

DIE

# UMSCHAU

N WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Er erscheint wöchentlich • Postverlagsort Frankfurt am Main



HEFT 51  
DEZEMBER 1940  
JAHRGANG



## Die Färberdistel (Saflor)

eine alte deutsche Oelpflanze, kommt heute wieder zu Ehren  
(Vgl. Dr. J. Hackbarth „Oelpflanzenzüchtung und Fettversorgung“ Seite 809)

Aufnahme Dr. Löpmann

INHALT von Heft 51: Behrings wissenschaftliche Bedeutung. Von Prof. Dr. H. Reiter. — Spitzenleistungen in Laboratoriums- und Untersuchungsgeräten. Von Dipl.-Ing. Hans Mangold. — Oelpflanzenzüchtung und Fettversorgung. Von Dr. J. Hackbarth. — 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?

## Fragen:

### 354. Grundwasserfreier Luftschuttkeller.

In Städten, die direkt an Flußläufen liegen, deren Wasserstand sich stark ändert, soll der Einbau von grundwasserfreien Luftschuttkellern (in bereits vorhandene Kellerräume) ein noch ungelöstes Problem sein. Welche Hilfsmittel gibt es, Beton oder andere Materialien frei von Rissen zu erhalten und für Wasser nicht diffundierbar zu machen? Gibt es auf diesem Gebiete in Deutschland Sachkenner? Angabe von Spezialliteratur erwünscht.

Emmerich

Dr. F. G.

## 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 274, Heft 40. Aluminothermische Gemische.

Das käufliche Thermitgemisch der Technik besteht aus Aluminiumgrieß und Eisen-2-3-oxyd,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  (Eisenhammerschlag), in einer Körnung von etwa 0,5 mm. Die beiden Stoffe müssen innig gemischt und in annähernd gleicher Feinheit vorliegen. Das Mengenverhältnis ist das stöchiometrische:  $8 \text{ Al} = 216$ ,  $3 \text{ Fe}_3\text{O}_4 = 694$  Gev.-Ha. Vor dem Zünden muß man das Gemisch gut zusammendrücken, damit keine größeren Hohlräume vorhanden sind. Das Zünden selbst geschieht durch ein Zündgemisch, das man auf das Thermitgemisch in hinreichender Menge auflegt oder in einer eingedrückten Vertiefung unterbringt. Als Zündgemisch kann z. B. ein Gemisch aus Aluminiumpulver (1 g) und Bariumperoxyd,  $\text{BaO}_2$  (5 g, trocken!) Verwendung finden. (Erst vor Gebrauch mischen! Nicht gemischt aufbewahren.) Auch ein Gemenge aus Eisenpulver und Kaliumpermanganat,  $\text{KMnO}_4$  (1:1) ist brauchbar. Das Zündgemisch wird selbst wieder durch ein hineingestecktes Magnesiumband oder Sturmstreichholz entzündet. Sehr bequem sind die käuflichen Brandsätze (nur gegen polizeilichen Erlaubnisschein zu beziehen), die mit geeigneten Zündeinrichtungen versehen sind.

Für  $\text{Al/SiO}_2$  (Quarz) ist das Mischungsverhältnis 108:180. Die Stoffe müssen trocken sein, sonst geht das Abbrennen explosionsartig. (Quarz und Eisenoxyd vorher ausglühen!) Al-pulver führt jeder Drogist (Silberbronze).

Gießen

Dr. Flörke

### Zur Frage 278, Heft 40. Aerodynamik.

Ich empfehle Ihnen das Buch von Eberhardt Karl, Einführung in die theoretische Aerodynamik mit 118 Abb., 1927. Trier

Trier

A. Franke

Es gibt viele Bücher darüber, vorgeschlagen sei: Rost, Flugapparate; R. Fuchs und L. Hopf, Aerodynamik; R. v. Nises, Fluglehre; H. Schmidt, Aerodynamik des Fluges. Ferner die Hefte von E. Pfister über Flugzeugbau und Luftfahrt, die Sie sich am einfachsten mal zur Ansicht und Auswahl von der nächsten Buchhandlung kommen lassen.

Heidelberg

Weda

### Zur Frage 280, Heft 40. Karte des Südpolargebietes.

Im National Geographic Magazin, Washington DC (USA) ist vor 3 Jahren eine sehr gute große Karte des Südpolargebietes mit 3 Nebenkarten im großen Maßstab erschienen, nach der eine große Wandkarte leicht angefertigt werden könnte. Ich stelle sie leihweise gerne zu diesem Zweck zur Verfügung.

Hannover

Postrat Nagel

### Zur Frage 281, Heft 41. Urkunden aufbewahren.

In meinem Buche „Briefmarken“, das demnächst im Verlage Dr. Bodenbender, Berlin-Steglitz, erscheint, behandle ich ganz ausführlich die Methoden zur Konservierung wertvoller Briefmarken. Dieselben Methoden auf oligodynamischer Grundlage aufgebaut und entwickelt, dienen der Erhaltung wichtiger Schriftstücke auf Papieren aller Art und bieten Schutz gegen bakterielle und tierische Angriffe, Annagung und Vergilben!

Villach

Direktor Ing. E. Belani

### Zur Frage 283, Heft 41. Photoalben mit herausnehmbaren Blättern.

Besorgen Sie sich einen Briefordner in einem passenden Format und einige Bogen Zeichenkarton, die in jedem guten Papiergeschäft in vielen Farben zu haben sind. Die Bogen in den Briefordner passend schneiden und lochen. Die Bilder werden mit Photo-Klebstoff fest aufgeklebt oder mit

(Fortsetzung Seite 816)



Eine Umwälzung in der Vortragstechnik!

»ROSTRA FORNETA«

D. R. P. 700348 u. Auslandspatente

schaltet das gesamte tageshell erleuchtete Manuskript — in 3facher Vergrößerung! — in Augenhöhe zwischen Redner und Publikum. Redner steht vollkommen aufrecht, „klebt nicht mehr am Pult“, beherrscht daher die Zuhörer mit Auge, Stimme, Mienenspiel. Jeder Vortrag, Rede, Vorlesung, Predigt, Geschäftsbericht, selbst in fremder Sprache, nunmehr eine große geistige Entlastung, Entspannung und Arbeitersparnis — für die Zuhörer ein formvollendeter Genuß!

Probenvortrag und Prospekt durch: Dr. A. FORNET, BERLIN W. 62

# DIE UMSCHAU

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

ILLUSTRIRTE 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 51

FRANKFURT AM MAIN, 22. DEZEMBER 1940

JAHRGANG 44

*Aus Anlaß des 50jährigen Bestehens der Serum-Behandlung wurde in Marburg am 4. Dezember 1940 das Institut für experimentelle Therapie Emil von Behring mit folgender Urkunde ins Leben gerufen: „In der Gründungsurkunde dieses Bauwerkes bekennen sich die Universität Marburg als langjährige wissenschaftliche Wirkungsstätte des Forschers, die Behringwerke Marburg als unmittelbare Hüter des Behringschen Erbes und die I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft als erste Großherstellerin des Behringschen Diphtherieserums feierlich zur Wahrung des Vermächtnisses dieses großen deutschen Arztes und zur Fortsetzung seines wissenschaftlichen Werkes.“ — Nachstehend veröffentlichen wir den bereits im vorigen Heft angekündigten Festvortrag des Präsidenten des Reichsgesundheitsamts, Herrn Prof. Dr. Hans Reiter.*

## Behrings wissenschaftliche Bedeutung

Von Professor Dr. HANS REITER, Präsident des Reichsgesundheitsamts

Selbst das intuitive Denken von Menschen mit Hochleistungen ist abhängig von den Zeiten, in denen sie leben, da erst diese die Voraussetzung zu den Hochleistungen abgeben. Auch Behring war ein Kind seiner Zeiten, denen er die Voraussetzung seiner Leistungen zu verdanken hat.

Aus erbbiologisch gesunden Wurzeln gewachsen und als Jugendlicher durch ein gütiges Schicksal in einen seiner Familie an sich fremden hohen Lebenskreis hineingestellt und dort weitererzogen, schuf er später sein Werk.

Seine geistige Struktur war eine völlig andere als die seines großen Meisters Robert Koch, bei dem erst das biologische Denken erlernt hat und in dessen Umgebung er die Ergebnisse dieses Denkens beobachten durfte! Behring war kein Typ eines wissenschaftlichen Fanatikers wie Robert Koch — keiner, der nur die Arbeit sah und unberührt vom sonstigen Leben um das Ziel dieser Arbeit Tag und Nacht kämpfte. Trotzdem gelang ihm aber dank seiner Intelligenz der große wissenschaftliche Wurf!

Man kann wohl sagen, daß er in seiner vor 50 Jahren geschaffenen Blutserumtherapie der deutschen medizinischen Wissenschaft den größten Erfolg der Heilkunst bescherte, der nicht als ein Zufallstreffer gewertet werden darf, sondern der organisch herausgewachsen ist aus einem logischen wissenschaftlichen Denken.

Man vergegenwärtige sich den Stand der Immunitätsforschung der damaligen Zeit: Durch den Ausbau von technischen Methoden bis zur Reinkultur krankheits-erregender Mikroorganismen war mancher Krankheitserreger entdeckt worden, deren Zahl sich bei der systematisch weitergeführten Experimentaltechnik immer mehr erhöhte.

Als erster hatte Pasteur schon im Jahre 1877 angenommen, daß der tierische Organismus doch wohl Krankheitserreger in Massen enthalten müßte und man

daher durch Verwendung des Blutes der erkrankten Tiere den Krankheitserreger auch außerhalb seines Trägers erhalten könnte. So fand er in diesem Jahr die Reinkultur des Milzbrandbazillus, im Jahre 1878 die des Staphylokokkus, im Jahre 1880 die des Pneumokokkus und den Erreger der Hühnercholera, im Jahre 1882 den Schweine-Rotlauf-Bazillus.

Eine zweite brauchbare Methode der Reinkultur hatten im Jahre 1878 unabhängig voneinander der englische Chirurg Lister und der Münchener Hygieniker Hans Buchner gefunden: das Verfahren der Einzelaussaat, das besonders durch den Dänen Hansen für die Reinkultur der Hefepilze mit Erfolg angewandt wurde. Im Jahre 1881 fügte dann Robert Koch als ein grundsätzlich neues Universalverfahren die Reinkultur auf festen Nährböden hinzu, die erst die ungeheure Entwicklungsmöglichkeit der bakteriologischen Forschung schuf. Mittels dieser Methode wurde von Robert Koch im Jahre 1882 auch die Spitze der bakteriologischen Kunst in der Reinzüchtung des Tuberkelbazillus erreicht.

Mit diesen Großtaten der bakteriologischen Forschung war die rein morphologische Betrachtungsweise der Infektionskrankheiten durch die Rudolf-Virchow-Schule ersetzt durch eine rein aetiologische Beurteilung der Infektionskrankheiten —; damit war auch die Voraussetzung geschaffen, an die Stelle einer symptomatischen Behandlungsweise die Methodik einer aetiologischen Therapie zu setzen.

Für deren Möglichkeit hatten schon im Jahre 1880 gewisse Beobachtungen von Pasteur mit den Hühnercholera-bazillen gesprochen. Er hatte nämlich gefunden, daß unter bestimmten Kulturbedingungen die Hühnercholera-bazillen ihre Wirkung verlören und sich in abgeschwächtem Zustand

als solche fortzuchten ließen —; und er hatte weiter erwiesen, daß es mit Hilfe dieser abgeschwächten Kulturen möglich war, Hühner gegen vollvirulente Krankheitskeime der gleichen Art zu schützen. Es war ihm auch gelungen, durch Abschwächung von Milzbrandbazillen durch Wärme mit diesen Kulturen eine Immunisierung gegen Milzbrand zu erreichen. Mittels Abschwächung durch Tierpassage hatte sich die Möglichkeit gezeigt, gegen den Schweinrotlauf zu immunisieren —: und einen ganz besonderen Eindruck machte seine Entdeckung im Jahre 1885, die zeigte, daß es gelang, mittels Abschwächung des Tollwuterreger einen Impfstoff zu gewinnen, der eine Verhütung der Tollwut beim Menschen bewirken konnte.

Wenn man in den späteren Jahrzehnten von diesen Methoden der Abschwächung auf die Methoden der Abtötung übergang, so ist hierin vielleicht mehr ein grundsätzlicher Rückschritt als Fortschritt zu verzeichnen, denn mit der harmloseren Verwendung von abgetöteten Keimen mußte auch eine — biologisch absolut verständliche — nicht unwesentliche Abschwächung der Wirkung in Kauf genommen werden.

Behring wurde in eine Zeit besonderer medizinisch-wissenschaftlicher Hochspannung hineingestellt, in der man um das Problem der Tuberkuloseheilung stritt, das, von Robert Koch unter Einsatz seiner ganzen Persönlichkeit ergriffen und begriffen, doch nicht zu dem erwarteten Erfolg führte, obwohl die Entdeckung des Tuberkulins als erstes spezifisch wirksames Produkt aus den Krankheitserregern eine der bedeutendsten Großtaten der bakteriologischen Forschung darstellt.

Die Immunitätsstudien Behrings begannen mit seinem Eintritt in den Mitarbeiterkreis von Robert Koch im Anfang des Jahres 1890. Er veröffentlichte als erste Abhandlung gemeinsam mit Nissen in der Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten eine Abhandlung über die bakterienfeindlichen Eigenschaften verschiedener Serumarten. Es wurde damals nachgewiesen, daß das Blutserum von Meerschweinchen, die gegen den *Vibrio Metschnikoff* immunisiert waren, im Gegensatz zum Blutserum normaler Meerschweinchen in streng spezifischer Weise auf hochvirulente Vibrionen dieser Art stark bakterizid wirkte.

Während in diesem Falle die erworbene Immunität sich also durch die spezifische Bakterizidie des Blutes erklären ließ, konnte eine gleichwertige Erklärung in anderen Fällen nicht erbracht werden.

Behring versuchte nun in der Ueberlegung, daß das Ueberstehen einer Diphtherieerkrankung auch beim Tier eine Immunität hinterlassen würde, mit Diphtheriebazillen infizierte Tiere durch örtliche Behandlung mit Desinfektionsmitteln (Jodtrichlorid resp. Goldnatriumchlorid) am Leben zu erhalten, um hierdurch einen immunen Zustand zu erzeugen. Die genesenen Tiere zeigten auch tatsächlich eine Immunität gegen neue Infektionen, obwohl man bei ihnen bei gleichzeitiger Anwesenheit noch lebender Diphtheriebazillen weder eine Bakterizidie noch eine besondere Phagozytose feststellen konnte. Wie erwartet, erwies sich das Blutserum solcher Tiere, lebenden Diphtheriebazillenkulturen beigemischt, fähig, deren

Wirkungsweise unschädlich zu machen, so daß man erhebliche Mengen dieses Diphtheriebazillen-Serum-Gemisches ohne krankmachende Wirkung gesunden Meerschweinchen einverleiben konnte. Behring schloß hieraus, daß die Diphtheriebazillen durch das Blutserum entgiftet würden — und weiterhin, daß somit die Immunität der Meerschweinchen nicht eine antinfektiöse, sondern eine antitoxische sei.

Schon im Jahre 1888 hatten die Franzosen Roux und Yersin die Entdeckung gemacht, daß in den unerhitzten Kulturen des Diphtheriebazillus ein Gift vorhanden sei, das alle bisher bekannten ähnlichen Gifte an Wirksamkeit weit übertrifft und im Tierexperiment das Krankheitsbild der Diphtherieinfektion erzeuge.

Sehr bald darauf gelang es Kitasato im Kochschen Institut, das Gift des Tetanusbazillus nachzuweisen, ein Erfolg, der die Entdeckung von Roux und Yersin nachdrücklichst verstärkte.

Am 4. Dezember 1890 erfolgte die Veröffentlichung der beiden Koch-Schüler Behring und Kitasato in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift mit dem Titel „Ueber das Zustandekommen der Diphtherie-Immunität und der Tetanus-Immunität bei Tieren“. Hier wurde zum erstenmal bekanntgegeben, daß es möglich war, Tiere gegen die Gifte des Diphtherie- und des Tetanusbazillus zu immunisieren, und zwar nicht nur infizierte zu heilen, sondern auch gesunde derartig vorzubehandeln, daß sie später gegen eine Erkrankung an Diphtherie oder Tetanus geschützt waren.

Man kann verstehen, daß diese Mitteilungen nicht nur in der medizinischen Gelehrtenwelt, sondern weit darüber hinaus in dem Kreis der praktischen Aerzte und in der breiteren Öffentlichkeit ein ungeheures Aufsehen erregten. Handelte es sich doch bei dieser Entdeckung um die praktische Verwertung eines biologisch gut zu analysierenden Krankheitsvorganges, der sich auf völlig natürliche Weise ohne Mitwirkung von Medikamenten abspielte, gleichzeitig aber auch um die Dokumentierung eines Parallelismus im Verhalten zweier klinisch völlig verschiedener Infektionen, die einen verheißungsvollen Ausblick auf die Beeinflussung anderer Infektionskrankheiten bot.

Bei allen früheren Versuchen, einen Organismus durch Zuführung abgeschwächter Impfstoffe zu einer Schutzstoffproduktion zu veranlassen, d. h. mittels einer spezifischen Reaktion den Körper künstlich zu zwingen, eine natürliche Infektion in einem kleineren Ausmaße zu überstehen, handelte es sich um einen Vorgang, bei dem der Körper eine aktive Leistung vollziehen mußte —, einen Vorgang, den wir hiernach als eine „aktive Immunisierung“ bezeichnen. —

Es ist das unbestrittene Verdienst von Behring, die von ihm gemachten Feststellungen einer passiven Giftimmunität für eine praktische Verwendung ausgearbeitet und auf dem Wege einer strengen Selbstkritik und unermüdlicher Ausdauer das erste spezifische praktische Heilverfahren begründet zu haben.

Besondere Schwierigkeiten erstanden aber einerseits durch die starke Variabilität des Giftbildungsvermögens der einzelnen Bazillensämme und ferner durch die Hinfällig-

keit des Giftes selbst. Auch zeigte sich ein großer Unterschied in der Giftempfindlichkeit verschiedener Tierarten. Behring versuchte eine Methodik zu finden, die eine Vergleichbarkeit der Giftwirkungen zuließ. Um genügende Mengen von geeignetem Heil-Serum zu gewinnen, wurde zu Versuchen an Großtieren (Pferden) übergegangen, doch erwiesen sich diese wiederum als besonders giftempfindlich.

Allen Widerwärtigkeiten zum Trotz gelang es Behring, durch eine weitere Verfeinerung der Technik die Immunität der Pferde auf beträchtliche Höhe zu bringen, so daß schon in kleinen Serumengen der Heilstoff für die Behandlung in wirksamer Menge vorhanden war —, ein Ergebnis, das besonders deshalb willkommen erschien, als sich sehr bald die Serumempfindlichkeit störend bemerkbar machte.

Auch die außerordentlichen Schwierigkeiten einer exakten Wertbestimmung des Diphtherie-Heilserums wurden allmählich überwunden: man stand ja zunächst vor einem ganz neuartigen Heilmittel, für das jeder Maßstab fehlte, denn weder das Gift (Toxin) noch das Gegengift (Antitoxin) konnte man rein darstellen und messen, sondern nur seine Wirksamkeit auf Grund des Tierversuches schätzen. Bei diesen Arbeiten wurde Behring in maßgebender Weise von Wernicke und Knorr unterstützt. Behring selbst sagt hierzu in einer Veröffentlichung aus dem Jahre 1905, daß bei seinen antitoxischen Diphtheriestudien sein Freund Wernicke, der spätere Direktor des Hygienischen Instituts in Posen, sein erster und verdienstvollster Mitarbeiter gewesen sei. Damit würdigte Behring das Verdienst dieses bescheidenen Mannes, der als sein treuester Mitarbeiter den tatsächlichen Arbeiterfolg über alle persönlichen Ehrungen und Anerkennungen stellte.

Es ist wohl selbstverständlich, daß den ersten Veröffentlichungen über das neue Diphtherie-Heilserum zahlreiche Zweifel und Anfeindungen begegneten. Die von Behring hiergegen angeführten außerordentlich günstigen tatsächlichen Ergebnisse der Heilwirkungen seines Schutzserums konnten jedoch immer wieder die Richtigkeit seiner Auffassung bestätigen und machten ihn so allmählich zu einem der volkstümlichsten deutschen Aerzte, dem man den Beinamen „Retter der Kinder“ gab. Während im Jahre 1893, ein Jahr vor der allgemeinen Einführung der Serumtherapie, noch von 100 000 Einwohnern 180 an Diphtherie starben, sank diese Zahl in den darauffolgenden Jahren immer weiter ab und erreichte beispielsweise im Jahre 1939 die Zahl 11!

Nach den günstigen Erfahrungen mit dem Diphtheriebazillus versuchte Behring, wie bereits gesagt, auch für die Behandlung der Starrkrampferkrankung eine ähnliche Methodik einzuschlagen. Zu seinem zunächst großen Erstaunen waren die Heilerfolge nach einer ausgebrochenen Erkrankung an Wundstarrkrampf jedoch außerordentlich gering, — wie wir heute wissen, weil das Tetanustoxin sich rasch an die Nervenzellen bindet und damit einer Einwirkung des Antitoxins entzieht. Immerhin ergab sich bald, daß das Tetanus-Antiserum als ein gutes Prophylaktikum gelten durfte. Noch im Deutsch-Französischen Kriege 1870/71 kamen auf 10 000 Verwundete 350 Tetanusranke, von

denen über 90 Prozent rettungslos verloren waren. Im Weltkrieg und im gegenwärtigen Krieg hat die Starrkrampferkrankung, seitdem das Tetanus-Antiserum prophylaktisch bei jedem Verwundeten angewendet wird, an Bedeutung fast völlig verloren.

Wie wohl allen Forschern, so blieben Behring doch auch schwere Enttäuschungen nicht erspart. Diese lagen auf einem dritten Arbeitsgebiet: der Heilung und Verhütung der Tuberkulose. Zunächst hoffte er, auch bei dieser Volksseuche eine ähnliche übertragbare Giftimmunität wie bei der Diphtherie- und Tetanuserkrankung erreichen zu können. Nachdem Robert Koch mit seinem Alttuberkulin nicht die erwarteten Heilerfolge erzielte, versuchte Behring in Gemeinschaft mit dem Chemiker Ruppel, aus Tuberkelbazillen-Reinkulturen stärker wirksame spezifische Stoffe zu produzieren. Es gelang jedoch nicht, mit diesen ein Antiserum herzustellen. Nach diesem Fehlschlag versuchte er, in Anlehnung an die Schutzpockenimpfung von Jenner und das alte Verfahren von Pasteur gegen Schweinerotlauf, den dem menschlichen Tuberkelbazillus ähnlichen Perlsuchtbazillus des Rindes im Kampf gegen die Tuberkulose des Menschen einzuspannen, denn Behring hielt im Gegensatz zu seinem Lehrer Robert Koch den Perlsuchtbazillus des Rindes mit dem Tuberkelbazillus für artgleich, aber von verschiedener Virulenz. Behring war also der Auffassung, daß der sogenannte *typus humanus* ein Tuberkelbazillus von geringerer Virulenz sei als der sogenannte *typus bovinus*. Es mußte seiner Ansicht nach daher gelingen, mit dem weniger virulenten *typus humanus* gegen die Perlsucht der Rinder zu immunisieren. Das für diese Zwecke von ihm hergestellte *Bovovakzin*, das aus lebenden getrockneten humanen Tuberkelbazillen bestand, wurde von ihm im Jahre 1901 als Impfstoff bei Kälbern empfohlen, denen zunächst eine Dosis von 4 mg und nach drei Monaten weitere 20 mg intravenös eingespritzt werden sollten. Die ersten Versuche schienen zunächst glänzend zu verlaufen. Bald aber mußte man erkennen, daß zwar ein gewisser Schutz gegen die Perlsuchtinfektion eintrat, der aber meist nur kurze Zeit anhielt — also praktisch unwirksam war —, und der die menschlichen Tuberkelbazillen in dem geimpften Rinde bis zu drei Jahren lebend erhielt, wodurch infolge Ausscheidung der Tuberkelbazillen mittels der Milch und dem Tuberkelbazillengehalt des Fleisches schwere Infektionsgefahren für den Menschen entstanden. Damit war über dieses Impfverfahren das Urteil gesprochen!

Diese Methode der Immunisierung der Kühe bildete nur einen Teil der praktischen Auswirkungen der Auffassung von Behring über die Entstehung von Lungentuberkulose, die sich nicht mit der seines Lehrers Robert Koch deckte. Behring erschien das wichtigste Kampfmittel gegen die Tuberkulose sowohl die Immunisierung der Kühe wie die Immunisierung der Säuglinge durch die Verabreichung der Milch immunisierter Kühe. Denn nach seiner Auffassung entstände die Tuberkulose überhaupt nicht durch Einatmung von Tuberkelbazillen und niemals durch eine Infektion im höheren Alter. Sie sei vielmehr die Folge einer alimentären Infektion im frühesten Kindesalter, als deren Hauptursache die tuberkelbazillenhaltige

Säuglingsmilch anzusehen sei. In der gleichen Richtung lag auch die Auffassung Behrings gegen die Pasteurisierung der Kuhmilch, wozu er äußerte, daß durch das Erhitzen die Immunkörper der Milch vernichtet würden. Ja, er ging sogar soweit, daß er die Verwendung von pasteurisierter Milch mit der hohen Kindersterblichkeit in den großen Städten in engsten Zusammenhang brachte — insbesondere dort, wo sie an ganz junge Säuglinge gegeben wurde. Gegen die Zersetzung der Milch empfahl er 1904 den Zusatz von Formalin in einem Verhältnis von 1 : 500.

Alle diese Vorstellungen haben sich längst als unhaltbar erwiesen, und die ursprüngliche Anschauung von Robert Koch über das Entstehen der Lungenschwindsucht hat diese Irrungen überwunden.

Es wäre jedoch fehl am Platze, Behring für seine damaligen Auffassungen Vorwürfe irgendwelcher Art zu machen; man erkennt nur wieder einmal, wie schwer das Hindurchdringen wirklich einwandfreier wissenschaftlicher Erkenntnisse durch Widerstände aller Art erfolgen kann. Der Kampf innerhalb der wissenschaftlichen Probleme wird und darf auch nie verschwinden, denn gerade in diesem Kampfe erfolgt Befruchtung der Probleme und die Formulierung wirklicher, bleibender Erkenntnisse!

Noch in den letzten Jahren vor dem Weltkrieg hat Behring seine größte Aufmerksamkeit erneut der Frage des Diphtherieschutzes der Bevölkerung zugewendet, und es war ihm vergönnt, auf diesem Gebiet die besten Erfolge für sein Ideengut zu buchen: Nachdem sich die prophylaktische Anwendung des Diphtherie-Heilserums nicht ganz durchsetzen konnte, weil der Schutz bei der passiven Schutzimmunisierung nur kurz dauert und außerdem die Gefahr der Anaphylaxie mit sich brachte, versuchte er, auf dem Wege der aktiven Immunisierung mittels Anwendung eines Diphtherie-Antitoxingemisches zu seinem Ziel zu gelangen. Ein nur geringer Ueberschuß von Toxin genügte, um eine starke Antitoxinbildung einzuleiten, während er gleichzeitig die Gefahr der Anaphylaxie dadurch zu vermindern suchte, daß er bestrebt war, den antitoxischen Effekt des Antiserums durch eine möglichst weitgehende Entfernung aller artfremden Eiweißkörper zu erreichen.

Die durch Behring geschaffene aktive Diphtherieschutzimpfung wird nunmehr seit Jahren in Deutschland und außerhalb Deutschlands in größerem Umfange durchgeführt und ist in Deutschland seit dem 2. Oktober 1937 durch einen Ministerialerlaß sogar staatlich empfohlen. Haben sich in der Zwischenzeit auch die hierzu dienenden Präparate gewandelt, so ist das Wesentlichste doch geblieben. Ueber eine frühere Stufe dieser Entwicklung, in der die Behring-Werke bereits einen recht brauchbaren Impfstoff in Form der Toxin-Antitoxin-Flocken (TAF) herstellten, bei dem schon eine Entfernung sämtlicher nichtspezifischer Stoffe erreicht war, wurde seit 1923 von Ramón ein völlig atoxischer, aber voll antigen, irreversibler Impfstoff hergestellt (das Anatoxin oder Formoltoxoid), in dem einer frischen Diphtherie-Bouillon-Kultur eine Formollösung zugesetzt war. Die Entwicklung ging jedoch auch über diese Impfstoffe hinweg und findet heute wohl in dem vom Hygienischen Institut Anhalt

angegebenen Impfstoff „Ditoxoid-Asid“, einem Diphtherie-Alaun-Formol-Toxoid, ferner in dem Diphtherieimpfstoff Behring ALFT der Behring-Werke und dem Aluminium-Hydroxyd-Toxoid-Impfstoff der Sächsischen Serumwerke ihre Krönung.

Zeigen alle diese Impfstoffe gegenüber den ursprünglichen von Behring angefertigten wesentliche Verbesserungen sowohl nach der Seite der spezifischen Wirkung wie nach der Verminderung unspezifischer Folgen, so gebührt Behring ohne Zweifel das Verdienst, die Grundlinien sowohl der passiven wie der aktiven Diphtherie-Immunisierung festgelegt zu haben. Millionen von gefährdeten oder bereits an Diphtherie erkrankten Kindern verdanken ihm ihr Leben.

Die Arbeit Behrings, um deren Erfolg auch er in seinem Leben ständig kämpfen mußte, hat sich zu einer ungeheuren Bereicherung unseres Volkes entwickelt, denn es gelang mit seinen Arbeitsergebnissen die heranwachsenden jungen Kräfte unseres Volkes in weitestem Maße gesundheitlich sicherzustellen.

Um so mehr sollte man den Bestrebungen unverantwortlicher Eigenbrötler entgegenreten, die die Großtat eines Behring mit der Behauptung zu leugnen versuchen, daß auch seine Methode des Diphtherieschutzes und des Diphtherieheilens nicht imstande sei, alle Gefährdeten zu retten. In den meisten Fällen ist nach einwandfreien Beobachtungen das Versagen dieser Methodik nur darauf zurückzuführen, daß sie nicht rechtzeitig angewendet wurde.

Ich glaube, daß gerade der heutige Tag geeignet ist, mit aller Entschiedenheit darauf hinzuweisen, daß es zur Zeit keine wirksamere Diphtheriebehandlung gibt als die durch Behring inaugurierte, und daß jede Nichtanwendung der Heilserumtherapie bei einer Diphtherieerkrankung zu den schlimmsten Kunstfehlern gerechnet werden muß, die man sich zuschulden kommen lassen kann. Es wäre dringend erwünscht, daß diesen Unverantwortlichen endlich durch eine klare Rechtsprechung das Gewissen geschärft wird. Mit Bedauern muß leider immer wieder festgestellt werden, daß es diesen Angeklagten durch eine geschickt konstruierte Formulierung der Schuldfrage häufig gelingt, sich einer Verurteilung zu entziehen. Man sollte sich vergegenwärtigen, daß jeder derartige Freispruch den Diphtherietod zahlreicher anderer Kinder zur Folge hat!

Die heute so stark betonte Notwendigkeit des biologischen Denkens unserer Aerzteschaft sollte besonders geeignet sein, die Tat eines Behring in ihrer ganzen Größe erkennen zu lassen, denn wohl kein anderes Heilverfahren, keine andere Prophylaxe beruht so stark auf einem so exakten biologischen Denken wie das Lebenswerk Behrings!

Wir alle danken in dieser Stunde Behring für das, was er durch seine Tat dem deutschen Volk und der ganzen Menschheit schenkte, und mit uns danken ihm viele Millionen von Müttern, denen Behring durch sein Werk half, ihr Liebster zu erhalten.

# Spitzenleistungen in Laboratoriums- und Untersuchungsgeräten

Von Dipl.-Ing. HANS MANGOLD

In diesem Jahre fand die von der Deutschen Gesellschaft für chemisches Apparatewesen (DECHEMA) veranstaltete Kongreßschau „Werkstoffe und Chemie“ in Breslau statt. Sie trat an die Stelle der in Frankfurt am Main geplanten großen 9. Ausstellung für chemisches Apparatewesen (ACHEMA), die infolge der Kriegsverhältnisse auf später verlegt werden mußte\*). Die Kongreßschau gab einen vorzüglichen Ueberblick über die Fortschritte und Neuerungen der letzten Jahre auf dem Gebiete des chemischen Apparatebaues, darunter auch bei Laboratoriums- und Untersuchungsgeräten. Manches davon ist bereits in der „Umschau“ besprochen worden. Wir gehen in den heutigen Ausführungen auf einige andere wichtige und interessante Geräte ein.

Die *Sartorius-Vakuumwaage* darf als eine Spitzenleistung deutscher Feinmechanik bezeichnet werden. Sie entspricht den Analysenwaagen für 200 g Tragkraft und ist mit einer Projektionsablesung versehen, die eine unmittelbare Ablesung bis auf  $\frac{1}{10}$  mg erlaubt. Ihre Bedienung ist ohne Unterbrechung des Vakuums von außen möglich. Sämtliche Handhabungen werden durch zwei magnetische Kupplungen von außen auf den im Vakuum befindlichen Mechanismus übertragen. Durch eine Handkurbel wird über einem kräftigen Kupplungs-Magneten eine Schaltung betätigt, welche die verschiedenen auszuführenden Tätigkeiten, wie Einstellung der Gewichtsbereiche oder der Arretierung, einzuschalten gestattet. Die Tätigkeiten selbst, wie z. B. Auflegen der Gewichte und Vornahme der Arretierung, werden dann durch eine zweite Handkurbel und magnetische Uebertragung ausgeführt. Der Schalenbügel auf der Gewichtsseite besitzt Stege, auf die durch eine selbsttätige Gewichtsaufgabe alle Gewichte bis zu 100 g aufgelegt werden können. Die Schale auf der Lastseite ist durchbohrt und über dem in der Bodenplatte befindlichen Saugstutzen angebracht. Dadurch besteht die Möglichkeit, das Wägegut an einem frei durch die Schale und durch den Saugstutzen führenden und am Gehänge befestigten Faden aufzuhängen. Die Dämpfung der Schwingungen wird durch einen Permanent-Magneten herbeigeführt, in dessen Feld ein Kupferflügel schwingt. Die Glasglocke ist auf die Bodenplatte eingeschliffen. Zur Ausrüstung der Waage gehört neben der lichtstarken Projektionseinrichtung ein Gleichrichter-Aggregat zur Betätigung des Kupplungs-Magneten.

Licht enthält neben dem sichtbaren Anteil noch ultraviolette und infrarote Strahlen. Letztere sind als Wärmestrahlen bei wissenschaftlichen Arbeiten durch die von ihnen verursachte Wärmeausdehnung störend. Gewöhnliches Glas läßt aber die infraroten Strahlen weitgehend durch. Durch Erschmelzung neuartiger Gläser mit hohem Eisenoxydul- oder Cer-Gehalt ist es in der *Atherman-Leuchte* gelungen, ein wärmestrahlen-

freies Licht für wissenschaftliche Arbeiten zu erhalten, das gerade im Laboratorium sehr begrüßt wird. So wird z. B. die Gesamtstrahlung einer 40-Watt-Glühlampe so gefiltert, daß durch die  $19 \times 13$  cm große Leuchtfläche der Atherman-Leuchte nur sichtbares Licht ausgestrahlt wird; sämtliches Infrarot sowie das mittlere und äußere Ultraviolett werden verschluckt. Ferner wird die gelbliche Farbe des elektrischen Lichtes durch Aufsaugen eines Teiles des äußersten sichtbaren Rotes zu einer dem Tageslicht ähnlichen Beleuchtung ausgeglichen.

Einen Fortschritt bedeutet das *Ka-We-Universalsativ-Gestell*. Mit diesem Stativ kann man viele Apparaturen mit wenigen Handgriffen zusammenbauen. Es stellt ein einheitliches Ganzes dar, das gleichzeitig stabil und raumsparend ist. Es besteht aus zwei Vierkantsäulen, die auf Plattenfüßen von unten aufgeschraubt sind, und aus zwei in die Vierkantsäulen eingelassenen und mit Schrauben befestigten Doppelleisten zur Aufnahme von Stativstäben und anderen Bauelementen. Diese lassen sich beliebig seitlich und in der Höhe verstellen, verschieben und umgruppieren. Statt massiver Stäbe können auch Hohlstäbe zur Durchleitung von Wasser und Gas verwendet werden. Das Universal-Stativ-Gestell zwingt zur Ordnung und gewährleistet exaktes und übersichtliches Arbeiten. Schließlich ist noch auf säurefest emaillierte Sandbäder und Wärmeplatten für Gas- und Elektro-Heizung hinzuweisen.

In der chemischen Technik kommen heute häufig Reaktionen bei hohen Drücken und Temperaturen vor. Im Labor schuf man sich dafür Sondereinrichtungen, die aber meistens nur für einen Fall brauchbar waren. Wir sahen jetzt solche Labor-Versuchsapparaturen, die mehr oder weniger für alle Hochdruckreaktionen verwendbar sind, die im Labor vorkommen. Sie haben geringsten Raumbedarf, einfachste Handhabung, schnelle Betriebsbereitschaft, geringen Bedarf an Kontaktstoffen bei zuverlässigen Versuchen mit kleinsten Mengen. Sie werden z. Z. für Drücke bis 200, 400 und 800 atü bei einer Temperatur bis  $500^{\circ}$  gebaut.

Bei einem *Universalgerät für die Elektroanalyse* sind die Anwendungsmöglichkeiten noch wesentlich größere als bisher, besonders im Bereich der Mikroanalyse und Polarimetrie. Durch einfache Drehknopf-Schaltung ist es für Potentiometrie (pH-Messung und potentiometrische Titration), Konduktometrie (Leitfähigkeitsmessungen und konduktometrische Titration) und für DK-Analyse (Messung der Dielektrizitätskonstante und der darauf beruhenden Gehaltsbestimmung von Gemischen) mit gleicher Genauigkeit und Einfachheit für die verschiedenen Verfahren brauchbar.

Ferner sahen wir elektrische *Silitstab-Oefen* für das Labor. Hier sind die Silitstäbe in neuartige Lagerungen (Scheibenpaare mit Aussparungen) eingesetzt. Die Scheibenpaare können nach Einsatz der Stäbe

\*) Vergleiche „Umschau“ 1940, Heft 30.

so gegeneinander verdreht werden, daß sie diese dicht an das Glührohr bringen und gleichzeitig den Glühraum ohne zusätzliches Dichtungsmaterial abschließen. Der VGL-Röhrenofen 1500 erreicht so im Glührohr 1500°; im Dauerbetrieb sind 1400° ohne Ueberbelastung zu halten. Der VGL-Tiegelofen mit gleicher Temperaturleistung bringt erstmalig die Vorzüge der Silitstabheizung für Tiegelöfen zur Geltung. Ein Heizdraht-Widerstandsofen, Automat 1200, ein Tiegelofen mit selbsttätiger Temperatur-Regelung zwischen 500 und 1200°, wurde mit neuen Vorteilen gezeigt. Die Heizdrahtwicklung liegt freistrahrend auf Siliziumkarbid-Trägern. Die selbsttätige Temperatur-Regelung erfolgt durch ein hochempfindliches Quecksilber-Relais mit doppelspanuliger Magnet-Schaltvorrichtung.

Die Jenaer KPG-Umlaufpumpe ist für das Labor bestens geeignet. Sie fördert Flüssigkeiten verschiedener Art, treibt sie ununterbrochen durch ein Kreislaufsystem oder mischt sie durch Umwälzen. Alle mit der Flüssigkeit in Berührung kommenden Teile bestehen aus Glas. Die Pumpe ist daher auch für aggressive Flüssigkeiten verwendbar. Das Jenaer-KPG-Rührwerk hat als Lagerhülse ein Rohr mit feuerverpolierter Lauffläche erhalten, in die mit 0,01—0,02 mm Spiel die polierte Welle paßt. Dadurch wird der lästige

Quecksilberschluß überflüssig, da der enge Spalt, mit Oel, Fett oder fettfrei geschmiert, allein das Rührgefäß abdichtet. Der Stadler-Apparat für die ununterbrochene Erzeugung von destilliertem Wasser aus Leitungswasser ist durch die Verwendung eines neuen Pilzkolbens um 20% in seiner Leistung gesteigert worden, Leistung etwa 2 l/Std.

Beachtenswert sind die Schuhmacher-Druckfilter zur Reinigung von Flüssigkeiten. Das Filter besteht aus einem Gehäuse mit Zentralrohr und Abschlußglocke mit eingeschlossenem Filtereinsatz. Das Schmutzwasser oder die zu reinigende Flüssigkeit tritt durch den linken Rohrleitungsstutzen ein, wird

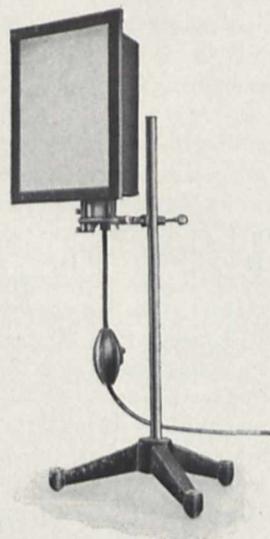


Bild 2. Laboratoriumsleuchte, die durch besondere Zusammensetzung ihres Glases alle Wärmestrahlen abfängt und damit hitzeempfindliche Objekte schützt

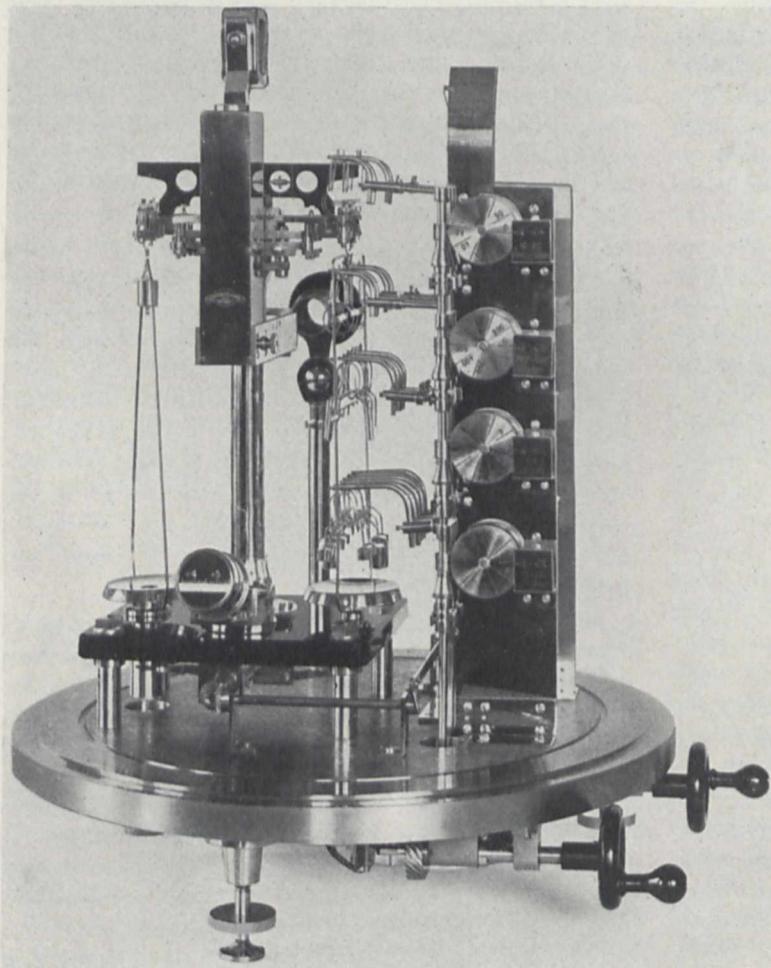


Bild 1. Vakuum-Waage, die bei einer Tragkraft von 200 g auf  $\frac{1}{10}$  mg genau wägt

zentral durch den Ringstutzen über die gesamte Fläche des Filtereinsatzes verteilt und verläßt durch das Zentralrohr und den rechten Rohrleitungsstutzen gereinigt das Filter.

Säurefeste elektrische Tauchsieder und Oberflächenstrahler sind bewährte Hilfsmittel zur Erwärmung von Flüssigkeiten. Erstmals wurden gasbeheizte säurefeste Tauchsieder gezeigt, und zwar ein vorzugsweise für das Labor bestimmter kleiner Typ von 100 WE/h und weitere für die Industrie, je 4000 und 30 000 WE/h Leistung. Nach der Arbeitsweise unterscheidet man Nieder- und Hochdruck-Gas-Tauchsieder. Beim ersteren ist dicht oberhalb des geschlossenen Bodens des Quarzglas-Schutzrohres ein vielflämiger Tellerbrenner angeordnet. Diesem wird das Gas durch das Mittelrohr zugeführt. Die Brennluft tritt durch ein größeres, das Mittelrohr umgebendes Zuluft-Rohr ein; die heißen Verbrennungsgase strömen zwischen dem äußeren Quarzglas-Schutzrohr und dem Zuluft-Rohr nach oben ab. Die Querschnitte der Rohre sind so aufeinander abgestimmt, daß die Brennluft durch den Zug der ausströmenden Verbrennungsgase selbsttätig angesaugt wird. Das von den Verbrennungsgasen erhitze Schutzrohr vermittelt die Wärmeabgabe. Beim Hochdruck-Gas-Tauchsieder drückt ein Gebläse diesem die Brennluft zu, und die Gasflamme brennt senkrecht von oben nach unten. Im Innern des am Boden ebenfalls geschlossenen Quarzglas-Schutzrohres befinden sich unten Ringe

aus Quarzglas, die durch die unmittelbar auf sie wirkende Gasflamme zum Glühen gebracht werden. Die Verbrennungsgase strömen in den Ringraum zwischen Quarzglas-Schutz- und Innenrohr ab. So arbeitet der Hochdruck-Gas-Tauchsieder mit strahlender Wärme und erreicht dadurch verhältnismäßig hohe Wärmeleistungen von 25 000 bis 30 000 WE/h.

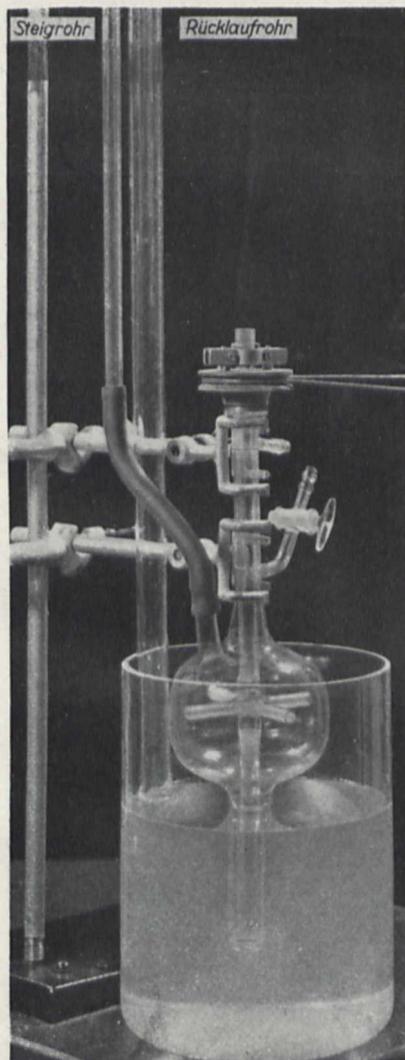
Eine Klein-Laboratoriums-Kugelmühle findet dort Verwendung, wo Feinstzerkleinerungen quantitativ durchgeführt werden müssen. Es ist mit dieser Schnellläufermühle möglich, Korngrößen bis unter  $1/1000$  mm zu erreichen und unter besonderen Bedingungen sogar bis zu kolloidaler Feinheit zu mahlen. Das Grundprinzip der Mühle



Bild 3. Tiegelofen mit selbsttätiger Temperaturregelung zwischen 500 und 1200°

Größe und den Erfordernissen 250, 10 und 3 ccm.

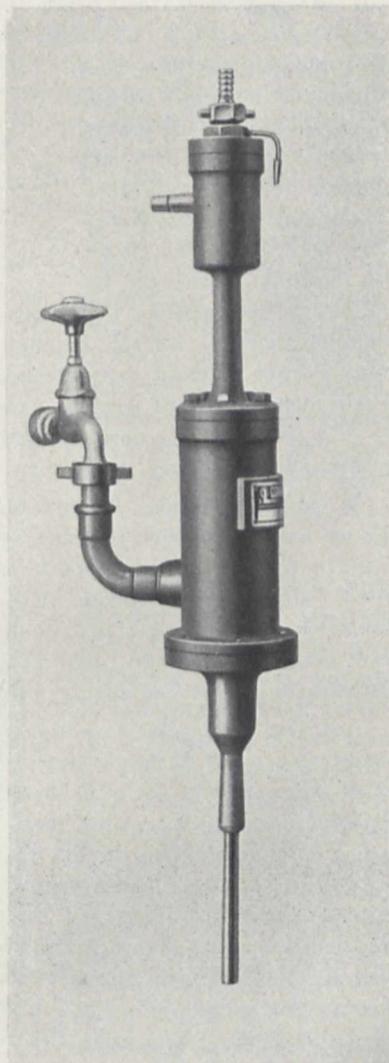
Gewisse Verfahren verlangen, daß die Reaktionen unter sehr niedrigem Druck stattfinden, z. B. die Darstellung von Hormonpräparaten. Zur Erreichung eines Endwertes des Vakuums von nur 2—3 Torr (1 Torr = 1 mm Quecksilbersäule) reichen Wasserluftpumpen nicht aus, und auch sich drehende Oelluftpumpen sind nicht immer geeignet. Hierfür kommt der neue Dampfstrahlsauger für Laboratorien mit Wasserstrahl-Vorpumpe mit Endvakuum von nur 2 Torr in Betracht. Da keine beweglichen Teile vorhanden, so ist das Gerät verschleißfest. Die von der Dampfstrahlpumpe abgesaugten Gase und Dämpfe werden zunächst in den Einspritz-Kondensator geleitet, wo



ist die Ausnutzung der Zentrifugalkraft durch Mahlkugeln in einem Mahlbecher besonderer Bauart, der durch eine Gleitsteuerung an der Drehung verhindert wird. Durch entsprechende Formgebung des Innenraumes bei bestimmtem Kugeldurchmesser wird das Mahlgut fortlaufend erfaßt und intensiv zerkleinert. Die Mahlbecher aus Hartporzellan, Steatit, Prokorund oder Achat besitzen eingeschliffenen Deckel zur verlustlosen Aufbereitung des Mahlgutes. Zum Mahlen von viskosem Material wird ein Heizblock aus Leichtmetall für elektrische oder Dampfheizung geliefert. Ferner ist zur Durchführung von Reaktionen während des Mahlvorganges ein Begasungsdeckel zur Einleitung von Gasen vorgesehen. Gut hat sich die Mühle auch zum Mischen und Emulgieren bei Verwendung einer Mahlkugel bewährt. Der Antrieb erfolgt durch Elektromotor von etwa  $1/20$  PS; die Drehzahl soll von etwa 250 bis 800 Umdrehungen in der Minute regelbar sein. Der Mahlbecher-Inhalt beträgt je nach

Bild 4 (links). Umlaufpumpe aus Jenaer Glas

Bild 5 (rechts). Mit dieser Pumpe läßt sich durch Verwendung eines Dampfstrahles an Stelle des sonst üblichen Wasserstrahles ein Vakuum von nur 2—3 mm Quecksilber erzeugen



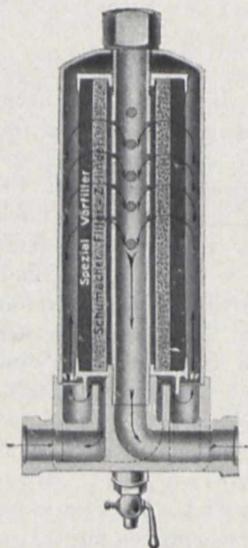


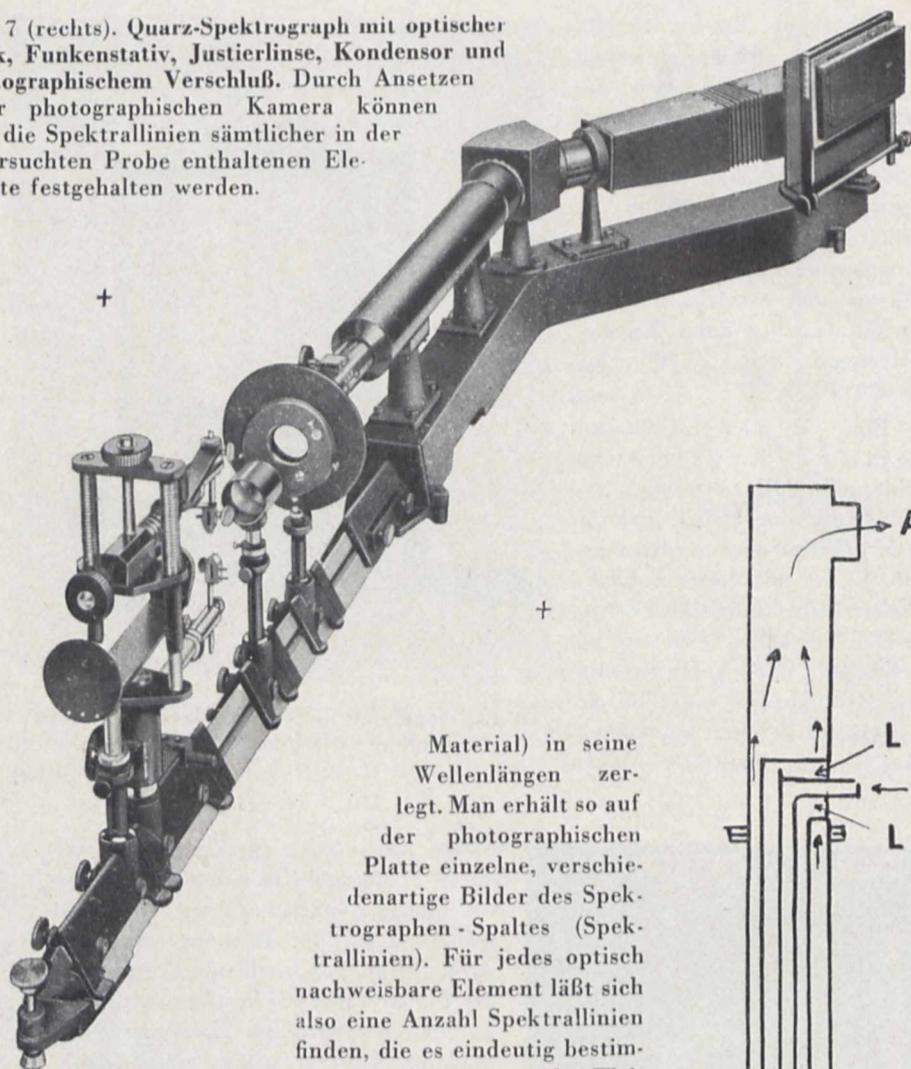
Bild 6. Druckfilter zum Reinigen von Flüssigkeiten. Die zu reinigende Flüssigkeit tritt durch den linken Rohrstutzen ein, geht durch das ganze Filter und fließt durch das Mittelrohr und den rechten Stutzen gereinigt ab

sie zusammen mit dem zum Antrieb dienenden Dampf kondensiert werden. Darauf werden Kondensat und Dämpfe von der Wasserstrahlpumpe weiterbefördert. Der Druck des Dampfes braucht nur 0.1 bis 0.2 atü zu betragen. Er wird in einem kleinen gas- oder elektroheizten Kessel erzeugt. Der erforderliche Wasserdruck liegt in den Grenzen von 1—5 atü. Der Verbrauch an Dampf wird zu 2 kg, der von Wasser zu 1—1½ cbm und die durchschnittliche Saugleistung zu 2 cbm, alles je Stunde, angegeben.

Wichtig ist, daß die vielen Gummischläuche, die im Labor gebraucht werden, jetzt durch solche aus Guttasyn ersetzt werden können. Es ist dies ein neuer alterungsbeständiger Austauschstoff, der aus devisa-freiem Rohstoff hergestellt und außerdem öl- und benzinfest, laugen- und säurefest ist. Auch für Dichtungsringe ist Guttasyn geeignet.

Auf dem Gebiet der technischen Spektralanalyse und Mikroskopie sahen wir beachtliche Fortschritte, so z. B. beim Fuess-Quarz-Spektrographen und dem Mikroskopiergerät „Orthophot“. Bei der optischen Spektralanalyse wird durch elektrische Energiezufuhr die zu untersuchende Probe in den Dampfzustand überführt und zum Leuchten angeregt. Das ausgesandte Licht setzt sich aus Wellenlängen zusammen, die für die einzelnen Atome charakteristisch sind. In dem Spektrographen wird das Licht (elektrische Bogen- oder Funkenentladung zwischen Elektroden aus dem zu untersuchenden

Bild 7 (rechts). Quarz-Spektrograph mit optischer Bank, Funkenstativ, Justierlinse, Kondensator und photographischem Verschuß. Durch Ansetzen einer photographischen Kamera können hier die Spektrallinien sämtlicher in der untersuchten Probe enthaltenen Elemente festgehalten werden.



Alle Bilder Werkphotos

Material) in seine Wellenlängen zerlegt. Man erhält so auf der photographischen Platte einzelne, verschiedenartige Bilder des Spektrographen-Spaltes (Spektrallinien). Für jedes optisch nachweisbare Element läßt sich also eine Anzahl Spektrallinien finden, die es eindeutig bestimmen. Die Bestimmung der Wellenlängen dieser Linien ist das Wesen der Spektralanalyse. Aus der Stärke der Spektrallinie (gemessen durch Schwärzung auf der photographischen Platte) kann auf die Stärke des Vorkommens der Atomart geschlossen werden. Gegenüber der chemischen hat die Spektralanalyse die Vorteile, daß sämtliche optisch nachweisbaren Elemente auf einer Spektralaufnahme gefunden werden, der Verbrauch an Probematerial nur sehr gering ist, die Ergebnisse stets zur Nachkontrolle auf der photographischen Platte festliegen und die Möglichkeit vorhanden ist, die Untersuchung an verschiedenen Stellen einer Probe und damit zur Feststellung der Ungleichheit des Materials vorzunehmen (Lokalanalyse). Die Auswertung der Linien erfolgt auf dem Spektren-Meßprojektor.

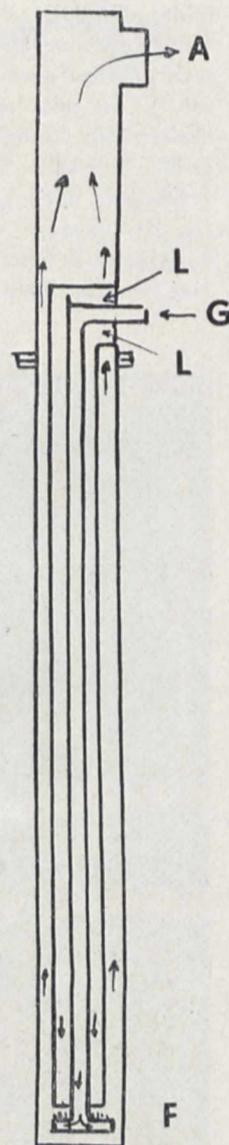


Bild 8. Säurefester Tauchsieder für das Laboratorium, bei dem erstmalig Gasbeheizung statt der elektrischen angewandt wird. A = Abgase; L = Luft; G = Gasleitung; T = Tellerbrenner

# Deutsche Oelpflanzenzüchtung und Fettversorgung

Von Dr. J. HACKBARTH,

Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung — Erwin Baur-Institut — Müncheberg in der Mark

Die Fettversorgung des deutschen Volkes geschah in Friedenszeiten aus drei Quellen, nämlich der tierischen Fetterzeugung (Butter und Schmalz), dem Oelpflanzenanbau und der Einfuhr von ausländischen Oelfrüchten. Vor der Machtübernahme spielte die letztere fast die größte Rolle, so daß Deutschland in dieser Beziehung vom Weltmarkt und damit von dem guten Willen der anderen Länder oder zufälligen oder gewollten politischen Konstellationen abhängig war. Es war eine der ersten Aufgaben nationalsozialistischer Landwirtschaftsführung, hier Wandel zu schaffen und für eine verstärkte Inlandserzeugung zu sorgen. In noch stärkerem Maße wurde dies der Fall nach Verkündung des Vierjahresplanes, und heute im Kriege ist es jedem Deutschen klar, daß auf diesem Gebiete schon Hervorragendes geleistet ist, aber auch noch geleistet werden muß.

Bei der Steigerung der inländischen Fetterzeugung muß dem Oelpflanzenanbau eine besonders wichtige Rolle zugesprochen werden; denn es steht außer jedem Zweifel, daß je Flächeneinheit durch Oelpflanzenanbau ungleich mehr Fett erzielt werden kann, als wenn das Fett auf dem Umwege über den Tiermagen, sei es in Form von Schmalz oder von Milchfett, erzeugt wird. Ein Beispiel mag dies erläutern. Man kann durch den Anbau von Kartoffeln und Gerste je Hektar soviel Futter erzeugen, daß damit etwa 6 Schweine von je 1,25 dz Lebendgewicht erzeugt werden. Diese Schweine würden insgesamt bei rationellster Fettausnutzung 2 dz Fett liefern. Baut man aber auf derselben Fläche Raps an und erntet nur 14 dz je Hektar, so ergibt das eine Fettausbeute von 5 dz! Bei der Milchfetterzeugung liegen die Dinge noch ungünstiger; man kann bei vorsichtiger Schätzung damit rechnen, daß auf diesem Wege nur  $\frac{1}{6}$  der Menge je Flächeneinheit gewonnen wird, die beim Anbau von Raps zu erzielen wäre. Es ist also klar, daß die unmittelbare Fetterzeugung durch die Pflanze

wesentlich mehr leistet, als wenn erst Futterpflanzen gebaut werden müssen, um diese dann wieder an die Tiere zu verfüttern. Dabei darf natürlich nicht übersehen werden, daß die Viehhaltung einmal aus Gründen der Versorgung mit Fleisch und zum anderen aus Gründen der landwirtschaftlichen Betriebswirtschaft notwendig ist und kaum verringert werden kann. Es wird also darauf ankommen, den Ertrag der Futterflächen zu steigern, um so Land für den im Hinblick auf die Fettgewinnung so sehr viel günstigeren Oelfruchtanbau zu gewinnen.

Warum ist aber der Anbau der Oelpflanzen nicht, wie es nach diesen Erkenntnissen zu erwarten wäre, sehr viel verbreiteter? Dafür gibt es verschiedene Gründe. Vor der Machtübernahme war es vor allem die Konkurrenz der billigeren Oelfrüchte des Weltmarktes, die ungehemmt nach Deutschland hereinströmten. Die Folge davon war nach den damaligen Wirtschaftsgrundsätzen selbstverständlich auch ein niedriger Preis der in Deutschland angebauten Oelfrüchte. Dieses entscheidende Hindernis wurde durch die Einführung von ausreichenden Festpreisen aus dem Wege geräumt. Der zweite Grund ist die im Laufe der Zeit bei einem großen Teil der Bauern verlorengegangene Kenntnis der Anbautechnik. Auch auf diesem Gebiet sind durch die Aufklärungsarbeit des Reichsnährstandes und aller interessierten Kreise große Fortschritte erzielt worden, wie aus den folgenden Zahlen zu ersehen ist. Die Anbaufläche der wichtigsten Oelpflanzen Raps, Rübsen und Lein betrug im Altreich 1913: 45 000 ha, 1932: 105 000 ha, 1933: 70 000 ha und 1938: 107 000 ha. Für das Anbaujahr 1940/41 ist eine Erhöhung der Anbaufläche allein von Raps und Rübsen auf 200 000 ha geplant, allerdings für das heutige vergrößerte Reichsgebiet. Der Inlandsanteil der Oelpflanzen an Deutschlands Oelfruchtbedarf betrug dementsprechend 1932: 0,4%, 1934: 2,0% und 1938: 8%. Es ist also schon eine erhebliche Steigerung festzustellen.

Die Leistung der Oelpflanzen für die gesamte Volkswirtschaft kann aber neben der Vergrößerung der Anbauflächen auch noch durch die züchterische Arbeit wesentlich gesteigert werden, wie sich aus dem folgenden ergeben wird. Solche durch züchterische Maßnahmen in ihren Leistungen verbesserten Sorten werden auch bei der praktischen Landwirtschaft Anklang finden, und so wird wiederum fast automatisch die Anbaufläche vergrößert.



Bild 1. Anbauversuche mit verschiedenen Rapssorten

Vom züchterischen Standpunkt müssen wir zunächst unterscheiden Oelpflanzen, die als solche schon lange in Kultur sind, und andere Pflanzenarten mit hohem Oelgehalt, die durch die züchterische Arbeit erst zu Kulturpflanzen gemacht werden sollen. Dazu kommen die tropischen Oelpflanzen, die wir heute im Hinblick auf die Wiedererlangung von Kolonien auch in den Kreis unserer Betrachtungen ziehen müssen. Wie sich der Wiedererwerb der Kolonien in der Zukunft auf den inländischen Oelpflanzenbau auswirken wird, kann an dieser Stelle nicht erörtert werden. Die deutsche Landwirtschaft wird aber auch, nachdem sie die landwirtschaftlichen Vorzüge des Oelfruchtbaues erst einmal wieder erkannt hat, auch nach Beendigung des Krieges Interesse an neuen hochleistungsfähigen Sorten haben.

Zu den alten Oelpflanzen, die schon seit Jahrhunderten im Anbau sind, gehören vor allem der Raps und der Rübsen. Von beiden Arten gibt es Winter- und Sommerformen, von denen die ersteren die wichtigeren sind. Der Raps enthält etwa 42% Oel in den Körnern, der Rübsen etwas weniger, immerhin aber 36%. An Boden und Klima stellt der Raps ziemlich hohe Ansprüche. Er findet die besten Voraussetzungen für sein Gedeihen auf guten Weizenböden in Gegenden mit nicht zu strengem Winter. Neuere Anbauversuche haben aber gezeigt, daß auch auf mittleren und sogar geringen Böden mit Erfolg Rapsbau getrieben werden kann, wenn gewisse anbautechnische Maßnahmen Berücksichtigung finden. Hier ergibt sich aber auch für die Züchtung ein lohnendes Betätigungsfeld, nämlich anspruchslosere Sorten zu schaffen, die auf leichtem Boden annähernd so hohe Erträge ergeben wie die alten Zuchtsorten auf guten Böden. Das Hauptzuchtziel bei Raps ist jedoch die Erhöhung der Winterfestigkeit, die seine Ausbreitung nach dem Osten hin bedeutend fördern wird. Gerade nach dem strengen Winter 1939/40 erscheint die Notwendigkeit der Erreichung dieses Zuchtzieles wieder außer jedem Zweifel. Keine unserer heutigen Zuchtsorten, so gut sie in milden Wintern auch in Ostdeutschland gewesen sein mögen, hat diesem Winter ganz widerstehen können. Wertvolles Ausgangsmaterial für diese züchterische Arbeit ist in den Landsorten vorhanden, die seit Jahrzehnten, ja vielleicht seit Jahrhunderten in den klimatisch ungünstigen Gebieten des Generalgouvernements heute noch angebaut werden. Diese gilt es jetzt zu erfassen und ihre Winterfestigkeit und Anspruchslosigkeit mit dem hohen Ertrag unserer heutigen Zuchtsorten zu vereinigen. Um sichere Erfolge zu erzielen, muß auch der Anbau der Zuchtstämme in den östlichen Gebieten erfolgen, da nur hier genügend strenge Winter für eine



Bild 2. Verschiedene Leinsorten  
Links: ein Oelfaserlein — Rechts: ein Faserlein

scharfe Auslese sorgen. Nebenher muß auch eine Auslese mit laboratoriumsmäßigen Methoden laufen.

Große Verluste entstehen jährlich bei der Raps-ernte durch das Platzen der Hülsen. Auf diesem Gebiet sind in der Züchtung schon erfreuliche Erfolge zu verzeichnen. Es gibt bereits Zuchtstämme, die diese schlechte Eigenschaft nicht mehr haben. Der Raps wird auch von vielen Schädlingen befallen, so daß es sehr lohnend erscheint, widerstandsfähige Formen zu suchen. Der prozentische Oelgehalt ist großen Schwankungen unterworfen, die z. T. auf Einflüsse der verschieden gearteten Umwelt (Boden, Klima usw.) zurückgeführt werden können. Auf der anderen Seite sind aber sicher auch erbliche Unterschiede in der Fähigkeit der Oelablagerung vorhanden, die es zu erfassen und auszunutzen gilt.

Der Winterrübsen ist im allgemeinen anspruchsloser und winterfester als der Winterraps, dabei aber nicht so ertragreich. Die Erhöhung des Ertrages steht also bei dieser Abart im Vordergrund des Interesses. Dasselbe gilt für die Sommerform von Raps und Rübsen.

Während bei Raps und Rübsen nur der Oelgehalt der Samen ausgenutzt wird, liefert die nächstwichtigste Pflanze, der Lein, Fasern und Oel sowie in den Rückständen der zur Oelgewinnung benutzten Samen noch ein eiweißreiches bekömmliches Viehfutter. Er ist also wirklich eine „sehr nützliche“ Pflanze, wie das in seinem botanischen Namen *Linum usitatissimum* auch zum Ausdruck kommt. Die Samen des Leines enthalten etwa 35% Fett, das besonders wegen seiner Fähigkeit, schnell zu trocknen, viel in der Industrie verwandt wird. Es gibt unter den Leinsorten solche, die einen hohen Faserertrag ergeben, aber wenig und kleine Samen enthalten. Bei ausgesprochenen Oellein-Sorten dagegen ist das Verhältnis umgekehrt. Wenn es nun gelänge, beide Eigenschaften in einer Sorte zu vereinigen, so würde damit

ein großer Schritt vorwärts getan. Es gibt auch bereits Zuchtsorten, die diese Eigenschaften ziemlich gut in sich vereinigen, also ausgesprochenen Oelfaserlein darstellen. So ergab z. B. in diesbezüglichen Vergleichsversuchen reiner Faserlein bei einem Fasergehalt von 20 bis 24% einen Stengelertrag von 33—50 dz/ha, der Oelfaserlein bei 20—22% Fasergehalt einen Stengelertrag von 40—44 dz/ha. Der Oelgehalt dieser Sorten betrug beim Faserlein 30—38%, beim Oelfaserlein 38—43%. Der Kornertrag und damit auch der Oelertrag war bei letzterem mit 12—15 dz/ha gegenüber dem des Faserleins um 5—7 dz/ha größer. Vorläufig entspricht nur die Faserqualität noch nicht der des Faserleins, es ist aber zu erwarten, daß sich diese ebenfalls mit Hilfe von weiteren Kreuzungen verbessern läßt. Der Leinbau, der besonders während der Ernte viel Arbeit erfordert, wird in Zukunft auch dadurch begünstigt, daß es der Landmaschinenindustrie gelungen ist, Raufmaschinen zu bauen, die das zeitraubende Ausziehen der Stengel mit der Hand überflüssig machen.

Neben dem Lein wird in Deutschland als weitere Faserpflanze der Hanf in größerem Maßstabe angebaut. Die Hanfsamen enthalten ebenfalls Oel, und zwar 32%, also nur etwas weniger als die Rübsenformen. Die Samengewinnung ist beim Hanf aber nur als Nebenutzung zu betrachten.

Während Lein und Hanf Oel und Fasern für die Rohstoffversorgung liefern, kann aus der Sojabohne Oel und Eiweiß gewonnen werden. Beide Nährstoffe sind in der Sojabohne in besonders hochwertiger Qualität vorhanden, die ihnen vor allem in der menschlichen Ernährung einen hervorragenden Platz sichert. Das Oel findet bei der Margarineherstellung und für viele andere Zwecke Verwendung, während das für den Menschen zu 92% verdauliche Eiweiß in der Küche und vor allem bei der Versorgung des Heeres mit diesem wichtigen Nährstoff in steigendem Maße verbraucht wird. Nebenbei enthält die Soja auch noch das für die Gesunderhaltung der Nerven so wichtige Lezithin.

sodaß bei dieser Pflanze eigentlich von einer dreifachen Nutzung gesprochen werden kann, ja sogar von einer vierfachen, wenn man die Möglichkeit, die grünen Pflanzen als Futter für das Vieh zu nutzen, mit einbezieht.

Zahlenmäßig ausgedrückt, enthält die Soja in ihren Körnern etwa 18% Oel, 35% Eiweiß und 2% Lezithin. Der Oelgehalt läßt sich durch Kreuzung und Auslese sicherlich noch um einige Prozent steigern, wie dies in den Müncheberger Versuchen von Prof. Rudolf gefunden wurde. Die besten Zuchtstämme enthielten 23 bis 24% Oel. Wenn auch die Umweltbedingungen bei der Oelbildung sehr stark mitsprechen, so kann doch ein Oelgehalt von 21—22% züchterisch erreichbar erscheinen. Das schwierigste Zuchtziel bei der Soja ist jedoch nicht die Erhöhung des Oel- oder auch des Eiweißgehaltes, sondern die Schaffung von Sorten, die einen hohen Ertrag mit für deutsche Verhältnisse genügender Frühreife vereinigen. Im allgemeinen haben nämlich Frühreife Sorten einen für unsere intensive Landwirtschaft zu geringen Ertrag, und ertragreiche Sorten sind zu spät reif. Die Reifezeit läßt sich auch nicht durch Verlegung des Aussaattermines — ein Gedanke, der zunächst nahe zu liegen scheint — in dem gewünschten Maße beeinflussen, sondern ist in der Hauptsache abhängig von der Tageslänge, die während der Vegetationszeit herrscht. Die Soja ist in ihren meisten Formen eine ausgesprochene Kurztagpflanze, d. h. sie blüht und reift schneller bei kurzen Tagen, während sich bei langen Tagen der Eintritt der Blüte und der Reife stark verzögert. Es kommt also im Grunde genommen darauf an, tagneutrale Sorten zu finden, d. h. solche, deren Entwicklungsrhythmus unabhängig von der Tageslänge ist. Solche Formen gibt es, und diese werden heute in großem Umfange für die Kreuzungszüchtung verwendet, nachdem die Schwierigkeiten, die die kleinen und empfindlichen Blüten der technischen Durchführung der künstlichen Kreuzung entgegenstellten, überwunden sind. Es sind z. B. in Müncheberg Zuchtstämme aus solchen Kreuzungen vorhanden, die auf leichtem Boden bei genügender

Frühreife in zweijährigem Durchschnitt 17,5 dz/ha Körner ergeben haben, was einem Oelertrag von 3,2 dz/ha entspricht. Man kann also heute mit Sicherheit sagen, daß das Zuchtziel, eine Sojasorte mit gutem Ertrag und für das mittlere Ostdeutschland genügender Frühreife zu finden, erreicht werden kann.

Ein ausgezeichnetes Speiseöl liefert auch der Mohn. Er enthält davon 48—50% und steht damit an der Spitze aller in Deutschland angebauten und unter Umständen anzubauenden Oelpflanzen. Als Nebenutzung kann aus den reifen, ausgedroschenen Mohnkapseln Morphine gewonnen werden, der Hauptwirkstoff des aus dem Milchsaft des Mohns hergestellten Opiums. Ge-



Bild 3. Zuchtstämme von weißen Lupinen

Alle Bilder Archiv Müncheberg

rade im Kriege ist die Gewinnung dieses schmerz Lindern- den Heilmittels in Anbetracht des großen Bedarfes der Verwundetenversorgung von hoher Bedeutung.

Ein dem Mohnöl gleichwertiges Öl kann auch aus den Körnern der Sonnenblume gewonnen werden, deren Ölgehalt im Durchschnitt 40—45% beträgt. Die Hauptschwierigkeit des Anbaues der Sonnenblume liegt in der relativ späten Reife und in der Gefahr des Vogelfraßes. Es ist aber zu erwarten, daß auch für Deutschland genügend frühreife Sorten ausgelesen werden können. Der Vogelfraß kann durch Auslese von Sorten mit herabhängenden Samentellern vermindert werden. Neuere Untersuchungen haben ergeben, daß die stark verholzten, bisher wertlosen Stengel der reifen Sonnenblumen als Rohstoff für die Zelluloseherstellung Verwendung finden können. Es kann neben der Ölnutzung auf der Flächeneinheit ebensoviel Zellulose gewonnen werden wie aus dem jährlichen Zuwachs derselben Fläche eines Kiefernwaldes. Diese Tatsache ist im Interesse der in der ganzen Welt stark angegriffenen Waldbestände deshalb von großer Wichtigkeit, weil der Zellulosebedarf noch ständig wächst.

Auch der weiße Senf enthält in seinen Körnern 30% Öl. Da er auf geringen Böden gedeiht und sehr raschwüchsig ist, kommt ihm landwirtschaftlich einige Bedeutung zu, die sich aber meist auf die Nutzung als Grünfütter beschränkt. Das Öl ist an sich für verschiedene Zwecke brauchbar, da aber die Rückstände nicht verwertbar sind, ist seine industrielle Herstellung unwirtschaftlich. Aus diesen Gründen dürfte der Anbau kaum weiter auszudehnen sein. Der schwarze Senf enthält zwar mehr und besseres Öl, jedoch ist sein Anbau zu unsicher, da er von Erdflöhen sehr leicht befallen wird.

Handelte es sich bei den bisher besprochenen Pflanzen um solche, die in Deutschland bereits in größerem Maßstabe, wenn auch manchmal noch zu anderen Zwecken als die Ölgewinnung angebaut werden, so soll in folgendem kurz auf eine Reihe von anderen Arten hingewiesen werden, deren Anbau unter Umständen noch eingeführt werden könnte.

Als erste soll da die weiße Lupine genannt werden, die bisher hauptsächlich in den Mittelmeerländern angebaut wurde. Ihre Samen enthalten neben 35% Eiweiß in ungezüchteten Sorten 9% eines sehr wahrscheinlich für die Margarineherstellung geeigneten Öles. Es ist aber in 7jährigen Versuchen gelungen, diesen Ölgehalt bei einigen Zuchtstämmen um weitere 3—4% zu erhöhen, so daß die industrielle Ausnutzung wirtschaftlich erscheint. Infolge des hohen Korntrages sind je Flächeneinheit auch hohe Ölerträge zu erwarten. Auch bei der Öllupine ist neben der Erhöhung des Ölgehaltes die Auslese von genügend frühreifen Sorten das Hauptzuchtziel, das bei einigen Zuchtstämmen aber auch schon erreicht ist.

Für kalkreiche Böden, auch wenn sie nur eine flache Ackerkrume haben, kommt der Anbau der alten deutschen Färberpflanze Safflor (*Carthamus tinctorius* L.) als Ölpflanze in Frage. Die Samen sind dem Sonnenblumenkorn ähnlich und enthalten ungefähr ebensoviel Öl. Die Züchtung dieser von Scheibe hierzu vorgeschlagenen Ölpflanze erfolgt heute in Mitteldeutschland in einem größeren Zuchtbetriebe.

In der Ostmark, vor allem in der Steiermark, werden seit altersher die Samen gewisser Kürbisarten

zur Ölgewinnung benutzt, während das Fruchtfleisch, das ja in großen Mengen anfällt, als Viehfütter Verwendung findet. Davon ausgehend, ist es von Tschermak in Wien gelungen, Sorten herauszuzüchten, deren Körner keine Schalen besitzen und deshalb für die Ölausbeute besonders günstig sind. Die Zuchtstämmen entwickeln auch keine Ranken, was für die Bodenbearbeitung während des Wachstums der Pflanze und für die Ernte von Wichtigkeit ist.

Bisher noch weniger erforscht sind die Anbau- bzw. Züchtungsmöglichkeiten der nun folgenden Pflanzenarten. Eine in früheren Jahrhunderten und auch heute noch gelegentlich angebaute Ölpflanze ist der Leindotter (*Camelina sativa*), der zwar ein gutes Öl liefert, aber in seinen Ertragseigenschaften sehr verbessert werden müßte, wenn er mit den anderen Ölpflanzen in Wettbewerb treten sollte. Der Ölerrettich ergibt unter ihm zusagenden Bedingungen verhältnismäßig hohe Ölerträge. Er ist aber sehr empfindlich in der Blüte, und auch der Drusch der Körner ist schwierig. Die Ölerlake (*Eruca sativa*) enthält ein nach besonderer Behandlung für Speisezwecke verwendbares Öl, es liegen für diese Pflanze aber noch wenig Erfahrungen im Anbau vor. Von Sessous ist in letzter Zeit auf die Bedeutung des Erdmandelgrases (*Cyperus esculentus* L.) als Ölpflanze hingewiesen worden. Das Öl befindet sich zu etwa 25% in haselnußgroßen Wurzelknollen. Die oberirdischen Teile können als Futter genutzt werden, die Knollen werden ähnlich wie Kartoffeln geerntet. Das Öl ist dem Olivenöl ähnlich und für Speisezwecke gut geeignet. In den Mittelmeerländern soll der Anbau ziemlich verbreitet sein, ob und wie er sich in Deutschland durchführen läßt, müssen weitere Versuche zeigen.

In Italien und Griechenland erfreut sich das Öl der Traubenkerne als Speiseöl allgemeiner Beliebtheit. Die Traubenkerne enthalten 12—15% Öl, und man hat berechnet, daß aus den jährlich in Deutschland anfallenden Mengen 1500 t Öl hergestellt werden könnten. Die Ausnutzung dieser Rohstoffquelle ist daher auch in Angriff genommen worden. Von König ist ein deutscher Zigaretten Tabak gezüchtet worden, dessen Samen 40% Öl enthalten. Da die Alkaloide nicht in das Öl übergehen, kann dieses ohne Bedenken verwendet werden. Auf diese Weise kann auch der Tabak ernährungswirtschaftlich genutzt werden. Rudolf hat neuerdings die Samen des Stechapfels (*Datura stramonium*), einer Medizinalpflanze, und der Nachtkerze (*Oenothera biennis*) auf ihren Ölgehalt untersuchen lassen und bei beiden bis zu 28% festgestellt. Es ist daraufhin eine züchterische Auslese in dieser Richtung begonnen worden. Beim Stechapfel würde die Verwendung der Samen zur Ölgewinnung eine Erweiterung der Nutzungsmöglichkeiten sein, bei der Nachtkerze käme ein Anbau für diesen Zweck auf Bahndämmen oder sonstigen nicht bebauten Flächen in Frage, da sie mit sehr geringen Böden vorlieb nimmt. Schließlich sei auch noch die Möglichkeit der Ölgewinnung aus Samen der Laubbäume wie Bucheckern, Walnüssen, Eicheln und Kastanien erwähnt.

Wenn wir uns nun fragen, was alle diese Pflanzen an Ölertrag je Flächeneinheit leisten, so lassen sich darüber nur bei den mehr im großen angebauten Arten einigermaßen verlässliche Angaben machen. Auf der an-

deren Seite ist aber gerade der Flächenertrag an Oel maßgebend für den volkswirtschaftlichen Wert der betreffenden Pflanze; der prozentische Oelgehalt spielt nur eine Rolle, wenn er an der unteren Grenze der technischen Auswertbarkeit liegt. In der folgenden, von mir teilweise ergänzten Zusammenstellung von Rudolf und Troll sind einige diesbezügliche Zahlen angeführt.

Zusammenstellung über die Leistung einiger Oelpflanzen

Pflanzenart	Kornertrag dz/ha	Ölgehalt %	Ölertrag dz/ha
Oellein	17	41	6,97
Winterraps	16	42	6,22
Safflor	14	42	5,17
Winterrüben	14	36	4,64
Mohn	10	48	4,41
Sommerraps	10	42	3,89
Weißer Senf	12	30	3,34
Sommerrüben	8	36	2,64
Oelfaserlein	13	40	5,20
Sonnenblume	12	42	4,43
Weißer Lupine	25	12	2,64
Hanf	8	32	2,56
Soja	16	18	2,53
Faserlein	7	34	2,38

Im ersten Teil der Tabelle sind die Pflanzen angeführt, deren Nutzung sich ausschließlich oder in der Hauptsache auf Oel beschränkt. An der Spitze steht der Oellein, dann folgt der Winterraps, und ihm schließt sich bereits der Safflor an. Auch Winterrüben und Mohn nehmen noch eine beachtliche Stellung ein. Im zweiten Teil sind die Pflanzen mit mehrfacher Nutzung zusammengefaßt, bei denen eine Gruppierung allein nach dem Oelertrag allerdings nicht ihren vollständigen Wert erkennen läßt. Besonders bemerkenswert ist die Leistung des Oelfaserleins und der Sonnenblume. Weißer Lupine und Soja sind in ihren Oelerträgen ähnlich, was besonders die Zukunftsaussichten der ersteren unterstreicht. Wenn derartige Berechnungen infolge der großen Schwankungsmöglichkeit des Faktors Ertrag auch nur sehr bedingten Wert haben und von Fall zu Fall sehr verschieden ausfallen können, so vermitteln sie doch einen gewissen Einblick in den Wert der einzelnen Oel-

pflanzen und ihre Bedeutung für Landwirtschaft und Volksernährung.

Wie schon eingangs bemerkt, sind wir heute in der glücklichen Lage, unseren Blick auch wieder auf die Oelpflanzen der tropischen und subtropischen Gebiete lenken zu können. Insbesondere der Züchter sieht sich hier großen und erfolgversprechenden Aufgaben gegenüber. Ihm steht eine große Formenfülle zur Verfügung, bei der schon ganz einfache Methoden der Auslese zum Erfolg führen müssen; denn bisher ist auf diesem Gebiet nur wenig gearbeitet worden und vor allem nicht mit den modernen Methoden der Pflanzenzüchtung. Die Züchtung der Sojabohne erscheint hier in neuem Licht; die Baumwolle liefert in ihren Samen große Mengen von Oel; Erdnuß und Sesam treten als weitere wichtige Arten hinzu. Von besonderer Wichtigkeit sind in den Tropen die Oel Früchte liefernden Bäume wie die Kokospalme, die Zwergkokospalme, die Oelpalme, die Babassupalme und der in Ostasien beheimatete Tungölbaum. Auch die Olive wäre in diesem Zusammenhang zu nennen. Auf züchterischem Gebiet ist besonders bei den Baumarten noch so gut wie gar nichts geschehen, so daß einfache Auslese von guten Mutterbäumen für die Anlage neuer Plantagen schon große Erfolge zeitigen wird.

Wenn wir an die Möglichkeit der Wiedergewinnung von Kolonien denken, könnte es fast so scheinen, als ob dann die mühevollen Zucharbeiten bei der großen Zahl der in Deutschland anbauwürdigen Oelpflanzen zwecklos wären. Die nationalsozialistische Agrarpolitik wird aber immer bestrebt sein, eine einmal gewonnene Unabhängigkeit zu wahren, auch wenn uns wieder alle Möglichkeiten der Ausschöpfung von Kolonialbesitz offenstehen werden. Zudem haben viele Oelpflanzen so viele betriebswirtschaftliche Vorteile, daß die Landwirtschaft ihren Anbau nicht wieder ohne weiteres aufgeben wird. Und je mehr und je größere Züchterfolge wir jetzt erzielen, desto besser ist es. Neue Sorten sind ja nicht verloren, sondern können im Bedarfsfall schnell wieder zum Einsatz gebracht werden, wenn sie vielleicht in der Zwischenzeit auch nur so viel angebaut wurden, als zu ihrer Erhaltung notwendig war. Gerade darin liegt eine der größten Aufgaben des Pflanzenzüchters, daß er nicht nur für gerade aktuelle Tagesaufgaben arbeitet, sondern daß er Zusammenhänge erfaßt, die seine Arbeit vielleicht erst in der Zukunft in ihrem richtigen Wert erkennen lassen werden.

## Gemüse nicht zu lange wässern!

Die Mineralien haben im Körperhaushalt vielseitige Aufgaben zu erfüllen, sie sind daher durchaus lebenswichtig. Da sie ständig in großem Umfang ausgeschieden werden und eine nennenswerte Speicherung im Körper, abgesehen vom Knochen, kaum stattfindet, muß für fortgesetzten Nachschub gesorgt werden, der im wesentlichen durch den pflanzlichen Anteil unserer Nahrung erfolgt. Der richtigen Zubereitung kommt dabei eine sehr große Bedeutung zu, denn beim Kochen werden etwa 50 — 70% der gesamten Aschenbestandteile ausgelaugt und gehen verloren, wenn das Kochwasser fortgeschüttet wird. Zur Frage, ob auch bei dem notwendigen Wässern der Gemüse Verluste an Mineralien auftreten, lagen bisher noch keine Erfahrungen vor, so daß

den Untersuchungen von Prof. C. Dienst („Münchener med. Wochenschrift“ Nr. 43, 1940) erhebliche praktische Bedeutung zukommt. Es ergab sich, daß der Umfang der Verluste von der Dauer des Wässerns abhängt; bei unzerkleinerten Gemüsen ist jedoch ein Wässern, auch mehrere Stunden hindurch, noch praktisch bedeutungslos; eßfertig zerkleinerte Gemüse dürfen jedoch zur Vermeidung einer erheblicheren Einbuße an ihrem Mineralgehalt nur höchstens wenige Minuten gewässert werden. Gekochte Gemüse dürfen auf keinen Fall gewässert werden, denn sonst würde neben dem Vitamin C auch ein derart erheblicher Prozentsatz der Mineralbestandteile verlorengehen, daß das Gemüse praktisch völlig entwertet würde.

D. W.

# Die Umschau-Kurzberichte

## Wie haben unsere höhlenbrütenden Vögel den letzten Winter überstanden?

Die Frage, wie unsere höhlenbrütenden Stand- und Strichvögel den strengen, letzten Winter überdauert haben, hat Dr. Karl Mansfeld von der Vogelschutzstelle Seebach durch eine Umfrage, die sich über ganz Deutschland erstreckte, zu klären versucht („Deutsche Vogelwelt“ 65. Jahrgang, 1940, H. 5). Es wurde damit ein Brutvogelbestand an Meisen von 4895 Paaren für 1939 und 3699 Paaren für 1940 erfaßt, das ergäbe eine Abnahme von 24%. Aber die Abnahme ist durchaus nicht gleichmäßig; sie ist im allgemeinen in größeren Beobachtungsgebieten stärker als in kleinen. Der Durchschnitt der prozentualen Eingänge aus 74 Beobachtungsgebieten beträgt somit nur 17%. Die Winterfütterung wird in fast allen Berichten mit gut erhaltenen Beständen als wesentlich für das Durchhalten bezeichnet. Bei den einzelnen Meisenarten war die Abnahme auch sehr verschieden, sie betrug bei der Kohlmeise 25%, bei der Blaumeise 33%, bei der Sumpfmeise 40%, bei der Haubenmeise 54%, bei der Tannenmeise 58%. Im Durchschnitt der gesamten Angaben sind die Zahlen wieder anders; Mansfeld glaubt aber, daß sie der Wahrheit näherkommen werden. Sie betragen bei der Kohlmeise 10%, bei der Haubenmeise 23%, bei der Blaumeise 27%, bei der Tannenmeise 46% und bei der Sumpfmeise 52% Abnahme. Beim Kleiber ergaben die Zahlen ein günstigeres Bild, eine Zunahme von 6%. Beim Baumläufer wieder ist eine Abnahme von 12% im Durchschnitt der Angaben festzustellen. Der Starbestand zeigt eine Abnahme im Durchschnitt von 22% (Angaben von 23 Beobachtungsstellen). Von den Spechten dagegen konnte mit wenigen Ausnahmen wieder von einem guten Durchhalten berichtet werden. Im allgemeinen ist zu sagen, daß die Verluste bei den meisten der hier angeführten Vögel sich in Grenzen halten, die eine baldige Wiederauffüllung der Bestände erwarten lassen.

Dr. Fr.

## Mandarinenessenz statt Colchicin

In welcher Weise Colchicinbehandlung von Pflanzen Polyploidie verursacht, hat Frau Prof. E. Schieman in der „Umschau“ (1940, H. 45) dargelegt. Eine ähnliche Wirkung haben nach einer Mitteilung von M. Simonet und G. Igolen in der Pariser Akademie der Wissenschaften (1. 4. 1940) verschiedene ringförmige Kohlenwasserstoffe. Die beiden Forscher arbeiteten mit natürlichen pflanzlichen Ölen, hauptsächlich mit Mandarinenessenzen, die u. a. reichlich den Methylester der Anthranilsäure enthält. Mit dieser Essenz ließ sich ebenfalls Polyploidie hervorrufen. Der wirksame Bestandteil kommt in den Blättern, Knospen und Samen vor.

## Bohrflüssigkeit für Tiefbohrlöcher

Bei Erdölbohrungen ist es häufig nötig, Poren und Hohlräume an den Bohrlochwänden zu verstopfen. Nach kalifornischen Untersuchungen haben sich eine Mischung eines Alkali- oder Ammoniumalginates und eine Chlorkalziumlösung, die in die übliche Bohrflüssigkeit eingeführt werden, als besonders wirksam erwiesen. Durch Reaktion dieser beiden Stoffe bilden sich lange Fäden, die in die Hohlräume eindringen und das Einstürzen der Wände verhindern (Deutsche Bergwerks-Zeitung). Wenn man die Alginatlösung zuerst und dann die Chlorkalziumlösung in das Bohrloch einführt, bilden sich die Reaktionsprodukte selbst an der Wand. An Stelle von Chlorkalzium haben sich auch Lösungen von schwefelsaurem Aluminium, Eisenchlorid usw. als wirksam erwiesen.

## Vitamin C weckt den Hunger

G. Mouriquand hat, wie er in der Sitzung der Pariser Akademie der Wissenschaften vom 10. 6. 1940 berichtet, Meer-schweinchen mit einer neuen Kost gefüttert, die arm an Vitamin C (Ascorbinsäure) war. Er beobachtete daraufhin zunehmende Appetitlosigkeit und Abmagerung der Versuchstiere. Mit Darreichung von Vitamin C hob sich der Appetit wieder. Die Ascorbinsäure wirkt danach appetitanregend.

## Sojamehl

ist nicht nur ein wegen seines Gehaltes an lebenswichtigen Eiweißbausteinen, den Aminosäuren Tryptophan und Histidin, wertvolles Nahrungsmittel, sondern kann unter Umständen auch als Heilmittel gelten. In Japan findet es Verwendung in der Säuglingsernährung, wie Takuma und Sakurai von der Universitätskinderklinik Tiba bei Tokio berichten (Mtschr. Kinderheilk.). Es wurde eine deutliche Förderung der Blutbildung festgestellt, die wahrscheinlich auf den Gehalt an Eisen, Kupfer, Tryptophan und Vitamin B zurückzuführen ist.

D. W.

## Frauen wiegen heute weniger als vor 18 Jahren

Die große amerikanische Metropolitan Lebensversicherungsgesellschaft hat sich die Mühe gemacht, bei ärztlichen Untersuchungen die Gewichte ihrer weiblichen Versicherungsnehmer nachzuprüfen. Dabei ergab sich — was wir aus den Bestrebungen der Mode seit Jahren verfolgen können —, daß fast bei allen Körpergrößen und Gewichtsklassen im Vergleich zu den Jahren 1922—23 eine Abnahme stattgefunden hat. Sie beträgt etwa 1 350—2 250 g, d. h. rund 3—4 Pfund. Erstaunlich ist, wie die „Schweizerische Medizinische Wochenschrift“ berichtet, die Gleichmäßigkeit der Abnahme in den verschiedenen Lebensaltern. Man kann also doch wohl die Ursache nicht nur in der hygienischen Belehrung und in der Mode suchen, sondern es ist anzunehmen, daß auch Veränderungen in den Ernährungsgewohnheiten eine nicht unwesentliche Rolle spielen.

## Erster dänischer Windkanal

Dänemarks technische Hochschule in Kopenhagen besitzt jetzt einen Windkanal, in dem man stärkere Stürme erzeugen kann, als sie jemals in der dänischen Natur gemessen worden sind. Diese Anlage bezweckt u. a., eine Grundlage für die Wirksamkeit von Schutzanzügen zu schaffen, um durch die Wahl zweckentsprechender Schutzanzügen die Ernteerträge zu erhöhen.

P. R.

# Wochenschau

## Seife aus Seetang

soll neuerdings von Fabriken in Kristiansund hergestellt werden. Sie ist, wie die Münchener Med. Wochenschrift berichtet, naturgrün, riecht angenehm und schäumt ausgezeichnet. Man versucht, auch Glycerin aus Tang zu gewinnen.

## Ostpreußen hat die höchsten Geburtenziffern im Altreich.

Ostpreußen hat 1939 die Geburtenziffer von 27,1 je tausend Einwohner erreicht und damit den Durchschnitt des Deutschen Reiches mit 20,4 um 6,7 übertroffen. Das ist nach der Ostmark die höchste Zahl, die besonders erfreulich ist, weil die in früheren Jahren hohe Sterblichkeit in Ostpreußen weitgehend dem sonstigen deutschen Durchschnitt angeglichen werden konnte.

## Pflanzliche Nebennutzungen des Tropenwaldes.

Unter diesem Titel wurde eine Abteilung innerhalb des Reichsinstitutes für ausländische und koloniale Forstwirtschaft eröffnet, mit deren Leitung Dr. Ilse Esdorn beauftragt wurde.

## Carusos Stimme.

Der langjährige Arzt Carusos machte, wie die Münchener Med. Wochenschrift berichtet, jetzt Angaben über den Kehlkopf des berühmten Sängers. Danach waren die Stimmbänder über 23 mm lang und hatten die „phänomenale Kapazität von 150 Schwingungen in der Sekunde“. Außerordentlich umfangreiche Lungen erlaubten es Caruso, Töne beliebig lange auszuhalten.

## Der dänische Apotheker Hellweg Mikkelsen,

der sich in seinem Vaterlande als Archäologe einen Namen gemacht hat, ist im Alter von 64 Jahren gestorben. Berühmt ist vor allem das sogenannte Ladbyschiff, einer seiner beachtlichsten Funde, über den die „Umschau“ 1937, Seite 571, „Das dänische Wikingerschiff“ berichtet hat. Mikkelsen entdeckte an Hand geringer Spuren das Schiff und ließ es auf eigene Kosten — weil eine Ueberführung ins Museum nicht möglich war — an Ort und Stelle konservieren und mit einer Halle überdecken. Außerdem war Mikkelsen ein großer sozialer Wohltäter, so daß sein Tod in Dänemark außerordentlich schmerzlich empfunden wird.

## Personalien

**BERUFEN ODER ERNANNT:** Doz. Dr. Robert Neumann, Berlin, z. Leiter d. Patholog. Inst. in Schanghai. — Doz. Dr. Wilhelm Hallermann z. Vertretg. d. Prof. f. Gerichtl. Med., Berlin, u. z. Ltg. d. Inst. f. Gerichtl. Med. u. Kriminalistik in Frankfurt am Main. — Doz. Dr. Friedrich Hesse, Breslau, z. ao. Prof. f. Chirurgie.

**DOZENTUR VERLIEHEN:** Dr. med. habil. Paul Grumbrecht, Freiburg im Breisgau, f. Gynäkol. u. Geburtsh. — Dr. med. habil. A. Meyer zum Gottesberge, Köln, Oberarzt d. Ohrenklinik, f. Hals-, Nasen- u. Ohrenheilk. — Dr. med. habil. Friedrich Leydhecker, Halle, f. Augenheilk.

**VERSCHIEDENES:** Geh. Med.-Rat Prof. Emil Krückmann, Berlin, Dir. d. Augenklinik, beging s. gold. Doktor-Jubiläum. — Prof. Wilhelm Nonnenbruch, Frankfurt, z. Ehrenmitgl. d. Wiener Med. Ges. — Prof. Ernst Giese, Jena, Gerichtl. Med., beging s. 60. Geburtstag. — Der o. Prof. Dr. Giersberg, Zool., Frankfurt, beging am 14. Dezember s. 50. Geburtstag.

**Arieheller**  
Weltbekanntes Mineralwasser

## Das neue Buch

Beiträge zur Kälte- und Lebensmitteltechnik. Vorträge, gehalten auf dem Fortbildungskursus für Kälte- und Lebensmitteltechnik. Veranstaltet v. Verein Deutscher Ingenieure. 192 S. VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin. Brosch. M 7.50.

In diesem Berichtswerk sind 37 Vorträge wiedergegeben, die während des genannten Kurses im Januar und Februar 1940 in Berlin gehalten wurden und inzwischen in verschiedenen Fachzeitschriften veröffentlicht worden sind. Sie geben einen, in erster Linie für den fachlich Interessierten, sei es durch Fabrikation, Vertrieb, Verwaltung oder Organisation, berechneten Ueberblick über den augenblicklichen Stand der Forschung und Praxis der Erzeugung künstlicher Kälte und ihrer Anwendung zur Frischhaltung von Lebensmitteln. Die maschinentechnischen und biologischen Gesichtspunkte werden dabei gleichmäßig berücksichtigt. Im Mittelpunkt stehen alle mit der Herstellung, dem Handel und Verbrauch von Gefrierpackungen leichtverderblicher Lebensmittel zusammenhängenden Fragen. Ueber dieses Hauptthema greifen die im zweiten Teil behandelten Gebiete (Bau und Betrieb von Kühlhäusern und Kühlanlagen, Bau von Haushaltkühlschränken, Bau und Betrieb von Großkältemaschinen und kältetechnischer Apparatebau) hinaus. Das Buch stellt ein willkommenes und wertvolles Nachschlagewerk dar.

Dr. K. Paech

## Selbsttätiger

# Wasserdestillations-Apparat

nach Dr. Stadler, DRGM

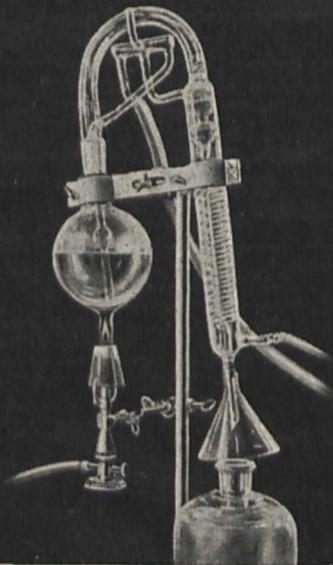
aus

**JENA<sup>er</sup>**

**Gerätéglass 20**

**im Pendelhalter**

**drehbar aufgehängt**

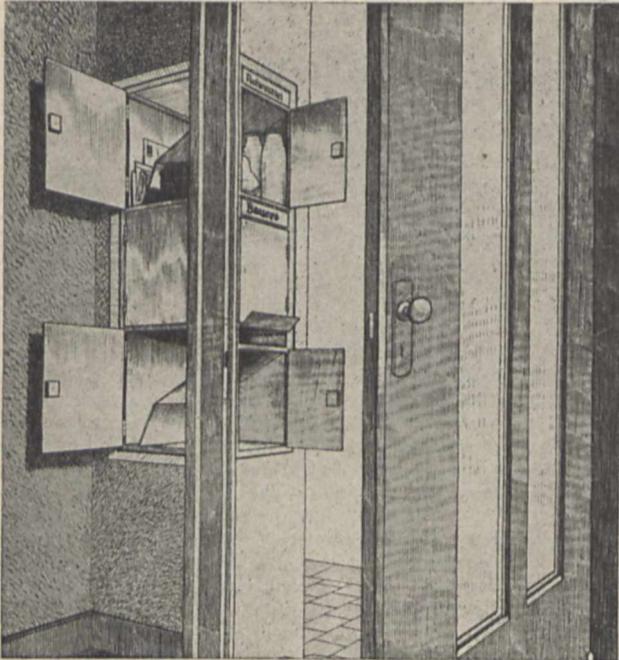


Bitte Druckschrift 5961 anfordern vom  
**JENA<sup>er</sup> GLASWERK SCHOTT & GEN., JENA**

## Praktische Neuheiten

### 49. Briefkasten für Milch und Brötchen.

Die Vorteile dieser Zusammenstellung von Briefkasten in Verbindung mit einem Abstellraum bestehen darin, daß der Kasten von der Straßenseite für den Lieferanten und Briefträger und von innen für den Wohnungsinhaber zugänglich ist. Die Haustür braucht für den Lieferanten nicht geöffnet

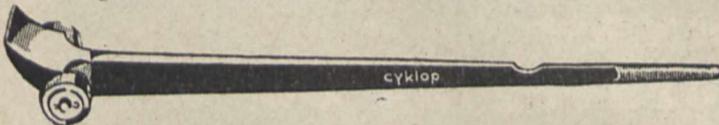


Techno-Photographisches Archiv

zu werden. Die Ware wird nicht mehr hineingeworfen, sondern hineingestellt. Der Raum für die Briefsachen bleibt dem Lieferanten unzugänglich, das Briefgeheimnis wird also gewahrt. Die Schlösser des Warenabteils sind genormt. Post- und Warenabteil können von der Wohnungsseite durch das Öffnen nur einer Tür geleert werden. Die Raumaufteilung ist sehr günstig. Der Kasten kann in Stahl, Holz, Holzfasermaterial, Asbestzement usw. hergestellt werden. Diese Erfindung wird allen Bedürfnissen Rechnung tragen in bezug auf Sicherheit, Einfachheit und Hygiene.

### 50. Neue Rollbrechstange.

Die in der Abbildung gezeigte neue Rollbrechstange ermöglicht es, jede Kiste wie mit einem Wagen zu befördern, denn sie ist nicht nur Hebe-, sondern auch Transportgerät. Auch für kleinere Entfernungen, wo sich das Aufladen auf ein Fahrzeug nicht lohnt, ist das Gerät sehr gut zu gebrauchen. Das



gefährliche Abrutschen fällt weg, denn die Stange strebt, dank ihrer Rollen, stets der Last zu. Die Rollbrechstange kann nicht nur ziehend, sondern auch schiebend verwendet werden. Es genügt ein Mann, um schwere Lasten allein anzuheben. Das Gerät ist ganz aus Schmiedeeisen gearbeitet und wird in zwei Größen geliefert. Die Tragfähigkeit beträgt 3000 oder 5000 kg.

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

Bemährtes, kräuterhaltiges Spezialmittel. Enthält 7 erprobte Wirkstoffe. Stark 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)

den bekannten Photoecken befestigt. Es empfiehlt sich, die Bilder zu numerieren; herausgenommene Blätter sind dann leicht wieder einzuordnen und die Filme können, in Filmstaschen o. dgl. unter derselben Nummer aufbewahrt, jederzeit mühelos gefunden werden.

Berlin-Zehlendorf

W. Stechmesser

### Zur Frage 286, Heft 42. Goldener Schnitt in Natur und Technik.

Literatur: Timerding: Der goldene Schnitt, 1925, 2. Aufl.; Ernst Moessel: Vom Geheimnis der Form und der Urform des Seins, 1938. Ich besitze ferner eine umfassende einschlägige Literaturzusammenstellung, die Sie auf Wunsch erhalten können.

Freiburg i. Br.

Dr. Rich. Nold

Ich empfehle Ihnen die — allerdings Mitte des vorigen Jahrhunderts erschienenen — Schriften von Adolf Zeising, der sich eingehend mit der Aesthetik des goldenen Schnitts befaßt hat. Z. B. in „Neue Lehre von der Proportionalität des menschlichen Körpers“ (Leipzig 1854). Die Abhandlungen werden Sie nur in einer Universitätsbücherei vorfinden. Es gibt wohl kein Gebiet, auf dem sich Zeising nicht mit Erfolg versucht hätte.

Viersen

Oberstudiendirektor M. Brettar

### Zur Frage 291, Heft 43. Wetterglas.

Ueber die angegebene Art von Wettergläsern findet man in dem Buch „Immerwährender Witterungsprophet“ von J. R. Montag ausführliche Angaben.

Potsdam

Hans Meyer

### Zur Frage 294, Heft 43. Kesselfeuerung.

Vor Jahren wurden Versuche mit Kohle-Oel-Feuerung gemacht, worüber Sie sicher in der „Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure“ nähere Angaben finden, wenn Sie die letzten Jahrgänge durchsehen.

Augsburg

Dr.-Ing. G. Erber

### Zur Frage 302, Heft 43. Wood'sches Licht.

Das Wood'sche Licht (eigentlich Wood'sche Strahlen) nennt man in Italien künstlich, z. B. mit einer Quarzlampe, erzeugtes ultraviolettes Licht, wie es beispielsweise zur laufenden technischen Werkstoff-Kontrolle u. dgl. verwendet wird. Eine derartige Lichtquelle wird dort auch Wood-Lampe genannt.

München

Dipl.-Ing. R. Putz

### Zur Frage 309, Heft 44. Druckelektrolyse.

Bei Elektrolyse unter Druck ist nicht etwa irgend etwas an Energie zu gewinnen, möglich ist aber die Elektrolyse bis zu sehr hohen Drucken, bei Wasserstoff bis über 1000 atm. Näheres darüber: Helmholtz „Zur Thermodynamik chemischer Vorgänge“, Wiss. Abhandlungen III, S. 92 u. 267; derselbe „Untersuchungen, die Elektrolyse des Wassers betreffend“, Zeitschrift für physik. Chemie Bd. 8 (1891), S. 299 und Bd. 12 (1893), S. 332. Später sind die Entwicklungen Helmholtzens von Th. Wulf bis 1000 Atm. Druck nachgeprüft und bestätigt gefunden.

Heidelberg

Weda

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Prof. Dr. Rudolf Loeser, Frankfurt a. M., Stellvert.: E. Blanke, Frankfurt a. M., für den Anzeigenteil: Carl Leyendecker, Frankfurt a. M. — Pl. 6. — Verlag: Breidenstein Verlagsgesellschaft, Frankfurt a. M. — Druck: H. L. Brönners Druckerei (Inhaber Breidenstein), Frankfurt a. M. Nachdruck von Aufsätzen und Bildern ohne Genehmigung ist verboten.

### Beilagenhinweis.

Diesem Heft liegt ein Prospekt „Sie sorgen zur rechten Zeit“ der Hannoverschen Lebensversicherung a. G. in Hannover bei.

Mitglied der NSD. sein  
ist Ehrenfache!

**Koks sparen!**  
Bis zu 30%  
bei größerer Hitzeabgabe  
**durch Luzifer**  
Verbrennung der Oxydgase,  
Beseitigung der Schlacken,  
Kohlen können ohne Um-  
bau der Zentralheizung  
verfeuert werden.

SIWA G. m. b. H. HOHR-GRENZHAUSEN 88

Man verlange Prospekte und Referenzen.  
Tüchtige Vertreter werden noch eingestellt