrt der 4. Potenz des Kapillarradius ändern muß. Wegen dieser 4.-Potenz-Abhängigkeit werden sich also schon kleinste Aenderungen der Länge und damit des Lumens der kapillaren Gefäße in der Lunge überaus stark auf den Druck in der Lungenarterie auswirken müssen.

Was bedeutet dies nun für den Kreislauf in der Lunge? Jedesmal, wenn es zu einer stärkeren Dehnung der Lunge kommt — aber auch jedesmal, wenn infolge erhöhten Stoffwechsels im Körper das Minutenvolumen im Körperkreislauf und damit auch das Minutenvolumen des in Hintereinanderschaltung mit dem Körperkreislauf befindlichen Lungenkreislaufs zunimmt — wird es zu einem Druckanstieg in der Lungenarterie kommen, und dies wird eine Eröffnung von Reservekapillaren in der Lunge zur Folge haben. Wie in allen Organen sind auch in der Lunge zahlreiche Reservekapillaren vorhanden. Wenn nur ein kleines Minutenvolumen durch die Lunge getrieben wird, ist nur ein Bruchteil der Lungenkapillaren eröffnet und durchblutet. Bei vergrößertem Minutenvolumen, bei vergrößertem Druck in der Lungenschlagader werden zusätzliche, vorher verschlossene Reservekapillaren eröffnet und so die Blutstrombahn durch die Lunge verbreitert. Es wurde schon früher darauf hingewiesen, daß entsprechend der innigen Koppelung von Atmungsfunktion und Blutkreislauf in der Lunge einem größeren Minutenvolumen immer auch eine größere Gasaustauschfläche beigeordnet werden muß, da ja nur die Blutstromoberfläche — also die Fläche der durchbluteten Lungenkapillaren — für den Gasaustausch in Frage kommt. Die Eröffnung von Reservekapillaren durch den höheren Druck in der Lungenarterie — gleichgültig, ob der Druckanstieg in der Lungenarterie primär durch eine stärkere Lungendehnung oder durch Vergrößerung des durch die Lunge strömenden Minutenvolumens bewirkt wird — stellt nun den Mechanismus dar, der automatisch einem größeren Minutenvolumen eine größere Gasaustauschfläche beigeordnet.

Von besonderem Interesse ist noch, daß — abgesehen von den rhythmischen Aenderungen des Dehnungszustandes in der Lunge bei der Atmung — der Organismus noch über Einrichtungen verfügt, um vom Atemzentrum aus den mittleren Dehnungszustand der Lunge auf verschiedene Größen einzustellen. W. R. Heß konnte den Nachweis erbringen, daß reflektorisch auf Grund von Impulsen, die aus der Lunge selbst und

aus den Rippengelenken kommen, durch das Atemzentrum der Grundtonus der Atmungsmuskulatur und besonders der des Zwerchfelles reguliert wird und so die Ausgangslage, von der aus die Atemexkursionen erfolgen, eingestellt werden kann. Da damit auch der Grad der Lungendehnung beherrscht wird, besteht auf diese Weise die Möglichkeit, die respiratorisch wirksame Oberfläche des Lungenblutstromes nach Bedarf zu regeln. Diese tonisch eingestellte Blutstromoberfläche wird nun durch die rhythmischen Impulse, die vom Atemzentrum der Atemmuskulatur zufließen, beatmet.

Wir stehen hier also vor einer Kette ineinander greifender Funktionen. Zunächst wird im Bedarfsfalle der Spannungszustand der Atmungsmuskulatur erhöht; damit nimmt der mittlere Dehnungszustand der Lunge zu, und das führt wieder zu einem Druckanstieg in der Lungenarterie. Der erhöhte Druck in der Lungenarterie führt zu einer Eröffnung von Reservekapillaren; auf diese Weise wird dem größeren Minutenvolumen eine größere Blutstromoberfläche bzw. Gasaustauschfläche beigeordnet. Auf die tonisch eingestellte respiratorische Ausgangslage superponieren sich nun noch die Atembewegungen und zwar so, daß im Rhythmus der Atemzüge Aenderungen der eingestellten Gasaustauschfläche in der Lunge erfolgen. Bei jeder Einatmung wird es zu einer Vergrößerung, bei jeder Ausatmung zu einer Verkleinerung der Anzahl der blutdurchströmten Lungenkapillaren kommen. Daß dem wirklich so ist, ergibt sich daraus, daß der Sauerstoffgehalt des Blutes im Rhythmus der Atmung schwankt.

Zum Schlusse sei noch auf eine Beobachtung hingewiesen, die zeigt, daß die Zusammenhänge im Lungenkreislauf tatsächlich von der Art sind, wie sie hier geschildert wurden. Einem größeren Blutstrom muß in der Lunge auch eine größere Gasaustauschfläche — wie früher dargelegt — dadurch beigeordnet werden, daß der Druck in der Lungenarterie ansteigt und daß Reservekapillaren zur Eröffnung gebracht werden. Den Druckanstieg in der Lungenarterie hat aber die rechte Herzkammer zu besorgen, die in diesem Falle also vermehrte Arbeit zu leisten hat. Muß sie dies durch längere Zeit hindurch, wie z. B. in größeren Höhen, wo infolge des geringeren Sauerstoffgehaltes der Luft das Blut auf einer breiteren Strombahn und beschleunigt durch die Lunge getrieben wird, so müßte es zu einer Vermehrung der Muskelmasse der rechten Herzkammer, zu einer Hypertrophie kommen. Bei Tieren, die im Frühjahr auf Almen getrieben werden, und die dort den Sommer verbringen, kann man denn auch regelmäßig im Herbst eine solche Hypertrophie der rechten Herzkammer nachweisen.

### Spaniens Kunstseide-Erzeugung

konnte sich nach dem Bürgerkrieg zunächst nur auf eine Fabrik in Barcelona stützen, die ihren Betrieb im Laufe des Jahres 1939 wieder aufgenommen hatte. Um von der Einfuhr aus dem Ausland unabhängig zu werden, hat die spanische Textilindustrie die Genehmigung zur Errichtung einer weiteren Fabrik beim Landwirtschaftsministerium beantragt. Diese soll in die Provinz Jaén kommen und einheimische Faserpflanzen, besonders Espartogras verarbeiten.

### Nikotinsäure gegen Röntgenkater

Bei der Behandlung des Röntgenkaters, jener Beschwerden, die oft schon nach verhältnismäßig schwacher Röntgenbestrahlung unabhängig von den Beschwerden der Grundkrankheit auftreten und sich in Brechreiz und Erbrechen, Appetitlosigkeit, Durchfällen, Müdigkeit, Kopf- und Gliederschmerzen äußern, hat sich die Nikotinsäure allen anderen Behandlungsweisen überlegen gezeigt. Erforderlich sind nach Graham (J. amer. med. Ass., 8) Mengen von 200-1000 mg. D. W.



# Feinbau und Ultrastruktur des Zytoplasmas

Von Prof. Dr. A. FREY-WYSSLING, Pflanzenphysiologisches Institut d. Eidgenöss. Techn. Hochschule, Zürich

Von allen Bestandteilen des Protoplasmas, das sich in einer pflanzlichen Zelle aus Zytoplasma, Plastiden und Kern zusammensetzt, ist das Zytoplasma die merkwürdigste Substanz. Dem mikroskopierenden Zytologen enthüllt sie zwar nichts von Interesse, denn, wenn man sich etwaige Einschlüsse wie Chondriosomen, Mikrosomen usw. wegdenkt, so besteht das Zytoplasma aus einer klaren, mikroskopisch homogenen Substanz, die sogar im Ultramikroskop „optisch leer“ erscheint (1). Vom Zytoplasma der lebenden Zellen können daher die Lehrbücher der Zellenlehre nicht viel erzählen; in dem umfassenden „Traité de Cytologie végétale“ von Guilliermond, Mangenot und Plantefol, der über 1000 Seiten enthält, sind alle bekannten mikroskopischen Besonderheiten des Zytoplasmas auf 14 Seiten behandelt. Mehr läßt sich darüber nicht sagen. Aber gerade darum ist das Zytoplasma der interessanteste Zellbestandteil. Das Leben ist an ihn gebunden, ohne daß dies äußerlich durch auffallende Besonderheiten verraten würde. Will man deshalb tiefer in das Geheimnis des Lebens eindringen, muß man sich über den inneren Aufbau dieser rätselhaften Substanz ein Bild machen können. Da das Mikroskop hierzu vorläufig versagt, sind wir auf indirekte Methoden angewiesen, und es ist dann eine schöne, ich möchte fast sagen faszinierende Aufgabe, die Ergebnisse indirekter Erkenntnisse so miteinander zu kombinieren, bis wir ein widerspruchsfreies Bild vom submikroskopischen Aufbau des Zytoplasmas erhalten. Hierfür wollen wir alle nur erdenklichen physikalischen, chemischen und physikalisch-chemischen Untersuchungsmethoden heranziehen.

## 1. Die merkwürdigen physikalischen Eigenschaften des Zytoplasmas.

Im ruhenden Zustande ist das Zytoplasma halbfest, gelartig, im aktiven Zustande dagegen, wie die Plasmaströmung verrät, flüssig. Aber diese Flüssigkeit besitzt ganz außergewöhnliche Eigenschaften. Sie gehorcht keinem einzigen der Gesetze, die von den Physikern für „ideale Flüssigkeiten“ aufgestellt worden sind. Nach Newton zeichnet sich eine ideale Flüssigkeit durch die vollständige Abwesenheit elastischer Eigenschaften aus. Die Zytoplasmafäden zeigen bei der Plasmaströmung jedoch eine deutliche Formbeständigkeit; das Zytoplasma erweist sich so als eine nichtnewtonsche Flüssigkeit. Nach dem Gesetz von Poiseuille ist die Zähigkeit (Viskosität) einer Flüssigkeit unabhängig vom Drucke, mit dem diese durch eine Kapillare gepreßt wird. Auch hier verhält sich das Zytoplasma abweichend. Wie Pfeiffer nachgewiesen hat (2), ist die Viskosität eines Zytoplasmatröpfchens um so kleiner, mit je größerem Drucke man es durch eine Viskosimeterkapillare drückt. Dem Zytoplasma kommt somit keine konstante, sondern eine vom Drucke abhängige Zähigkeit zu. Diese Art der Zähigkeit wird als Strukturviskosität bezeichnet, da sie durch die gegenseitige Behinderung fadenförmig gestalteter Moleküle verursacht wird. Eine dritte Anomalität des Zytoplasmas bezieht sich auf das Gesetz von Stokes. Dieses Gesetz

verlangt, daß irgendein Teilchen in einer Flüssigkeit nach seinem spezifischen Gewicht mit konstanter Geschwindigkeit fällt oder steigt. Aus der Fallgeschwindigkeit kann die Viskosität der Flüssigkeit berechnet werden. Solche Messungen lassen sich im Zellsaft leicht anstellen. Man kann z. B. in den als „Tanzstübchen“ bekannten Endvakuolen der Closteriumalgen die Viskosität des Zellsaftes nach dem Verfahren von Stokes leicht bestimmen, indem man die in den Vakuolen enthaltenen Gipskriställchen durch den Vakuolenraum fallen läßt und die Fallgeschwindigkeit mißt (3). Auf diese Weise findet man, daß dem Vakuolensaft von einer bestimmten Closteriumart eine relative Viskosität von 2,5 zukommt, d. h. der Zellsaft ist zweieinhalbmal so zäh wie das Wasser bei gleicher Temperatur. Machen wir den gleichen Versuch, indem wir irgendwelche Teilchen durch das Zytoplasma fallen lassen, bekommen wir kein befriedigendes Ergebnis, denn die Fallgeschwindigkeit erweist sich als nicht konstant. Streckenweise fällt das Teilchen etwas schneller, dann scheint es wieder behindert. Scarth schreibt, es sehe so aus, wie wenn man Schrotkugeln durch einen Reisighaufen fallen lasse, wobei die fallenden Teilchen immer wieder auf Hindernisse stoßen und in ihrer Bahn abgelenkt werden.

Eine vierte, für Flüssigkeiten außergewöhnliche Eigenschaft ist die Doppelbrechung des Zytoplasmas. Wenn immer es auf natürliche oder künstliche Weise zu dünnen Fäden ausgezogen wird, leuchten diese bei genügend starker Beleuchtung im Polarisationsmikroskope zwischen gekreuzten Nicols auf. Bild 1 zeigt diese Doppelbrechung der Plasmafäden eines Wurzelrüßlers nach einer Aufnahme von W. J. Schmidt (4).

Zusammenfassend kann man sagen, daß das Zytoplasma eine sehr anomale Flüssigkeit ist, die keinem der Gesetze idealer Flüssigkeiten gerecht wird und Strömungsdoppelbrechung zeigt.

Im ruhenden Zustande ist dem Zytoplasma eher ein fester oder doch halbfester Aggregatzustand zuzusprechen. Auch in Zellen mit auffälliger Plasmaströmung befindet sich oft nur das Innenplasma im soeben beschriebenen flüssigen Zustande, während das Außenplasma eine festere Konsistenz besitzt und an der lebhaften Strömung nicht teilnimmt (z. B. in den Zellen der Chara-Algen). Als einem festen Körper kommen dem gelartigen Zytoplasma wiederum unerwartete Eigenschaften zu. Da ist vor allem der für den festen oder halbfesten Aggregatzustand unglaublich hohe Wassergehalt zu erwähnen. Eine Qualle, die am Meeresstrand angeschwemmt wird, zeigt Formbeständigkeit, Festigkeit und Elastizität wie ein normaler fester Körper, und dabei besteht sie zu 97% aus Wasser! Wenn man sie trocknet, findet man, daß nur 3% ihres Gewichtes für all jene Eigenschaften verantwortlich sein können. Die Formbeständigkeit ist eine wichtige Eigenschaft des Zytoplasmas; denn sie zeigt, daß im Gegensatz zur landläufigen Meinung nicht ein „Tröpfchen Urschleim“ vorliegt, das sich nach den Gesetzen der Oberflächenspannung abkugeln sollte, sondern daß ihm eine Struktur inne-



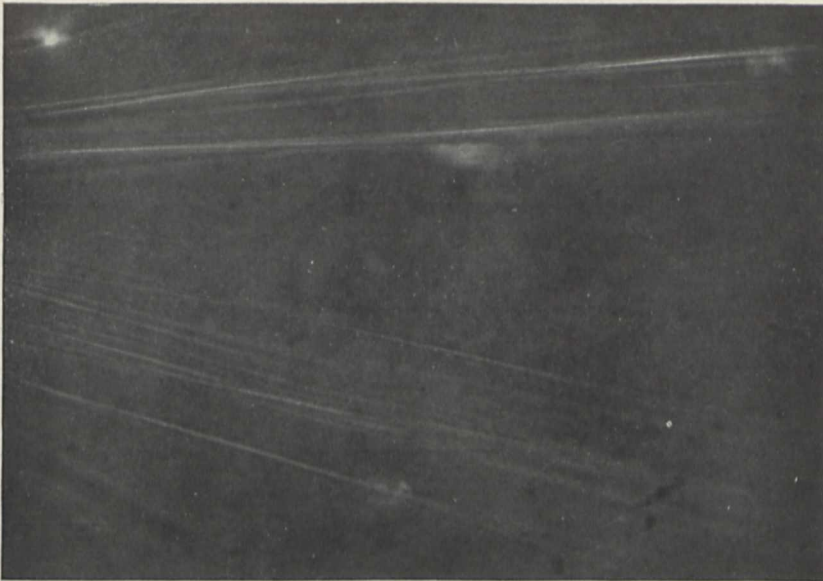


Bild 1. Doppelbrechung der fadenförmigen Scheinfüßchen eines Wurzelfüßlers, nach W. J. Schmidt (4)

wohnt. Nicht einmal, wenn man die Zellen verletzt, nehmen die Protoplasten Kugelgestalt an. Bild 2 zeigt eine Trichamöbe, die in Teilstücke zerlegt worden ist, ohne daß diese nun Kugelform annehmen. Nur ganz allmählich verändern sie ihre Form auf dem Wege des Wachstums, wobei sich kernhaltige Stücke zu einer neuen Trichamöbe regenerieren, während kernlose Stücke zugrunde gehen. Mit der Formbeständigkeit steht die erstaunlich große Elastizität des Zytoplasmas im Zusammenhang. Bild 3 zeigt ein rotes Blutkörperchen, das mit Hilfe der Mikronadeln eines Mikromanipulators auf das Vielfache seines ursprünglichen Durchmessers ausgezogen worden ist und sich nach Entlastung wieder elastisch zusammenzieht. Eine kleine plastische Verformung macht sich allerdings geltend. Dem Zytoplasma kommt also im Gegensatz zu einem idealen festen Körper Plastizität zu; trotzdem zeigt es aber eine große Zugfestigkeit. Seine Oberfläche ist oft sehr klebrig, so daß man durch Berührung mit Nadeln oder dgl. Fäden aus ihm herausziehen kann, es besitzt eine merkwürdige Spinnbarkeit. Damit sind seine Besonderheiten jedoch noch lange nicht erschöpft. Es hat die Fähigkeit, sehr

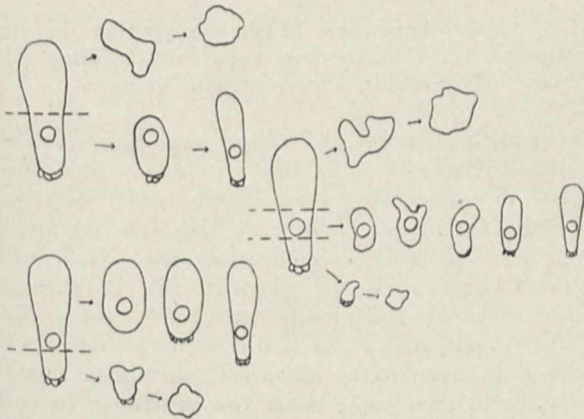


Bild 2. Formbeständigkeit des Zytoplasmas einer Trichamöbe nach Amputation von Zellteilen Aus Geitler (5)

leicht vom festen in den flüssigen Zustand überzugehen, und zwar ohne Temperaturwechsel. Man braucht es hierzu nur mechanisch zu reizen. Diese Eigenschaft ist auch von einer Anzahl Gelen bekannt, die durch Schütteln verflüssigt werden können; die Erscheinung ist im Schrifttum als Thixotropie beschrieben.

Wie die Erscheinungen der Quellung und der Vitalfärbung zeigen, ist das Zytoplasma ferner für Wasser und gewisse Farbstoffmoleküle durchdringbar, andere Substanzen werden dagegen durch seine Oberflächenschichten am Eintritt verhindert. Membrane, die nicht alle, sondern nur bestimmte Stoffe durchlassen, bezeichnet man als halbdurchlässig oder semipermeabel.

Rückblickend muß man sagen, daß das Zytoplasma nicht nur als Flüssigkeit eine ganz besondere Stellung einnimmt, sondern daß es auch

als halbfester Körper, wenn möglich, noch durch eine größere Anzahl merkwürdiger Eigenschaften ausgezeichnet ist wie: großer Wassergehalt, Formbeständigkeit, ungewöhnliche Elastizität, Plastizität, Spinnbarkeit, Zugfestigkeit, Thixotropie, Imbibierbarkeit (Fähigkeit der Flüssigkeitsaufnahme), Durchdringbarkeit, Semipermeabilität usw. Erst wenn man alle diese be-

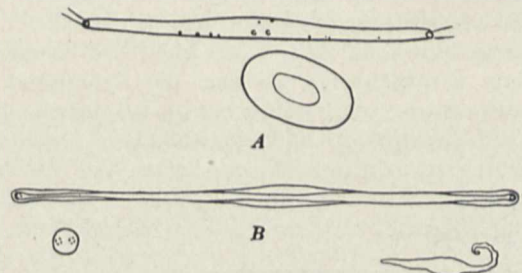


Bild 3. Rote Blutkörperchen (A) von Amphibien und deren Kern (B) werden mit Mikronadeln gezerzt. Bei (B) der Kern vor der Deformation links, nach der Entspannung rechts (elastische Kontraktion), nach Seifriz (6)

sonderen physikalischen Eigenschaften einmal so zusammenstellt, bekommt man einen Begriff vom ungewöhnlichen Zustande, in dem sich das lebende Zytoplasma befindet.

## 2. Der kolloide Zustand des Zytoplasmas.

Es ist klar, daß jede Theorie über den Feinbau des Zytoplasmas eine befriedigende Erklärung für diese vielen, z. T. widersprechenden Eigenschaften der lebenden Substanz geben muß. Es gibt eine ganze Reihe solcher Theorien, von denen nur die Wabentheorie, die Körnchentheorie und die Fibrillartheorie erwähnt seien. Sie werden in den meisten Lehrbüchern der Botanik und der Zoologie besprochen. Sie sind jedoch in neuerer Zeit in den Hintergrund getreten, weil man zur Erkenntnis kam, daß das Auflösungsvermögen des Mikroskopes nicht ausreicht, um diese Strukturen einwandfrei zu erschließen. Man begnügte sich daher mit der Feststellung, daß dem Zytoplasma ein halb gel-, halb solartiger Zustand eigen sei, und daß das Ge-





Bild 4. Lianendickicht von *Entada phaseoloides* im sumatranischen Urwalde

heimnis seines Aufbaues im submikroskopischen Gebiete verborgen liege.

Die Erfolge der Kolloidchemie führten dann jedoch bald dazu, daß man anfangs, das Zytoplasma als dispersoide Zerteilung aufzufassen. In einer solchen Zerteilung unterscheidet man einen dispersen Anteil und ein Dispersionsmittel. Je nach dem Aggregatzustand dieser beiden Anteile gibt es nach Wo. Ostwald acht verschiedene Dispersoidsysteme, die in Tabelle 1 zusammengestellt sind. Die Diskussion der Zytologen lief dann darauf hinaus, ob man das Zytoplasma als Emulsoid, Suspensoid, Körnchen-, Tröpfchen- oder Bläschendispersoid auffassen müsse. Diese Deutungen vermochten jedoch viele Eigenschaften des Zytoplasmas, wie Formbeständigkeit, Elastizität, Spinnbarkeit, Zugfestigkeit usw., nicht zu erklären, es sei denn, daß man das Dispersionsmittel nicht wie üblich als homogen, sondern seinerseits wieder mit einer Struktur behaftet betrachtete. Für das flüssige Zytoplasma mochte eine solche Vorstellung einigermaßen genügen, nicht aber für den gelartigen halbfesten Plasmazustand.

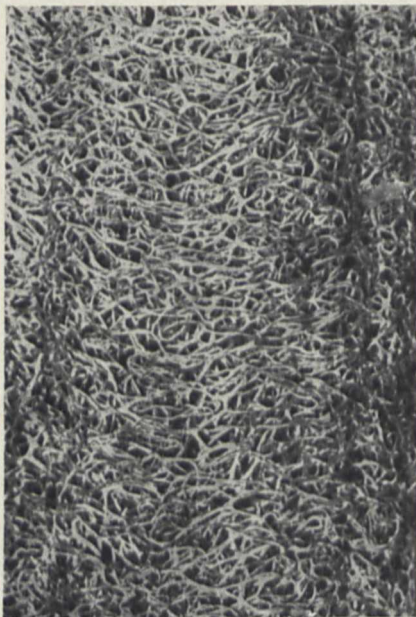




Bild 5. Makroskopisches Leitbündelgerüst einer mazerierten Luffa-Frucht, nach Frey-Wyßling (7)



Die Lösung des Rätsels ist darin gefunden worden, daß sich die Bausteine des Zytoplasmas nicht als kugelige Teilchen, sondern als extrem anisodiametrische Gebilde herausstellten. Diese nun können in einem Dispersionsmittel nicht ungestört nebeneinander liegen, sondern sie berühren sich gegenseitig, so daß eine submikroskopische Netz- oder Retikularstruktur entsteht. Die Berührungspunkte sollen als Haftpunkte bezeichnet werden. Man geht wohl nicht fehl, wenn man den meisten Gelen eine solche Retikularstruktur zuschreibt. In einem solchen System kann man nicht mehr von dispersen Teilchen sprechen; denn die fein aufgeteilte Materie bildet ein zusammenhängendes Netzgefüge, das vom Dispersionsmittel durchdrungen ist. Es handelt sich um eine

plasma nicht als kugelige Teilchen, sondern als extrem anisodiametrische Gebilde herausstellten. Diese nun können in einem Dispersionsmittel nicht ungestört nebeneinander liegen, sondern sie berühren sich gegenseitig, so daß eine submikroskopische Netz- oder Retikularstruktur entsteht. Die Berührungspunkte sollen als Haftpunkte bezeichnet werden. Man geht wohl nicht fehl, wenn man den meisten Gelen eine solche Retikularstruktur zuschreibt. In einem solchen System kann man nicht mehr von dispersen Teilchen sprechen; denn die fein aufgeteilte Materie bildet ein zusammenhängendes Netzgefüge, das vom Dispersionsmittel durchdrungen ist. Es handelt sich um eine

Tabelle 1:


**Korpuskular dispersoide Systeme**

  
 nach Wo. Ostwald

Korpuskularer Anteil	Dispersionsmittel	Zerteilungsstrukturen
fest	fest	Körnchenstruktur
flüssig	fest	Tröpfchenstruktur
gasförmig	fest	Bläschenstruktur
fest	flüssig	Suspensoid
flüssig	flüssig	Emulsoid
gasförmig	flüssig	
fest	gasförmig	Rauch
flüssig	gasförmig	Nebel
gasförmig	gasförmig	— — —


**Retikular dispersoide Systeme**

  
 nach A. Frey-Wyßling

Retikularer Anteil	Imbibitionsmittel	Retikularstrukturen
fest	fest	Durchdringungsstrukturen
fest	flüssig	Gelstrukturen
fest	gasförmig	Kapillarstrukturen

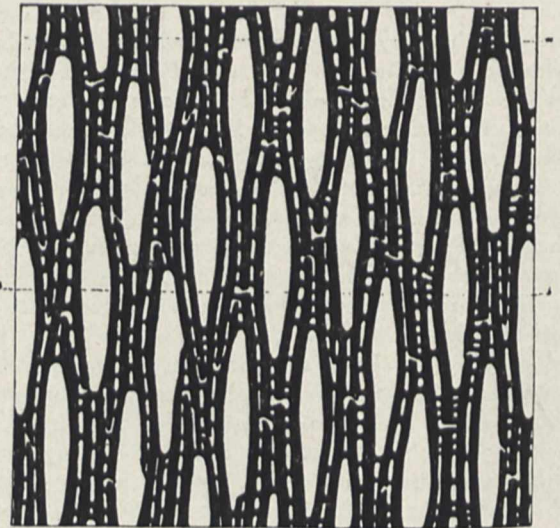


Bild 6. Mikroskopisches Milchröhrensystem in der Rinde des Kautschukbaums, nach Frey-Wyßling (7)  
Dargestellter Ausschnitt 1 qmm

plasma nicht als kugelige Teilchen, sondern als extrem anisodiametrische Gebilde herausstellten. Diese nun können in einem Dispersionsmittel nicht ungestört nebeneinander liegen, sondern sie berühren sich gegenseitig, so daß eine submikroskopische Netz- oder Retikularstruktur entsteht. Die Berührungspunkte sollen als Haftpunkte bezeichnet werden. Man geht wohl nicht fehl, wenn man den meisten Gelen eine solche Retikularstruktur zuschreibt. In einem solchen System kann man nicht mehr von dispersen Teilchen sprechen; denn die fein aufgeteilte Materie bildet ein zusammenhängendes Netzgefüge, das vom Dispersionsmittel durchdrungen ist. Es handelt sich um eine





Bild 7. Submikroskopisches Mizellargerüst in der Zellwand einer Bastfaser. Oben Querschnitt, unten Längsschnitt, nach Frey-Wyßling (7, 10)

gegenseitige Durchdringungsstruktur, und man kann daher das Dispersionsmittel als Durchtränkungs- oder Imbibitionsmittel bezeichnen. Da der retikuläre Anteil des Systems stets als fest betrachtet werden muß, gibt es im Gegensatz zu den korpuskulardispersen Systemen nur drei verschiedene Arten solcher Kolloidsysteme, wie dies in Tabelle 1 zur Darstellung gelangt ist.

Aehnlich wie bei den korpuskulardispersen Systemen Reihen von makroskopischen

bis hinunter zu angströmdispersen Zerteilungen aufgestellt werden können, wie z. B. Kies, Sand (Teilchen makroskopisch), Staub (mikroskopisch), Ton (submikroskopisch, kolloiddispers), Salzlösung (amikroskopisch, angströmdispers), so kann man für retikuläre Systeme entsprechende Dispersionsreihen finden. Man muß hierfür allerdings weniger in der unbelebten anorganischen Welt suchen, als im Reiche der organischen Chemie und der Biologie, was bereits darauf hindeutet, daß für das Verständnis des Aufbaus der Lebewesen die retikulären Systeme viel wichtiger sind als die klassischen kolloiden Zerteilungen. In den Bildern 5—8 ist eine solche Reihe von biologischen Retikularsystemen dargestellt. Als makroskopisches Netzwerk kann das Lianengewirr eines tropischen Urwaldes gelten (Bild 4), feinere Balken des Netzgerüsts liegen im Leitbündelskelett der Kürbispflanze Luffa (vegetabilischer Schwamm) vor (Bild 5). Als mikroskopisches Netzwerk sind die anastomosierenden Milchröhrchen in der Rinde des Kautschukbaumes *Hevea brasiliensis* dargestellt (Bild 6). Gehen wir nun ins submikroskopische Gebiet über, das heißt zu Retikularsystemen, deren Balken- oder Fadendicke die mikroskopische Sichtbarkeitsgrenze von etwa  $\frac{1}{2} \mu$  nicht erreicht, so kann am besten der Feinbau der pflanzlichen Zellwände hierfür dienen (Bild 7), wie er kürzlich in dieser Zeitschrift geschildert worden ist (8). Läßt man nun die Fäden des Netzgerüsts immer dünner werden, bis sie nur noch die Dicke eines einzelnen Molekülfadens besitzen, erhält man an Stelle eines Mizellargerüsts ein Molekulargerüst, wie es in Bild 8 abgebildet ist, unter der Annahme, daß die Fadenmoleküle Seitenketten besitzen, die gegenseitig miteinander reagieren und so Haftpunkte bilden.

In der Biologie hat man bisher fast ausschließlich mit dem Bilde der korpuskulardispersen Systeme ge-

Tabelle 2: Vergleich korpuskular und retikular dispersoider Systeme.

	Korpuskuläre Systeme (mit flüssigem Dispersionsmittel)	Retikuläre Systeme
Kolloider Anteil	zerteilt	porös, durchdringbar
Aggregatzustand	flüssige Sole	halbfeste bis feste Gele
Elastizität	fehlt	± formbeständig
Flüssigkeitsaufnahme	unbegrenzt (Lösung)	begrenzte Quellung
Ultramikroskopie	Teilchen sichtbar	optisch leer
Ultrazentrifuge	Sedimentation	Synärese
Ultrafiltration	ultrafiltrierbar	Ultrafilter
Teilchenwanderung	Diffusion	Permeation
Im elektr. Felde	Kataphorese	Elektroosmose
Störung der Stabilitätsfaktoren	Koagulation	Fixierung, Härtung
Entmischung	Bildung von 2 zusammenhängenden Phasen	meist Vakuolisation

arbeitet. Für solartige Systeme, wie Blut, Serum, Lymphe, Milch usw., hat man diese Anschauung mit Erfolg angewendet; aber für die gelartigen Systeme kam man in Schwierigkeiten, wenn man Erscheinungen wie die Quellung, Färbbarkeit, Fixierung usw. mit jenem Bilde erklären wollte. Tabelle 2 zeigt die grundlegenden Unterschiede zwischen korpuskular- und retikulardispersen Systemen. Korpuskulardisperse Systeme mit flüssigem Dispersionsmittel kann man koagulieren,

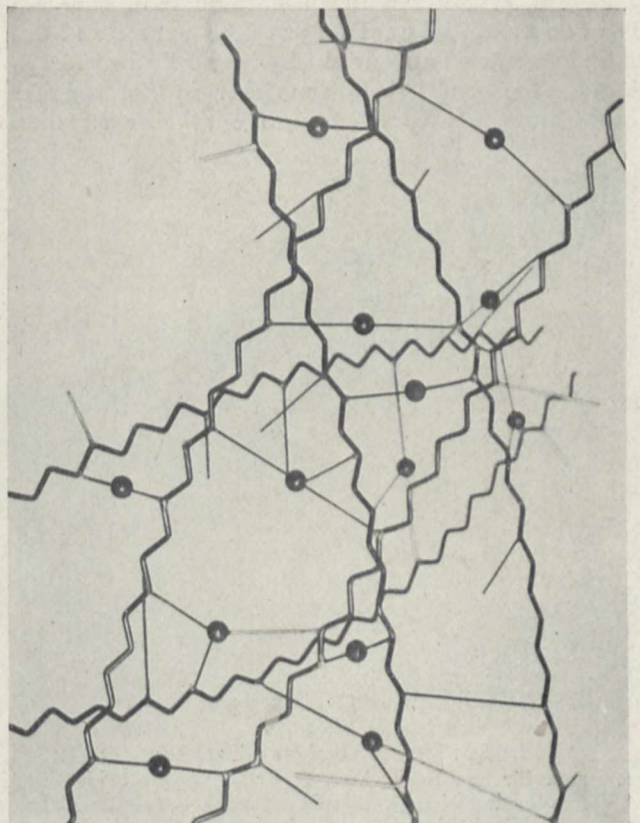


Bild 8. Amikroskopisches Molekulargerüst eines Eiweißgels, nach Frey-Wyßling (10)



der Kataphorese, der Ultramikroskopie, der Ultrazentrifugierung und der Ultrafiltration unterwerfen. All dies ist bei retikularen Systemen nicht möglich. Statt Koagulation findet man Härtung oder Fixation, statt Kataphorese Elektroosmose, im Ultramikroskop sind sie optisch leer, bei der Ultrazentrifugierung stellt man statt Sedimentation Synärese fest, und hinsichtlich der Ultrafiltration hat man es mit Ultrafiltern statt mit ultrafiltrierbaren Systemen zu tun.

Wenn man nun die Eigenschaften des Zytoplasmas näher prüft, so findet man, daß sie eher denjenigen

eines retikularen Systems entsprechen; denn das Plasma koaguliert bei Störung der Stabilitätsfaktoren des Kolloidsystems nicht wie Blut oder Milch, sondern es wird fixiert (gehärtet), und es wirkt bei Permeabilitätsversuchen in vielen Fällen wie ein Ultrafilter usw. Es erwächst uns daher die Aufgabe, zu untersuchen, was für Bestandteile des Zytoplasmas die langen Bausteine bilden, aus denen sich dann das geforderte Retikularsystem aufbaut. Zu diesem Zwecke müssen wir in einer Fortsetzung im nächsten Heft kurz noch den Chemismus des Zytoplasmas besprechen.

## Entwicklung der sowjet-russischen Luftflotte

Von Ing. B. u. H. von RÖMER

Mit der kürzlich eröffneten großen Fluglinie Berlin—Moskau, die gemeinsam von der Deutschen Lufthansa und der sowjet-russischen Luftverkehrsgesellschaft Aero Flot betrieben wird, ist eine außerordentlich wichtige verkehrswirtschaftliche Verbindung zwischen den beiden Großmächten Deutschland und Rußland hergestellt worden. Damit ist auch das Interesse für die sowjet-russische Luftmacht in den Vordergrund getreten.

Rußland mit seinen 180 Millionen Menschen umfaßt ein Siebentel der Gesamterdoberfläche. Dieser ungeheure Raum von rund 22 Millionen Quadratkilometer begünstigte nicht nur den Aufbau einer starken Zivil- und Militärluftflotte, sondern macht den Einsatz des Flugzeuges als modernstes Verkehrs- und Kriegsmittel zu einer absoluten Notwendigkeit. Die riesigen auf dem Luftwege zu überwindenden Entfernungen erfordern leistungsfähige Flugzeuge mit großem Aktionsradius und hoher Tragfähigkeit. Man hat deshalb von jeher in Rußland der Entwicklung des Großflugzeuges mit hoher Nutzlast,

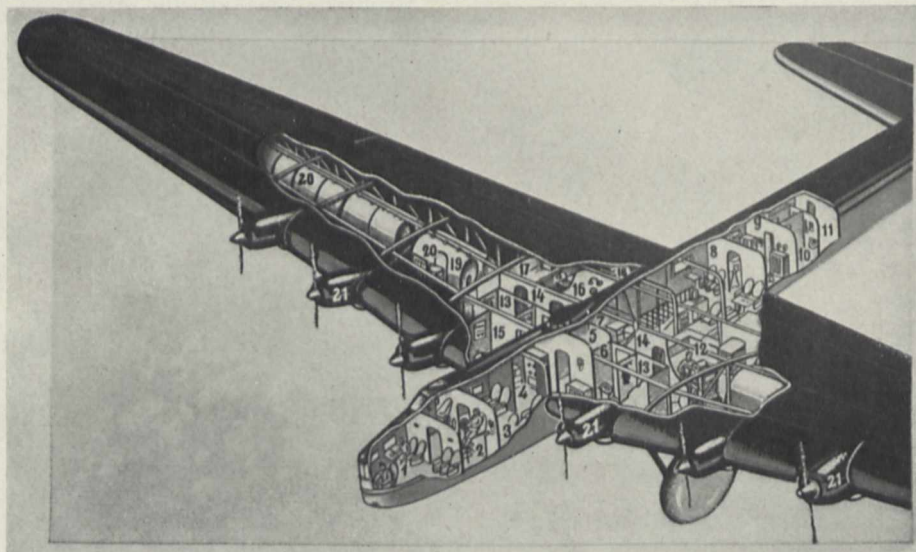
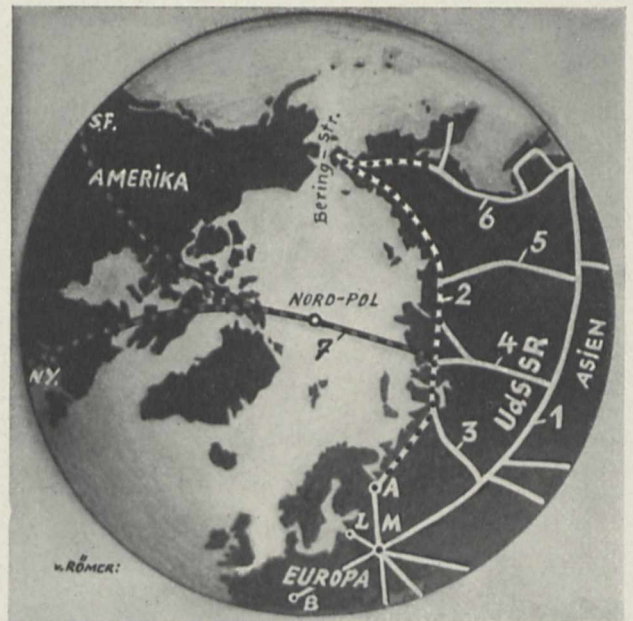


Bild 1. Sechsmotoriges Riesenflugzeug des „Maxim-Gorki“-Typs

1. Raum für den Beobachter, 2. Raum für die beiden Flugzeugführer, 3. Fluggasträume, 4. Radio-Sendestation, 5. Telephonzentrale, 6. Toilette, 7. Schreibmaschinenraum, 8. Speiseraum, 9. Kinokabine, 10. Waschraum, 11. Radio-Empfangsstation, 12. Borddruckerei, 13. Kleiderablage, 14. Verbindungsgang, 15. Elektr. Schaltzentrale, 16. Photolaboratorium, 17. Schlafkabinen, 18. Gepäckraum, 19. Brennstofftanks, 20. Platz für den Motorenwart, 21. Motoren.

Archiv von Römer, München

Bild 2. Luftwege der UdSSR.  
M = Moskau, L = Lenin-grad, A = Archangelsk, B = Berlin.

1. Transsibirische Fluglinie (Moskau—Wladiwostok)
2. Geplanter nördlichster Flugweg (Archangelsk—Beringstraße)
3. Ob-Fluglinie
4. Jenissei-Fluglinie
5. Lena-Fluglinie
6. Kamtschatka-Fluglinie

Zeichnung H. und B. von Römer, München

des schweren mehrmotorigen Bombers und des großen Transportflugzeuges erhöhtes Augenmerk zugewendet. Schon im Jahre 1914 bildete das Erscheinen des viermotorigen Riesenflugzeuges von Igor Sikorsky eine Sensation. Mit diesem Doppeldecker, der eine Flügelspannweite von über 28 m und eine Länge von 20 m



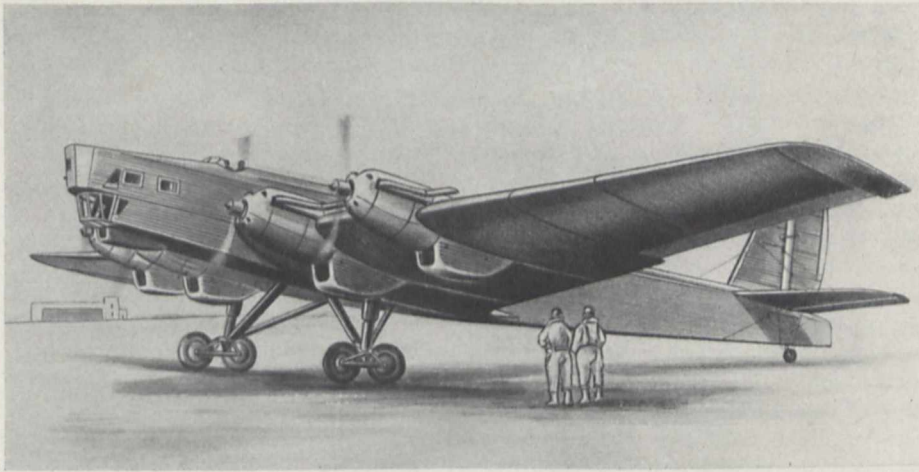


Bild 3. Viermotoriger Sowjetbomber TB-6

Archiv von Römer

aufwies, konnte eine ganze Serie von Weltrekorden aufgestellt werden. Die Maschine besaß eine für die damaligen Verhältnisse vorzüglich ausgestattete geschlossene Kabine mit großen Fenstern, einen bequemen Führerraum mit Doppelsteuerung, und war mit 4 deutschen Argus-Motoren ausgerüstet.

Heute gehören die sechsmotorigen Transportflugzeuge des „Maxim Gorki“-Typs, die erst kürzlich in Moskau vorgeführt wurden, zu den größten Flugzeugen der Erde. Es handelt sich hierbei um Ganzmetall-Mitteldecker von über 60 m Spannweite. Das erste Baumuster, das 1934 herauskam, verfügte über eine Gesamtvortriebsleistung von 6400 PS, die sich auf 8 Motoren verteilte, von denen 6 im Tragflügel und 2 über dem Rumpf tandemartig in einer Motorengondel eingebaut waren. Da die Leistungsfähigkeit der Triebwerke inzwischen gestiegen ist, konnte man bei den neuen verbesserten Maschinen mit 6 Motoren auskommen.

Die russischen Transportflugzeuge können eine größere Anzahl Soldaten in voller Ausrüstung befördern. Sie dienen auch zum Heranschaffen von Waffen, wie Maschinengewehren, leichten Geschützen und leichten Kraftwagen und nicht zuletzt für den Einsatz von Fallschirmtruppen. Die Sowjet-Armee hat diesen neuen Zweig der Luftwaffe zuerst eingeführt und mit großer Energie weiter ausgebaut.

In den letzten Jahren hat sich die UdSSR stark um die Erkundung und Organisation arktischer Fluglinien bemüht. Mehrere Forschungsflüge zum Nordpol und Langstreckenflüge darüber hinweg nach Kanada und USA wurden durchgeführt. Die im eis erfüllten Polarmeer gelegenen Inselgruppen, denen früher kaum eine praktische Bedeutung zukam, werden in Zukunft in der russischen Arktisfliegerei eine große Rolle spielen und wichtige

Stützpunkte für Proviant-, Betriebsstoffdepots und Ersatzteillager bilden. Bis zum Jahre 1942 werden auch die strategisch wichtigen Fluglinien nach dem hohen Norden voll ausgebaut sein. Sie werden, dem Lauf der großen sibirischen Ströme im wesentlichen folgend, vom Inneren Rußland zur Küste des nördlichen Eismeres führen und dort in die riesige Querflugverbindung einmünden, die sich von Archangelsk bis zur Bering-Straße hinzieht. Die zum Einsatz kommenden Flugzeuge sind zum größten Teil Wasserflug-

zeuge, und zwar Flugboote und Schwimmerflugzeuge. Es werden aber auch große Amphibien verwendet. Bei den Schwimmerflugzeugen werden im Winter die Schwimmer durch elektrisch heizbare Schneekufen ersetzt.

Beim Bau der russischen Militärflugzeuge wird eine Vereinheitlichung der Konstruktion angestrebt und die Herstellung auf nur wenige Standard-Typen beschränkt. Von den Jagdflugzeugen sind als die wichtigsten die Baumuster J 13, J 15, J 16 und ZKB 19 zu nennen. Während die Type J 13 mit 750-PS-Wright-„Cyclone“-Motor noch als Doppeldecker gebaut ist, der für Jagdfliegerschulung verwendet wird, sind die folgenden Baumuster Tiefdecker mit Verschwindfahrwerken. J 16 besitzt ebenfalls einen luftgekühlten Wright-Sternmotor und erreicht 480 km/Std. ZKB 19 ist mit einem 1300 PS wassergekühlten Motor ausgerüstet.

Von den mehrmotorigen Kampfflugzeugen sind die Typen SB-2 und ZKB-26 besonders zu erwähnen. Das Baumuster SB-2 ähnelt in seinem Aufbau dem zweimotorigen Martin-Bomber. Der schlanke Rumpf besitzt vorne einen halbkugeligen verglasten Bomben- und Schützenstand, dahinter etwas erhöht den geschlossenen Führerraum und hinter dem Tragflügel einen abdeckbaren MG-Stand zur Verteidigung nach rückwärts. ZKB-26 wurde erstmalig am 1. Mai 1939 an-

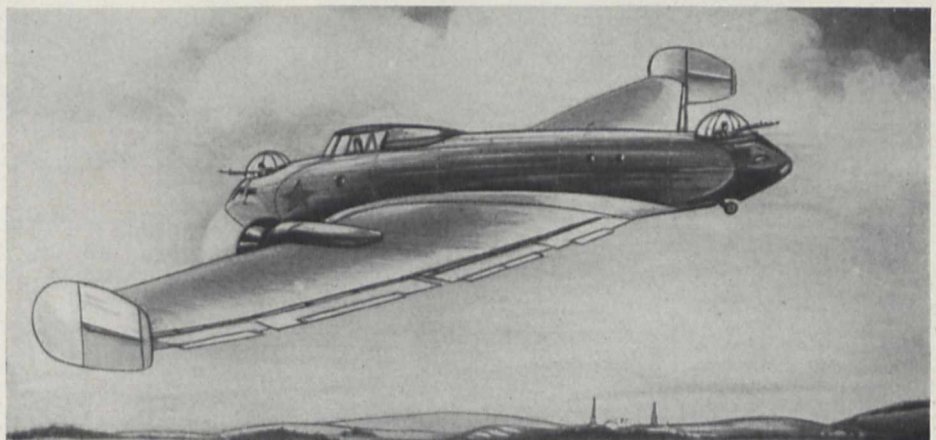


Bild 4. Zweimotoriges russisches Nurflügel-Kampfflugzeug. Die Sowjet-Union hat neuerdings interessante Versuche mit schwanzlosen Militärflugzeugen durchgeführt

Archiv von Römer



lächlich der großen Militärparade in Moskau in 3 Geschwadern vorgeführt. Diese Flugzeuge verfügen über je 2 Motoren der Type M-85 von je 800 PS und halten verschiedene Nutzlastrekorde.

Auch dem schwanzlosen Flugzeug, dem sog. „Nurflügler“, wird in der Sowjet Union große Aufmerksamkeit geschenkt. Die Entwicklung begann schon 1923 mit dem schwanzlosen Segelflugzeug „Parabola“, dessen Tragflügel sehr leicht gebaut war und die Form eines Parabelsegments aufwies. Dieses Baumuster wurde später auch als Motorflugzeug gebaut. Zur Zeit ist ein neues schwanzloses Kampfflugzeug, ein Jagdmehrsitzer, in Erprobung. Diese Maschine besitzt 2 luftgekühlte Sternmotoren seitlich des Rumpfes im Tragflügel, Endscheibenruder und Doppelflügel. Im Mittelteil des Rumpfes befindet sich der Führersitz im „Kommandoturm“, Bug und Heck sind mit verglasten MG-Kuppeln ausgestattet.

Hand in Hand mit der Entwicklung neuer Typen und mit der Erprobung verschiedener ausländischer

Konstruktionen ging auch die Verbesserung der vorhandenen Baumuster, vor allem der Bombenflugzeuge. So wurde z. B. mit dem 4-Motoren-Bomber „Bolchowitinow“ eine aerodynamisch hochwertige und schnellere Ausführung des TB-6-Bombers geschaffen. Der „Bolchowitinow“-Bomber hält den Höhenweltrekord auf 7032 m mit 10 000 kg Nutzlast.

Der russische Marschall Woroschilow betonte erst kürzlich in einer Rede, daß die Luftwaffe der Sowjet Union einen außerordentlich hohen Stand erreicht habe. Er nannte folgende Zahlen: 30% der Militärflugzeuge sind Kampf- und Jagdflugzeuge, 70% sind mittlere und schwere Bomber sowie Transportflugzeuge. Die Geschwindigkeiten der Jagdflugzeuge, aber auch die der neueren Bombenflugzeuge liegen um 500 km/Std., und es werden Gipfelhöhen bis 15 000 m erreicht. Zusammenfassend erklärte Marschall Woroschilow, daß sich die Luftflotte in den letzten 5 Jahren um mehr als das Doppelte vergrößert hat.

## Aufgaben der Binnenfischerei im Kriege

Von Dr. HANS-JOACHIM ELSTER,

Leiter des Institutes für Seenforschung und Seenbewirtschaftung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Binnenfischerei wird gewöhnlich unterschätzt: Nach einer Aufstellung von K. Smolian (Württ. Schulwarte 1933) beträgt der Ertrag der Binnenfischerei (mit Einschluß der Haffe) dem Gewicht nach  $\frac{1}{3}$ , dem Wert nach  $\frac{2}{3}$  des gesamten deutschen Fischertrages. Bezogen auf die Flächeneinheit liefert uns das Süßwasser



Bild 1. Das Pflanzengewirr am verlandeten Ufer wird mit der Motorsäge zerschnitten

Aufnahme Röhler



Bild 2. Greiferkran für Entlandungsarbeiten

Aufnahme Dr. Genschow

gewichtsmäßig durchschnittlich 100mal, wertmäßig fast 600mal soviel wie das Meer. Seit 1933 haben sich die Erträge der deutschen Seefischerei mehr als verdoppelt (1932 = 339 000 t, 1938 = 718 300 t). Im Kriege sollte die Binnenfischerei die Ausfälle der Hochseefischerei wenigstens teilweise ersetzen und außerdem die erhöhte Nachfrage nach Fischfleisch befriedigen. Welche Möglichkeiten bestehen zu einer Ertragssteigerung, ohne daß eine Raubfischerei die übermäßige Vernichtung der heranwachsenden Fischbestände nach sich zieht?





Bild 3. Der Reichs-Arbeitsdienst bei Entlandungsarbeiten

Aufnahme RAD

Die Süßwasserfläche des Altreiches betrug etwa 1 173 000 ha. 4,8% entfielen hiervon auf intensiv bewirtschaftete Teiche, 33,7% auf die Seen, 27% auf die Haffe und 34,5% auf die Fließgewässer einschließlich der Strommündungen. Nach Rückkehr der Ostmark und des Sudetenlandes sowie mit Einschluß des Protektorates und der neuen Ostgebiete verfügen wir heute über wesentlich größere Teichflächen.

Die durchschnittlichen Erträge, gestaffelt nach verschiedenen Klassen, sind für die einzelnen Gewässerarten aus folgender Aufstellung zu entnehmen:

Übersicht über die Produktionsklassen verschiedener Gewässer.

(Angaben in Kilogramm je Hektar und Jahr)

Klasse	Forellenbäche	Seen	Karpenteiche*)
I	40—100 u. mehr	80—160 u. mehr	200—400
II	13,5—40	40—80	100—200
III	5 —13,5	20—40	50—100
IV	unter 5	10—20	25—50
V		unter 10	unter 25

Die meisten unserer Flüsse und viele kleinere Fließgewässer sind durch Abwässer und Verbauungen fischereilich so schwer geschädigt, daß eine Ertragssteigerung kaum zu erreichen ist: Die Kanalisierungen und Begradigungen haben zunächst eine Verringerung der Wasserfläche zur Folge, weiterhin ein starkes Zurückgehen der Fischnahrung — vor allem durch Fortfall der produktiven natürlichen Uferzone —, eine sehr unregelmäßige Wasserführung durch die stoßweise Abführung der Hochwässer, und vor allem den Verlust der Schlupfwinkel — die den Fischen Schutz gegen Strömung und Feinde bieten — sowie Verluste der günstigen Laichplätze. Wo es möglich ist, müssen wenigstens die vom Flußlauf abgetrennten Altwässer — die als Winterquartiere, Fortpflanzungsstätten und „Kinderstuben“ für die Fluß-

fischerei sehr wertvoll sind — mit dem regulierten Fluß in eine unmittelbare Verbindung gebracht werden. Auch durch eine zweckmäßige Gestaltung der Buhnenfelder kann der Fischerei geholfen werden, wie dies stellenweise bei der Mainregulierung geschehen ist. Wo Stauwehre errichtet werden, ist der Einbau von Fischpässen erforderlich, um den Wanderfischen den Aufstieg zu ermöglichen: Lachse, Seeforellen und Maifische wandern zur Laichzeit stromaufwärts, und ebenso wandern die jungen Steigaale nach Beendigung ihrer mehrjährigen Reise mit dem Golfstrom, die sie von den Laichplätzen vor dem Golf von Mexiko bis an die europäischen Küsten geführt hat, die Flüsse hinauf, während die als Massenfische besonders wichtigen Karpfenartigen (Cypriniden) nach den neueren Untersuchungen von Koch, Scheuring und Stein-

mann\*) in ihrer Wanderung temperaturabhängig sind. In der kalten Jahreszeit treiben sie stromabwärts, im Frühjahr und Sommer wandern sie wieder aufwärts.

Auch bei stehenden Gewässern ist die Verbauung der am Ufer gelegenen Laichplätze durch Seemauern fischereischädlich. Andererseits wachsen bei flachen Gewässern Sumpf- und Schilfpflanzen oft weit in die Wasserfläche hinein, so daß schließlich das Gewässer teilweise oder ganz verlandet. Hier sind in neuerer Zeit Geräte entwickelt\*\*) worden, die eine Entlandung solcher Gewässer relativ schnell ermöglichen.

Der Ertrag der Gewässer ist in erster Linie abhängig von der Temperatur, welche die Geschwindigkeit des Gesamtumsatzes im Wasser und damit auch die Wachstumsgeschwindigkeit der wechselwarmen Fische beeinflusst. Aus den Tropen sind Jahreserträge bis zu 2000 kg je ha bekannt; flache, durchsonnete

\*) Zeitschrift für Fischerei 1937.

\*\*) Vor allem durch Dr. E. Röhler und Fischermeister Heyde, Reichsverband der Deutschen Fischerei.



Bild 4. Teichwirtschaftliche Versuchsanstalt Willenbach in Oberbayern. Teilansicht. Im Vordergrund Brutkästen

Aufnahme Dr. Elster

\*) Bei intensiver Bewirtschaftung.



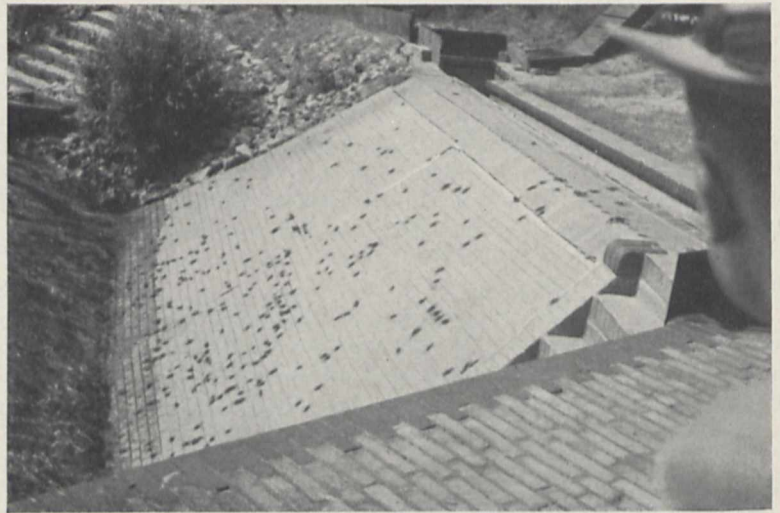


gern. — Ein großes Aufgabengebiet der Fischereiwissenschaft ist die Steigerung der den Fischen zur Verfügung stehenden Nahrungsmenge. Diese ist zunächst abhängig vom Gesamtchemismus des Gewässers. Der ertragsbegrenzende Stoff scheint in weitaus den meisten der bisher untersuchten Fälle der Phosphor zu sein. Ueber die nur in Spuren vorkommenden Schwermetalle und andere physiologisch bedeutsame „Spuren“-Elemente wissen wir allerdings noch recht wenig Bescheid. Nitrat-Stickstoff scheint nur in sauren Gewässern

**Bild 5. Frisch-Hälter-Anlagen für Fische an der Havel**

Photo Dr. Elster

Teiche sind auch bei uns am produktivsten; tiefe Seen sind schon wegen ihrer geringen Durchschnittstemperaturen weniger ertragreich. Es sind zur Zeit Versuche im Gange, besonders in den Frühjahrsmonaten durch Ueberdachung der Zuchtteiche mit Glas den Eintritt der Laichzeit und das Wachstum der Jungfische, insbesondere bei Karpfen, zu stei-



**Bild 6. Wollhandkrabbenfalle an einem Havelwehr**

Die Krabben wandern, von den Laichplätzen in den Mündungsgebieten kommend, in endlosen Zügen flußaufwärts, umgehen die Wehre auf dem Landwege und fallen oben in glattwandige Fangrinnen und Fangkästen, aus denen sie sich nicht mehr befreien können

Photo Dr. Elster



**Bild 7. Nach dem Fischfang werden die Netze auf einem Karren an Land gebracht (Insel Reichenau)**

Photo Anne Wintlerer

(Mooren!), in denen die Nitrifizierung gehemmt ist, ertragsbegrenzend wirken zu können. Die Teichwirte und die Besitzer kleinerer Seen düngen daher mit phosphathaltigen Mitteln und fördern den den Pflanzen zur Assimilation zur Verfügung stehenden Stickstoffanteil ihrer Gewässer durch reichliche Kalkmengen im Winter bzw. Frühjahr; Kalk (Aetzkalk) neutralisiert die Säuren im Boden, schließt die organischen, fäulnisfähigen Stoffe auf, lockert den Boden, schafft eine Reserve an Kohlensäure (Kalziumbikarbonat!) im Wasser und tötet außerdem noch durch Aetzwirkung Parasiten, die den Fischen gefährlich werden könnten.



Auch städtische Abwässer sind zur Düngung von Fischteilen in großem Maßstabe verwendet worden, z. B. in München, Amberg und anderwärts. Das Abwasser wird reichlich mit Frischwasser verdünnt, gut durchlüftet und dann durch die Fischteiche geleitet: In günstigen Jahren hat man so Erträge bis zu 600 kg je ha erreicht! Auch in freien Gewässern, sowohl in fließenden als auch in Seen, kann eine geringe Zufuhr fäulnisfähiger Stoffe durch Abwasser ertragsfördernd wirken. Die meisten unserer Flüsse und viele Bäche sind jedoch mit Abwässern aller Art so überladen, daß die Fischerei in ihnen beeinträchtigt, schwer geschädigt oder gar völlig zum Erliegen gebracht worden ist.

Ist für die Karpfenteichwirtschaft die Teichdüngung eine wichtige Voraussetzung einer intensiven Nutzung, so bleibt für die Forellenzüchtereien die Fütterung das Ausschlaggebende. Hier sind mit Erfolg Versuche unternommen worden, die aus Abfallprodukten der Schlächtereien usw. hergestellten Futtermittel zu verbessern (u. a. Ergänzung durch vitaminhaltige Stoffe). Karpfen wurden in vielen Fällen zusätzlich mit Lupinen gefüttert, die zum großen Teil aus dem Auslande bezogen wurden. Seit längerer Zeit sind von verschiedenen Stellen Versuche durchgeführt, auch Kartoffeln mit Erfolg zu verfüttern.

Eine sachgemäße Bewirtschaftung hat ferner die Regulierung des vorhandenen Fischbestandes zur Voraussetzung. Setze ich z. B. wenige Fische in einen Teich, so werden diese zwar viel Futter finden und schnell wachsen. Aber der Gesamtertrag wird wesentlich höher sein, wenn ich soviel Fische einsetze, daß zwar der einzelne Fisch nicht den Höchstzuwachs erreicht, die gesamte zur Verfügung stehende Futtermenge aber möglichst weitgehend ausgenützt wird. Ein zu großer Bestand an einzelnen Fischarten kann umgekehrt zur Folge haben, daß die ganze Population verkümmert und überhaupt kaum marktfähige Größe erreicht. Das ist in vielen Seen bei den Brachsen (Bleien) und Barschen der Fall. Hier müssen also zunächst die Bestände gelichtet werden. Auch der Zeitpunkt der Abfischung ist wichtig: In der Jugend, zur Zeit des starken Wachstums, verwertet der Fisch die aufgenommene Nahrung besser als in höherem Alter, wenn er langsamer wächst. Die Wahl des richtigen Befischungszeitpunktes setzt also die Kenntnis der Wachstumskurve, des Nahrungsbedarfes und der Fortpflanzungsbiologie voraus. Schließlich ist in Kriegszeiten noch zu beachten, daß eine starke Entwicklung von Raubfischen, die sich vorwiegend von Nutzfischen oder deren Jugendformen ernähren, unerwünscht ist; denn der Futterbedarf des Raubfisches beträgt stets ein Vielfaches seines eigenen Zuwachses.

Am leichtesten fällt die Bestandsregelung natürlich in der Teichwirtschaft, da hier die Fische gewissermaßen zu Haustieren geworden sind: Der Züchter hat es in der Hand, durch künstliche Zucht (Forellen) oder durch Ansetzen einer verschieden großen Zahl von Laichpaaren (Karpfen, Schleien) eine genügend große Jungfischmenge zu erzeugen und deren Sterblichkeit durch seine Pflege in den Teichen im Vergleich zu den Verhältnissen in der freien Natur ganz bedeutend herabzusetzen. Er braucht daher die Fische nicht bis zur Laichreife großzuziehen, sondern hält nur einige gute Zuchtpaare zurück, oder bezieht den nötigen Besatz von besonderen Züchtereien und fischt seine Teiche ab, wenn nach den Wachstumseigenschaften der Fische

und nach den Forderungen des Marktes der günstigste Zeitpunkt gekommen ist. Die Wissenschaft bemüht sich in letzter Zeit besonders intensiv, Zuchtrassen mit besonders günstigen Eigenschaften herauszuzüchten.

Unter den Fließgewässern werden neuerdings besonders die Forellenbäche intensiv bewirtschaftet: Man läßt die Fische nicht zu groß werden, überläßt die Neubesiedlung nicht der natürlichen Fortpflanzung, sondern brütet den Laich geeigneter Zuchttiere in Brutanstalten aus, zieht — zur Herabsetzung der Vernichtungsziffer — die Jungfische bis zu einer Größe von einigen Zentimetern auf und setzt sie dann erst in die Bäche ein. Gewässer, die nur mit Angeln befischt werden, weisen in der Regel auch große Forellen auf, die dann die jüngeren Artgenossen dezimieren und dadurch die Ertragsfähigkeit herabsetzen: Daher müssen auch von Sportfischern gepachtete Gewässer mindestens jährlich einmal mit Netzen intensiv abgefischt werden.

In den Staubecken unserer kanalisierten Flüsse hat man in letzter Zeit stellenweise mit gutem Erfolg den Zander neu eingebürgert, in Flüssen, die durch Abwässer zwar geschädigt, aber noch nicht verdorben sind, hat sich besonders eine intensive Besetzung mit Jungaalen bewährt, wie überhaupt die Besetzung unserer Binnengewässer mit Aalen durch den Reichsverband der deutschen Fischerei in den vergangenen Jahren sehr gefördert ist.

In der Seenfischerei ist eine Bestandsregelung um so schwieriger, je größer, tiefer und schwerer befischbar die Seen sind. Kleine, gut befischbare Seen kann man ähnlich intensiv bewirtschaften wie große Teiche: Man sorgt für künstlichen Besatz, fördert gegebenenfalls die künstliche Fischzucht und fischt die marktfähigen Fische möglichst restlos ab. Je größer der See ist, um so mehr hat man aber für die Sicherung der natürlichen Zucht zu sorgen: Die Hauptnutzfische dürfen erst herausgefangen werden, wenn sie mindestens einmal, besser aber zweimal im See gelaicht haben. Danach muß der See so intensiv wie möglich befischt werden. Die Schaffung von Fanggeräten, die die Fische von einer bestimmten Größe an möglichst restlos erfassen, die jüngeren Jahrgänge aber unbeschädigt lassen, ist eine der wichtigsten Fragen in der Seenbewirtschaftung. Die anderen Fischarten, die nicht zu den Hauptnutzfischen gehören und Nahrungskonkurrenten oder gar Feinde der Hauptfische des betreffenden Gewässers sind, können — soweit es technisch möglich ist — vor der Erlangung der Geschlechtsreife gefangen werden. Eine Vernachlässigung des Fanges besonders der billigen Massenfische hat, wie bereits erwähnt, in vielen Fällen zu Schädigungen der Fischerei geführt: Die betreffenden Fischarten nehmen überhand, verkümmern, bleiben wirtschaftlich wertlos und lenken somit die in der vom Gewässer erzeugten Futtermenge enthaltene Ertragskraft auf ein totes Gleis. Eine zu starke Befischung besonders der kleinen Weißfischarten entzieht oft den Raubfischen des Gewässers die natürliche Nahrung und läßt die Raubfische dann um so größeren Schaden an den Nutzfischen anrichten. Im übrigen hängt es von der Natur des Sees ab, welche Arten als Hauptnutzfische in Frage kommen: Die kalten und klaren Hochgebirgsseen sind entweder Saiblings- oder Forellenseen; die großen und tiefen oligotrophen Alpen- und Voralpenseen beherbergen die Felchen (Renken) als Hauptnutzfische, einige von ihnen



daneben die stattlichen Seeforellen und einige mit besonders kühlen Temperaturen (z. B. Königssee, Schliersee, ferner Zuger See), auch die Saiblinge („Rötele“). Die tiefen (oligotrophen, auch in tieferen Wasserschichten nicht sauerstoffarmen) norddeutschen Seen beherbergen an Stelle der Felchen die nahe verwandten Maränen. Seen mit trübem, warmem Wasser mit zum Teil steinigem oder kiesigen Ufern eignen sich vorzüglich als Zanderseen. In den Haffen ist der Zander einer der wichtigsten Fische.

Flache Seen bis etwa 20 m Tiefe und meist reichlicher Fischnahrung sind Blei- oder Brachsenseen, mit Blei, Plötze, Karpfen, Barsch, Aal oder Hecht als Hauptfischen. Noch flachere Seen bis etwa 5 m Tiefe mit meist starkem Pflanzenwuchs sind in der Regel günstig für Schleien, auch Karpfen, Aale und die bei den Bleiseen genannten Fischarten.

Die Ertragsfähigkeit der Seen steigt — von Ausnahmen abgesehen — im allgemeinen in der aufgeführten Reihenfolge von den Forellen- und Saiblingsseen zu den Blei- und Karaschenseen an.

Zu einer Förderung der Fischerei gehört auch die Bekämpfung der Fischereischädlinge, z. B. vermehrter Abschluß der fischereischädlichen Wasservögel sowie Bekämpfung der Wollhandkrabbe, die sich in manchen

Flußgebieten (vor allem in der Elbe) ungeheuer vermehrt hat und als Nahrungskonkurrent der Fische und durch Zerreißen der Fischernetze großen Schaden anrichtet, ferner Bekämpfung der Fischkrankheiten, die, wie die Bauchwassersucht der Karpfen, die Drehkrankheit der Forellen u. a., besonders in Teichwirtschaften große Verluste bewirken, und schließlich auch eine möglichst intensive Befischung der Laichräuber unter den Fischen. Hier ist die Trüsche (Rutte oder Quappe) besonders schädlich.

Endlich sei noch eine andere Aufgabe der Fischereiwissenschaft erwähnt, die gerade jetzt besonders wichtig ist: Die meisten Fischernetze bestehen aus Baumwolle, sind daher heute besonders wertvoll. Baumwolle unterliegt im Süßwasser einer relativ schnellen Zersetzung durch Fäulnisbakterien. In neuerer Zeit sind verschiedene Konservierungsmethoden entwickelt: Die Netze werden mit löslichem Gerbstoff imprägniert (besonders Katechu, Mangroverindenextrakten usw.), dann werden die Gerbstoffe durch Beizen (z. B. Kaliumbichromat, Kupfersulfat) auf den Netzen in unlöslicher Form niedergeschlagen und evtl. die Netze noch mit Karbolium nachbehandelt. Außerdem laufen gegenwärtig Versuche mit unfaulbaren Netzstoffen, die aus Kohle und Kalk synthetisch hergestellt werden.

## Die Umschau-Kurzberichte

### Der Lufttransport Verwundeter

wurde als grundsätzliche Frage im „Deutschen Militärarzt“ (Heft 5) von vier Autoren behandelt, die beim Transport von Angehörigen der Legion Condor über weite Strecken und große Höhen von Spanien nach Deutschland und im Polenfeldzug beim Transport von Kranken und Verwundeten ärztliche und technische Erfahrungen sammeln konnten. Von entscheidender Bedeutung für das Schicksal der Verwundeten ist Art und Dauer des Rücktransportes. Auf alle Fälle ist aber der Lufttransport schonender als die Beförderung mit Krankenkraftwagen und Lazarettzug. Auf dem Luftwege werden in der Regel Schwerstverwundete befördert, wenn ein Transport überhaupt noch möglich ist. Es ist eine schon im Weltkrieg gemachte Erfahrung, daß Verwundete, die noch den ersten Verband tragen, transportfähiger sind als solche, die schon ärztlich endgültig versorgt wurden. Alle Verwundungen, die langfristige Fachbehandlung und Spezialeinrichtungen erfordern, werden also auf dem Luftwege einem entsprechend eingerichteten Heimatlazarett zuzuführen sein, in dem die Behandlung durch Spezialärzte vorgenommen werden kann. Aber auch Infektionskrankheiten, wie Ruhr, Typhus u. a., kommen für den Lufttransport in Betracht, da langdauernde Landtransporte oft schlecht vertragen werden. Von allen Autoren werden bestimmte Fälle grundsätzlich ausgeschlossen, so z. B. alle Schockbereitschaften. Fälle mit schweren Blutverlusten, Erkrankungen mit Einschränkung der Atemfläche (Hämorthorax) sind nur bedingt transportfähig. Hier kann aber durch vorangehende Bluttransfusion und Behandlung mit Sauerstoff eine Besserung erzielt werden. Dem zuweilen beobachteten Auftreten von Luftkrankheit kommt keine praktische Bedeutung zu. Bei Hirn- und Bauchverletzungen wird durch die Minderung des atmosphärischen Druckes im allgemeinen keine Erhöhung der Prolapsgefahr bedingt. — Die technischen Einrichtungen in den für den Lufttransport meist gebrauchten Mehrzweckflugzeugen sind dem Sonderzweck besonders angepaßt. Die heizbare Kabine enthält 8 Tragen. Beladung und Entladung mit 8 Schwer- und 2 Leichtverletzten dauern jeweils 8 bis 15 Minuten. Das Begleit-Sanitätspersonal ist besonders geschult und mit einer entsprechenden Sanitätsausrüstung versehen. Eine enge Zusammenarbeit der Sanitätsdienststellen der drei Wehrmachtsteile und die Organisation des Zubringerdienstes sind selbstverständliche Voraussetzungen für volle Ausnutzung dieser neuartigen und begrüßenswerten Einrichtung des Sanitätsdienstes der Luftwaffe.

### Weißer Hautfarbe bei Negern

wurde, wie Gaede in der „Deutschen med. Wschr.“ 1940, Nr. 28, berichtet, in einer amerikanischen Lederfabrik beobachtet. Nachforschungen ergaben einen Zusammenhang mit der Gummischutzkleidung der Arbeiter, die überall dort, wo der Körper mit dem Gummi in unmittelbare Berührung kam, derartige Pigmentationsstörungen hervorrief. Es wurde festgestellt, daß den betreffenden Gummifabrikaten zum Schutz gegen die Einwirkung des Luftsauerstoffes Hydrochinon zugesetzt worden war.

Die Reduktionskraft des Hydrochinons ist bekannt; ihr verdankt es seine Anwendung in der Photographie als Entwickler. In der Natur spielt es eine gewisse Rolle, insofern als die Hydrochinon-Chinon-Verbindungen zu den Redoxsystemen gehören; denn der Uebergang vom Hydrochinon zum Chinon ist umkehrbar. Die Verfärbung des angeschnittenen Apfels beruht z. B. auf der Oxydation des Hydrochinons zum gefärbten Chinon unter dem Einfluß des Luftsauerstoffes. Ähnlich verhält es sich mit dem Hauptpigment; auch dies ist als Chinon aufzufassen, das unter dem Einfluß eines reduzierenden Stoffes, hier also des Hydrochinons, in die ungefärbte Hydrochinonform übergeführt werden kann.  
D. W.

### Ein neuer Weg zur Herstellung billigen Aluminiums

Ueber ein billiges Verfahren zur Gewinnung von Aluminium aus Ton oder Glimmer berichtet die Chemiker-Zeitung. Zu diesem Zweck wird die Aluminium-Herstellung mit der Eisengewinnung verbunden. In einem elektrischen Hochofen wird das Erzgemisch bei Temperaturen von 1400 bis 2200° zu einer Eisen-Aluminium-Silizium-Vorlegierung reduziert. Durch elektrolytische Raffination wird das Reinaluminium abgeschieden, und als Nebenprodukt fällt dann 20%iges Ferrosilizium an. Die Gesteungskosten des auf diese Weise gewonnenen Aluminiums sollen sich auf etwa 60 Pfennig je Kilogramm belaufen.

### Erfolge der deutschen Gesundheitsführung

Die Zahl der Anträge auf Schwangerschaftsunterbrechung (einschl. Unfruchtbarmachung) betrug 1932 noch 43 912. Nach Erlass des Gesetzes zur Verhütung erbkranken Nachwuchses und seiner Durchführungsverordnungen ging die Zahl der Anträge stark zurück. Es waren 1936 nur noch



2733, von denen 783 abgelehnt wurden, 1937 noch 4131 mit 1073 Ablehnungen. H. Stadler berichtet in der „Gesundheitsführung“, Heft 7, über den Ausgang der Schwangerschaften, deren Unterbrechung abgelehnt worden war. Ohne Schaden für die Mütter kamen 613 (1936) und 913 (1937) lebende Kinder zur Welt. Außerdem erfolgten 142 bzw. 147 Fehlgeburten. Vielfach hatten Schwangere bei Ablehnung des Antrages mit Selbstmord gedroht — es wurde auch nicht ein einziger Versuch dazu gemacht!

### Gasbrandbazillen im Staub

Staubuntersuchungen auf das Vorkommen von Gasbrandbazillen wurden von Dozent Dr. med. habil. B. Kemkes vorgenommen, um zu der Frage Stellung nehmen zu können, ob die Entnahme von Arzneiflüssigkeiten zu Einspritzungen aus Flaschen unbedenklich sei (Med. Welt, 1939, Nr. 40). Es wurden 30 Staubproben mit einem sterilen, an einem Holzstäbchen befestigten Wattebausch von zahlreichen verschiedenen Gegenständen entnommen, u. a. auch in Operationssälen, ärztlichen Instrumentenschränken. Die Bebrütung im Laboratorium zeigte, daß in 27 Fällen im Staub Fraenkelsche Gasbazillen vorhanden gewesen waren; nur bei drei Proben, die aus wenig benutzten Schubladen stammten, verlief der Versuch negativ. Aus diesen Untersuchungen ergibt sich, daß stets mit der Gefahr einer Infektion mit Gasbrand-erregern gerechnet werden muß, daß die erforderliche Vorsicht also nie vernachlässigt werden darf, auch wenn durchaus nicht jede Infektion mit diesen Bazillen wirklich einen Gasbrand auslöst.

D. W.

### Nur noch einen Griff für Fleischermesser

In der „Umschau“ 1940, Heft 9, berichtete G. Haebler über die Untersuchungen der Werkstätte für Griff-Forschung, die es sich zur Aufgabe gestellt hat, zweckentsprechende Griff-Formen für die verschiedensten Instrumente zu entwickeln. Die erste praktische Nutzenwendung großen Stils wird nun in bezug auf Fleischermesser gezogen. Statt der bisher 180 Typen sollen jetzt nur noch 18 von der Innung des Fleischerhandwerks zugelassen werden. Die Messer werden alle mit einem unfall sichereren Messergriff hergestellt, und zwar werden alle Typen diesen gleichen Griff haben. Die Typen selbst wurden beibehalten, um den örtlichen Gepflogenheiten des Schlachtens, die zum Teil stark voneinander abweichen, gerecht zu werden. Die gewählte beste Griff-Form wurde von der bereits genannten Werkstätte für Griff-forschung ausgearbeitet.

### Gürteltiere

besiedeln schon lange Mexiko und Texas. Neuerdings beobachtet man sie auch in den Zuckerrohrfeldern Louisianas. Sie dringen anscheinend langsam aber stetig nach Norden und Osten vor.

## Wochenschau

### Wieviel Aerzte gibt es in Deutschland?

In Deutschland gibt es im Altreich 59 454 Aerzte gegen 55 259 im Jahre 1937. Wie die Münchener med. Wochenschrift berichtet, wurden 1937 noch 4220 jüdische Aerzte gezählt. In der Ostmark werden 7000 Aerzte geschätzt, im Sudetenland 2000. Rechnet man die sehr zahlreichen Bestellungen des vorigen Jahres dazu, so kommt man auf etwa 75 000 Aerzte.

### Wolldecke aus der Eisenzeit im Torfmoor gefunden.

Ein seltener Fund wurde in einem jütländischen Torfmoor bei Hobro geborgen. Man fand in tiefgelegenen Schichten eine geknüpfte schwere Wolldecke von 65 auf 150 cm, die aus der Eisenzeit stammen dürfte. Die Decke ist mit Fransen an allen Seiten versehen. Auch die rotbraune Färbung ist erhalten.

### Gegen den Malariaherd in Nordholland.

In Nordholland findet sich einer der wenigen endemischen Malariaherde von Nordeuropa. Unter der Leitung von

Prof. N. H. Swellengrebel wird jetzt ein energischer Feldzug gegen die Malaria organisiert.

### Preisauflage der Gesellschaft Deutscher Hals-, Nasen- und Ohrenärzte.

Die von der Gesellschaft Deutscher Hals-, Nasen- und Ohrenärzte, Tübingen, gestellte Preisauflage lautet:

„Ueber die Pathogenese, Therapie und Prophylaxe der durch starke Detonationen im Kriege verursachten schweren Gehörschädigungen.“ Der Ablieferungstermin der Arbeit ist auf den 31. März 1942 festgesetzt.

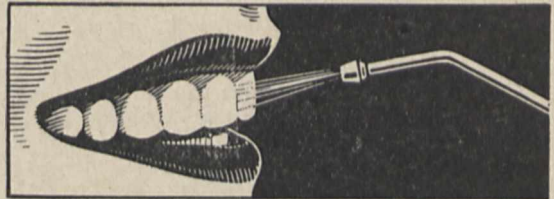
## Personalien

**BERUFEN ODER ERNANNT:** Priv.-Doz. Dr. Hans Kaiser, T. H. Stuttgart, z. ao. Prof. f. Pharmazie. — Doz. Dr. med. habil. Riehl, Wien, z. ao. Prof. — D. o. Prof. f. klass. Archäol. Dr. Arnold von Salis, Heidelberg, a. d. Univ. Zürich.

**DOZENTUR VERLIEHEN:** Dr. rer. nat. habil. Siegfried Flügge, Univ. Berlin, f. Theor. Physik. — Dr. rer. nat. habil. Hans Adolf Weidlich, Heidelberg, f. Org. Chem. — Dr. med. habil. Gerhard Janecke, München, f. Augenheilkunde. — Dr. med. habil. Richard Trauner, Wien, f. Zahnheilk. u. Kieferchirurgie.

**GESTORBEN:** Dozent Dr. med. habil. Karlheinz Helmke, Path., Berlin, im Kriegslazarett zu Versailles.

**VERSCHIEDENES:** Prof. Dr. de Rudder, Frankfurt a. M., wurde z. Korresp. Mitgl. d. Königl. Ges. der Aerzte in Budapest gewählt. — Prof. Dr. H. Curschmann, Inn. Med., Rostock, feiert am 14. 8. s. 65. Geburtstag.



### Kennen Sie schon die Atomiseur-Munddusche?

Millionen Menschen leiden an Zahnfleischentzündungen und Mundkrankheiten. Empfindlichkeit der Zahnhäule und des Zahnfleisches sind die Vorboten der Parodontose. Zur Vorbeugung und Heilung ist die Atomiseur-Munddusche unentbehrlich. Der kräftige Kohlensäurestrahl aus dem Atomiseur



umspült in feinsten Vernebelung das Zahnfleisch und reinigt die Zähne und Zahnzwischenräume gründlich. Eine Mund- und Rachen-spülung mit dem Atomiseur gibt nicht nur das Gefühl der Sauberkeit und Frische, sondern verhütet auch viele Erkrankungen.

Andie Atomiseur Komm.-Ges., Berlin W 50, Kurfürstendamm 229

Senden Sie bitte die Atomiseur-Broschüre A 5 kostenlos an:

Name: .....

Beruf: .....

Anschrift: .....

F



# Das neue Buch

Neue Wege exakter Naturerkenntnis. Fünf Wiener Vorträge, Vierter Zyklus, 93 S.

Verlag Franz Deuticke, Wien. Brosch. M 3.60.

Die Vortragsreihe baut dem allgemein naturwissenschaftlich interessierten Leser eine Brücke zu Wissensgebieten, die ihm sonst wohl nur durch das verwirrende Gestrüpp der speziellen Fachabhandlungen zugänglich wären. Der Stil ist knapp und verständlich. Die vorliegende Reihe bringt: Die chemische Erforschung der Stratosphäre; Probleme der Kraftwirkungen im Atomkern; Der gegenwärtige Stand unserer Erkenntnisse von der kosmischen Strahlung; Kleine Ursachen — große Wirkungen im Fortschritt der Naturwissenschaften und: Der Vorstoß zum absoluten Nullpunkt.

Dr. G. Loeser

Richard Evelyn Byrd: Allein. Uebersetzt von Dr. e. h. W. R. Rickmers. 197 S., 42 Abb.

Verlag F. A. Brockhaus, Leipzig. Geb. M 6.20, br. M 4.80.

Byrd gibt hier eine eingehendere Schilderung seiner Alleinzeit auf dem „Vorposten“ während seiner 2. Antarktis-Expedition 1933—35, deren Expeditionsbericht „Mit Flugzeug, Schlitten und Schlepper“ (Leipzig 1936) hier ebenfalls angezeigt worden ist. Byrds Verdienste um die Polarforschung, besonders um die Organisation antarktischer Expeditionen sind unbestritten. Durch ihn wurde zahlreichen jüngeren Forschern Amerikas die einzigartige Möglichkeit gegeben, nur 1300 km vom Südpol entfernt Willen, Wissen und Können unter Beweis zu stellen, durch ihn wurde die polare Reisetchnik mit Flugzeug, Schlepper und Hundeschlitten ausgebaut und wurde in Hunderten von Vorträgen die Antarktisforschung den Amerikanern als nationale Aufgabe nahegebracht.

Diese letzte Absicht mag Byrd auch bei der Errichtung dieses 150 km von Kleinamerika nach Süden vorgeschobenen Vorpostens, der „Bolling-Warte“, geleitet haben. Die sich auf seine Tagebücher stützende Darstellung seiner Alleinzeit vom 28. März bis zum 11. August 1934, in der südlichen Winternacht, wobei er schon im Mai an Petroleumdämpfen erkrankte und schließlich nur durch eine überaus schwierige, gefährvolle Entsatzexpedition seines Stellvertreters Dr. Poulter gerettet werden konnte, ist ein neues Ruhmesblatt für die Lebensfähigkeit und Willenskraft der Forschernatur. Andererseits ist nicht zu bestreiten, daß eine Expedition in erhebliche Gefahren geraten kann, wenn der Expeditionsleiter sich für Monate derart absondert und sich einer erheblichen, zusätzlichen Gefährdung aussetzt. Wir wissen z. B., wie sehr Alfred Wegener es bedauerte, daß er als Expeditionsleiter im wohlbegründeten Interesse der Gesamtunternehmung es sich versagen mußte, ohne zwingende Notwendigkeit die Basisstation zu verlassen und sich an den verschiedenen Vorstößen zu beteiligen.

Prüfen wir unter diesem Leitmotiv Byrds Gründe, so kann freilich nicht zugegeben werden, daß für ihn als Leiter eine Notwendigkeit vorlag, den „Vorposten“ allein zu besetzen, anstatt, wenn nicht zu dritt, so doch wenigstens zu zweit für alle Gefahren erheblich besser ausgerüstet zu sein. Byrds These, daß zwischen zwei Ueberwinterern notwendig Streit ausbrechen müsse, erscheint unbegründet, ja gefährlich. Vor allem bedauern wir, daß infolge dieser vorgefaßten irigen Ansicht die Forschung die einzigartige Möglichkeit eingebüßt hat, daß ein Meteorologe als Byrds Begleiter auf dieser am weitesten gegen den Südpol vorgeschobenen Station die zahlreichen Probleme der antarktischen Luftbewegung, die für meteorologische Forschung und ausübende Praxis gleich dringend sind, der Lösung hätte näherbringen können.

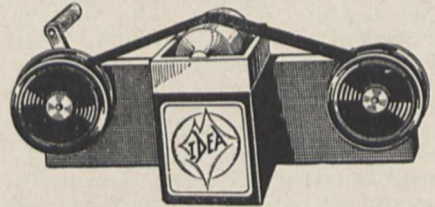
Die Uebertragung durch Dr. e. h. Rickmers verdient besonderes Lob. Reg.-Rat Dr. Georgi

**Ihr Kind** wird nicht wund —  
nur fleißig Dialon-Puder anwenden  
Streudose RM —.72 Beutel zum Nachfüllen RM —.49

# Praktische Neuheiten

## 28. Farbband-Auffrischungsmaschine.

Bisher wurden Farbbänder, die nach längerem Gebrauch farblos geworden waren, weggeworfen, obgleich das Gewebe der Bänder noch tadellos war. Dadurch wurden wertvolle Baumwollstoffe vernichtet. Die neue abgebildete Maschine soll nun dazu beitragen, daß die Bänder vollkommen ausgenutzt werden. Die Maschine tränkt sie mit einer farblosen, nicht feuergefährlichen Tinktur und macht sie so wieder schreibfähig. Das Auffrischen eines Bandes dauert nur



einige Minuten und kostet etwa 3—4 Pfennige. Außerdem kann es schon nach etwa 20 Stunden wieder gebraucht werden. Es ist gleichgültig, ob es sich um ein- oder mehrfarbige, schwarze, blaue oder rote Bänder handelt, denn das Auffrischen aller Arten erfolgt mit ein und derselben Tinktur. Die aufgefrischten Farbbänder schreiben wieder ebensolange wie neue. Man kann das Verfahren etwa 2—3mal wiederholen. Gleichzeitig dient die Maschine auch zum Umspulen der neuen Bänder, die jetzt auf Ersatzspulen geliefert werden.

## Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

(Fortsetzung von der 2. Umschlagseite)

nun die Röhre senkrecht, das Kölbchen unten, so läuft sämtliches Quecksilber in der Röhre an der Saite entlang in das Kölbchen. Man schüttet es in eine fettfreie, gut gereinigte Obertasse. Mit einem sauberen Löschblatt oder Leinenlappen wird das Quecksilber in der Tasse bearbeitet, daß jeder Schmutz entfernt ist. Nun wird das Quecksilber tropfenweise in das Kölbchen geschüttet, die Kölbchenöffnung mit dem Daumen zugehalten und die Röhre umgedreht, das Kölbchen ist jetzt oben. Das Quecksilber läuft glatt an der Saite entlang bis an das Rohrende. So füllt man das Barometerrohr bis an die Biegung an. Hält man nun das Rohr, Kölbchen nach oben, etwa im Winkel von 45° und zieht vorsichtig die Saite ein Stück heraus, so bleibt das Quecksilber in einem Faden zusammen. Man beobachte genau, wie weit das Quecksilber beim Herausziehen der Saite steht, und fülle fortgesetzt nach. Erst wenn das Quecksilber die Röhre bis an ihre Biegung angefüllt hat und die Saite vollständig herausgezogen ist, kann die Barometeröhre senkrecht aufgestellt werden (Kölbchen unten), das übrige Quecksilber wird in das Kölbchen langsam zugegeben.

Ich habe auf diese Weise zahllose Quecksilberbarometer wieder in ordnungsmäßigen Gang gebracht.

Hanau

E. Zobel

## Zur Frage 184, Heft 29. Atomtheorie.

Lesen Sie: W. Gerlach, Atombau und Atomabbau. Sehr zu empfehlen ist auch: Wessel, Physik, worin' der Atombau genügend berücksichtigt ist.

Heidelberg

Weda

## Zur Frage 185, Heft 29. Obstbaum-Pflanzung.

Wenn an Stelle eines eingegangenen oder entfernten Obstbaumes ein anderer der gleichen Art gepflanzt wird, treten an diesem mangelhafte Wuchsverhältnisse, Häufung von Krankheitsanfälligkeit und andere Erscheinungen ein, die man durch Düngung und Auswechslung des Bodens im Pflanzloch nicht restlos beheben kann. Wenn man auch eine