

180

Bibliothek  
Techn. Hochsch. Breslau

22/7

X

Die

# UMSCHAU



in Wissenschaft und Technik



Ein  
„Sadhu“;  
ein  
Hindu-  
Heiliger  
aus  
Kalkutta

Aufnahme:  
Dr. Herrlich

29.

HEFT

FRANKFURT

AMMAIN

20. JULI 1941

46. JAHRG. ANG.



## INHALT VON HEFT 29:

Aufgaben der angewandten Botanik im europäischen Wirtschaftsraum. Von Prof. Dr. *Constantin von Regel*. — Verdauung und Zahl der weißen Blutkörperchen. Von Dr. *Richard Lehne*. — Uferumgestaltungen durch Eistätigkeit an Binnenseen. Von Stud.-Rat *Karl Schmidler*. — Die heiligen Männer vom Himalaya. Von Dr. *Albert Herrlich*. — Gefrorenes Obst, gefrorenes Gemüse. Von Prof. Dr. *Diemair*. — Die Umschau-Kurzberichte. — Wochenschau. — Personalien. — Das neue Buch. — 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 der Bezugsnachweis und doppeltes Briefporto beizulegen, bzw. von Ausländern 2 internationale Antwortscheine. Antworten dürfen bestimmungsgemäß nur an Bezieher erteilt werden. — Ärztliche Anfragen können grundsätzlich nicht aufgenommen werden.

## Fragen:

### 159. Aufbringen von Metall auf Gummi.

Ein Mundstück aus weichem Gummi soll mit einer festhaftenden Schicht eines harten Werkstoffes so überzogen werden, daß diese nachträglich noch geschliffen und poliert werden kann. Gibt es ein Verfahren, um für diesen Zweck ein Metall aufzubringen? Welche anderen Werkstoffe kämen dafür noch in Frage, und auf welche Art kann die Aufbringung erfolgen?

Weißwasser

Dr. Z.

### 160. Leim- und Gelatine-Fabrikation.

Ich möchte mich über die fabrikmäßige Herstellung von Leim und Gelatine unterrichten und bitte um Bekanntgabe von möglichst modernen umfassenden Werken, die sich mit dieser Frage beschäftigen.

Wesermünde

H.-R. L.

### 161. Risse im Beton.

In meinem Garten ist ein Bad von etwa 6×8 m, 1,60 m tief, aus Beton. Das Bad wird jährlich im Frühjahr abgelassen, gereinigt und wieder gefüllt. Im vorigen Jahre zeigten sich Längs- und Querrisse, die jedoch Wasser nicht durchließen. In diesem Jahre sickert jedoch das Wasser ab. — Verschmieren der Risse mit Zement, Wasserglas, Sandmischung 1:1 hat zu keinem Ergebnis geführt. Gibt es ein wasserundurchlässiges Anstrichmittel, das auch heute noch zu haben ist, und das sich für solche Zwecke bewährt hat?

Finsterwalde

H. B.

### 162. Latein-Selbststudium.

Älterer Akademiker mit Oberrealschulvorbildung bittet um Angabe eines guten Werkes, um sich durch Selbststudium Kenntnisse im Lateinischen zu erwerben.

Straßburg

M. B.

## 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 124, Heft 21. Salzstraßen.

Auch aus dem Salzkammergut führen Salzstraßen nach dem Norden. Wohl wurde das Salz eine Strecke weit auf dem Wasserwege — auf Salzach, Inn und Traun — verfrachtet. Von Passau weiter aber führt eine Straße nach Böhmen, und zwar über den „Goldenen Steig“ nach Prachatitz. Die bekannte Erzählung „Die Säumerglocke“ von Hans Watzlik spielt in dieser Gegend. Die Säumerglocke sollte den Salzfuhrern bei Nacht oder Nebel den Weg weisen. Eine zweite Salzstraße führte von Linz über Summerau nach Budweis. Auf dieser Straße fuhr dann die erste Schienenbahn in Österreich, und zwar von

Gmunden nach Linz und Budweis, die den Salztransport übernahm. Auch nach dem Süden führte eine Salzstraße: von Hall in Tirol über Igels, Matrie und Steinach am Brenner, also nicht zu verwechseln mit der alten Brennerstraße.

Wien

Dr. Zeitlinger

### Zur Frage 136, Heft 24. Stereoskopische Lichtbilder mit polarisiertem Licht.

Eine Prüfung aller Projektionsschirme, die sich zur Zeit in der Landesbildstelle Niedersachsen-Hannover befanden, ergab, daß alle metallglänzenden Flächen, z. B. auch gewöhnlicher, mit Aluminiumbronze versehener käuflicher „silberner“ Karton, desgl. silberglänzende Umschläge von Prospekten, polarisiertes Licht polarisiert zurückwarfen, also für Ihre Zwecke brauchbar wären. — Dagegen wurde polarisiertes Licht von Gipswand, Zinksulfidschirm, auch von der „Perlwand“, die glasartig wirkt, zerstreut zurückgeworfen; solche Schirme sind also nicht für Ihre Zwecke brauchbar.

Hannover

Stud.-Rat Hartung,

Mitarb. der Landesbildstelle Niedersachsen

Es kommen in diesem Falle nur die nicht diffus reflektierenden Perlwandprojektionsschirme in Betracht. Näheres darüber bringen die in der Antwort zur Frage 135 genannten Werke, ebenso die Leitzsche Broschüre über den VIIIs Projektor und *Stoekler* „Die Leica in Wissenschaft und Technik“. Perlwandprojektionsschirme haben allerdings nur sehr geringe Streuwinkel, eignen sich daher vorzugsweise für schmale lange Räume.

Gießen

Dr. phil. W. Kraemer

### Zur Frage 138, Heft 24. Stromdurchflossene Flüssigkeiten und polarisiertes Licht.

Näheres darüber bringt das „Handbuch der Physik“ von *Geiger-Scheel* unter dem Stichwort „Kerreffekt“. Die technische Auswertung des Kerreffekts spielt bei gewissen Tonfilmverfahren (Lichttonverfahren) eine große Rolle. Näheres darüber in *Friedrich Kuplent* „Der Amateur-Tonfilm“ (Elsnerverlag Berlin). Außerdem gibt es noch ein kleines sehr gutes Werk von *Heinz Umbehr* „Der Schmalfilm tönt“, Verlag W. Knapp, Halle a. d. Saale.

Gießen

Dr. phil. W. Kraemer

Die Erscheinung, daß stromdurchflossene Flüssigkeiten polarisiertes Licht in bezug auf seinen Drehsinn beeinflussen können, ist z. B. in der Tonfilmtechnik praktisch angewendet worden. In diesem Falle benutzt man die Kerr-Zelle, die aus einem mit Nitrobenzol gefüllten Glasbehälter besteht, in den zwei Elektroden eintauchen, denen eine elektrische Spannung zugeführt wird. Unter dem Einfluß einer angelegten Spannung vermag diese Zelle die Schwingungsrichtung eines durch sie hindurchgehenden polarisierten Lichtstrahls zu verändern. Das Ausmaß dieser „Verdrehung“ ist selbstverständlich von der Größe der angelegten Spannung abhängig und erfolgt praktisch trägheitslos.

Bad Berka

W. Könnicke

(Fortsetzung auf der 3. Umschlagseite)



Verständnis haben  
ein wenig warten können! Die  
*Retina* kommt wieder

Die bekannte Kleinbild-Kamera, die wegen ihrer  
Griffigkeit so beliebt ist! Und alles ist „dran“:  
Compur-Verschluss, lichtstarke Optik, Filmsperre,  
Gehäuse-Auslöser!

**KODAK**



# DIE UMSCHAU

*Wochenschrift über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik*

Bezugspreis: monatl. RM 2.10  
Das Einzelheft kostet RM 0.60

BREIDENSTEIN VERLAGSGESELLSCHAFT  
FRANKFURT A. M., BLÜCHERSTRASSE 20-22

45. Jahrgang / Heft 29  
20. Juli 1941

## Aufgaben der angewandten Botanik im europäischen Wirtschaftsraum

*Von Prof. Dr. Constantin von Regel*

Die Zweige der exakten Wissenschaften, die sich mit angewandten Fragen beschäftigen, müssen die intereuropäischen Beziehungen, die sich nach Schluß des Krieges ergeben werden, berücksichtigen. Sie müssen sich mehr, als es bis jetzt der Fall war, mit Problemen befassen, die von allgemein europäischem Interesse sind. Zu solchen angewandten Wissenschaften gehört u. a. die angewandte Botanik, deren Forschungsgegenstand Nutzpflanzen sind oder andere Pflanzen, die für den Menschen irgendwelche Bedeutung haben. Aber nicht nur der Forschungsgegenstand ist „angewandt“, auch die Forschungsmethode ist es. Systematik, Ökologie, Physiologie u. a. Abteilungen der Botanik bedienen sich angewandter Merkmale und angewandter Methoden. Wenn auch die angewandte Botanik in vielen Ländern hervorragende Vertreter besitzt, wenn es in Deutschland eine Vereinigung für angewandte Botanik gibt, die eine eigene Zeitschrift hat, in Hamburg ein Institut für angewandte Botanik, in Paris eine Zeitschrift, die „Revue de Botanique appliquée et de botanique coloniale“ herausgegeben wird, wenn einige Zweige der angewandten Botanik, wie die Pflanzenzüchtung, die Lehre von den Pflanzenkrankheiten, die Forst- und Gartenbauwissenschaft u. a. sich zu besonderen Wissenschaften entwickelt haben mit eigenen Methoden, großer Literatur und großen Forschungsinstituten, so ist dennoch eine weitere Entwicklung, ein weiterer Ausbau der angewandten Botanik im Hinblick auf die Bedürfnisse der Neuzeit überaus wahrscheinlich. Eine eingehendere Erforschung, nicht nur der einheimischen Pflanzenwelt auf ihre nutzbaren Eigenschaften hin ist nötig, eine Erforschung der Pflanzenwelt aller Länder, soweit sie am zukünftigen europäischen Wirtschaftsraum teilnehmen, wird einsetzen müssen. Denn die wildwachsenden Pflanzen dieser Länder können neben den bekannten, angebauten Kulturpflanzen Rohstoffe liefern, die für die Bevölkerung von Wichtigkeit sind, oder sie können als Ausgangsmaterial für Züchtungszwecke dienen. Denn vergessen wir nicht — alle unsere Kulturpflanzen entstammen wildwachsenden Arten: es handelt sich um Züchtungsprodukte, deren Grundlage eben diese wilden Pflanzen bilden. Sie sind, wie die meisten unserer Getreidearten, Kreuzungsprodukte zwischen Wildformen.

Man wird mich fragen, ob es denn nicht möglich wäre, diese pflanzlichen Rohstoffe wenigstens z. T. durch künstliche, durch synthetische Stoffe zu ersetzen. Man brauche ja nur an das Beispiel der Zellwolle, der Kunst-

seide, der Buna und vieler anderer zu denken, oder an die zahllosen chemischen Präparate, die immer mehr die pflanzlichen Drogen ersetzen, schließlich an die synthetischen Farbstoffe, Lacke und viele andere Stoffe, die in früheren Zeiten ausschließlich aus Pflanzen gewonnen wurden.

Es wird jedoch nicht nur darauf ankommen, die verschiedenen Produkte künstlich in industriellen Betrieben herzustellen, sondern es müssen auch die Bedürfnisse der landwirtschaftlichen Bevölkerung berücksichtigt werden. Wünschenswert ist der Anbau von lohnenden, gewisse Rohstoffe liefernden Pflanzen, insbesondere in Gegenden, die für den Anbau von Brotgetreide nicht geeignet sind, oder in denen dieser nur einen geringen Ertrag gibt.

Ein Problem, das z. B. die Schweiz betrifft, ist die Entvölkerung der Alpentäler, deren Bevölkerung in die Städte abwandert. Unbenutzt und öde liegen ungeheure Gebiete in den Alpen, wie z. B. im Berner Oberland, in Graubünden, in Tirol — Gebiete, die zur Zeit von der Alpenbevölkerung nicht genutzt werden. Ähnlich steht es mit den Fjelden in Skandinavien.

Weite Gebiete bedeckt auf dem Balkan der öde, unfruchtbare Karst, und nur hier und da, wo das Erdreich nicht fortgeschwemmt ist, wird etwas Acker- und Gartenbau getrieben.

Hier liegt es daran, der Bevölkerung ein gesichertes Fortkommen zu geben. Aber auch in Mitteleuropa kommt es darauf an, von den kleinsten Landstücken den höchsten Ertrag zu erzielen, und wenn dies mit dem Anbau der gewöhnlichen Futter- und Getreidepflanzen nicht möglich ist — dann muß man nach anderen Kulturen Umschau halten und eventuell für solche Kulturen passende Pflanzen neu züchten.

Die erste Aufgabe des angewandten Botanikers wäre es, die Flora des ganzen europäischen Wirtschaftsraumes auf ihren Gehalt an nutzbaren Pflanzen zu erforschen, also eine Bestandsaufnahme zu machen. Dies Material wird dann als Grundlage für Züchtungszwecke dienen, soweit es nicht unmittelbar verwendet werden kann.

Wenn wir bedenken, welch ungeheure Pflanzenschätze die großen, europäischen Herbarien bergen, wenn wir bedenken, wie genau die Flora mancher Länder erforscht ist, wieviel Monographien einzelner Pflanzengruppen es gibt und bis ins kleinste gehende Beschreibungen oft nur kleinster Formen, so sollte man sich wundern, daß die Eigenschaften all dieser Pflanzen noch so wenig bekannt



sind. Wir kennen in den seltensten Fällen die Beziehungen zwischen äußerer Gestaltung und den in den Pflanzen enthaltenen Wirkstoffen oder sonstigen Eigenschaften. Der reine Systematiker beschreibt die äußere Gestalt der Pflanze, stellt vielleicht eine neue Art, Unterart oder Abart auf, deponiert diese Pflanze in einem der großen Herbarien, ohne sich weiter darum zu bekümmern, ob diese Art, Unter- oder Abart, eine Eigenschaft besitzt, die verwertet werden kann.

Hier beginnt das Gebiet des angewandten Botanikers — erstens einmal die Flora genau auf ihren Gehalt an nutzbaren Stoffen hin zu untersuchen und zweitens eine Inventuraufnahme über alles Vorhandene zu machen.

Diese „Inventuraufnahme“ muß sich aber nicht auf das Deutsche Reich allein erstrecken, sie muß den ganzen zukünftigen europäischen Wirtschaftsraum umfassen.

Große Fortschritte hinsichtlich der Erforschung und Ausnützung der einheimischen Pflanzenwelt sind in den letzten zwei Jahrzehnten im Ausland gemacht worden. Aber auch in Deutschland, das infolge der politischen Verhältnisse bis vor kurzem viel ungünstiger dastand als andere große Länder, sind auf dem Gebiete der Pflanzenzucht große Erfolge erzielt worden.

In den letzten Jahrgängen der „Umschau“ wurde öfters über die neuesten Errungenschaften der Pflanzenzucht berichtet und der „Züchter“, das Organ des Kaiser-Wilhelm-Institutes für Züchtungsforschung, nach seinem Begründer Erwin Baur-Institut genannt, hält uns ständig auf dem laufenden über die Arbeitsergebnisse dieses größten, in Münchenberg i. d. Mark gelegenen Institutes für Pflanzenzucht in Deutschland.

Wir brauchen ja nur auf die Süßlupine hinzuweisen und auf die weichschaligen Lupinensorten, auf die gegen Kleekrebs resistente Kleearten, auf die Züchtung und den Anbau von Ervlie und Erve als Futterpflanze, auf die Züchtung von Weißklee, von Rüben, von frostharten Kartoffeln, von kumarinarmem Steinklee, von nichtplatzenden und druckfesten Früchten und vielen anderen Neuzüchtungen und Verbesserungen schon bekannter Kulturpflanzen.

Großes Augenmerk wird neuerdings auf die Ölpflanzenzüchtung gelegt. Alte Ölpflanzen, wie Raps und Rüben, werden verbessert, man züchtet Ölfaserlein, der gleichzeitig Öl und Fasern liefert, man wendet sich wieder dem Saffor zu, jener alten deutschen Färberpflanze, deren Samen viel Öl enthalten. Große Hoffnungen werden auf die Sojabohne gesetzt, an deren Verbesserung eifrig gearbeitet wird. Die Züchtung von Birken und Pappeln ist in Angriff genommen worden zwecks Verbesserung ihrer Eigenschaften als Lieferanten von Sperrholz, von Papier und Zellwolle. Der Mais liefert einen wertvollen Rohstoff in der Nahrungsmittelindustrie, es werden daher für Deutschland geeignete Sorten gezüchtet. Pflanzliche Arzneistoffe erfreuen sich immer wachsender Beliebtheit; man befaßt sich daher immer mehr mit dem Anbau und der Verbesserung der Arzneipflanzen.

Doch die meisten dieser Züchtungen werden an Pflanzen vorgenommen, die schon seit langer Zeit in Kultur und schon mehr oder weniger domestiziert sind. Nur wenige der in Europa angebauten Kulturpflanzen sind ja direkte Nachkommen von wildwachsenden Arten; die meisten sind durch die Kultur so stark verändert, so domestiziert, daß sie oft nur wenig Ähnlichkeit mit den wildwachsenden Stammformen aufweisen, und bei vielen,

wie z. B. beim Mais, ist die wilde Stammform überhaupt nicht mehr vorhanden.

Die Kulturpflanzen sind ja zum großen Teil Ergebnisse von Kreuzungen zwischen verschiedenen Stammformen; der angewandte Botaniker muß versuchen, neue Stammformen zu finden, die als Ausgangspunkt neuer Züchtungen dienen können.

Der Auffindung neuer Stammformen für Züchtungen dienten die Expeditionen, die in den letzten 20 Jahren von verschiedenen Staaten ausgerüstet wurden. Diesem Beispiel folgte Deutschland, allerdings durch die Zeitumstände gezwungen, bedeutend später. Die Deutsche Hindukusch-Expedition vom Jahre 1935 brachte eine große Sammlung Weizen- und Gerstenproben zurück, deren Bearbeitung jetzt vorliegt, und die wichtiges Material für Züchtungszwecke enthalten. An züchterisch wichtigen Genen enthält es solche für Standfestigkeit, Glatigrannigkeit, Winterfestigkeit, Eiweißreichtum, Mehlauresistenz und Frühreife.

Doch auch Europa kann uns noch manche Stammformen liefern, die Bedeutung für Züchtungszwecke haben, oder die neue Kulturpflanzen ergeben können, wenn sie einmal in den Zustand der Domestikation übergeführt sind. Dies wollen wir an einigen Beispielen darlegen.

So gibt es zahlreiche Pflanzen unserer Flora, die in ihren Samen eine nicht unerhebliche Menge Öl enthalten, so der Warzenspindelbaum bis zu 50—75%, der ja zugleich in seiner Wurzelrinde Guttapercha enthält, Unkräuter, wie die Ackerdistel, 27—28%, die bunte Hanfnessel (*Galeopsis tetrahit*) 44,3%, der Sumpfsiest (*Stachys paluster*) 38—44%.

Manche von diesen Arten werden mit der Zeit als Ölpflanzen angebaut werden können, insbesondere wenn es sich um solche handelt, die auf unfruchtbaren oder sonst für andere Kulturen ungeeigneten Böden wachsen können, oder ganz besonders hohe Erträge liefern. Wie schon erwähnt, liegen ungeheure Gebiete im Hochgebirge brach, doch könnte man sicher Pflanzen ausfindig machen, die in solchen Gegenden Erträge an Futter oder irgendwelchen Rohstoffen ergeben. So wächst auf den Tundren der Arktis, aber auch im nördlichsten Skandinavien ein Gras, *Arctophila fulva*, das von Renttieren, aber auch von Pferden gerne gefressen wird und bis zu 17,71% Proteine, 3,92% Fette und 27,95% Zellulose enthält. Vielleicht könnte es ein Futtergras für das Hochgebirge ergeben?

Viele Seggenarten enthalten in ihren Blattscheiden und Blättern Fasern, darunter die Wassersegge, *Carex aquatilis*, die im nördlichen Skandinavien weite Flächen bedeckt. Sie enthält eine gute Faser, ist aber zugleich auch eine Futterpflanze und enthält nicht weniger Eiweiß als die besten Futterpflanzen Mitteleuropas. Warum sollte man ihren Anbau nicht in den Gebirgsgegenden versuchen? Sie muß jedoch zuerst domestiziert werden.

Ist die einheimische Flora auf Pflanzen untersucht worden, die einen Ersatz für Kapok, der auch für Rettungsringe gebraucht wird, liefern könnten? Versuche sind mit dem Rohrkolben (*Typha*) gemacht worden, es gibt aber sicher noch andere geeignete Pflanzen.

Wir kennen die Korbweiden, deren Zweige als Flechtwerk benutzt werden. Auch daß die Rinde der Weiden Gerbstoff enthält, ist bekannt, nur wird dieser zu wenig



ausgenutzt, trotzdem das vorzügliche Juchtenleder mit Gerbstoff aus Weidenrinde gegerbt wird. Die Weidenarten sind ja mehrseitig verwendbare Pflanzen, d. h. Pflanzen, die nicht nur wegen einer einzigen Eigenschaft genutzt werden, sondern eine Reihe solcher verwendbarer Stoffe besitzen. Zu ihnen gehört auch die Salweide, *Salix caprea*, die zugleich eine Gerbstoffpflanze ist, Ruten für Flechtwerk gibt und Zellulose liefern kann. Dazu ist sie im Frühjahr eine Bienenfutterpflanze. Gerbstoffe enthalten auch die niedrigen Weidenarten, deren Gestrüppe ungeheure Flächen im hohen Norden bedecken. Am meisten Gerbstoff, bis zu 9—14%, scheint die Lapplandweide, *Salix lapponum*, zu enthalten, doch auch andere Weiden enthalten diesen. Sollte man nicht versuchen, Kulturen aus Weiden im Hochgebirge oder auf den Fjelden Skandinaviens anzulegen, um Gerbstoff zu gewinnen? Auch diese Weiden könnten zu Kulturpflanzen werden. Gerbstoffe sind in vielen Pflanzen enthalten. So z. B. im Perückenbaum, *Cotinus coggyria*, der gegen Kälte bedeutend weniger empfindlich ist als der nahverwandte, in den Mittelmeerländern vorkommende Sumach, *Rhus coriaria*, mit dem das marokkanische Leder gegerbt wird. Der Perückenbaum enthält bis zu 25% Gerbstoff. Bis zu 18% Gerbstoff enthalten die Grasnelken, *Statice*, bis zu 35% die Wurzeln des Alpenknöterichs, *Polygonum alpinum*; eine systematische Durchforschung wird noch manche anderen Pflanzen ergeben, die Gerbstoffe enthalten, und die als Gerbstofflieferanten in Betracht kommen könnten. Jedoch auch diese müßten zu diesem Zwecke domestiziert werden. Daß man bei einer solchen eingehenden Untersuchung noch manche Überraschung erleben kann, hat sich in verschiedenen Fällen gezeigt. So hat man immer wieder neue Pflanzen gefunden, die in der einen oder anderen Weise genutzt werden können. So wird neuerdings ein Schirmlütler aus Zentralasien, *Ferula pyramidata*, empfohlen, der sich als Futterpflanze eignen soll, und dessen Wurzel bis zu 35% Harze enthält. Es ist also wieder eine Pflanze mit mehrseitiger Verwendung.

Auch die Kautschukpflanzen in nördlichen Breiten bilden ein Beispiel dafür, wie durch eingehende Untersuchung der einheimischen Flora wertvolle Pflanzen gefunden wurden. Wenn wir auch in der europäischen Flora kaum noch kautschukhaltige Pflanzen finden werden, deren Anbau sich lohnen würde, wenn die Rentabilität des Anbaus von *Taraxacum kok-sagyz* in Deutschland noch fraglich ist, so wären Versuche mit *Tragopogon tau-sagyz*, der aus den Gebirgen Zentralasiens stammenden Kautschukpflanze, in den Gebirgen des Balkans, in dem es viele Ödflächen gibt, zu empfehlen.

Dies wären nun einige Beispiele der Bedeutung einer systematischen Erforschung der Pflanzenwelt. Der eine Systematiker erforscht die Flora des Landes, stellt ihre Zusammensetzung fest, der angewandte Botaniker untersucht die einzelnen Pflanzen und reiht sie in eine bestimmte Gruppe ein, die Faser-, Gerbstoff-, Gummi-, Harz-, Arznei- usw. Pflanzen. Schließlich versucht er, die vorhandenen Bestände an wild wachsenden Pflanzen festzustellen. Der Züchter benutzt dieses Pflanzenmaterial zu Neuzüchtungen, zu Kreuzungen, er benutzt es auch zur Domestizierung.

Wenn bisher viele Versuche mit wild wachsenden Pflanzen gescheitert sind oder doch ungünstige Resultate ergeben haben, so liegt es daran, daß man meist die wilden Pflanzen unmittelbar verwendet hat, ohne darauf zu achten, daß sie die Rohstoffe, sagen wir Öl, Fasern, Kautschuk, Harz usw. nur in ungenügender Menge oder Qualität besitzen. Benutzt man sie aber zur Züchtung, verbessert man sie durch Auslese oder Kreuzung mit anderen Arten, so erhält man domestizierte Kulturpflanzen, welche die betreffenden Stoffe in genügender Menge oder in guter Qualität besitzen.

Diese Erforschung der einheimischen Pflanzenwelt, dieses Ausfindigmachen immer neuer Pflanzen, die als Rohstoffquelle, sei es direkt, sei es als Material für Züchtungszwecke in Betracht kommen, dies ist eine der wichtigsten Aufgaben der angewandten Botanik im zukünftigen, europäischen Wirtschaftsraum.

## Verdauung und Zahl der weißen Blutkörperchen

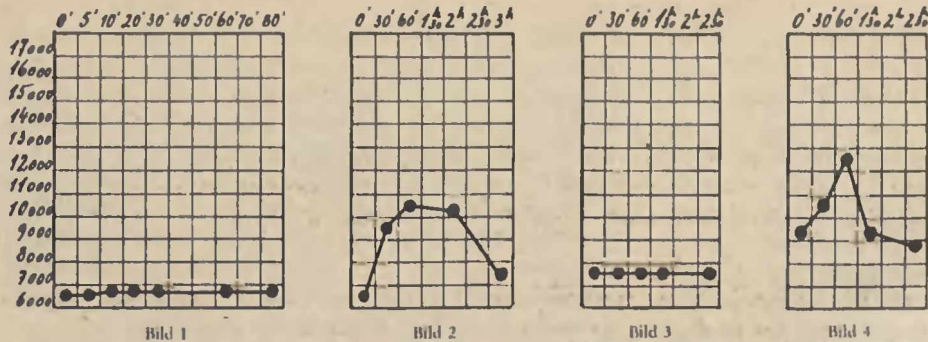
Von Dr. Richard Lehne, Hamburg

Die Untersuchungen über Gesetzmäßigkeiten im Stoffwechselgeschehen des menschlichen Körpers haben durch die neueren Erkenntnisse der Zusammenhänge zwischen Vitaminen, Hormonen und dem Mineralstoffwechsel das Blickfeld erheblich erweitert. Wenn diese analytischen Beziehungen auch nicht dazu führen können, uns ein vollendetes Bild des Stoffwechselgeschehens zu vermitteln, so sind die bisherigen Ergebnisse doch bereits für die Heilkunde, einschließlich der Prophylaxe, von beachtlichem Wert. Im nachfolgenden möchte ich über bisher entschieden noch ungenügend ausgewertete Gesetzmäßigkeiten im Ablauf der Verdauung berichten, die der Arzt und Forscher Dr. P. Kouchakoff, Lausanne, als Ergebnis bereits 1912 begonnener Arbeiten feststellt hat\*), die 1787 Blutuntersuchungen an etwa 20 Patienten beiderlei Geschlechts umfassen.

\*) Nouvelles lois de l'alimentation humaine basées sur la leucoeytose digestive. — Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences naturelles. 1937. — Lausanne, F. Rouge & Cie. S. A.

In seinen „Neuen Gesetzen der menschlichen Ernährung auf der Grundlage der Verdauungsleukozytose“ bringt er unter anderem folgendes zum Ausdruck. Als Leiter und Arzt einer arktischen Expedition nahm er Veranlassung, Untersuchungen über das Verhalten des Körpers bestimmten Nahrungsmitteln gegenüber anzustellen. Bei Blutuntersuchungen, die unmittelbar nach der Einnahme einer bestimmten Speise ausgeführt wurden, stellte sich zunächst heraus, daß die nach Virchow als physiologisch bezeichnete Verdauungsleukozytose nicht immer eintrat. Unter diesem Vorgang versteht man eine meist innerhalb weniger Minuten nach der Mahlzeit einsetzende und etwa eine halbe bis zu einer vollen Stunde anhaltende Vermehrung der weißen Blutkörperchen (Leukozyten) um oft über die Hälfte ihres normalen Bestandes, die nach ungefähr 1—2 Stunden wieder zur Norm, d. h. zu 6 bis 8000 im Kubikmillimeter zurückgeht. In dieser Richtung unternommene Versuche lieferten das über-





Zahl der weißen Blutkörperchen im Blut nach der Einnahme verschiedener Speisen.  
 Bild 1. Ein roher Apfel. — Bild 2. Ein gekochter Apfel. — Bild 3. Ein roher Apfel und eine gekochte Banane, zusammen genossen. — Bild 4. Ein gekochter Apfel und eine rohe Banane, zusammen genossen

raschende Ergebnis, daß diese vermeintlich physiologische Reaktion dann ausblieb, wenn rohe Speisen, also frische Früchte, ungekochte Milch, rohes Gemüse, rohes Fleisch, Getreideerzeugnisse, Honig, Eier u. a. m. in dem Zustande genossen wurden, wie sie die Natur bietet. Kochte man hingegen diese Speisen zuvor, dann trat regelmäßig die als Verdauungsleukozytose bezeichnete Reaktion des Körpers ein.

Es läßt sich verstehen, daß dieses Verhalten des Körpers zu weiteren Forschungen anregte. War es, biologisch gesehen, durchaus verständlich, daß Nahrungsmittel in natürlichem Zustande keine Leukozytenvermehrung herbeiführten, so brachte die Wirkung gekochter oder anderweitig denaturierter Speisen, wenn sie mit rohen Speisen zusammen genossen wurden, wieder bemerkenswerte Abweichungen. Kouchakoff hat die Ergebnisse seiner Blutuntersuchungen in Diagrammen zusammengestellt, von denen nachstehend einige wiedergegeben werden. Diese Hämogramme stellen das Verhalten der Leukozyten in ihrer Gesamtheit dar. Auf die im Originaltext beigefügten Diagramme über das Verhalten der einzelnen Leukozytengruppen, wie Neutrophile, Lymphozyten, Monozyten u. a. ist hier im Interesse der Übersicht verzichtet worden. Nach dem Genuß eines rohen Apfels stellt sich das Diagramm wie in Bild 1, nach einem gekochten Apfel dagegen wie in Bild 2 dar. Genießt man nun nach dem rohen Apfel einen gekochten, dann bleibt merkwürdigerweise die Leukozytose, d. h. die Vermehrung der weißen Blutkörperchen, aus. Genießt man aber den gekochten Apfel zuerst und danach den rohen, so tritt die Leukozytose ein und ändert sich nicht durch die nachträglich genossene rohe Frucht. Bei gleichzeitigem Genuß eines rohen und eines gekochten Apfels tritt keine Leukozytose ein.

Nimmt man aber zwei verschiedene Früchte, dann ändert sich die Reaktion. Bei gleichzeitigem Genuß eines rohen Apfels und einer gekochten Banane tritt keine Leukozytose ein (Bild 3), bei gleichzeitigem Genuß einer rohen Banane und eines gekochten Apfels stellt sich jedoch Leukozytose ein (Bild 4). Dieses Verhalten verschiedener Speisen in dieser Anordnung beruht nach den Untersuchungen Kouchakoffs auf der jeder Nahrungsart eigenen sog. kritischen Temperatur. Darunter ist die Temperaturgrenze zu verstehen, bis zu der das Nahrungsmittel erwärmt werden kann,

ohne seine Eigenschaft als roh in dem hier gültigen Sinne zu verlieren. Die kritischen Temperaturen wechseln je nach den verschiedenen Nahrungsmitteln; beim Wasser dürfen 87° nicht überschritten werden; Milch und Eier haben 88°, Salat, Tomaten, Kohl, Getreideerzeugnisse, Blumenkohl, Spinat, Sellerie (Stengel), Bananen 89°, Fleisch, Fisch, Birnen 90°, Butter, Fette, Erbsen, Zitronen, Nieren 91°, Apfel, Orangen 92°, Kartoffeln 93°, Rosinen, Himbeeren 94°, schwarze Johannisbeeren 95°, Olivenöl, Kirschen, Honig 96°, Karotten, Möhren, Sellerieknollen, Bohnen, Oliven, Kalbsleber, Erdbeeren, Johannisbeeren, Heidelbeeren, Brombeeren, Pflaumen, Aprikosen, Pfirsiche, Feigen, Melonen und Nüsse haben 97° kritische Temperatur. Diese Sachlage läßt es z. B. zu, daß man in einer Höhe von 1500 m alle Nahrungsmittel, die eine kritische Temperatur von 95° und darüber haben, kochen kann, weil in dieser Höhe der Siedepunkt des Wassers bereits bei 95° liegt.

Das Eintreten einer Leukozytose durch Genuß gekochter Speisen kann verhindert werden, wenn gleichzeitig ungefähr 10% derselben Nahrung roh dazu gegeben werden. Handelt es sich dabei um verschiedene Nahrungsmittel, dann tritt nur in dem Falle keine Leukozytose ein, wenn deren kritische Temperaturen die gleichen sind. Bei Speisen mit verschiedenen kritischen Temperaturen bleibt die Leukozytose nur dann aus, wenn das Nahrungsmittel mit der höheren kritischen Temperatur frisch, also ungekocht, ist. Auf diese Weise kann eine Art Kompensierung der Kochwirkung erzielt werden. Speisen, die im Autoklaven, also unter Druck, gekocht werden, versagen bei dieser Aufwertung, sie sind unrettbar geschädigt! Aus der großen Fülle der von Kouchakoff festgestellten Beziehungen seien zum Schluß noch folgende erwähnt: Führt man ein ungekochtes Nahrungsmittel, etwa zerriebenes Obst, mit einer Schlundsonde in den Magen ein, so entsteht nach 5 Minuten eine vorübergehende Leukozytose, die nach 10 Minuten wieder abgeklungen ist. Diese scheinbar abweichende Reaktion stellt die Notwendigkeit der durch hinreichendes Kauen hervorgerufenen Einspeichelung erneut unter Beweis. Genußmittel, die durch Gärung oder Raffinieren hergestellt werden, wie Wein (Bild 5), Essig,

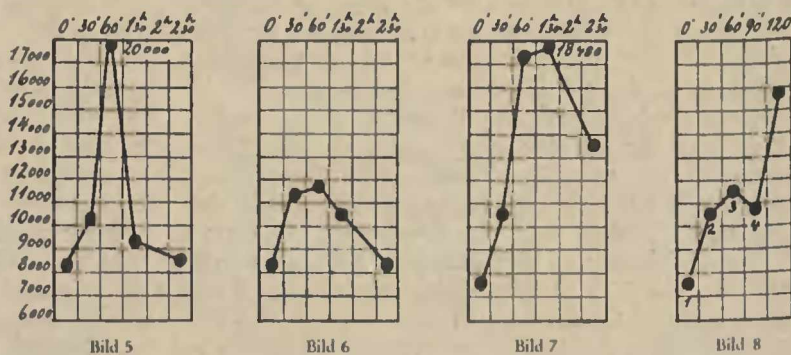


Bild 5. Ein halbes Glas Weißwein. — Bild 6. 50 mg Zucker in einem halben Glas destilliertem Wasser aufgelöst. — Bild 7. Zucker. — Bild 8. Gekochte Mahlzeiten, halbstündlich genossen



Zucker (Bild 6) u. a. zeichnen sich durch stärkeres Ansteigen der Kurve unvorteilhaft aus, sie verursachen gleichzeitig eine Änderung der prozentualen Zusammensetzung der Leukozyten. — Es ist hervorzuheben, daß das Verhalten eines Nahrungs- oder Genußmittels zum Blutbild nicht ohne weiteres ein Kriterium für seine Zuträglichkeit ist. — Genießt man gekochte Speisen halbstündlich, so bewirkt dies ein erhöhtes Ansteigen der Kurven (Bild 8), eine Erscheinung, die die therapeutische Wirkung derartiger Verordnungen kritisch beleuchtet.

Bei halbstündlich genossenen „rohen“ Mahlzeiten stellt sich keine Vermehrung der weißen Blutkörperchen ein.

Die Arbeit *Kouchakoffs* enthält noch viele weitere Versuchsergebnisse und interessante Anregungen für eine nach seinen Angaben zu schaffende Reformierung unserer gewohnten Diät, die den Körper oft mit einem Überfluß von Elementen belastet, deren er nicht bedarf, und durch die diesem die Fortschaffung jener Stoffe auferlegt wird, was zum mindesten einer Vergeudung wertvoller biologischer Energien gleichkommt.

## Uferumgestaltungen durch Eistätigkeit an Binnenseen

Von Karl Schmidtler, Studienrat in Feldafing in Oberbayern

Bei Betrachtung der Uferländer unserer Binnenseen findet man verschiedentlich, besonders an kapartig vorspringenden Landzungen und an den Luvseiten der Hauptwindrichtung, wallartige Erhebungen, deren Baum- und Strauchbewuchs gegen den See zu geneigt ist, teilweise sogar in das Wasser hineinhängt. In vielen Fällen handelt es sich hier nicht um Wellen-, sondern um Eiswirkung als Urheber dieser Formen. Bei Beobachtung der Eisdecke des Starnberger Sees konnte man im Winter 1940/41 die Einwirkungen des Eises auf den Uferand in besonders deutlicher Weise erleben.

Gleichzeitig mit der Ausbildung der Eisdecke beginnen thermische Spannungen in dieser aufzutreten, die sich in Bildung von Rissen und Spalten äußern, und schon mancher Badehausbesitzer bekam einen drastischen Anschauungsunterricht über die Horizontalbewegung der Eisdecke, wenn er seine Hütte in verändertem Zustand an einer anderen Stelle weiter landeinwärts wiederfand. Daß aber auch nicht unmittelbar am Uferand stehende Bäume durch das See-Eis entwurzelt werden können, daß neue Uferformen, Erd- und Kieswälle durch Eiseinwirkungen erzeugt werden, wird begreiflich, wenn man diese Formen im Entstehungszustand beobachten kann. Denn

wie käme man im Sommer darauf, daß ein schöner, dem Ufer parallelaufender, mit Sträuchern bepflanzter Wall erst unlängst, im vergangenen Winter, durch das Eis gebildet wurde.

Bild 1 zeigt eine interessante Barriere-Uferform am Ostufer des Großen Ostersees, etwa 4 km südlich des Starnberger Sees. Dort hat das Eis in einer Tätigkeit von vielen Wintern einen über eine Strecke von etwa 200 m verfolgbar, an manchen Stellen über 1 m hohen Uferwall erzeugt. Die auf ihm wachsenden Kiefern hängen



Bilder 1a und b. Alter, über 1 m hoher Uferwall am Ostufer des Großen Ostersees (südlich des Starnberger Sees)

Die Wurzeln des Baumbestandes am Uferand wurden durch das Eis stark angegriffen, z. T. abgeschnitten

z. T. stark gegen die Seeseite zu über; teilweise sind sie völlig umgelegt.

In welcher Weise kann die winterliche Eisdecke solche Uferumbildungen hervorbringen? Die junge Eisdecke, die bei einer meist weit unter dem Gefrierpunkt liegenden Lufttemperatur entsteht, ist infolge ihrer glasharten, wenigstens makroskopisch homogenen Beschaffenheit sehr widerstandsfähig und tragkräftig. Die auftretenden







Bild 2 (links). „Eisschaufel.“ Eine Eisscholle untergreift das Ufermaterial und schaufelt es allmählich durch den Druck des nachfolgenden Eises auf das Ufer, dort einen Wall auftürmend. — Bild 3 (rechts). Aufschauflern eines Uferwalls in breiter Front

hauptsächlich thermisch bedingten Spannungen pflanzen sich radial gegen die Uferzonen fort; da der Ausdehnungskoeffizient des Eises wesentlich höher ist als der der Metalle, treten bei größeren Seen beachtliche Längenänderungen der Eisdecke auf. So hat X. Arnet bei seinen Untersuchungen über das Gefrieren der Seen der Zentralschweiz die Spaltenbildungen von  $\frac{1}{2}$  m Breite durchaus als thermisch bedingte Ausdehnungsschwankungen der Eisdecke erklärt; eine 2 km lange Eisfläche erleidet nämlich bei  $5^{\circ}$  Temperaturänderung eine Längenänderung von 58 cm. Doch werden die Ausdehnungsverhältnisse wesentlich verwickelter, wenn man die Eisdecke nicht als Fläche, sondern richtiger als Körper betrachtet. Erreicht das Eis, wie beim Starnberger See, eine Stärke von 40—50 cm, so kommt hier als wesentlicher Faktor der thermische Spannungsunterschied zwischen Eisoberfläche und der dem Wasser aufliegenden Unterseite in Betracht. Dieser kann in Frostnächten recht beträchtlich werden, da sich hier die Oberfläche des Eises stark abkühlt und zusammenzieht, die dem Wasser aufliegende Unterseite aber nur auf  $0^{\circ}$  — der genauere Wert wird sich unter Berücksichtigung der Gefrierpunktniedrigung durch Mineralsalze auf etwa  $-0,02^{\circ}$  belaufen — abgekühlt werden kann. Demgemäß müßte, den auftretenden Spannungen folgend, die Eisdecke die Form einer nach oben gewölbten Schale annehmen, was infolge ihres Eigengewichtes unmöglich

ist. Die Eisfläche zerspringt daher und besteht bald nur mehr aus lauter unzusammenhängenden Tafeln. Die Spalten füllen sich mit Wasser; dieses gefriert wiederum und nimmt so dem Eis die Möglichkeit, sich auszudehnen. Es kommt damit zu einem verstärkten Druck auf die Ufer oder der einzelnen Eisschollen gegeneinander; hierdurch wird das Eis in Form von Eiswällen emporgepreßt und übereinander geschoben. Am augenfälligsten macht sich die Wirkung der Eisbewegung in der Uferbankzone bemerkbar. Was hier an Bohlen, Rammpfosten, Schiffshütten und Stegen nicht sorgfältig ausgeeist wurde, wird umgelegt oder mit elementarer Gewalt auf das Ufer zu geschoben. Nach E. von Chohnoky vermag eine Eisdecke von  $\frac{1}{2}$  m Dicke auf das Meter der Uferumfang einen Druck von 15 t auszuüben. Dadurch wird die gewaltige Wirkung verständlich. So kann die Eisdecke eines Sees an der Uferumgestaltung beteiligt sein; das arbeitende Eis ist imstande, dem Ufer neue Formen zu geben.

Zunächst wird bei der Landeinwärtsbewegung der Schilfgürtel abgemäht; ganze Schollen werden samt Schilfbewachung herausgerissen. Besonders interessant ist das Aufwerfen von Uferwällen aus Erde, Kies oder größeren Steinen. Von dem sich gegen das Ufer zu bewegenden Eis brechen randliche Schollen ab, die an ihrem uferseitigen Rand durch Abschmelzen



Bild 4 (links). Durch Eistätigkeit auf das Ufer geschobenes Material: Seesand, Kies, Schilfwurzeln und Moränenblöcke. Bild 5 (rechts). Unter ungeheurem Druck gegen das Ufer arbeitendes Eis. Die Eisdecke ist wellenförmig gebogen und gefältert





Bild 6a (links). Bildung eines Uferwalls aus losgerissenen bewachsenen Erdschollen. — Bild 6b (rechts). Derselbe Wall nach dem Abschmelzen des Eises

meist dünner und scharfrandig sind. Durch den Druck der nachfolgenden Eismassen dringen sie schaufelartig in das Material des Uferrandes ein. Bild 2 zeigt eine solche Eisschaufel bei der Arbeit. Das nachdringende Eis kippt dann die Schollen hoch und schiebt sie samt dem losgeschaukelten Material landeinwärts.

Aber auch in breiter Front kann die Eistafel sich unter das Uferrandmaterial schieben und dieses aufschaukeln. So zeigt Bild 3 eine Eisdecke beim Aufschaukeln eines Uferwalls. Das Eis, das hierbei mit einer Geschwindigkeit von wenigen Zentimetern in der Stunde sich uferwärts bewegt, verursacht dabei ein deutliches Knacken.

Die Form des Uferrandes, das Material seines Aufbaus und die Dicke der Eisdecke spielen hierbei eine wesentliche Rolle. Steigt der Strand vollständig hindernislos langsam an, so wird nur das Material auf der Eisstirn- und Unterseite herausgeschoben, das im Berührungsbereich des Eises liegt, und es kommt meist zur Ausbildung flacher Sand- oder Kieswälle. Je nach Material und Kraft des Eises können aber auch wesentlich höhere, heterogen zusammengesetzte Wälle gebildet werden. Bild 4 zeigt deutlich die Zusammensetzung eines solchen Walles aus Seebodensand und grobem Kies der überspülten Strandzone. Die Steine haben fast durchweg gerundete Formen. Die

größeren Blöcke lassen die Abstammung des Materials aus den in den See hinein austreichenden Moränen vermuten.

Sträucher und vereinzelt auch kleine Bäume der Uferbewachung werden entweder losgerissen und landeinwärts befördert oder es wird ein bandförmiges Uferstück samt Bewachung auf das dahinterliegende Gelände hinaufgeschoben. Aufgekippte Erdschollen und Felsen werden gegen die Uferbewachung gedrückt.

Die gewaltigen Druckkräfte und Spannungen, die in der Uferrandzone auftreten, werden wohl am deutlichsten veranschaulicht durch die Wellung und Fältelung des Eises, wie sie Bild 5 zeigt. Der ungewöhnliche Druck machte sich auch dadurch bemerkbar, daß ein etwa 40 m langes Uferstück samt Bewachung auf das 60 cm über dem damaligen Seespiegel liegende Hinterland hinaufgeschoben wurde (Bild 6). Die Sträucher werden vom Eis „sachgemäß“ mit Frostballen verfrachtet. Gelingt es ihnen, wieder Wurzel zu fassen, so ist hierdurch eine dauernde Uferrandgestaltung erreicht. Bild 7 zeigt den beschriebenen Uferwall von der Landseite aus. Infolge einer Strukturveränderung des alternen Eises, während deren Verlauf das von vielen Kapillarkanälen durchzogene Prismeneis entsteht, vergrößert sich



Bild 7 (links). Uferwall von der Landseite. Der mit Sträuchern bewachsene Uferrand wurde auf eine Strecke von 40 m durch das Eis abgerissen und auf das dahinterliegende Ufer hinaufgeschoben. — Bild 8 (rechts). Die Eisdecke drang unter dem Erdreich etwa 10 m landeinwärts (punktierte Linie). Mehrere Bäume, darunter die rechts stehende Kiefer und die beiden Buchen (X) im Hintergrund, wurden stark in Mitleidenschaft gezogen. Ihre Wurzeln wurden z. T. abgesprengt, und die Bäume dadurch fast bis zum Umbrechen geneigt

Alle Bilder: Schmidler



die Gesamtfläche des Eises weiterhin. Über den ganzen See hinweg bäumen sich Eiswälle auf, gewaltige Eismassen werden gegen die Ufer geschoben. So kann an einem steil gegen den See hin abbrechenden Uferrand auch der Fall eintreten, daß sich das Eis unter der Bodendecke des Ufers landeinwärts schiebt. Bild 8 zeigt eine solche Stelle nach dem teilweisen Abschmelzen des Eises. Dabei schneidet das Eis Wurzeln durch, sprengt Baumstrünke und kann selbst mannsdicke Bäume zum Umkippen bringen. An dem auf Bild 8 sichtbaren Uferrand schob sich das Eis etwa 20 cm unter der Uferbewachung, ungefähr an der unteren Humusgrenze, etwa 10 m weit landeinwärts, unterhöhlte das Erdreich, sprengte armdicke Wurzeln und brachte dort wachsende Kiefern und Buchen nahezu zum Umkippen. Schließlich quoll das Eis aus einer kuppenförmigen Erderhebung wie aus einem Eisvulkan in kleinen Prismenschollen hervor. Auf dem Bild zeigt die punktierte Linie die ungefähre Grenze des Eindringens an.

Schließlich ist noch die Winddrift des Eises zu erwähnen, die sich bei Einsetzen stärkerer Winde während der Auflösungsperiode der Eisdecke abspielt. Die Eisschollen türmen sich dann am luvseitigen Ufer oft meterhoch auf. Ich habe am Starnberger See einen bis 3 m

hohen Eiswall beobachtet. Die scharfkantigen Eisschollen richten durch Abknicken von Sträuchern und Rindenbeschädigung Verwüstungen in der Uferbewachung an.

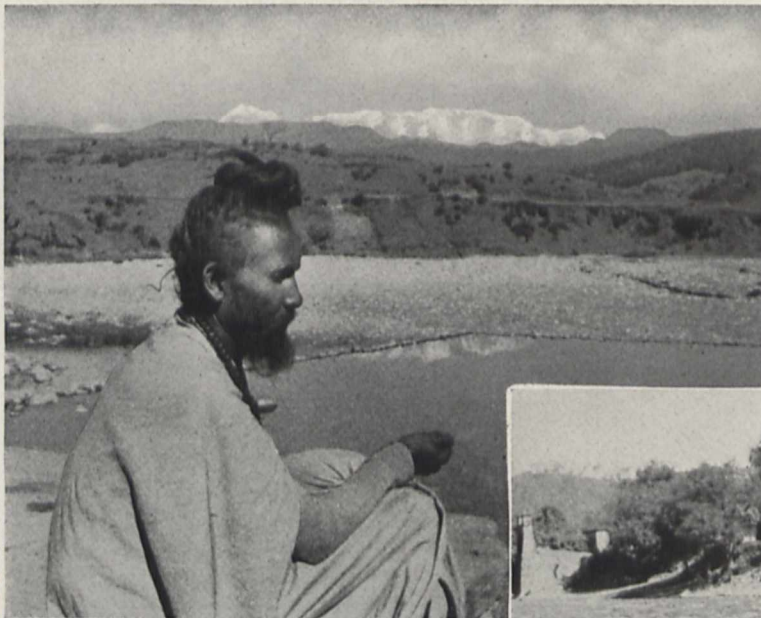
Zusammenfassend ergibt sich aus diesen Vorgängen, daß die winterliche Eisdecke durchaus imstande ist, erhebliche Uferrandumgestaltungen herbeizuführen, deren Langlebigkeit allerdings wesentlich von der Art des verfrachteten und aufgehäuften Materials abhängt. Während Sand-, Kies- und Erdwälle im Wellenbereich bald wieder zerstört werden, sind Uferwälle, namentlich wenn die darauf befindliche Bewachung im Untergrund Wurzel gefaßt hat, langlebige Gebilde, die das Landschaftsbild dauernd zu beeinflussen vermögen.

#### Schrifttum:

- O. Frh. v. Aufseß: Die physikalischen Eigenschaften der Seen. I. Teil. Winter 1890/91 bis 1895/96. Mitt. d. nat.forsch. Ges. Luzern 1895/96.
- O. Frh. v. Aufseß: Die physikalischen Eigenschaften der Seen. Braunschweig 1905.
- E. v. Chohnoky: Das Eis des Balatonsees. Budapest 1909.
- Ed. Fels: Der heutige Stand der Kenntnisse über die bayerischen Seen. Mitt. d. Geogr. Ges. München 1914, XI, Heft 3.
- F. A. Forel: Handbuch der Seenkunde. Stuttgart 1901.
- G. Götzinger: Die Eisverhältnisse der Lunzer Seen. Int. Rev. der ges. Hydrobiol. u. Hydrographie. Leipzig 1917.

## Die heiligen Männer vom Himalaya

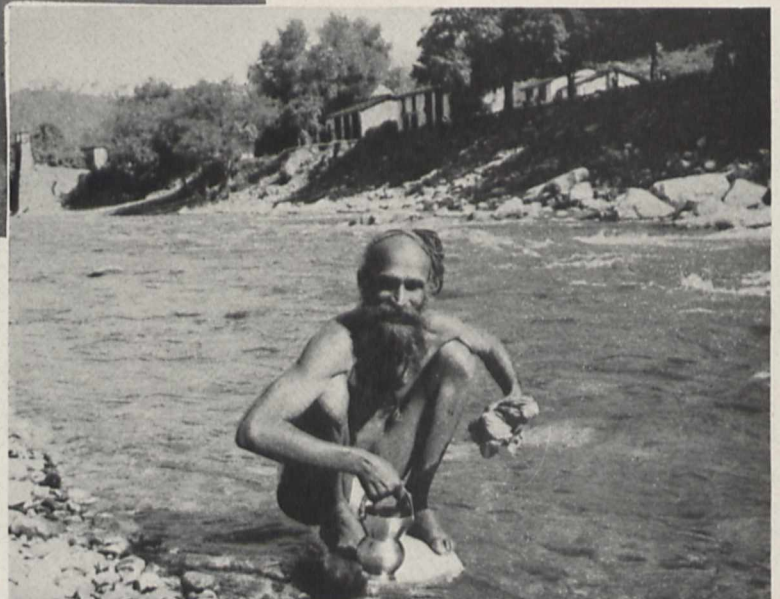
Von Dr. Albert Herrlich



An stillen Wassern im Himalaya. Hindu-pilger vor einem kleinen Tempel im Quellgebiet des Ganges

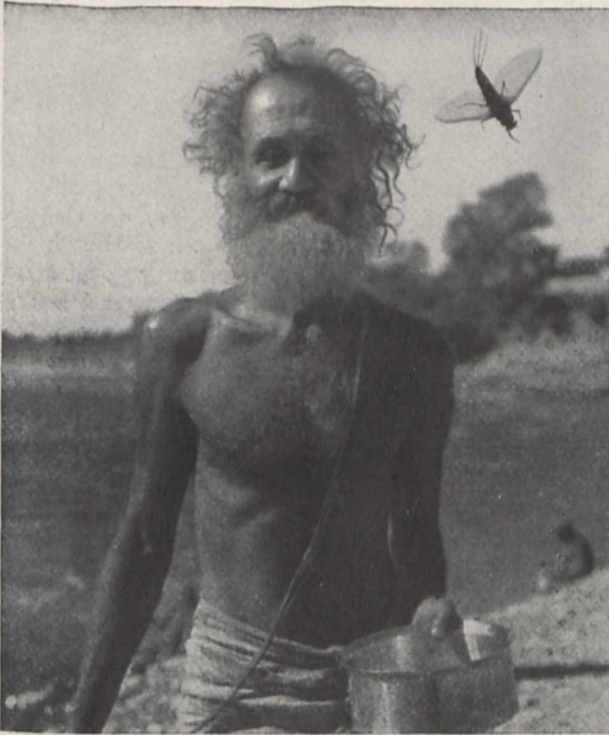
\*

Ein Hindupilger schöpft Wasser aus dem heiligen Fluß

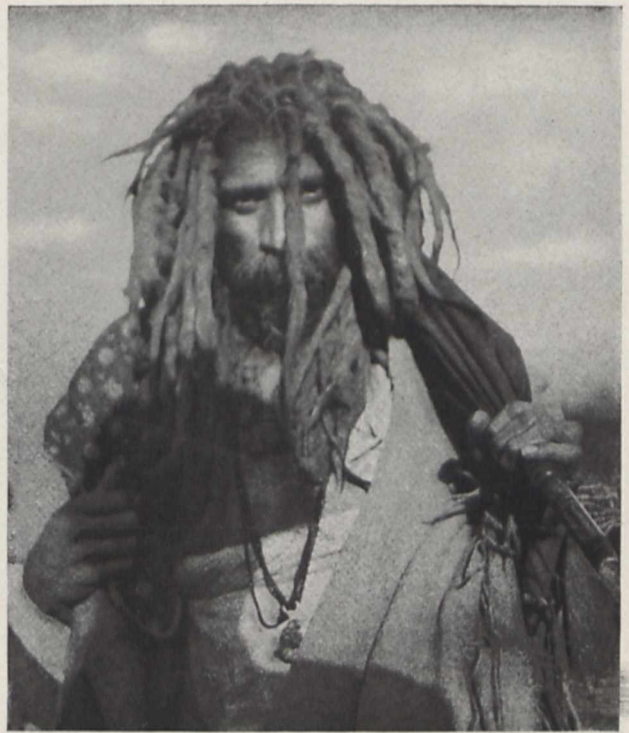


Wenn im März die letzten erträglichen Tage des indischen Winters zu Ende gehen und die Temperaturen wieder zu beachtlicher Höhe klettern, dann rüstet sich der Hindu zur Wallfahrt in den Himalaya. Es macht sich der Kaufmann aus den großen Städten auf den Weg, es kommt der Reisbauer aus Bengal oder der Kuli aus dem Süden. Von allen Richtungen wandern sie nach dem Gebirge, wo im Sommer an den berühmten Wallfahrtsplätzen die großen „Melas“, die Feste und





*Der Heilige und die Fliege. Die Zusammenstellung ist allerdings ein hübsches Zufallsprodukt des Photographen*



*Hindupilger mit eigenartiger Haartracht, Amulett und europäischem Regenschirm*

Märkte stattfinden. Zwei Plätze sind es, die vor allem die Massen der Hindus anziehen. Da ist Nepal mit seinen wundertätigen Tempeln und Garhwal-Kumaon, das Land der heiligen Gangesquellen.

Bhagirathi und Alaknanda sind die Quellflüsse des großen indischen Stromes. Doch nicht nur diese beiden Haupttäler sind das Ziel der Pilger, auch in vielen Nebentälern, wie in Jamnatri, Badrinath, Bageshwar, am Kalifluß, befinden sich heilige Orte, die zu bestimmten Festzeiten von vielen Tausenden besucht werden.

Will der indische Hindu in das Land der Gangesquellen, so begibt er sich zuerst zu den großen Pilgerorganisationen in Hardwar, Rikikesh oder Almora. Das sind nichts anderes als Reisebüros für die Wallfahrt. Spendenreicher Inder setzen diese Organisationen in die Lage, an allen wichtigen Orten des Gebirges Unterkunftshäuser, sogenannte „Darm-



*Der Bannkreis der Reismahlzeit*

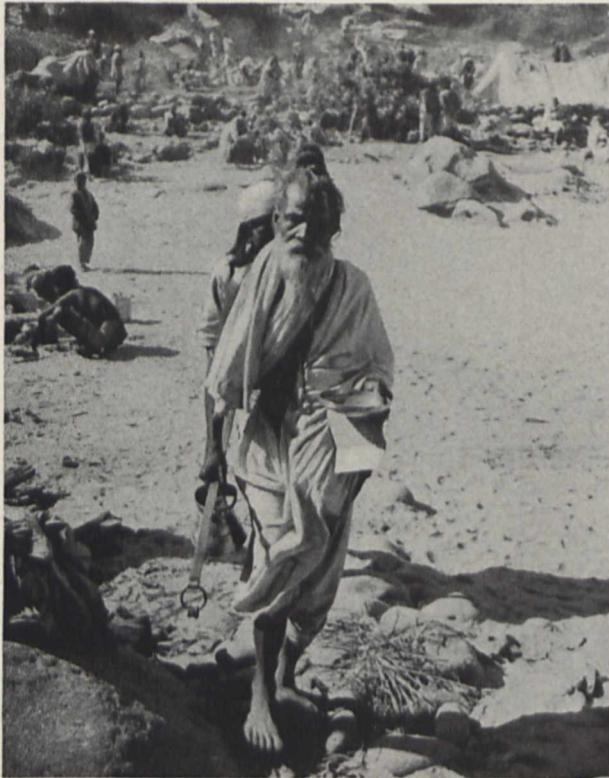
Nur wer Brahmane und Träger der geflochtenen Schnur über Brust und Rücken ist, darf an der Mahlzeit teilnehmen. Jeder andere Hindu, sei er Angehöriger der Krieger-, der Händler- oder der Handwerkerkaste, gilt für die nächsthöhere Kaste als unrein. Er darf nur mit seinesgleichen die Mahlzeit einnehmen.

salas“, zu unterhalten, die den Wallfahrern Obdach und oft auch kostenlose Verpflegung geben. So wandert der Pilger, von diesen Organisationen geleitet, die alten Wege, die ihn von Tal zu Tal, von Heiligtum zu Heiligtum bringen, bis er schließlich nach monatelanger Reise wieder in sein Dorf, zu seiner Familie zurückkehrt.

Die Karawanen der indischen Pilger bieten ein buntes Bild und geben einen eindrucksvollen Querschnitt der unendlich vielen Verzweigungen des Hinduismus. Da wandern Rajputen, Punjab-Bauern, Bengalen, Leute aus Madras, Tamilen, Bewohner der

Berge Kaschmirs, der Dschungeln Birmas. Da kommen sie von der palmenbedeckten Malabar- und Koromandelküste oder von den entfernten Inseln der Andamanen und Nikobaren. Entsprechend dieser weiten geographischen Verbreitung finden wir die verschiedensten örtlichen Ka-





*Ein Hindu auf der Wallfahrt in den Himalaya*

sten und Sekten, die in ihren Anschauungen nur noch wenige gemeinsame Züge aufweisen. An den Pilgerfahrten nehmen teil Anhänger der unendlich vielen Gottheiten des Hinduismus, Verehrer von Brahma, Vishnu, Rama, Krishna, Siva, Indra, Vigeshwara und wie sie alle heißen. Nach ihren verschiedenen Symbolen halten die einen die Kühe heilig, die anderen die Affen, die Schlangen, die Vögel, die Fische u. a. m. Auch ein Hindu kann kaum die vielen Varianten seiner Religion aufzählen und unterscheiden.

Zu diesen Pilgerscharen aller Rassen gesellen sich die zahlreichen Händler, welche die „Melas“ besuchen. Diese Himalaya-Märkte sind wichtige Umschlagplätze für den Verkehr zwischen Tibet und Indien. Wenn der indische Pilger zur Wallfahrt aufbricht, dann rüstet sich auch der tibetanische Nomade. Er verpackt Wolle und Felle in zahlreiche kleine Säckchen, die er seinen Schafen auf den Rücken bindet, sie als billiges Lasttier benützend. Sobald die Paßwege schneefrei geworden sind, erscheint er mit seinen Herden in den südlichen Tälern des Gebirges. Auf den großen Sommermärkten in Tehri, Bageshwar, Jouljibi tauscht er seine Ware gegen Salz, Reis

und Industriewaren und kehrt dann gegen Sommerende wieder in seine Heimat, in seine Hochtäler zurück.

Hindupilger und Tibetaner sind nicht die einzigen Besucher der Himalayamärkte. Was wäre eine Mela ohne die „heiligen Männer“? Da kommen die tibetanischen Bettelmönche vom Norden. Von Händlerstand zu Händlerstand sieht man sie auf den Märkten pilgernd. Monoton leiern sie ihre Gebete, rasseln mit der Gebets-trommel, und hin und wieder wird ihnen wohl auch ein Kupferstück in die Bettelschale geworfen. Sie sind arme Teufel, die sich sehr kümmerlich von den wenigen Almosen und vom Verkauf einiger Amulette, Kräuterarzneien u. dgl. ernähren. Wesentlich erfolgreicher sind ihre Konkurrenten, die Fakire oder Sadhus, wie sie sich auch nennen. Darunter dürfen wir aber nicht den eigentlichen Sadhu, den Mönch, verstehen, der in den Klöstern dem ersten Studium sich hingibt. Was sich auf diesen Melas so nennt, sind Gaukler und Scharlatane, die immer die Pilgerzüge begleiten, die auf allen Festen und Märkten zu finden sind. Sie wetteifern miteinander an Auffälligkeit des Auftretens, laufen splitternackt, den Körper mit Asche eingerieben, haben malerisch ein Tigerfell umgeworfen oder tragen einige bunte Fetzen, mit unzähligen Glöckchen und Schellen verziert. Ihr Zweck ist, die Aufmerksamkeit zu erregen. Der einfache Mann, der Pilger und Händler oder der Bauer im Gebirge sieht in ihnen höhere Wesen. Er ist beeindruckt von diesem Aufputz und schreibt seinen Trägern übernatürliche Kräfte zu. Und er ist nur zu willig, den Sadhu bei allen Nöten zu Rate zu ziehen und dessen Dienste teuer zu bezahlen.

Es ist immer wieder eindrucksvoll zu sehen, wie eng sich auf diesen Wallfahrtswegen der Hindus tiefste Religiosität und flachster Aberglaube berühren. Der abgeklärte Weise, der in der Einsamkeit eines Tales die Besinnlichkeit finden will, die heiligen Schriften zu lesen, der abgehetzte Reisbauer, der in einem kleinen Messinggefäß das heilige Wasser schöpft, um es als Andenken von der Wallfahrt den Seinen zu bringen, und der bettelnde Gaukler auf den Melas, sie haben an sich nichts miteinander zu tun. Und doch gehören alle zum



*Indische Pilger bei der Rast*



Hinduismus, den wir nicht allein als eine Religion auffassen dürfen, sondern auch als eine soziale Ordnung, die seit Jahrhunderten im Leben des Volkes verankert ist.

War einst die Trennung der Kasten ein sehr wichtiges Kampfmittel der eingedrungenen indo-arischen Eroberervölker, sich im Lebenskampf gegen die Urbevölkerung zu bewahren, so ist heute diese soziale Ordnung eine starre Form ohne lebendigen Inhalt. Sie hat sich den indischen Führern von heute als schwerstes Hindernis für die Einigung des Landes erwiesen. Ghandi, selbst einer hohen Kaste zugehörig, war es, der als einer der ersten für die Rechtlosen, die Unberührbaren, eintrat. Trotzdem entstanden schwere Unruhen, als in einem kleinen Maharadschastaat zum ersten Male ein Tempel der Brahminen allen Sekten zugänglich gemacht werden sollte. Was in Jahrhunderten zu einem festgefügteten Bestandteil indischen Denkens wurde, kann nur ganz allmählich geändert werden.



Ein Wallfahrtsplatz der Hindus im Himalaya  
Ein Pilger läutet zu Ehren der Gottheit die Glocken

Alle Bilder: Dr. Herrlich

## Gefrorenes Obst, gefrorenes Gemüse

Von Prof. Dr.-Ing. Dr. phil. W. Diemair,

Universitäts-Institut für Nahrungsmittelchemie, Frankfurt am Main

Den Verfahren zur Haltbarmachung (Konservierung) der Lebensmittel kommt heute eine erhöhte Bedeutung zu. Unter ihnen nehmen die Gefrierverfahren einen besonderen Platz ein. Sie gehören zur Gruppe der physikalischen Methoden, in die das Kühlen, Trocknen, Eindicken, Filtrieren, Pasteurisieren und Sterilisieren eingereiht werden. Gerade diese Verfahren lassen noch viele neue Möglichkeiten der Vorratspflege erschließen und stehen in ernstem Wettbewerb mit den chemischen Verfahren: Einsalzen, Pökeln, Räuchern, Einsäuern, Zuckern, Verwendung von Alkohol, Fetten und Ölen, Anwendung von chemischen Konservierungsmitteln und von Stoffen, die die Oxydation verhindern (Antioxygene). Hinzu kommt, daß mit der Anwendung von Wärme und Lichtstrahlen und von Verpackungs- und Umhüllungstoffen ein neuer Weg der Haltbarmachung mit Erfolg begangen wird<sup>1)</sup>.

Alle diese Verfahren stehen zur Verfügung, um Lebensmittel, also tierische und pflanzliche Naturstoffe, gegen das Verderben, gegen unerwünschte physikalisch-chemische oder mikrobiologische Einflüsse zu schützen. Da nun mit der Kühlagerung nur eine beschränkte Haltbarkeit erreicht wird, ging man zu Gefrierverfahren über, die eine zeitlich unbegrenzte Haltbarkeit bei möglichst geringer Qualitätsbeeinflussung des Gefrierungsgutes sichern. Es ist klar, daß der Gefriervorgang sich

nach unterschiedlichen Gesichtspunkten abspielen und nach der Art des Ausgangsmaterials richten muß. Der Vorgang selbst beruht in einer Senkung der Temperatur des Gefrierungsgutes unter den Gefrierpunkt der in ihm eingeschlossenen flüssigen Bestandteile. Diese kolloiddispersen, molekulardispersen und iondispersen Stoffe kommen nebeneinander mengenmäßig verschieden vor, und ihre Verteilung im Zellgewebe bedingt auch unterschiedliche Gefrierpunkte. Wichtig ist noch die Tatsache, daß der Gefriervorgang nicht allein von der im Zellgewebe vorhandenen Wassermenge abhängig ist, sondern von den natürlich vorkommenden Mengenverhältnissen „kolloidgebundenen“ und „freien“ Wassers. Dem Gefrierungsgut kann das Wasser durch entsprechende Temperatursenkung entzogen werden; geht aber der Wasserzug zu weit, dann erfolgt eine Zerstörung des Plasmas, die Struktur des kolloiden Systems und damit auch die Rückbildungsfähigkeit beim Auftauen werden vernichtet, d. h. das ausgetretene Wasser kann nicht mehr vollständig aufgesogen werden. Diese Erkenntnisse waren richtunggebend für die Schaffung geeigneter Gefrierverfahren und für den Ausbau zweckentsprechender Gefrieranlagen.

Das Gefrieren von Obst und Gemüse ist ein besonderer Fall der angewandten Tiefkühltechnik. Man darf sich nicht verleiten lassen, in der Anwendung dieses Verfahrens nur eine „Modesache“ oder ein mißliebiges Konkurrenzverfahren zur Dosenkonservierung zu sehen, ja man muß im Anschluß an die neueren Erkenntnisse und Fortschritte in der Kühltechnik diesem Verfahren eine Zukunft zusprechen. Es ist daher zu begrüßen, daß es der Tatkraft der deutschen Kältefachleute gelungen ist, die Herstellung solcher Gefriererzeugnisse auch im

<sup>1)</sup> Vgl. W. Diemair: Die Haltbarmachung von Lebensmitteln, Ferdinand Enke, Stuttgart 1941. — R. Plank: Die Frischhaltung von Lebensmitteln durch Kälte. Deutsches Museum, Abhandlungen und Berichte 12, 139 (1940). — R. Plank: Beiträge zur Kälte- und Lebensmitteltechnik; VDI., Berlin 1940. — E. Loeser: ebenda.



größtechnischen Maßstab in Deutschland zu betreiben und für die Gefrierkonserve ein weites Verbreitungsgebiet zu schaffen. Sinn und Zweck der Herstellung von Gefrierkonserven ist es, einen vollwertigen Ersatz für Frischobst und Frischgemüse in der obst- und gemüsearmen Zeit zu schaffen; darüber hinaus lassen sich in der Hauptobsternte etwaige Überschüsse durch eine sofortige Aufarbeitung vor dem Verderben schützen, und zwar unter Erhaltung sämtlicher Hauptnährstoffe, einschließlich der Vitamine und der äußeren natürlichen Beschaffenheit: Geruch, Geschmack, Farbe und Konsistenz.

Die Art und Geschwindigkeit des Einfrierens ist in weiten Grenzen ohne Einfluß auf die Beschaffenheit des Enderzeugnisses; die Frage der „Rückbildungsfähigkeit“ muß bei pflanzlichen Geweben deshalb nicht so kritisch betrachtet werden, weil der Bau der pflanzlichen Zelle ein anderer ist, und weil das pflanzliche Zellgewebe in den meisten Fällen abgetötet wird. Dies gilt nicht für alle Obst- und Gemüsearten, es gibt dickschalige, zellulose- und pektinreiche, die widerstandsfähiger gegen tiefe Temperaturen sind und mehr saugfähige Stoffe enthalten; im allgemeinen scheinen bei Obst und Gemüse Gefrierschäden gegenüber Lagerungsschäden nur eine untergeordnete Rolle zu spielen. Entscheidend für den Gefriererfolg ist die Sortenauswahl, wofür die Erfahrungen des Obst- und Gemüsezüchters ebenso wie diejenigen des Kältefachmanns verantwortlich sind. Aus kältetechnischen und wirtschaftlichen Erwägungen heraus kommt als Gefrierobst nur solches von bester Qualität in Frage; es soll „baumreif“, nicht „überreif“ sein und soll die beste Farbe und das stärkste Aroma aufweisen. Als Gefrierware werden in großtechnischem Maßstab folgende Obstarten gewonnen: Himbeeren, Erdbeeren, Brombeeren, Heidelbeeren, Stachelbeeren, Aprikosen, Pflirsiche, Sauerkirschen und Zwetschen. Die Wahl des Gefrierverfahrens ist abhängig von wirtschaftlichen und technischen Fragen (Raum- und Flächenausnutzung), zum andern aber von der Art des zum Gefrieren bestimmten Obstes. Man unterscheidet zwischen Gefrierenlassen in Luft, wobei die Früchte in Steigen oder nach dem Ausbreiten auf dem Boden des Kühlraumes durch Überleiten eines kalten Luftstroms ausgefrozen werden, und dem Schnellgefrierverfahren; hierbei werden die Früchte entweder in Packungen oder einzeln gefrozen und in Lagerbehälter aus Holz oder Pappe gebracht und gelagert.

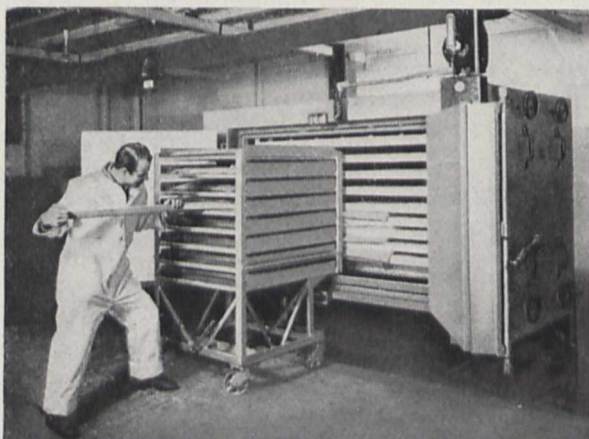


Bild 1. Birdseye-Apparatebeschickung

Beim Hecker-*mann*-Verfahren kommt das Obst, nachdem es vorgekühlt ist, ohne weitere Vorbehandlung entweder in Steigen (ausgelegt mit Wellpappe und Paraffinpapier) oder in Holzkisten



(ebenso ausgelegt) oder in Kartons (mit Paraffinpapier ausgelegt) und wird bei stillstehender oder rasch bewegter Luft bei  $-20^{\circ}$  bis  $-25^{\circ}$  C (im Gefrier-tunnel) ausgefrozen. Die Vorzüge dieses Verfahrens liegen in der hohen Gefriergeschwindigkeit, im geringen Raumbedarf, in der einfachen Bedienung und im kontinuierlichen Betrieb. Seine Anwendung ist auch unabhängig von Form und Größe des Gefriergutes. Beim *Birdseye*-Verfahren wird das Obst ohne Vorbehandlung oder vorbehandelt nach der in der Konservenindustrie üblichen Weise und nach gründlichster Vorsortierung in rechteckige paraffinierte Kartons oder in runde Behältnisse gefüllt, die innen mit wetterfestem Cellophan ausgeschlagen und außen mit kaltgewalztem Papier umhüllt sind, und so ausgefrozen. Um Oxydationserscheinungen auszuschalten, werden solche Früchte, die lagerungsempfindlich sind, mit verschiedengradiger Zuckerlösung übergossen oder mit festem Zucker bestäubt; die Wahl zwischen Rohr- oder Invertzuckerlösung bleibt dem Kältefachmann überlassen. Das Ausgefrieren erfolgt im Apparat von *Birdseye-Hall* bei  $-25^{\circ}$  C. Soll das Obst nach dem Auftauen in rohem Zustand genossen werden, dann genügen Lagertemperaturen von  $-18^{\circ}$  C, wird es aber gekocht oder dient es zur Konserven- oder Marmeladenbereitung, dann genügen Temperaturen von  $-10^{\circ}$  bis  $-12^{\circ}$  C.

Nach der Entnahme des Obstes aus dem Gefrierraum empfiehlt sich eine möglichst rasche Verwendung. Der Auftauvorgang spielt sich am besten in einem Raum bei Zimmertemperatur langsam ab. Dazu läßt man das Obst in der Packung oder breitet es in einer flachen Schale aus. Ist die Gefrierware aber zum Kochen bestimmt, dann kann man sie nach der Herausnahme aus den Verpackungen unmittelbar in kochendes Wasser eintragen. Bemerkenswert ist, daß beim Aufbewahren von Obst in gefrorenem Zustand in geeigneten Packungen in der üblichen Zeit bis zum Verbrauch kein Verlust an Ergänzungsstoffen (Vitaminen) eintritt, und daß durch den Gefriervorgang und die Lagerung gegenüber den Frischfrüchten nur eine geringfügige Abnahme festzustellen ist.

Unter den hier angegebenen Gesichtspunkten wird auch die Herstellung von Gefriergemüse durchgeführt, das auf dem Konservenmarkt heute noch eine Neuheit darstellt. Im besonderen gelten bezüglich der Gemüseauswahl die vorstehenden Ausführungen; Vorbehandlung und Anfuhr sind von wesentlichem Einfluß auf den Gefriererfolg. Die Temperaturniedrigung allein bietet auch hier keinen wirksamen Schutz, das Ge-



frierverfahren und die konserventechnische Vorbehandlung des Gemüses wirken entscheidend mit. Gemüse wird nach den für Obst angegebenen Bedingungen, aber nach vorausgegangenem Überbrühen (wobei ein Zusatz von Zitronensäure, schwefliger Säure oder Kochsalz zur Abtötung der Enzyme erfolgt) nach den beschriebenen Verfahren gefroren. Hergestellt werden als Gefrierkonserven (Blitzgefrierkonserven): Schnittbohnen, Prinzeßbohnen, Brechbohnen, Rosenkohl, Stangenspargel, Brechspargel, Karotten, Erbsen.

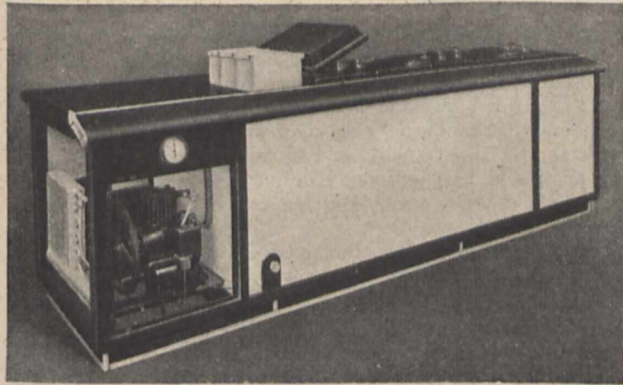


Bild 3. Kühltruhe

Aus „Beiträge zur Kälte- und Lebensmitteltechnik“, VDI-Verlag, Berlin

Der Auftauvorgang vollzieht sich in der Weise, daß das gefrorene Gemüse sofort nach dem Herausnehmen aus der Packung in kochendes Wasser eingelegt wird, wodurch die beim langsamen Auftauen einsetzenden enzymatischen Einflüsse ausgeschaltet werden.

Auch Fruchtsäfte und dünnflüssige Fruchtbreie werden in paraffinierten Behältnissen mit Metallstreifenverschluß ausgefroren. Nach einem amerikanischen Verfahren wird der entlüftete Saft zunächst im Vakuum im Gefrierbehälter mit direkter Verdampfung teilweise gefroren und dann in Pappbehälter umgefüllt, die unter Stickstoffatmosphäre verschlossen und in stark bewegter Luft von  $-20^{\circ}$  bis  $-25^{\circ}$  C vollständig durchgefroren werden. Es wird auch so verfahren, daß der entlüftete Saft auf  $0^{\circ}$  vorgekühlt und dann in einer Kohlensäureatmosphäre in die Behältnisse abgefüllt wird; diese werden durch Eintauchen in eine Kältesole bei  $-20^{\circ}$  C ausgefroren. Beim neuzeitlichen *Krause*-Verfahren werden Obst- und Gemüse-Dicksäfte gewonnen. Dabei wird der vorgekühlte Frucht- oder Gemüsesaft in eine Saftwanne gebracht, in der sich eine Gefriertrommel bewegt, auf der der Saft zu einem dünnen Eisband ausgefriert; dieses wird von in entgegengesetzter Richtung beweglichen Greifern abgenommen und in Form kleiner Eisstückchen auf einem laufenden

Band zu einer Presse befördert; diese trennt das Eis vom konzentrierten Fruchtsaft. Gearbeitet wird in drei Stufen. Durch die Anreicherung der arteigenen Fruchtsäfte und des Zuckers werden die Konzentrate haltbar; auch die geruchlichen und geschmacklichen Eigenschaften bleiben neben den ernährungswichtigen Ergänzungs- und Wirkstoffen erhalten. Nach dem Verdünnen mit Wasser sind solche Fruchtsäfte von frischem unbehandeltem Saft kaum zu unterscheiden.

Die Einführung der Gefrierpackungen in die Lebensmittelbewirtschaftung verlangt zwangsläufig den Aufbau der Gefrierkette vom Erzeuger zum Verbraucher; sie macht die Schaffung geeigneter Transportkühleinrichtungen auf den Schiffen, auf der Eisenbahn und schließlich auch auf Lastkraftwagen notwendig. Die bisher verwendeten Eisenbahnkühlwagen, die noch nicht mit Kältemaschinen ausgestattet sind, sondern nur mit Eis beladen werden, werden mit entsprechenden Metallbehältern, die der Aufnahme von Kältesolen dienen, versehen; dies bedeutet zunächst nur einen Notbehelf, eine Übergangsmaßnahme. Eine besondere Neuerung stellen die Kühlbehälter dar, die zur Vorkühlung von Früchten oder Gemüse dienen und auch mit Trockeneis gefüllt werden können; eine besondere Neuheit sind auch die maschinellen Kühlwagen, die mit Kompressions- und Absorptionskältemaschinen ausgestattet sind. Die Entwicklung der Kühllastkraftwagen ging von Amerika aus; an ihrer Einführung in Deutschland wird zur Zeit energisch gearbeitet. Die für diese Transportmittel angewandten Kühlverfahren sind sehr unterschiedlich, Gemische aus Eis und Salz, Patronen mit eutektischem Eis, Trockeneis (feste Kohlensäure) werden verwendet, ferner Kältemaschinen mit eigenem Antrieb oder solche mit Energieentnahme aus dem Fahrzeuggemotor u. a. m.

Neben dieser Aufgabe eines sicher arbeitenden Kühltransportes war aber diejenige einer zweckentsprechenden Verteilung der gefrorenen Erzeugnisse

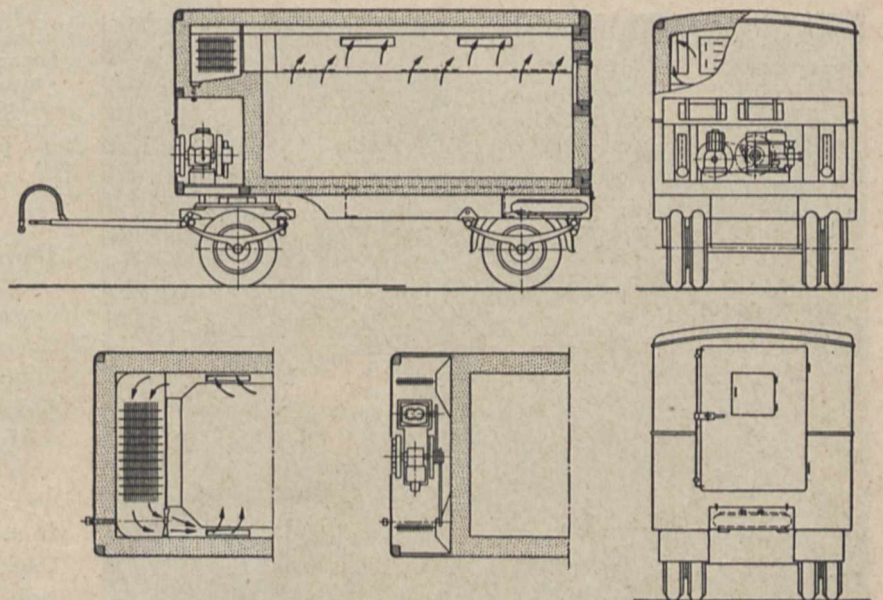


Bild 4. Tiefkühlwagen-Anhänger

Bilder 1, 2 und 4 aus „Neuzeitliche Bauarten von Apparaten zum Gefrieren von Lebensmitteln“ von Dr. Loeser, Verlag J. Springer, Berlin



durch Aufstellung von Tiefkühltruhen zu erfüllen, wie sie heute in allen großen Lebensmittelgeschäften des Reiches zu sehen sind. Eine solche Tiefkühltruhe soll gefrorene Lebensmittel verschiedenster Art über kürzere Zeiträume frisch erhalten, es ist daher notwendig, daß im Innern der Truhe eine mittlere Lagertemperatur von etwa  $-18^{\circ}\text{C}$  herrscht. Ferner ist auch auf die äußere Aus-

führung solcher Truhen besonderer Wert zu legen, da der Käufer die gewünschten Gefriererzeugnisse unmittelbar aus der Truhe erhält.

Die deutsche Gefrierkonserve hat ihre „Feuertaufe“ bestanden. Sie stellt einen neuen Erfolg zähester Gemeinschaftsarbeit zwischen Wissenschaft und Technik dar.

## Die Umschau-Kurzberichte

### Legierungen mit hoher Sekundärelektronenemission

In der Elektronenoptik und der Technik der Photozellen sowie beim Fernsehen hat man in der letzten Zeit in steigendem Maße die Bedeutung der Sekundäremission zur Strom- und Bildverstärkung erkannt und praktisch ausgenutzt. Vor einigen Jahren hat wohl als erster der deutsche Professor für physikalische Chemie *R. Subermann* festgestellt, daß hauchdünne Schichten aus Alkalimetallen bei Bestrahlung mit Elektronen, den sogenannten Primärelektronen, unter geeigneten Spannungsbedingungen in der Lage sind, mehr Elektronen wieder abzugeben als aufgetroffen sind. Diese überschüssigen Elektronen nennt man Sekundärelektronen, die zu Grunde liegende Erscheinung Sekundärelektronenemission oder Sekundäremission. Mit dünnen Alkalimetallschichten, die für längere Zeit brauchbar waren, hat man eine Sekundäremission erreicht, bei der über 10 Sekundärelektronen auf ein Primärelektron kommen. Mit einer solchen Schicht läßt sich also ein Strom- und Bildverstärkungsfaktor von etwa 10 verwirklichen. Schaltet man mehrere Schichten kaskadenförmig hintereinander, so steigt der Verstärkungsfaktor sehr rasch. Bei 2 Schichten beträgt er 100, bei 3 1000 usw. Es ist schon bald erkannt worden, daß der Verwendung von Alkalimetallschichten eine Reihe von Nachteilen anhaftete. Da ist einmal der mühsame Herstellungsprozeß zu nennen, der in einem kostspieligen Aufdämpfen im Hochvakuum begründet liegt. Eine Verwendung der Alkalimetallschichten ist nur im Hochvakuum möglich, da die Schichten außerordentlich sauerstoffempfindlich sind. Die Schichten sind ferner sehr wärmeempfindlich, so daß sie zur Verstärkung von großen Stromdichten wegen der damit verbundenen Wärmeentwicklung nicht in Frage kommen. Alkalimetallschichten können daher auch nicht in einer Verstärkeröhre und Glühkathodenröhren verwendet werden, obwohl

gerade hier eine Verstärkung durch Sekundärelektronenemission sehr erwünscht wäre. Es ist daher von größter praktischer Bedeutung, daß *K. Kollath* („Fernsehen und Tonfilm“, 1941, S. 13 ff.) jetzt kompakte Legierungen entwickelt hat, die nach bestimmter Behandlung den gleichen Faktor der Sekundäremission von 10–12 besitzen. Es handelt sich dabei um Legierungen des Nickels und des Kupfers mit wenigen Prozenten Beryllium. Werden diese Legierungen von höherer Temperatur abgeschreckt, so ist das Beryllium im Nickel oder im Kupfer übersättigt gelöst. In diesem Zustand wurde eine sehr geringe Sekundäremission gefunden. Diese stieg aber nach einer Wärmebehandlung bei  $600\text{--}700^{\circ}$ , bei der sich Beryllium ausscheidet — man spricht von Aushärtung — auf Werte von 6–7 an. Führt man eine solche Wärmebehandlung unter Sauerstoffzugabe durch, so kann man Faktoren der Sekundäremission von 10–12 erreichen. Diese Legierungen besitzen gegenüber den Alkalischichten, abgesehen von dem wesentlich einfacheren Herstellungsverfahren, den Vorzug einer großen Beständigkeit gegenüber Sauerstoff und Wärme, so daß sie wahrscheinlich geeignete Verwendung zur Verstärkung größerer Stromdichten und bei Oxydkathoden finden werden. Neben dem großen technischen Interesse besitzen die *Kollath*-schen Ergebnisse auch ein nicht minder großes wissenschaftliches Interesse. Das Wesen der Sekundäremission liegt heute noch ziemlich im Dunkeln. Die Untersuchungen *Kollaths* haben gezeigt, daß die Sekundäremission an einen bestimmten Zustand der sekundäremittierenden Atome, hier des Berylliums, gebunden ist. Be besitzt in fester Lösung eine geringe, ausgeschieden dagegen eine sehr große Sekundäremission. Da bei ausscheidungsfähigen — Gold-Kupfer-, Silber-Kupfer- — und Duraluminlegierungen ähnliche Effekte nicht beobachtet werden, muß man die Sekundäremission wohl ausschließlich den Elementen mit an sich hoher Sekundäremission, also den Alkali- und Erdalkalimetallen, zuschreiben.

Sehr interessant ist auch die Feststellung *Kollaths*, daß seine B-Legierungen nicht lichtempfindlich sind. Bisher hätte man geneigt sein können, beide Erscheinungen der Sekundäremission und des Photoeffektes als parallel laufend einer niedrigen Austrittsarbeit zuzuschreiben. Dieser Schluß trifft aber nur für den Photoeffekt zu. Dr. Fb.



### Prof. Dr. Max Bodenstein,

dessen Forschungen auf dem Gebiet der chemischen Kinetik seit Jahren anregend und führend wirkten, feierte am 15. Juli seinen 70. Geburtstag. Ihm zu Ehren wurde die „Bunsentagung“ (42. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft im NS.-Bund Deutscher Technik) in Frankfurt a. M. dem Thema „Kinetik chemischer Reaktionen“ gewidmet. Unser Bild zeigt Geheimrat Prof. Dr. phil., Dr. med. h. c. *Schenke*, den Vorsitzenden der Deutschen Bunsen-Gesellschaft, wie er Prof. Dr. *Bodenstein* (rechts) bei der Eröffnungssitzung am 10. Juli die Ehrenmitgliedsurkunde überreicht.



## Ein erster Versuch drahtloser Übertragung vor 100 Jahren

Nach einem Bericht von Dr. O. H. Caldwell in „Radio Today“ hat Dr. Joseph Henry, Professor der Physik an der Princeton University, erstmalig im Jahre 1840 eine elektrische Entladung auf drahtlosem Wege übertragen. Henry hatte die Entladung einer Batterie Kleistscher Flaschen über einen Draht vorgenommen, der vor Nassau Hall am Universitäts-Campus ausgespannt war. Ein paar hundert Meter davon waren zwei Metallplatten in den Boden gegraben und oberirdisch durch einen Draht verbunden. Henry konnte beobachten, daß bei Entladung der Batterie in dem zweiten Draht ein Induktionsstrom entstand, mit dessen Hilfe sich Stecknadeln magnetisieren ließen. Augenscheinlich hat Henry jedoch die Tragweite seiner Beobachtung nicht erkannt.

S. D. F.

## Wochenschau

### Flachs und Hanf

Der Erzeugungsplan des deutschen Faserpflanzenbaus sieht für Flachs 100 000 ha und für Hanf 30 000 ha vor. 1933 waren 4900 ha mit Flachs und 200 ha mit Hanf bebaut. 1939 waren es 58 000 ha bzw. 16 000 ha. 1940 sind 105 000 ha bzw. 22 500 ha erreicht worden. Das Jahr 1941 soll auch beim Hanf das gesteckte Ziel erreichen. Durch Preisregelung und langfristige Abnahmegarantien ist dieser wichtige Zweig der deutschen Landwirtschaft auf eine völlig sichere Grundlage gestellt worden.

h. m-d.

### Der Erfinder des synchronisierten Maschinengewehres gestorben

Franz Schneider, der Erfinder des synchronisierten Maschinengewehres, das es ermöglicht, durch den Luftschraubenkreis zu schießen, und anderer luftfahrttechnischer Neuerungen, starb im Alter von 70 Jahren am 24. Mai in Tokio.

## Arienheller

Weltbekanntes Mineralwasser

## Personalien

**BERUFEN ODER ERNANNT:** Dr. Hermann Mühl-linghaus, Deutsche TH. Brünn, z. ao. Prof. f. Chem. Technol. II. — D. o. Prof. Dr. techn. Hans List, Graz, a. d. TH. Dresden. — Z. o. Prof. u. Dir. d. II. Med. Klinik d. Deutschen Karls-Univ. in Prag d. a. pl. Prof. Arthur Rühl. — Prof. Richard Wagner, d. Ord. f. Physiol., Innsbruck, a. d. Univ. München. — Doz. Dr. med. habil. Emil Tonutti, Breslau, z. a. pl. Prof. — D. a. pl. Prof. P. Rostock, Berlin, z. o. Prof. f. Chirurgie.

**DOZENTUR VERLIEHEN:** Dr. phil. habil. Walter Frömel, TH. München, f. Agrikulturchemie. — Dr. phil. habil. Roman Skrabal, TH. Karlsruhe, f. Physikal. Chemie.

**GESTORBEN:** Dr. Heinrich Lottig, a. pl. Prof. f. Neurol. u. Luftfahrtmedizin, Berlin, als Stabsarzt in einem Fallschirmjägerregiment auf Kreta gefallen. — Prof. Dr. Hans Ludendorff, d. fr. Dir. d. Astrophysikal. Observat. u. d. allgem. Verwalt. d. Observat. in Potsdam, im Alter von 67 Jahren. — Prof. Otfrid Foerster, d. emer. Ord. f. Neurol. a. d. Univ. Breslau, 67 Jahre.

**VERSCHIEDENES:** Prof. Dr. Dr. h. c. August Sieberg, Dir. d. Reichsanst. f. Erdbebenforschung in Jena, wurde z. Ehrenmitgl. d. Rumän. Akad. d. Naturw. in Bukarest ernannt. — Prof. Dr. Hermann Kändler, o. Prof. f. Waffenbau u. Vorst. d. Inst. f. Waffenbau a. d. TH. Berlin, feierte s. 60. Geburtstag. — Prof. Gerhard Domagk, Bakteriolog. u. Pathol., Wuppertal-Elberfeld, wurde v. d. Univ. Bologna d. Ehrendoktor f. Med. u. Chirurg. verliehen.



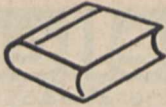
Ein Begriff für photographische Wertarbeit

# Kennen Sie das „Bayer“ Kreuz?

Prägen Sie es sich gut ein! Es ist das Merkmal deutscher Arzneimittel, die Welt- ruhm erlangt haben und Millionen Linderung und Heilung brachten. Jedes „Bayer“-Arzneimittel trägt auf der Packung dieses Zeichen. Es ist das Zeichen des Vertrauens.







# Das neue Buch



**Goethe und die Naturwissenschaften.** Von *Günther Schmid*. Herausgeg. im Namen der Deutschen Akademie der Naturforscher von *Emil Abderhalden*, Präsidenten der Akademie. 620 S.

Verlag Deutsche Akademie der Naturforscher. Halle an der Saale. 60.— RM.

Unter dem Titel: „Goethe und die Naturwissenschaften“ bringt das Werk eine Bibliographie, die dem bewundernswerten Sammeleifer des Hallischen Botanikers *Günther Schmid* zu danken ist. Es beginnt mit einer Liste der von *Goethe* selbst verfaßten naturwissenschaftlichen Schriften oder der Schriften, an denen er irgendwie beteiligt war, sowie mit deren zahlreichen Ausgaben. Die zweite Abteilung bringt das Schrifttum über *Goethe* und die Naturwissenschaften, beginnend mit den vielen naturwissenschaftlichen Vereinigungen Deutschlands und des Auslandes, zu denen *Goethe* Beziehungen hatte. Es folgen die ihm persönlich oder seinem Andenken gewidmeten naturwissenschaftlichen und medizinischen Bücher. Mit *Goethes* Namen sind zahlreiche Benennungen in der Mineralogie, Botanik, Zoologie und Geographie verbunden. Über seine naturwissenschaftlichen Sammlungen und Apparate gibt es viele Arbeiten. Man erfährt weiter von den zeitgenössischen Besprechungen der *Goetheschen* Schriften. Es folgt eine bis 1931 wohl vollständige Liste der Arbeiten, die durch *Goethes* naturwissenschaftliche Schriften veranlaßt worden sind, und zwar auf fast allen naturwissenschaftlichen Gebieten! Das *Goethegeden*kjahr 1932 hat dann noch ein besonders reiches Schrifttum veranlaßt. In Auswahl werden die seitdem bis zur Gegenwart erschienenen Schriften behandelt. Man findet in dieser Bibliographie die selbständigen Bücher, die Aufsätze in wissenschaftlichen und populären Zeitschriften und Tageszeitungen zusammengestellt. Der dritte Abschnitt behandelt *Goethes* Beziehungen zu Naturforschern und Medizinern; diese werden in alphabetischer Reihenfolge, mit biographischen und bibliographischen Angaben versehen, aufgezählt. Ein ungefähr 1000 Namen umfassendes Verzeichnis beschließt den Band.

Das stattliche Werk, das immer wieder, wo man es aufschlägt, einen fesselnden Einblick in *Goethes* naturwissenschaftliches Schaffen und seine Nachwirkung bis in unsere Zeit gibt, sollte in allen Bibliotheken zu finden sein; aber auch die Ver-

treter der Naturwissenschaft, Technik und Medizin, die dazu in der Lage sind, sollten es erwerben.

Prof. Dr. W. Lorey

**Wolken und Gewitter.** Von *Karl Kähler*. 1. Band der Schriftenreihe: Geophysik-Meteorologie, Astronomie (Beiträge zur kosmischen Physik). Hrsg. von *Karl Kähler*.

Verlag von Johann Ambrosius Barth, Leipzig. Kart. 12.— RM.

Die neue Schriftenreihe: „Geophysik-Meteorologie, Astronomie“ hat es sich zur Aufgabe gemacht, in kurzen zusammenfassenden Berichten von berufenen Fachleuten einen Überblick über den neuesten Stand der Forschung zu geben. Bei dem beschränkten Umfang von etwa 10 Bogen für jeden Band können nicht alle Sonderfragen behandelt werden, jedoch findet der speziell interessierte Leser reichliche Literaturhinweise. Daneben will der Herausgeber dem Fachgenossen aus verwandten Wissensgebieten, dem Studenten und dem interessierten Laien einen schnellen Überblick über die einzelnen Gebiete der kosmischen Physik geben. Allerdings liegt für diesen Zweck — trotz der guten Ausstattung — der Preis der Bändchen reichlich hoch. Gerade der Student z. B. würde es begrüßen, derartige, für ihn äußerst wertvolle Schriften, in seinem eigenen Besitz haben zu können.

Der vorliegende 1. Band der Reihe beschäftigt sich mit dem Thema „Wolken und Gewitter“. Wolken und Gewitter, zwei der eindrucksvollsten und sichtbarsten Dinge im Wettergeschehen, sind gerade für den Laien von besonderem Interesse. Bei der Fülle der Beiträge, die in den letzten Jahren zu diesem Thema geleistet wurden, ist gerade hier eine zusammenfassende Darstellung zu begrüßen, zumal verschiedene Fragen — wie z. B. die Erklärung der Gewitterelektrizität — auch heute noch nicht restlos geklärt sind.

Es ist dem Verfasser geglückt, sowohl die Systematik als auch die Theorie, die Meßmethoden und Beobachtungsergebnisse in gleichem Maße zu ihrem Recht kommen zu lassen. Da außerdem auch geschichtliche Hinweise nicht fehlen, bleibt im Rahmen der vorgegebenen Aufgabe wohl keine Frage offen.

Dr. G. Loeser

## CHLOROPHYLL

Spezialist als wissenschaftlicher Mitarbeiter für Forschungsaufgaben gesucht. Angebote u. L. Z. 9304 an den Verlag der Umschau, Frankfurt-M., Blücherstr. 20-22.

## Schmerzende, geschwollene Füße



machen das Gehen zur Qual. Für wenig Geld können Sie sich von Fußbeschwerden wie Blasen, Schwellungen, Ekzemen, übermäßigen Fußschweiß, Hornhaut und Hühneraugen befreien, wenn Sie das bestens bewährte Efasit nehmen, das belebt, desinfiziert, kräftigt und heilt. Machen Sie einen Versuch, Ihre Füße werden es Ihnen danken. Efasit-Fußbad (8 Stück) RM.-90, Fußcreme RM.-55, Fußpulver RM.-75, Hühneraugen-Tinktur RM.-75. Zu haben in allen Fachgeschäften.

Efasit-Vertrieb Togonalwerk München 8

# Efasit

FRONT UND HEIMAT  
EIN EINZIGER WILLE —  
EIN GEMEINSAMES ZIEL.



Der seit Jahren bestbewährte elektr. TROCKEN-Rasierapparat HARAB

rasiert garantiert tadellos, ohne Seife, Wasser, Messer, den stärksten Bart, mit empfindlichster Haut, auch bei täglicher Rasur ganz schmerzlos, Verletzung unmöglich. Abgerundeter Scherkopf u. vibrationsfrei. Begeisterte Urteile und erstklassige ärztliche u. fachmännische Gutachten vorliegend. Erhältlich bei d.

Generalvertretung:  
EUGEN GOOD, LUSTENAU (VORARLBERG)

**Bei Bronchitis**  
Husten, Verschleimung, Asthma  
**Dr. Boether-Tabletten**

Bewährtes, träuerhaltiges Spezialmittel. Enthält 7 erprobte Wirkstoffe. Start schleimlösend, auswurfördernd. Reinigt, beruhigt und kräftigt die angegriffenen Gewebe. In Apotheken RM 1.43 und 3.50  
Zahlreiche schriftliche Anerkennungen zufriedener Ärzte!



## Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

(Fortsetzung von der 2. Umschlagseite)

### Zur Frage 140, Heft 25. Methan.

Der Gefrierpunkt von Methan liegt bei  $-184^{\circ}\text{C}$ , der Siedepunkt (760 mm) bei  $-161,4^{\circ}$ . Bei  $0^{\circ}$  läßt sich Methan nicht mehr verflüssigen, da die kritische Temperatur bei  $-83^{\circ}$  liegt. Der kritische Druck beträgt 45,7 at. Zur Erwärmung von 1 g flüssigem Methan vom Siedepunkt bis zur kritischen Temperatur sind etwa 89 cal erforderlich. Es ist hierbei zu beachten, daß die spezifische Wärme des flüssigen Methans vor der kritischen Temperatur stark ansteigt. — Auch die spezifische Wärme des gasförmigen Methans ist von der Temperatur abhängig. Unter Atmosphärendruck beträgt beim Siedepunkt die spezifische Wärme bei gleichbleibendem Volumen ( $c_v$ ) 0,337; bei  $-87^{\circ}$  ist  $c_v$  0,3546; bei  $-51^{\circ}$  0,3674; bei  $+5^{\circ}$  0,3999; bei  $54^{\circ}$  0,412 und bei  $208^{\circ}$  0,576 cal/g. Die spezifische Wärme bei gleichbleibendem Druck ( $c_p$ ) ist um etwa 0,124 cal/g größer als  $c_p$  bei der gleichen Temperatur.  $c_p$  hat bei Zimmertemperatur den Wert 1,31, bei  $-80^{\circ}$  den Wert 1,34. Bei Temperaturen von  $0^{\circ}$  bis  $1000^{\circ}$  gilt mit 2% Unsicherheit die Gleichung  $c_p = 0,333 + 7,18 \cdot 10^{-4} T$ , wobei T die absolute Temperatur darstellt. Ein Methan-Luftgemisch ist nicht explosiv, wenn es weniger als 3,2 oder mehr als 7,9 Vol.-% Methan enthält. Diese Werte können sich aber mit den Versuchsbedingungen wie z. B. der Temperatur der Zündung usw. ändern.

Breslau Dr.-Ing. Willenberg

Luft mit über 6,6%  $\text{CH}_4$  ist ein explosives Gemisch. In Luft mit weniger als 15%  $\text{O}_2$  ist eine Explosion unmöglich. Diese und weitere Angaben können Sie dem Chemikerkalender und dem Lehrbuch von K. A. Hofmann „Anorganische Chemie“ entnehmen.

Frankfurt am Main Dr. H. A. Beyer

Ausführliche Angaben über kritische Daten usw. von Gasen, darunter sicher auch von  $\text{CH}_4$ , finden sich in den „Physikalisch-chemischen Tabellen“ von Landolt-Börnstein.

Gießen Dr. W. Kraemer

Siedepunkt (SP.) —  $164^{\circ}\text{C}$ . Gefrierpunkt (Schmelzpunkt) —  $184^{\circ}\text{C}$ . Kritische Temperatur  $t_k = -82^{\circ}\text{C}$ . Kritischer Druck  $p_k = 57$  at. Erforderlicher Wärmehaufwand zwischen Siedepunkt bis zur kritischen Temperatur etwa 48,3 gkal/g. Spezifische Wärme (zwischen  $0$  bis  $200^{\circ}\text{C}$ ), bei konstantem Raum  $c_v = 0,46$ , bei konstantem Druck  $c_p = 0,59$ . Explosionsgrenzen im Gas-Luft-Gemisch, untere bei 6,2%, obere bei 12,9% Gasgehalt.

Bochum H. A. Künzli

### Zur Frage 141, Heft 25. Konservierungsmittel für tierisches Blut.

Machen Sie einmal einen Versuch mit Milchsäure.  
Bad Kreuznach Wezet

### Zur Frage 142, Heft 25. Erholungsaufenthalt mit Rudergelegenheit.

Sie brauchen nicht weit zu fahren, um diese Gelegenheit zu finden. Bad Kreuznach, im idyllischen Nahetal gelegen, ist der rechte Erholungsort mit einer sehr guten sportlichen Möglichkeit. Wenden Sie sich an den Kreuznacher Ruderverein, der Ihnen sicher Gelegenheit gibt, seine Boote zu benutzen.

Bad Kreuznach Wezet

Die „Umschau in Wissenschaft und Technik“, vereinigt mit den Zeitschriften „Naturwissenschaftliche Wochenschrift“, „Prometheus“ und „Natur“.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Prof. Dr. Rudolf Loeser. Stellvert.: E. Blanke. Für den Anzeigenteil: Carl Leyendecker, sämtliche in Frankfurt a. M., Blücherstr. 20-22. — Pl. 6. —

Verlag: Breidenstein Verlagsgesellschaft. — Druck: Brönners Druckerei (Inh. Breidenstein), beide Frankfurt am Main.

Nachdruck von Aufsätzen und Bildern ohne Genehmigung ist verboten.

Kopfschmerzen sind in einer Zeit starker Hast und vermehrter Aufregung nicht selten und lähmen die Schaffenskraft.

Bei plötzlich auftretenden Kopfschmerzen, wie bei Benommenheit, Unbehagen, bei Zahnschmerzen, neuralgischen Beschwerden usw. schaffen SINDA-Tabletten oft rasche Linderung.

Von Frauen werden Sinda-Tabletten besonders geschätzt, denn sie bringen die schmerzhaften Begleiterscheinungen gewisser Tage des Monats oft in kurzer Zeit zum Abklingen.



10 Tabletten

RM -75

25 Tabletten

RM 1.50

in allen Apotheken

## Lesezirkel

Chemie  
Physik  
Mathematik

Prospekte Nr. 7 — 8 — 20 frei  
„Journalistikum“, Planegg-München 54

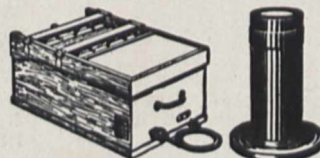
Mitglied der NSD. fein

ist Ehrensache!

Briefe, Urkunden und andere Schriftstücke **nicht mehr abschreiben**, sondern **lichtpausen oder photokopieren** mit der

## Bürosonne,

die Maschinen- u. Handschrift, Briefkopf, Stempel, Abbildung und alles genau kopiert



Belichtungsgerät

Trocknenentwickler

von M 135.— an

M 4.80

Die Trocken-Lichtpause eines Geschäftsbriefes, Din A 4, kostet nur 5 Pfennige.

Sie können ohne Kaufzwang die Bürosonne 7 Tage ausprobieren und sich selbst überzeugen, daß lichtkopieren spielend leicht ist. Schreiben Sie an den Hersteller

Oskar Theuerkorn, Chemnitz 1

## Bezugsquellen-Nachweis:

Konservierungsmittel u. Antiseptika

Nipagin — Nipasol — Nipakombin  
Nährmittelfabrik Julius Penner A-G  
(Abt. Chemie) Berlin-Schöneberg

STÄDTISCHE INGENIEURSCHULE

**ZWICKAU**

Fachschule für Maschinenbau und Elektrotechnik

Ferner: Städtische Technikerschule Zwickau für Maschinen-, Elektro- und Chemie-Technik



Das Kennzeichen des echten  
**TINTENKULI** ist sein **ROTRING**

**Merken Sie sich unbedingt:  
TINTENKULI — rotberingt!**

Weil viel verlangt — oftmals vergriffen

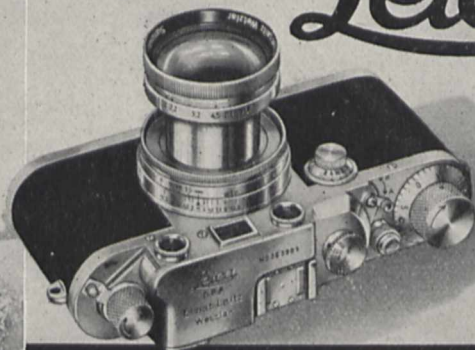




*Quicklebendig*

und strahlend lebt das Kind seinen Tag. Geben Sie ihm die Erinnerung an seine sorglose Jugend durch „Schnappschüsse“

mit der *Leica*



**ERNST LEITZ-WETZLAR**

Zu einem Zeitpunkt, wo andere Krankheitserscheinungen des Vitamin-C-Mangels noch nicht nachweisbar sind, kommt es am Zahnfleisch zu Schwellungen, Blutungen und bläulicher Verfärbung des Randes. Auch der Zahnhalteapparat wird geschädigt und die Entwicklung von Karies durch ungenügende Bildung von Zahnschmelz gefördert.

**Bei Entzündung des Zahnfleisches,  
Neigung der Mundschleimhaut zu Blutungen  
und Lockerwerden der Zähne (Paradentose)  
wirkt Vitamin C als physiologisches Zelltonikum**

Angenehme Darreichungsform:

**VITAMULTIN**

(Vitamin C, Vitamin-B-Komplex und Dextrose)

täglich 2 bis 4 Täfelchen

Handelsformen: Taschenpackung mit 4 und 8 Täfelchen (süß und bitter)

**H A M M A G. M. B. H. · H A M B U R G 2 1**