

DIE

UMSCHAU

IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Er erscheint wöchentlich • Postverlagsort Frankfurt am Main



HEFT 50
12. DEZEMBER 1940
44. JAHRGANG



Groß-Windkraftwerk

Entwurf M. A. N./Kleinhenz (Vgl. Dr. Witte „Strom aus Wind“ Seite 791)

Zeichnung: Sandfort

INHALT von Heft 50: Der Influenza-Erreger. Von Prof. Dr. E. Haagen. — Auf dem Wege zu einem neuen Urmaß. Von Dr. Rudolf Pozdena. — Strom aus Wind. Von Dr. Witte. — Sexualluftstoffe als Lockmittel in der Schädlingsbekämpfung. Von Dr. Bruno Götz. — Die Umschau-Kurzberichte. — Personalien. — Das neue Buch. — Praktische Neuheiten aus der Industrie. — Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

Diese Rubrik soll dem Austausch von Erfahrungen zwischen unseren Lesern dienen. Wir bitten daher, sich rege daran zu beteiligen. Einer Anfrage ist stets der Bezugsnachweis und doppeltes Briefporto beizulegen, bzw. von Ausländern 2 internationale Antwortscheine. Antworten dürfen bestimmungsgemäß nur an Bez. eher erteilt werden. — Aerztliche Anfragen können grundsätzlich nicht aufgenommen werden.

Fragen:

349. Kopieren von Buchseiten, Abbildungen und Zeichnungen.

Gibt es ein lichtempfindliches Papier, das, auf eine Buchseite aufgelegt, nach entsprechender (künstl.) Beleuchtung und chemischer Behandlung eine auf seiner Rückseite erscheinende klare Kopie der Unterlage liefert? Angaben über Arbeitsvorgang evtl. erforderliche Hilfsmittel (wie Filterplatte u. dgl.).
Pirna L. E.

350. Konservierung mit SO₂.

Eine ausländische Firma konserviert Apfelmus mit SO₂. Wie lassen sich die beim Verbacken auf Fruchtkuchen dabei entstehenden unangenehmen Geschmacksstoffe beseitigen? Angabe von Literatur erbeten.
Görlitz W. H.

351. Sammeln von Steinmetzzeichen.

Wer übernimmt für die Forschungsstelle für Steinmetzzeichen in kulturellem Interesse das Sammeln von Steinmetzzeichen? Angabe des Wohnsitzes wird erbeten. Die Unter-

lagen für die Sammeltätigkeit folgen getrennt nach den Wohnorten.

München Forschungsstelle für Steinmetzzeichen

352. Wirkung der Milchsäure beim Backen.

Welche wissenschaftliche Erklärung gibt es für die Wirkung der Milchsäure beim Backprozeß? Es wurde mir gesagt, daß eine große Anzahl von Backhilfsmitteln Milchsäure von den Fabrikanten zugesetzt bekommt, um dadurch „eine günstige backtechnische Wirkung zu erzielen“. Da meistens nur etwa 1% zugesetzt wird, interessiert mich der dadurch erreichte chemische Umsetzungsvorgang, resp. die wirklich erreichte praktische Auswirkung auf die Qualität des Backwerkes. Gibt es ein wissenschaftliches Werk, das dieser Frage und auch weiteren backtechnischer Art erschöpfend auf den Grund geht? Wenn ja, wie heißt dieses Werk und sein Verlag?
Nürnberg F. St.

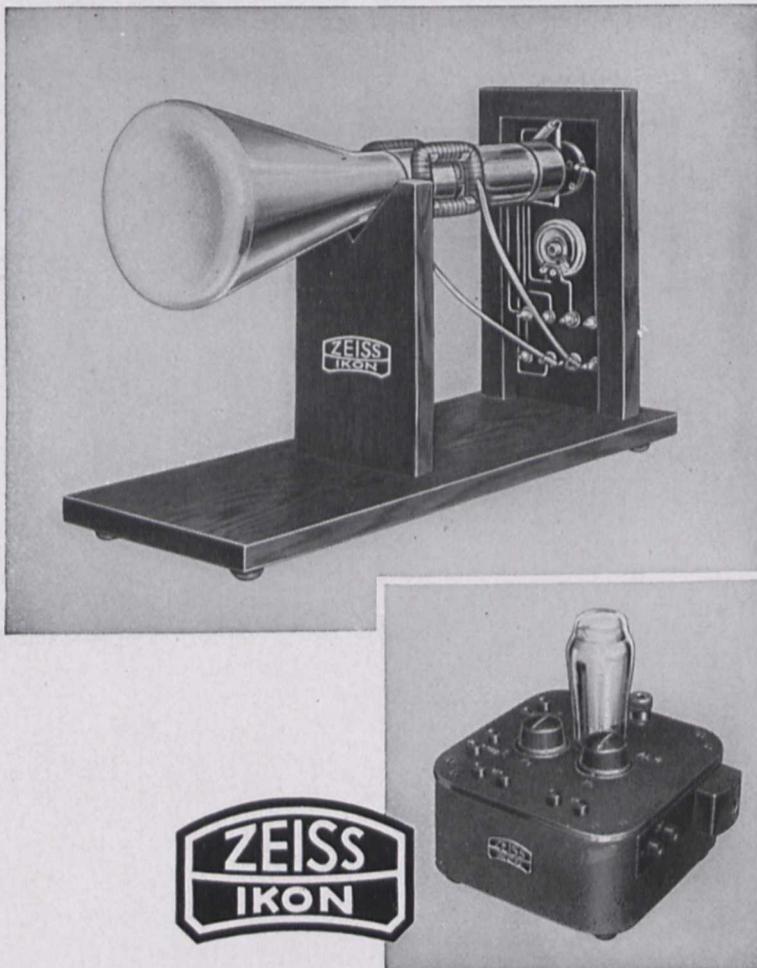
353. K. K., Pforzheim.

Ihre anonyme Anfrage können wir nicht veröffentlichen. Wir geben Ihnen gerne unmittelbar Bescheid, wenn Sie uns Ihre Anschrift mitteilen.

Frankfurt a. M.

Schriftleitung der „Umschau“

(Fortsetzung siehe 3. Umschlagseite)



Zwei wichtige Lehrmittel

erleichtern den Unterricht, wenn dem Schüler komplizierte Vorgänge, wie sie die heutige Technik mit sich bringt, erklärt werden sollen:

Das neue Braunsche Demonstrationsrohr

dient zur leichteren Erklärung des Fernsehvorganges, der Schwingungsaufzeichnung usw. Mit dem neuen Netzanschlußgerät kann es direkt an das Lichtnetz angeschlossen werden.

Das Photozellengerät

wird zur Erklärung des lichtelektrischen Effektes und seiner Anwendung in der Technik verwendet, z. B. beim Fernsehen, beim Tonfilm, beim photoelektrischen Belichtungsmesser usw.

Auskünfte durch die
ZEISS IKON AG. DRESDEN W 66
INSTRUMENTEN ABTEILUNG

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 50

FRANKFURT AM MAIN, 15. DEZEMBER 1940

JAHRGANG 44

Der Influenza-Erreger

Von Professor Dr. E. HAAGEN, Preußisches Institut für Infektionskrankheiten „Robert Koch“, Berlin.

Die Influenza gehört zu jenen Infektionskrankheiten, die immer wieder zu ausgedehnten Epidemien führen, für die es jedoch noch keine wirksamen Bekämpfungsmaßnahmen gibt. Sie gehört daher auch heute noch zu den gefährlichsten und am meisten gefürchteten Seuchen, die wir kennen. Die letzte Pandemie des Jahres 1918 hat dies mit großer Eindringlichkeit gezeigt. In Epidemiezeiten kann der Ausfall an Arbeitskräften und damit an Arbeitsleistung so groß sein, daß selbst der Ablauf eines geordneten Wirtschaftslebens längere Zeit ernstlich gefährdet wird, ganz abgesehen von den zahlreichen Opfern an Menschenleben, welche die Influenza fordern kann. Aus der Statistik wissen wir, daß in der Pandemie von 1918 in Deutschland allein fast 200 000 Menschen der Influenza erlagen.

Bei der großen Bedeutung, die die Influenza im Leben der Völker spielt, ist es selbstverständlich, daß die medizinische Forschung sich schon von jeher mit der Ursache dieser Krankheit beschäftigte. Daß es sich um eine äußerst leicht von Mensch zu Mensch übertragbare Krankheit handelt, war schon lange bekannt. Nachdem die Bakteriologie durch die grundlegenden Arbeiten von Robert Koch der gesamten Krankheitsforschung einen ungeahnten Aufschwung gegeben hatte, konnte sie in der großen Influenza-Pandemie der Jahre 1889—92 zum ersten Male auch zur Erforschung der Ursachen dieser Krankheit herangezogen werden. Mit den ersten Untersuchungen in dieser Richtung wird der Name des deutschen Bakteriologen R. Pfeiffer untrennbar verbunden sein, wenn seine Forschungsergebnisse auch später nicht ganz aufrecht erhalten werden konnten. Pfeiffer wies 1892 mikroskopisch im Auswurf sehr vieler Influenzakranker bisher offenbar unbekannt gebliebene Mikroorganismen nach, die auf den bis dahin in der Bakteriologie bekannten Nährböden allerdings nicht gezüchtet werden konnten. Erst auf bluthaltigem Agar gelang die Kultivierung. Der als Pfeifferscher Bazillus bekannt gewordene Keim ist sehr vielgestaltig, gewöhnlich aber stäbchen- oder kokkenförmig, unbegeißelt und kapsellos. Da der

Bazillus aber sehr hinfällig ist, läßt er sich nur schwer kultivieren, was seine diagnostische Bewertung wiederum erschwert. Hieraus leiteten die Anhänger des Influenzabazillus her, daß negative Kulturversuche ohne Bedeutung für die Diagnose wären. Immer wieder — und zwar besonders in Epidemiezeiten — fiel aber auf, daß der Nachweis des Pfeifferschen Bazillus in vielen Fällen trotz Vorhandenseins optimaler Bedingungen nicht gelang. Denn gerade während der Epidemiezeiten müßte der Bazillennachweis viel häufiger und regelmäßiger möglich gewesen sein, als immer wieder auf der ganzen Welt beobachtet worden ist. Aus diesen negativen Ergebnissen, die trotz ausgedehnter Untersuchungen niemals eine Erklärung gefunden haben, erhoben sich naturgemäß immer wieder Zweifel, ob der Pfeiffersche Bazillus für die Influenza wirklich von ursächlicher Bedeutung sei. Schon sehr bald stand jedenfalls fest, daß dieser Bazillus die Kochsche Forderung, daß ein Keim erst dann als der spezifische Erreger einer Krankheit gelten kann, wenn er bei den Erkrankten regelmäßig nachgewiesen wird, niemals erfüllen würde. Ebenso entsprach er auch nicht völlig der weiteren Kochschen Forderung, daß der von einem Fall isolierte Erreger wieder dieselbe Krankheit erzeugen muß.

Die Arbeiten, die sich mit der Bedeutung des Pfeifferschen Bazillus beschäftigt haben, sind so zahlreich, aber gleichzeitig so widersprechend, daß sie mehr und mehr auf das Vorhandensein eines anderen Erregers hinweisen mußten. Derartige Beobachtungen gehen ebenfalls bereits auf die Pandemie der Jahre 1889/92 zurück. Kruse fiel nämlich damals auf, daß ihm bei der bakteriologischen Untersuchung Influenzakranker niemals der Nachweis des Pfeifferschen Bazillus glücken wollte. Im Jahre 1914 gelang es dann aber diesem Forscher, bei einer Erkältungskrankheit einen filtrierbaren, also virusartigen Erreger nachzuweisen, den er weiter auf Menschen übertragen konnte. Obwohl heute angenommen werden kann, daß es sich bei dem damals von Kruse isolierten Virus nicht um Influenzavirus, sondern um Schnupfen- oder Erkältungsvirus handelt

hatte, so sind diese Versuche doch von grundsätzlicher Bedeutung geworden, da sie den Weg für die weitere Forschungsarbeit wiesen. Während der Pandemie des Jahres 1918 konnte dann auch bei Influenzakranken ein filtrierbarer Erreger isoliert werden. Die während dieser Pandemie gemachten Beobachtungen und Erfahrungen genügten jedoch noch nicht, um die Frage Bazillus oder Virus als Erreger der epidemischen Influenza eindeutig zu entscheiden. Die bakteriologischen Untersuchungen brachten aber Klarheit darüber, daß der Pfeiffersche Bazillus im Vergleich zu der Ausbreitung der Influenza viel zu unregelmäßig nachgewiesen wurde, und dort, wo dies der Fall war, gewöhnlich nicht allein, sondern im Verein mit anderen Keimen, z. B. Erreger der Lungenentzündung, Eiterungen u. a. m. vorkam. Er wurde aber häufig auch als Begleitbazillus bei anderen Infektionskrankheiten, wie Scharlach, Keuchhusten, Diphtherie, Masern u. a. gefunden.

Es vergingen jedoch noch mehr als 10 Jahre, bis experimentell die Virusnatur des Influenza-Erregers einwandfrei nachgewiesen werden konnte. Hier führten im Jahre 1931 die Untersuchungen des Amerikaners Shope eine entscheidende Wendung herbei. Mit in die Nase eingeträufelten Berkefeldfiltraten aus Lungen und Bronchialdrüsen influenzakranker Schweine gelang es ihm, bei Schweinen wieder eine, wenn auch nur milde influenzaartige Krankheit zu erzeugen. Gleichzeitig wurde von Shope und Lewis bei influenzakranken Schweinen regelmäßig ein Bazillus gefunden, der große Ähnlichkeit mit dem Pfeifferschen Bazillus aufwies. Er erhielt den Namen „*Haemophilus influenzae suis*“¹⁾. Eine Influenzainfektion gesunder Schweine gelang jedoch mit diesem Erreger nicht. Erst nach Einträufelung eines Gemisches aus dem filtrierbaren Virus und dem Schweine-Influenzabazillus in die Nase kam es bei den infizierten Tieren zu einer klinisch und pathologisch mit der Schweine-Influenza identischen Erkrankung. Da aber nur das Virus, nicht der Bazillus eine Immunität zu erzeugen vermag, so kann heute angenommen werden, daß der *H. influenzae suis* lediglich eine provokatorische oder auslösende Rolle im Sinne von Kairies spielt¹⁾.

Diese Beobachtungen hatten auch für die menschliche Influenza eine gewisse Bedeutung, zumal die klinischen Erscheinungen der Schweineinfluenza mit jenen der menschlichen Influenza übereinstimmen und vielfach sogar angenommen wird, daß die Schweine sich bei Menschen angesteckt hätten.

Anschließend konnte von Smith, Andrewes und Laidlaw im Tierversuch nachgewiesen werden, daß auch bei der menschlichen Influenza ein Virus der eigentliche Erreger ist. Diese Beobachtungen wurden bald darauf u. a. von Francis und Magill sowie von Haagen und Du bestätigt. Mit bakterienfreiem Filtrat aus Gurgelwasser Influenzakranker gelingt eine intranasale Infektion sowohl von Frettchen als auch von Mäusen, bei denen das Influenzavirus typische pneumotrope, d. h. die Lungen krank machende Eigenschaften zeigt. Die bei den erkrankten Mäusen gefundenen Lungenerscheinungen weisen eine große Ähnlichkeit mit jenen bei der menschlichen Influenza auf. Mit dem infektiösen Lungenmaterial kann das Virus

fortlaufend von Tier zu Tier weiter gezüchtet werden. — Das Virus ist jedoch nicht nur auf Mäuse und Frettchen, sondern auch auf Kaninchen, Ratten, Affen, Meerschweinchen und Igel übertragbar. Während Frettchen schon durch bloßen Kontakt infiziert werden können, ist dies bei den anderen Tierarten nicht der Fall.

Bei den pathologischen Lungenprozessen der mit dem Influenza-Virus infizierten Mäuse handelt es sich um für Virusinfektionen typische Veränderungen, die sich mikroskopisch wesentlich von den durch andere Erreger hervorgerufenen Lungenprozessen unterscheiden. Von Haagen und Du konnte die Spezifität der durch Influenzavirus bedingten Lungenerscheinungen in eingehenden Untersuchungen sichergestellt werden.

Wenngleich bei den experimentell infizierten Tieren die Lokalisation der pathologischen Veränderungen auf die Lungen beschränkt bleibt, so handelt es sich doch um eine sogenannte virämische Erkrankung; d. h. das Virus kann praktisch nicht nur in allen Organen, sondern auch im Blut nachgewiesen werden.

Ausgedehnte Untersuchungen haben weiterhin ergeben, daß eine typische Influenza durch Infektion mit bakterienfreien und nur virushaltigen Filtraten möglich ist. Hier besteht offenbar ein weitgehender Unterschied zwischen dem menschlichen Influenza-Virus und dem Schweine-Virus, das — wie oben erwähnt — nur in Verbindung mit dem Schweine-Influenzabazillus eine typische Erkrankung auszulösen vermag.

Durch Ultrafiltrationsversuche mit graduierten Kollodiummembranen sowie durch Ultrazentrifugation ist eine genaue Größenbestimmung der Influenza-Virusteilchen möglich geworden. Es hat sich für die einzelnen Virusteilchen ein Durchmesser von etwa 87 bis 120 μ ergeben. Die Teilchen liegen also etwa an der Grenze der Sichtbarkeit für die gegenwärtigen Lichtmikroskope. Ihre Darstellung ist aber noch nicht gelungen.

In seinem kulturellen Verhalten entspricht das Influenzavirus jenem aller anderen Viren; d. h. außerhalb des Tierkörpers kann man es nicht auf den sonst in der Bakteriologie gebräuchlichen leblosen Nährböden züchten. Eine kulturelle Vermehrung *in vitro* gelingt vielmehr nur in Gegenwart lebender Zellen. Zur Züchtung besonders geeignet sind die Verfahren von Maityland unter Benutzung verschiedener Gewebsarten sowie von Woodruff und Goodpasture auf der Eihaut des befruchteten und bebrüteten Hühnereies.

Auch bezüglich seines immunbiologischen Verhaltens stimmt das Influenzavirus mit den meisten anderen Viren überein. Das Serum von Menschen, die Influenza überstanden haben, enthält nämlich spezifische, das Influenzavirus neutralisierende Antikörper. Solche findet man auch im Serum künstlich infizierter Laboratoriumstiere. Auch praktische Schutzimpfungserfolge liegen bereits vor. Und zwar ist es möglich, Menschen mit einem aus gezüchtetem Virus bereiteten Impfstoff so weit zu immunisieren, daß sie in Epidemiezeiten wenigstens bis zu einem gewissen Grade gegen eine Infektion geschützt sind. Wie lange dieser Schutz vorhält, ist allerdings noch nicht bekannt; es muß aber angenommen werden, daß er nicht von langer Dauer ist, da auch die Immunität nach Ueberstehen einer Erkrankung nur verhältnismäßig kurze Zeit anhält.

¹⁾ Vgl. Kairies: „Ergebnis der Influenzaforschung“, „Umschau“ 1938, Heft 3.

Zum Schluß sei noch kurz auf die Uebertragungsweise der Influenza eingegangen. Die Eintrittspforte für den Erreger sind Mund und Nase. Die Uebertragung dürfte gewöhnlich unmittelbar von Influenzkranken durch Tröpfcheninfektion erfolgen. Unter dieser Art der Infektion versteht man die Abgabe des Erregers mit den beim Niesen, Husten, Spucken und sogar beim Sprechen aus der Nase oder dem Mund des Kranken in die Luft gelangenden, in Tröpfchen fein verteilten Ausscheidungen und deren Aufnahme beim Atmen durch die Gesunden in der Umgebung des Erkrankten²⁾: Besonders gefördert wird die Ausbreitung der Influenza durch Tröpfcheninfektion, weil auch schon die Leichterkranken infolge der bestehen-

²⁾ Vgl. F. Weyrauch und J. Rzymkowski: „Filmaufnahmen fliegender Tröpfchen beim Sprechen“, Umschau 1940, Heft 8.

den katarrhalischen Erscheinungen in Nase und Rachen an einer vermehrten Sekretion vor allem aus der Nase leiden. Diese Leichterkranken sind also besonders gefährliche Infektionsquellen; sie hüten gewöhnlich nicht das Bett, gehen vielfach sogar weiter ihrem Berufe nach und können damit besonders unter den großstädtischen Arbeits- und Verkehrsverhältnissen, die große Massenansammlungen auf engem Raum bedingen, eine große Anzahl weiterer Personen infizieren. Daher ist eine unermüdliche Belehrung der breitesten Bevölkerung über die Gefahren der Influenza nicht nur gesundheitspolitisch, sondern auch wirtschaftspolitisch von größter Bedeutung. Denn die Influenza gehört — wie statistische Erhebungen eindeutig bewiesen haben — zu jenen Erkrankungen, die alljährlich den größten Ausfall an Arbeitsstunden in der werktätigen Bevölkerung bedingen.

Auf dem Wege zu einem neuen Urmaß

Von Dr. RUDOLF POZDENA, Klosterneuburg bei Wien

Es besteht mit recht anfechtbarer Begründung in der Mehrzahl auch der weitgehend gebildeten Menschheit die Ansicht, man müsse der mit einer streng messenden Untersuchung und mit Mathematik verbundenen „exakten Naturwissenschaft eine mit Hochachtung gepaarte Abneigung entgegenbringen“. Das gilt vor allem für die Astronomie und für die Physik, zwei Wissenschaften, die mehr als alle anderen auf den messenden und berechnenden Herleitungen aufgebaut sind. Weil sie infolgedessen der reinsten Abstraktion des Denkens unterworfen sind, so gelten sie als besonders schwer oder sogar als ganz unverständlich.

Ohne gründliches Messen und Rechnen gibt es aber keine exakte wissenschaftliche Naturforschung. Das wußten schon alle ernst zu nehmenden Naturforscher des Altertums, z. B. ein Archimedes, Hipparchos, Heron, Ptolemaios u. a. Besonders deutlich gab dieser Erkenntnis der Begründer der wissenschaftlichen Mechanik, Galileo Galilei, Ausdruck. Er stellte als Grundsatz auf: „Miß alles, was meßbar ist, und mache das Nichtmeßbare meßbar.“ Und Kant schrieb: „In jeder Naturwissenschaft ist nur so viel wahre Wissenschaft anzutreffen, als Mathematik darin enthalten ist.“ Sicher ist es jedenfalls, daß sogar solche Wissenschaften, die einst recht weit von der Mathematik entfernt schienen, wie etwa die Biologie (Variations- und Vererbungslehre), sich immer mehr der streng exakten Messung und mathematischen Behandlung ihrer Aufgaben zuneigen und erst dadurch zu raschem Aufstieg gelangen.

Die fundamentalste aller Messungen ist die Längenmessung. Alle anderen Messungen bzw. Maße müssen letzten Endes auf das Längenmaß zurückführbar sein und zu diesem in eine Beziehung gebracht werden. Jede Längenmessung setzt aber natürlich auch stets eine Vergleichung mit einer Längeneinheit voraus, so daß jede Länge relativ zu einem Vergleichsnormale ist. Das menschliche Streben, als Urnormal ein solches zu finden, das der Natur entnommen und gleichzeitig von größtmöglicher — wenn möglich von absoluter — Unveränderlichkeit wäre, ist uralte, bis jetzt aber ein

unerfüllter Traum geblieben. Verlangt wird vor allem: Unveränderlichkeit gegen Temperatureinflüsse, gegen chemische Einwirkungen, ferner Unveränderlichkeit infolge molekularer Lagerung des Materials, aus dem das Urmaß hergestellt ist, Unveränderlichkeit in bezug auf die Lage im Raum, die es einnimmt, u. a. m.

Derzeit dient ein eigenartig geformter Barren (nach Trescas Querschnittsangabe, die möglichste Unveränderlichkeit gegen Faserdehnung der Teilung, möglichste Materialökonomie und möglichste Steifheit gewährleistet) oder „Stab“, aus Platin-Iridium verfertigt, als das „Normal-Meter“ — „M“ — als Urnormalmaß* (Bild 1). Der Weg, der zur Annahme dieses Repräsentanten der Längeneinheit führte, war nicht einfach. Zum abschreckenden Erstaunen von Laien gibt es aber ungeheure, „unfaßbare“ Maße von astronomischer Größe, wie etwa das „Lichtjahr“ (= 9 463 000 000 000 km) oder das „Parsec“ (= 3,25 Lichtjahre) und wieder fast unvorstellbar kleine, in der Wellenlehre und in der Atomtheorie, wie etwa die „Ångström-Einheit“ (ein Hundertmillionstel Zentimeter) und noch größere bzw. kleinere. Das „Erstaunliche“, „Unfaßbare“ und „Unbegreifliche“ liegt aber einzig und allein in der Unelastizität der Auffassung des Menschen, der an alles um ihn her nur seinen, den ihm gewohnten, ihm handlich und bequem erscheinenden, altgewohnten Maßstab anlegen will, ohne sich den gebieterisch fordernden, über ihn nach oben und unten hinausschreitenden Sachverhältnissen — einerseits im Weltraum, andererseits im Aufbauraum der kleinsten Materieteilchen — verständnisvoll anpassen und begreifend einordnen zu wollen. Das ist: menschliche Ueberhebung einerseits und zugleich Kleinlichkeit andererseits.

Nach vielfachen Vorschlägen und Versuchen wurde im vorigen Jahrhundert international die Länge des „Meters“, als des 10 000 000. Teils des Erdmeridian-

* Für Interessenten sei auf das Buch des Verfassers dieses Artikels der Mathem.-Physikal. Biblioth., Bd. 76, I. Reihe: „Meter und Kilogramm“, hingewiesen, das die ganze Geschichte und die komplizierte Sicherung unseres gegenwärtigen „Metersystems“ ausführlich behandelt.

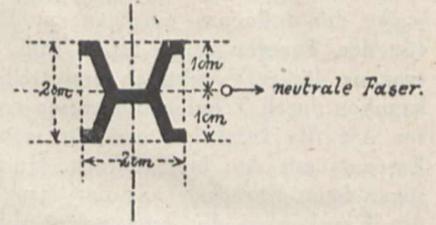
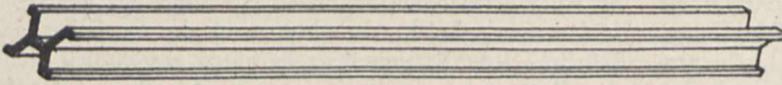


Bild 1. Das „Normal-Meter“ von der Seite und im Querschnitt

quadranten, der durch Paris geht, gewählt, und zwar so, daß sich hieraus eben die Länge des Barrens „M“ schließlich ergab, die recht praktisch und handlich für irdische Tagesgebrauchszwecke ist. Dieses „Meter“ ist demnach nichts anderes als ein zu praktischer Verwendung recht geeignetes Teilchen eines im Verlaufe der Zeiten und des Fortschrittes der Meßkunst immer genauer bestimmbar — daher variablen — Teiles einer Dimension des auch nicht für alle Zeiten vollständig unveränderlich und gleichgroß bleibenden Erdkörpers. Das „Meter“ ist infolgedessen aber auch ein ganz willkürliches Maß. Derzeit geben folgende Werte am besten sein Verhältnis zum gegenwärtig bekannten Wert des erwähnten Erdmeridianquadranten an:

Nach Bessels Berechnung ist der Erdmeridianquadrant um 865 m größer als 10 Millionen Meter.

Nach Clarkes Berechnung ist der Erdmeridianquadrant um 1868 m größer als 10 Millionen Meter.

Nach Helmerts Berechnung ist der Erdmeridianquadrant um 1973 m größer als 10 Millionen Meter.

Nach Hayfords Berechnung ist der Erdmeridianquadrant um 2288 m größer als 10 Millionen Meter.

Die mangelhafte Uebereinstimmung der Werte zeigt schon, wie wenig sich das Meter wirklich an das Naturmaß anschließt, und zwar nicht bloß infolge der Unvollkommenheit der Beobachtungsmittel und der Beobachtungen selbst, sondern auch deshalb, weil die Hypothese, die Erde sei ein Umdrehungsellipsoid, nicht zutrifft.

Hieraus geht auch hervor, daß die endliche Festlegung zu einem wirklich unveränderlichem Naturmaß nicht bloß höchst wünschenswert, sondern sogar ein Gebot unbedingter Notwendigkeit ist.

Erst die neuesten Forschungen zeigen den Weg und die Möglichkeit hierzu.

Jedes vollständige Atom, kugelförmig gedacht, hat seine durch die jeweilige Materien- oder Energieerfüllung des Raumbezirkes, in dem es sich befindet, bedingte Größe, daher auch überall den hierdurch bedingten Radius. So z. B. ein bestimmtes Atom im Sonnensystem den durch dessen Materieerfüllung und Energieinhalt bedingten Halbmesser, im System der Beteigeuze¹⁾ etwa aber die durch die dortigen Verhältnisse bedingte Abmessung. Absolut gleich sind sich diese Radien daher nicht. Unsere Messungen mit aus materiellen Atomen bestehenden Barren stellen sich daher in ihrer Länge stets zum Radius der „Weltkrümmung“ eines bestimmten Ortes des Raumes ein, der wieder — nochmals sei es betont — durch dessen Erfüllung mit Materie und Energie bestimmt ist.

Um den Begriff Raumkrümmung, bzw. „gekrümmter Raum“, zu verstehen, muß man sich vor Augen halten, daß es Geometrien — also Raumlehren — gibt, in denen nicht die geometrischen Grundeigenschaften, wie

¹⁾ Ein Riesenstern nahezu 1. Größe im Sternbild des Orion.

dies in der gewöhnlichen Schulgeometrie der Fall ist, an allen Orten des Raumes die gleichen sind, sondern wo diese von Ort zu Ort wechseln. So gibt es z. B. in diesen anderen Geometrien keine Parallelen u. dgl. m.

Der deutsche Mathematiker B. R i e m a n n verband seine geometrischen Gedankengänge, um sie anschaulich zu machen, mit der Gestalt krummer Flächen. Jedermann bekannt sind im gewöhnlichen, unendlichen, sog. „euklidischen Raume“, ebene und gekrümmte Flächen. Das sind zweidimensionale Gebilde mit Länge und Breite, die eingebettet im dreidimensionalen Raum sind, der noch als dritte Dimension die Tiefe hat. B. Riemann war es nun, der die Lehre aufstellte, daß sich eine ähnliche Doppelheit, wie jene der ebenen und der gekrümmten Flächen, auch für den dreidimensionalen Raum postulieren lasse.

Euklids dreidimensionaler Raum hat (wie sich nachweisen läßt) die mathematischen Eigenschaften der Ebene. Riemann untersuchte, wie es sich mit einer Verallgemeinerung verhalte, einer Verallgemeinerung des dreidimensionalen Raumes nämlich so, daß sich dieser neue Raum zum euklidischen so verhalten möge, wie die krumme Fläche zur Ebene.

Danach wäre dann die Ebene jene Spezialfläche, deren geometrische Grundeigenschaften sowohl im großen von derselben Art sind, wie auch im kleinen. Hingegen wäre aber die krumme Fläche eine Fläche viel allgemeineren Charakters. Sie besitzt im großen eine ganz andere Struktur als im kleinen.

Als annäherndes Beispiel sei zur Erklärung etwa die Erdoberfläche herangezogen. Im kleinen, auf einen Umkreis von etwa 10 km Radius, kann sie bei der Anlage von Plänen von kleinen Gemeinden der Geometer als Ebene auffassen. Seine Aufgabe der Darstellung ist dann ein Problem der „niederer Geodäsie“ oder der „praktischen Geometrie“. Im großen, wenn es sich aber etwa um die Herstellung der Landkarte eines ganzen Landes oder Reiches handelt, muß schon der Erdkrümmung: der Erdkugelgestalt, des Erd-Rotations-Ellipsoides oder gar des „Geoïdes“ Rechnung getragen werden. Das ist dann „höhere Geodäsie“.

Hier wird — wie es der Mathematiker nennt — das „Verfahren der stetigen Erweiterung der Begriffstypen“ in Anwendung gebracht.

Der Raum nun ist nur in solchen Gebieten als einfach euklidisch zu betrachten, die von größeren kosmischen Massen sehr, sehr weit — astronomisch weit — entfernt sind. Das Vorhandensein solcher Massen aber erzeugt eine Verallgemeinerungsnotwendigkeit der scharfen Begriffsbestimmung und führt zum Begriff der „Krümmung des Raumes“, d. i. zu einer Art Verbeulung oder Faltung. Diese „Krümmung“ oder „Verbeulung“ des Raumes merken wir an der Gravitation.

Das Gravitationsfeld eines Teiles des Weltraumes ist nichts anderes als die Struktur dieses Raumes. So ist z. B. der uns umgebende Raum, durch den Einfluß der verhältnismäßig großen Sonnenmasse, „verbeult“, „gekrümmt“, „gefaltet“. In diesem so „gekrümmten Raum“ bleibt den Planeten gar nichts anderes übrig, als den Weg der krummen Bahnen zu laufen, die sie eben beschreiben. Ganz scharf ausgedrückt gilt dies allerdings nicht bloß für den Raum, sondern vielmehr für die vierdimensionale Mannigfaltigkeit, gebildet aus dem Raum und der Zeit. In eben dieser sucht der Planet auf dem kürzesten Weg zu wandeln, der ihm offen steht und für seine Bewegung frei bleibt. An Stelle des Begriffes „Gravitation“ wäre es besser, den Begriff „Feld“ zu setzen.

Wir können uns die Krümmung des materien- und energieerfüllten Raumes und die hierzu gehörigen „gerichteten Radien“ etwa so vorstellen, wie es Bild 2 zeigt. Es sind Faltungen da, und die Normalstäbe repräsentieren in ihrer Länge jeweils und jeorts einen gewissen Bruchteil des „gerichteten Radius“ jener „Welt“, in der sie sich gerade befinden. Ist die Raumerfüllung mit Materie oder Energie verhältnismäßig groß, so richtet sich die Länge des genannten Radius entsprechend danach. Sie wird zugehörig kleiner. Ist sie klein, so wird der zugehörige Radius entsprechend größer. Zugehörig sind auch die Maßstäbe danach kleiner bzw. größer. Ein ideales Normalmaß aber ist und bleibt immer der Radius der Weltkrümmung des leeren Raumes, der allezeit von absoluter Unveränderlichkeit sein und bleiben wird. Es ist dies ebenso, wie man auch die Lichtgeschwindigkeit je Zeiteinheit im Vakuum als eine Standardgeschwindigkeit aufzufassen übereingekommen ist. Hierbei wird es ebenfalls zweckmäßig sein, die Dimensionen des normalen Wasserstoffatoms (Ruhedimensionen) in Beziehung zu bringen zu der wohldefinierten Einheit des Krümmungsradius des Raumes. Es wird sich auch zweifellos in kommender Zeit als eine für die messende und exakte Naturwissenschaft als sehr fruchtbar sich erweisende Vereinfachung von weithin dauerndem Wert erweisen, wenn wir erst so weit sein werden, Längen durch ihr Verhältnis zum Radius der Weltkrümmung im leeren Raum auszudrücken. Denn es dürfte doch begreiflich erscheinen, daß schließlich auch der praktisch arbeitende, nicht nur der wissenschaftlich tätige Mensch, den Raum, in dem sich sein ganzes Geschehen begibt, so definiert wünscht, daß in dieser Definition, die dem Raum eigene wesentliche Größe als Ureinheit festgelegt ist. Wir haben tatsächlich bis jetzt das Grundbezugselement, auf dem alle unsere Messungen beruhen, willkürlich und künstlich hineingetragen, durch die Schaffung des willkürlichen „Meters“.

Es kann sich nach den Erkenntnissen des heutigen Standes der Wissenschaften, wenn man nach einem wirklichen Naturmaß mit der Haupteigenschaft der steten Gleichheit sucht, nur mehr um den Krümmungsradius der raumzeitlichen Mannigfaltigkeit, bezogen auf

den leeren Raum, handeln. Die metrischen Felder, in denen Materialienbarren als Repräsentanten von Urmasen zur Verwendung gelangen, sind ja alle mit Materiensammlungen erfüllt, und diese sind wieder ihrerseits rückwirkend auf die in ihnen befindlichen materiellen Objekte. Den Grad dieser Rückwirkung genau zu bestimmen, ist auch eine wesentliche Aufgabe moderner wissenschaftlicher Untersuchungen, woraus dann erst die genaue Definierung der in Frage stehenden Objekte in nächster Zeit resultieren wird.

Um an das neue Urmaß zu kommen, ist vor allem die Ermittlung einer bestimmten Größe nötig, die in der Wissenschaft den Namen „kosmologische Konstante“ trägt und mit dem griechischen Buchstaben „ λ “ bezeichnet wird. Sie ist ein Zusatzglied und eine geringe Verbesserung des Newtonschen Gravitationsgesetzes. Der Wert von λ ist so gering, daß er bei Anwendung des Gravitationsgesetzes auf das Sonnensystem fast immer gleich Null zu setzen ist, aber wieder nicht so klein, daß er nicht im Bereiche der Beobachtungsgrenzen unserer heutigen Hilfsmittel läge. Seine Ermittlung, mit aller möglichen Schärfe, ist das Problem der nächsten Zukunft. Es bestehen dann weitere bestimmte mathematisch ausdrückbare Beziehungen zwischen der Weltmasse und der Raumkrümmung. Ferner gibt es noch den Umstand, daß das Produkt aus dem durch den Krümmungsradius ausgedrückten Weltvolumen mit der Dichte, gleich der Weltmasse ist. Aus den sich ergebenden Gleichungen läßt sich die gesuchte Größe bestimmen.

Wenn wir nun auch nicht wissen, wie viele Sterne im ganzen Raum sich befinden, so gibt es doch gewisse Mittel, die näher allerdings hier nicht auseinandergesetzt werden können, um sie — wie ein sehr bedeutender Astronom der Gegenwart sich allgemeinverständlich ausdrückte — alle zusammen zu wägen. Daraus läßt sich der Durchschnittswert der Materienfüllung des Weltraumes berechnen. Erfahrungswissen-

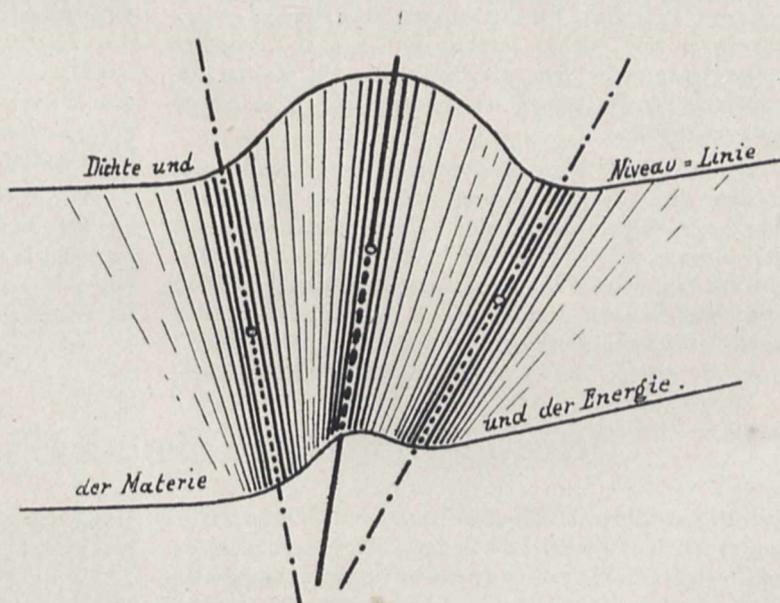


Bild 2. Versuch zur Veranschaulichung der Raumkrümmung
Hier ist schematisch-anschaulich, um dem Vorstellungsvermögen behilflich zu sein, die Faltung der Niveaulinien des Raumes durch Anwesenheit von Materie und Energie bildlich angedeutet, sowie die Richtung der „gerichteten“ Raumkrümmungsradien

Entwürfe Dr. Pozdena

schaftlich wurde er in der teleskopisch erforschten und überall gleichartig vorausgesetzten Metagalaxis — d. i. der Raum außerhalb der Milchstraße — mit einer Dichte von 10 Quintillionstel Gramm auf den Kubikzentimeter bestimmt.

Die gesamte Weltmasse ermittelte man als das 10 000trillionenfache der Sonnenmasse. Sie ist sohin, nach dem Stande unserer derzeitigen Erkenntnis, etwa 10billionenfach so groß wie die mittlere Gesamtmasse eines einzelnen Spiralnebelgebildes außerhalb der Milchstraße, das, ihr ähnlich, seinerseits wieder aus Milliarden von Sonnen, ähnlich unserer Sonne, aufgebaut ist. Aus diesen Beobachtungsergebnissen und rechnerischen Bestimmungen läßt sich durch weitere mathematische Operationen die Größe des Radius des materienleeren Raumes, zur Zeit allerdings erst nur annäherungsweise, bestimmen. „Annäherungsweise“ heute erst nur deshalb, weil es noch an der Genauigkeit der Kenntnis einiger zur Rechnung notwendiger Größen mangelt. Darum befinden wir uns auch gegenwärtig erst auf dem Wege zu einem neuen Natur- und Urmaß. Die Schwierigkeiten werden aber jedenfalls in absehbarer Zeit behoben sein.

Für jedes physikalische Agens, mit dem wir es zu tun haben können, ist die Sitters Voraussage der Unstabilität des Lagerungszustandes, d. i. der Ausdehnung oder Zusammenziehung des Gesamtraumes gewiß, und sie hat hierfür grundlegende Bedeutung. Was sollten wir in einem Raum als stets gleich und unveränderlich ansehen, von dem wir nach den neuesten Forschungen annehmen müssen — und aus den Beobachtungen wissen —, daß er sich ausdehnt? — Etwa das „Normalmeter“? — Oder die Wellenlänge einer Spektrallinie (der D-Linie des Kadmiumspektrums), wie es jetzt geschieht? — In einem Raum, gegenüber dessen Maßen der Radius des materien- und energieerfüllten Weltalls stets wächst? — Gemessen mit demselben „Standardmaß“ bleibt eben nur die Krümmung des leeren Raumes unveränderlich. Ein für unsere Verhältnisse ewiges Universum muß daher letzten Endes auch dasjenige Naturgebilde sein, dem wir unser für alle Zeiten unveränderliches Naturmaß entnehmen. Der Weg hierzu ist nun gewiesen.

Man wird vielleicht einwenden wollen: „Ja, wo liegen denn jene Fragen, die uns zwingen, an so überaus scharfe Definitionen in den Maßbestimmungen zu denken und an sie ernstlich heranzutreten?“ — Die Antwort lautet: „In den fundamentalen Aussagen über Längenbeziehungen, wie sie in den wellenmechanischen Grundgleichungen vorliegen und gemacht werden. Es

wäre unsinnig, sie zu machen, wenn sie nicht auf die einzige unveränderliche natürliche Längeneinheit schließlich bezogen würden. Nicht auf einen gegenwärtigen Raumradius, sondern auf den Gleichgewichtsradius des Weltalls oder den gerichteten Radius des leeren Raumes müssen sie bezogen werden, da dieser, wie schon sein Name sagt, der alleinige Gleichgewichtszustand oder eben ein „Eigenzustand“ im Sinne der Quantenmechanik ist.

Schon vor 30 Jahren hat E. Pringsheim in seinem Buch: „Vorlesungen über die Physik der Sonne“ auf die vollkommene Unzweckmäßigkeit des Festhaltens an der schon damals für die in der Wissenschaft erforderte Genauigkeit viel zu ungenau bestimmte Längeneinheit des Bezugs-Urmaßes, des „Normalmeters“ nämlich, hingewiesen. Er schrieb schon im Jahre 1910, daß: „dem jetzigen“ — damaligen — „Stand der Wissenschaft es somit entsprechen würde, wenn nicht die Wellenlänge auf das als Normallängenmaß gesetzlich eingeführte Meter zurückgeführt würde, sondern wenn man den zur Längenmessung benützten Maßstab, also das Normalmeter, durch die Anzahl von Wellenlängen der roten Kadmiumlinie definieren würde, die auf seine Länge gehen, nach Michelson sind dies 1 553 163 5.“ Und weiter: „Denn die optischen Methoden der Wellenlängenmessung sind zu einer solchen Vollkommenheit vorgeschritten, daß die unvermeidlich immer noch vorhandenen Fehler nicht bei der Ausmessung einer gegebenen Länge in Wellenlängen gemacht werden, sondern bei der Vergleichung dieser Länge mit dem Normalmeter.“

Heute ist man auch über diesen Standpunkt schon infolge der in den letzten Jahrzehnten eingetretenen Fortschritte des Naturerkennens und infolge der Verschärfung der neuesten Maßbestimmungen noch viel weiter hinausgekommen. Es ergeben sich immer mehr Messungsnotwendigkeiten — wie jetzt auch viele andere Autoren von Fachwerken betonen —, die bedeutend genauer sein sollten, als sie mit Zugrundelegung des Metersystems tatsächlich ausdrückbar sind. Das weist ganz gebieterisch auf die endliche Anschließung des Standardlängenmaßes, des „Normalmeters“, an eine Größe, die nicht beständig in ihrer Definition hinausgeschoben werden muß.

Das Maß ist das Tor, durch das wir in die Lage versetzt werden, in die Welt einzudringen. Das Urmaß darf daher nicht der stetem Wechsel ausgesetzten irdischen Beschränktheit, sondern es muß dem für uns unveränderlich erscheinendem Universum entnommen werden.

Brasilien baut eine eigene Eisenindustrie auf

Brasilien führte bisher jährlich etwa 300 000 t Stahl, hauptsächlich in Form von Schienen, Profileisen, Platten und Blechen ein. Hauptlieferant war England. Durch den Krieg wurden die Antarkiebestrebungen des Staatspräsidenten Dr. Vargas stark gefördert. Man schätzt, nach „Die neue Wirtschaft“ (1940, Nr. 4), den Vorrat an brasilianischen Eisen- und Manganerzen auf 12 bis 13 Milliarden Tonnen. Zur Erzeugung des gegenwärtigen Jahresbedarfes müßten 500 000 t Erz verhüttet werden.

Die eigenen Kohlenvorkommen könnten den Koksbedarf leicht decken. Zunächst soll mit Unterstützung der USA-Stahlindustrie ein großes staatliches Hochofenwerk bei Rio de Janeiro errichtet werden. — Aus einheimischen Nickelvorkommen hofft man neben dem eigenen Bedarf noch Erze zur Ausfuhr gewinnen zu können. Ferner sollen die brasilianischen Zellulose- und Papierindustrie gefördert und eingeführtes Olivenöl durch solches aus den Früchten einer einheimischen Palme ersetzt werden.

Strom aus Wind

Von Dr. WITTE, Vorsitzender der Reichsarbeitsgemeinschaft „Windkraft“.

Die für unsere Gesamtwirtschaft notwendige und wünschenswerte Leistungssteigerung macht eine wohlberechnete Sparsamkeit mit unseren Rohstoffen erforderlich. Einer der wenigen Rohstoffe, die Deutschland in großer Menge zur Verfügung stehen, ist die Kohle. Bei der zu erwartenden Verbesserung der Abbaumethode kann angenommen werden, daß wir auch diejenigen Kohlevorräte, die noch in großer Tiefe lagern, wirtschaftlich fördern können, daß also die uns zur Verfügung stehenden Kohlevorräte noch für lange Zeit reichen. Trotzdem wäre es verfehlt, bei der heutigen Art des Kohlenverbrauchs zu bleiben. Sowohl im Hausbrand als auch in der Industrie oder auch bei der Eisenbahn kann durch Umstellung auf Gas und Strom eine wesentliche Senkung des unmittelbaren Kohlenverbrauchs herbeigeführt werden. Auf der anderen Seite aber steigt hierdurch der Kohlenverbrauch je Kopf der Bevölkerung und damit der Verbrauch an Kohlen, die in den Kraftwerkskesseln verfeuert werden.

Man treibt aber Raubbau, wenn man die Kohle unmittelbar als Brennstoff verwendet, denn die in ihr enthaltenen Bestandteile gehören zu den wertvollsten Rohstoffen, die für unser Wirtschaftsleben notwendig sind. Einer der Wege, wirksame Kohlenersparnisse herbeizuführen, wird die weitaus stärkere Heranziehung der Windkraft zur Energieversorgung sein.

Es ist in den vergangenen 20 Jahren auf dem Gebiete der Nutzbarmachung der Windenergie sehr viel gearbeitet worden. Neben ernst zu nehmenden Wissenschaftlern und Ingenieuren haben



Bild 2. Moderner Windmotor zum Antrieb einer Wasserpumpe

sich leider auch technische Abenteurer mit dem Problem befaßt und es durch ihre marktschreierischen Anpreisungen in Mißkredit gebracht. Tatsächlich ist die Frage der Nutzbarmachung der Windenergie ein außerordentlich schwieriges Problem, das vom Ingenieur äußerst vielseitige Kenntnisse verlangt.

Nun hat sich in den letzten Jahren die deutsche Großindustrie der Frage ernsthaft zugewandt und hat im Verein mit Erfindern und Ingenieuren Windkraftwerke entworfen, deren Durchführbarkeit und Wirtschaftlichkeit kaum noch anzuzweifeln sind. In Zusammenarbeit mit der Reichsarbeitsgemeinschaft „Windkraft“ sind die Entwürfe genauestens nach allen Richtungen geprüft und für gut befunden worden. Dabei haben sich zwei grundverschiedene Möglichkeiten der Nutzbarmachung der Windenergie herausgestellt: Einmal das „Klein-Windkraftwerk“, das besondere Bedeutung für einzelstehende Güter, Gehöfte und Farmen in dünnbesiedelten Gebieten hat — es ist hier besonders an unsere Kolonien, an die weiten Ebenen Rußlands, an den windkrafthungrigen Nahen Osten gedacht —, zum anderen das „Groß-Windkraftwerk“, das in der allgemeinen Stromversorgung hochzivilisierter Staaten Verwendung finden kann.

Klein-Windkraftwerke sind in den vergangenen Jahren in großer Zahl entwickelt worden. Dabei hat es sich gezeigt, daß die größte Aussicht auf Erfolg diejenigen Konstruktionen haben, die in ihrem äußeren Aufbau der Windmühle am meisten ähneln.

Man wird allerdings heute an Stelle der romantischen alten Windmühlenflügel andere Bauarten wählen, die eine große Ähnlichkeit mit Flugzeugtragflächen aufweisen. Der Durchmesser wird ungefähr 15 m betragen, womit bei 8 m Wind etwa 20 kW Leistung

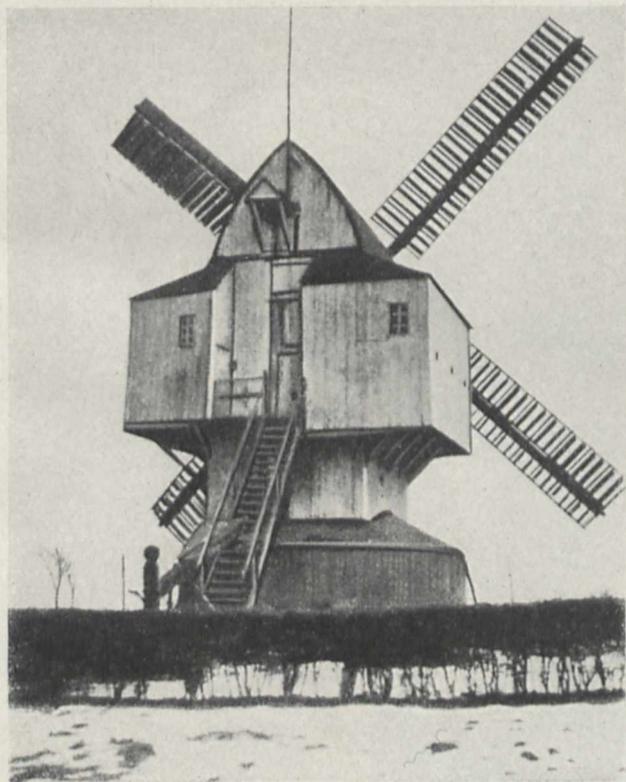


Bild 1. Große Bockmühle mit Ausbauten und steinernem Sockel in Dorum, Land Wursten

erzeugt werden kann. Mit einer solchen Leistung ist der Farmer imstande, neben der Beleuchtung auch eine Dreschmaschine sowie die Motoren von Milchschleudern, Häckselmaschinen, Pumpen und dergleichen zu betreiben. Die Höhe eines solchen Klein-Windkraftwerkes wird je nach den örtlichen Gegebenheiten 30—40 m betragen müssen. Um eine einigermaßen gleichförmige Stromerzeugung herbeizuführen, ist der Einbau gut arbeitender Regeleinrichtungen erforderlich, die einen möglichst gleichmäßigen Lauf der Turbinen und eine Konstanthaltung der Spannung herbeiführen. Für windschwache Zeiten muß eine Reserveanlage, am besten eine Akkumulatorenbatterie, bereitgestellt werden. Eine solche ist zwar in der Anschaffung verhältnismäßig teuer, im Betrieb dafür desto bequemer und billiger, zumal der Ladestrom von dem Windkraftwerk bezogen wird. Die Größe der Reservebatterie richtet sich nach den örtlichen klimatischen Verhältnissen; sie muß imstande sein, mindestens die

Hälfte der Turbinenleistung 3—4 Arbeitstage zu geben. — Die Anlagekosten einer solchen Klein-Windkraftanlage werden meistens unterschätzt. Bei Einzelherstellungen werden diese so hoch sein, daß in Ländern mit einem vorhandenen weit verzweigten Ueberlandnetz der Anschluß an dieses Netz wohl durchweg — abgesehen von Einzelfällen — als wirtschaftlich günstiger angesehen werden kann. Naturgemäß sinken die Anlagekosten ganz erheblich, wenn die Kraftwerke in der Fabrik serienweise hergestellt werden können. Aber auch dann wird man mit einem Kilowattstundenpreis von 8—10 Rpf. rechnen müssen. Man wird also auf einen Strompreis kommen, der beispielsweise in Deutschland in der ungefähren Höhe der Sondertarife für die Landwirtschaft liegt.

In dünnbesiedelten Gegenden, wie in den Tropen und in Rußland, wird unter den geschilderten Voraussetzungen das Klein-Windkraftwerk in fast allen Fällen wirtschaftlicher sein als jede andere Stromversorgung. Selbstverständlich muß der Farmer damit rechnen, daß ihm bei längeren Flauteperioden unter Umständen tagelang kein Strom zur Verfügung steht.

Für Kulturstaaen mit weitverzweigten Hochspannungs- und Ueberlandnetzen und einer weitgehenden Kupplung dieser Netze ist jedoch das Groß-Windkraftwerk von sehr viel größerer Bedeutung als das Klein-Windkraftwerk. Es bietet die Möglichkeit der Ausnutzung starker und gleichmäßiger Windströmungen in großen Höhen über der Erdoberfläche und damit die Abgabe größerer Arbeitsmengen. In Verbindung mit Wasserkraftwerken könnte die Grundlast in einem sehr starken Umfange aus der Stromerzeugung durch Wind und Wasser gedeckt werden. Die hierdurch ersparte Kohlenmenge dürfte sich jährlich auf mehrere Millionen Tonnen belaufen.

Umfangreiche Versuche des Reichsamtes für Wetterdienst haben ergeben, daß die mittlere Windgeschwindigkeit mit der Zunahme der Entfernung von der Erde ganz erheblich wächst und an Beständigkeit sowohl in der Stärke als auch in der Windrichtung zunimmt. Unmittelbar über der Erde bis zu einer Entfernung von 80 bis 100 m von der Erdoberfläche liegt eine Luftschicht, die man als Erdwirbelzone bezeichnet, womit ausgedrückt werden soll, daß in dieser Schicht die Windströmungen einem sehr häufigen Wechsel ausge-



Bild 3. Entwurf zu einem Windkraftwerk von A. Honnef

Zeichnung Sandfort

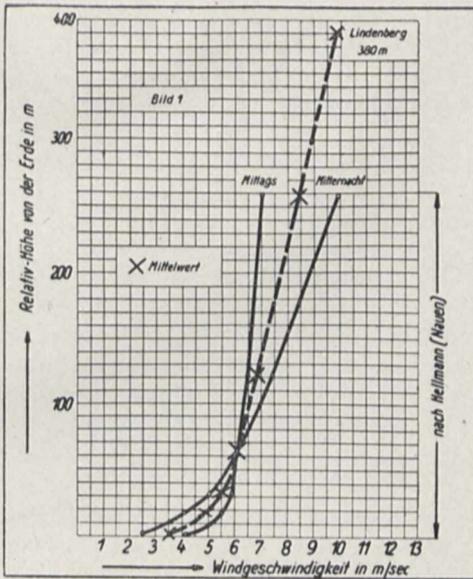


Bild 4. Die Windstärke steigt mit der Entfernung vom Erdboden beträchtlich

Bilder 1, 2, 4 Archiv Dr. Witte

setzt sind. Plötzliche Richtungsänderungen und sehr starke kurzzeitige Böen kennzeichnen den Charakter dieser Zone. Je mehr man sich von dem Erdboden entfernt, desto mehr verlieren sich diese Unregelmäßigkeiten; die Windströmungen werden konstanter und erheblich stärker. Böen treten zwar auch auf, haben auch eine große Stärke, sind aber doch im Verhältnis zu der vorherrschenden allgemeinen Windstärke sanfter als in der Erdwirbelzone.

Diese aerologischen Erkenntnisse haben den Gedanken nahegebracht, die Ausnutzung des Windes zur Energieerzeugung im großen Ausmaß in Höhen zu verlegen, die oberhalb der Erdwirbelzone liegen. Genaue Untersuchungen und Berechnungen haben ergeben, daß ein Groß-Windkraftwerk die Höhe von etwa 250 m haben muß, und daß es um so wirtschaftlicher wird, je größer die installierte Leistung ist. Die Größe der Leistung ist aber abhängig vom Durchmesser der Windturbine, dem allerdings in der Baumöglichkeit bestimmte Grenzen gezogen sind. Es kann aber wohl mit Sicherheit gesagt werden, daß es der heutigen Technik möglich ist, freitragende Tragflächen von etwa 50 m Länge völlig sturmsicher zu bauen. Das bedeutet, daß der Turbinendurchmesser eines Groß-Windkraftwerkes einschließlich der Nabe etwa 120—130 m betragen kann. Mit einer solchen Windturbine können günstigenfalls 10—12 000 kW bei 16 m Wind je Sekunde erzeugt werden. Da aber auf Grund günstigerer Windverhältnisse mit einer auf diese installierte Leistung bezogenen Benutzungsdauer von etwa 2500 Stunden im Jahr gerechnet werden kann, stellen sich die Erzeugungskosten der Kilowattstunde auf etwa 3—4 Rpf. Diese Kosten sind zwar immer noch höher als die Erzeugungskosten des Stromes in einem modernen Dampfkraftwerk, der Abstand ist aber nicht mehr sehr groß. Jedenfalls ist aber

der aus der Windkraft durch Groß-Windkraftwerke erzeugte Strom billiger als der in Wasserkraftwerken gewonnene. Groß-Windkraftwerke bringen also nicht nur den Vorteil der Kohlenersparnis, sondern sie sind auch durchaus wirtschaftlich und sollten aus diesen beiden Gründen mit allen nur denkbaren Mitteln gefördert werden.

Wenn im vorstehenden von Kosten von 3—4 Rpf. gesprochen wird, so sei betont, daß es sich hier um die reinen Erzeugungskosten im Werk selbst handelt. Der Strompreis wird aber hauptsächlich durch die Verteilungskosten beeinflusst, die das Mehrfache der Erzeugungskosten betragen. Der Kostenunterschied zwischen dem aus Kohlenkraftwerken, Wasserkraftwerken oder Windkraftwerken erzeugten Strom ist so geringfügig, daß er in den Tarifen kaum zum Ausdruck gelangt. Die für Tarife maßgeblichen geldlichen und technischen Faktoren sind sehr mannigfaltig. Die Erzeugungskosten stellen nur einen Faktor in der Tarifbildung dar.

Ueber die notwendige Höhe von Groß-Windkraftwerken sowie über den Durchmesser der Windturbine ist man sich in fachmännischen Kreisen im großen ganzen klar. Die Hauptschwierigkeiten bei der Errichtung solcher gewaltiger Bauwerke stellen aber insbesondere die Lagerungen dar, die ganz außergewöhnlichen Belastungen ausgesetzt sind. Aber auch in diesem Punkt ist man theoretisch bereits zu brauchbaren Lösungen gekommen, die jedoch teilweise noch durch großangelegte Versuche bestätigt werden müssen. Ueberhaupt wird man, bevor der Energieversorgung die Einschaltung von Groß-Windkraftwerken empfohlen werden kann, an einer Versuchsanlage in natürlicher Größe feststellen müssen, ob alle theoretischen Voraussetzungen und Erkenntnisse mit den tatsächlichen Gegebenheiten übereinstimmen, und ob die bei solchen Bauten zu erwartenden Schwierigkeiten mit unseren heutigen technischen Mitteln zu bewältigen sind. Der Bau eines solchen Groß-Windkraftwerkes als Versuchsanlage ist angesichts der möglichen Kohlenersparnis dringend nötig.



Bild 5. Windmühlen in Bessarabien

Aus „Freude und Arbeit“ Heft 7, Jahrg. 4

Sexualduftstoffe als Lockmittel in der Schädlingsbekämpfung

Von Dr. BRUNO GÖTZ,

Institut für Pflanzenkrankheiten der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein- und Gartenbau, Geisenheim a. Rh.

Die Insekten sind in der weitaus überwiegenden Mehrzahl Geruchstiere. Mit Hilfe des Geruchssinnes finden sie Nahrung, Geschlechtspartner und Eiablageplätze. Schon lange, bevor die jetzige Form der Schädlingsbekämpfung allgemeine Verbreitung fand, versuchte man daher, mit Hilfe von angenehm und stark duftenden Mitteln schädliche Insekten anzulocken und zu vernichten. Alle diese Versuche endeten mit einem mehr oder weniger großen Mißerfolg. So war es nicht verwunderlich, daß nach Einführung der chemischen Bekämpfung, wie wir sie heute noch durchführen, alle weiteren derartigen Versuche zunächst unterblieben.

Ueber die Ursache für das Mißlingen dieser, vor mehr als 25 Jahren durchgeführten Versuche besteht heute kein Zweifel mehr, nachdem inzwischen durch zahlreiche sinnesphysiologische Untersuchungen neue Erkenntnisse über die Orientierungsweise der Insekten gewonnen worden sind. Bei der Auswahl der Lockmittel war man früher von dem falschen Gedanken ausgegangen, daß Duftstoffe, die beim Menschen ein angenehmes Empfinden auslösen, in der gleichen Weise auch auf die Insekten wirken müßten. Von den vielen Stoffen, die ihre Umwelt stets erfüllen, reagieren die Insekten aber nur auf diejenigen besonders deutlich, die in irgendeiner Beziehung zu lebenswichtigen Funktionen, also Ernährung und Fortpflanzung, stehen. Die früher vielfach vertretene Ansicht, daß Insekten, die keine besondere Reaktion auf für uns angenehme Duftstoffe zeigen, einen schlecht ausgebildeten Geruchssinn besäßen, ist demnach irrig. Die Insekten sind vielmehr Spezialisten für bestimmte Duftstoffe, die bei ihnen zwangsläufig bestimmte Reaktionen auslösen.

Einige solcher leitenden Duftstoffe sind in letzter Zeit bekannt geworden. Ein Lockstoff von geradezu un-

wahrscheinlicher Wirkung auf einige Insektenarten ist Kantharidin. Auffallend ist, daß es sich um einen für die menschliche Nase so gut wie geruchlosen Stoff handelt. Trotzdem wird er von den sog. Kanthariphilen schon in außerordentlicher Verdünnung mit Hilfe des Geruchssinnes wahrgenommen. Die Wirkung von Kantharidin ist so außerordentlich groß, daß ein Millionstel Gramm noch aus einer gewissen Entfernung angefliegen wird. Gefäße, in denen Kantharidin vorübergehend aufbewahrt wurde, zeigten dieselben anlockenden Eigenschaften, ja sogar Gegenstände, die in unmittelbarer Nähe standen, ohne jemals mit dem Lockmittel in Berührung gekommen zu sein. Die Prüfung, welche Bedeutung Kantharidin im Leben der Kanthariphilen spielt, ergab einwandfrei, daß es als Leitstoff dient bei der Auffindung von Nahrung und Eiablageplätzen.

Kantharidin unterscheidet sich hinsichtlich seiner Wirkung von den Duftstoffen, wie wir sie wahrnehmen, darin, daß schon kleinste Mengen anziehend wirken und eine Umkehrung der Empfindung, also eine abstoßende Wirkung auch bei höheren Konzentrationen nicht eintritt. Letztere Erscheinung ist hinreichend bekannt. Verdünnt duften viele Stoffe anziehend, konzentriert dagegen widerlich. Zum Unterschied von den allgemeinen Duftstoffen werden solche wie Kantharidin als Attraktivstoffe bezeichnet. Sie wirken in den niedersten und den höchsten Konzentrationen und Mengen in gleicher Weise. Die Anziehungskraft kann auch nicht von anderen, weniger bedeutungsvollen oder bedeutungslosen Duftstoffen überlagert oder verdeckt werden. Einmal im Wahrnehmungsbereich dieser Attraktivstoffe, können sich die Insekten der Wirkung nicht mehr entziehen und führen zwangsläufig bestimmte Reaktionen aus, z. B. Kau-, Kopulations- oder Flugbewegungen.

Zu den Attraktivstoffen gehören auch die sogenannten Sexualduftstoffe. Es ist allgemein bekannt, daß die Männchen vieler Schmetterlingsarten brünstige Weibchen ihrer Art auf große Entfernungen hin auffinden*). Die Strecken, die dabei zurückgelegt werden, sind unwahrscheinlich groß. Versuche mit Nachtschmetterlingen haben ergeben, daß Männchen aus Entfernungen von mehreren Kilometern brünstige Weibchen ihrer Art anfliegen. Ebenso wie dies bei Kantharidin der Fall

*) Vgl. „Umschau“ 1938, Heft 37. Fang von Schädlingen durch Lockweibchen.



Bild 1. Männchenfalle in einem abgesperrten Versuchsweinberg

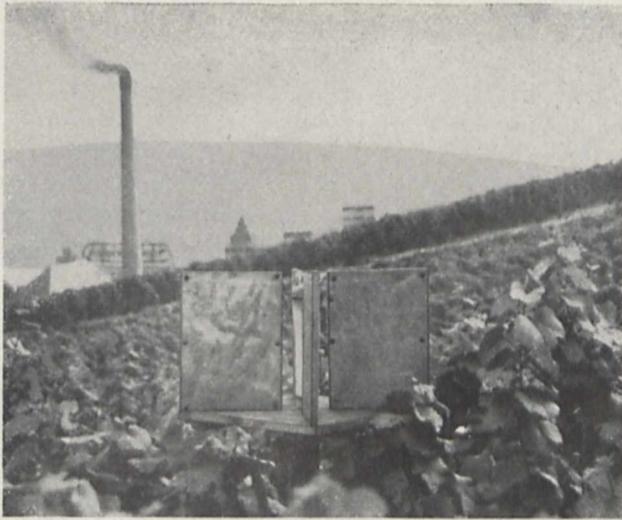


Bild 2. So steht die Falle, in der Duftstoffe der Weibchen die Männchen anlocken, im Rebenfeld

ist, wirken auch Behälter, in denen brünstige Weibchen eine Zeitlang aufbewahrt waren, anlockend und bewahren diese Eigenschaft auf längere Zeit. Die Anziehungskraft der von uns nicht wahrnehmbaren Sexualduftstoffe ist so groß, daß beim Flug zum Weibchen die schwierigsten Hindernisse überwunden werden. So wird z. B. berichtet, daß Schmetterlingsmännchen sogar durch einen hohen Kamin in ein Zimmer gelangten, in dem sich ein brünstiges Weibchen befand.

Die Wirkung der Sexualduftstoffe ist spezifisch jeweils auf die gleiche Art beschränkt. Die Möglichkeit einer Kopulation zwischen artfremden Geschlechtspartnern ist daher weitgehend ausgeschaltet. Wenn sich Männchen im Sexualduftstoffbereich eines unerreichbaren artgleichen Weibchens befinden, werden in manchen Fällen allerdings auch Kopulationen mit erreichbaren artfremden Weibchen eingegangen. Wie groß der Kopulationsdrang bei Wahrnehmung des Sexualduftstoffes ist, geht am besten aus der Tatsache hervor, daß Seidenspinnermännchen sogar Kopulationen untereinander eingehen, wenn es ihnen unmöglich gemacht wird, zu den brünstigen Weibchen zu gelangen.

Die außerordentliche Wirkung der Sexualduftstoffe legt den Gedanken nahe, sich dieser Stoffe bei der Bekämpfung schädlicher Insekten zu bedienen. Vom Verfasser wurden vor einigen Jahren Versuche in dieser Richtung begonnen, die sich gegen den Hauptertragsschädling im deutschen Weinbau, den Traubenwickler, richten**). Die als Heu- und Sauerwürmer bezeichneten Räumchen dieses Kleinschmetterlings zerfressen in zwei Generationen im Frühjahr und Sommer die Gescheine und Trauben. Ohne Bekämpfung wären Ernten in den meisten Jahren kaum zu erwarten, und trotz

***) Die Untersuchungen wurden mit Unterstützung des Reichsernährungsministeriums durchgeführt.

der Bekämpfung werden manchmal noch beträchtliche Schäden verursacht.

Der Nachweis, daß die Traubenwicklerweibchen einen Sexualduftstoff ausscheiden, läßt sich sehr einfach erbringen. Es genügt, ein brünstiges Weibchen zwischen den Fingern zu zerquetschen, um die Männchen anzulocken. Bei den täglichen Kontrollen von Ködergläsern mit Tresterwein, die zur Beobachtung des Mottenfluges im Weinberg ausgehängt werden, findet sich gelegentlich in einzelnen Fanggefäßen eine gegenüber den anderen Gläsern um das Vielfache gesteigerte Zahl von Motten. Früher bezeichnete man derartige Ködergläser als Wunderbüchsen, da man für das hohe Fangergebnis keine Erklärung fand. Bei Prüfung der in den Wunderbüchsen gefangenen Motten auf ihre Geschlechtszugehörigkeit ergibt sich, daß es sich ausschließlich um Männchen neben einem oder wenigen Weibchen handelt. Eines oder einige von diesen müssen brünstig gewesen sein. Sexualduftstoffe scheiden nur die unbegatteten Traubenwicklerweibchen ab, wobei die Stärke der Absonderung vom Lebensalter abhängt.

Die Anwendung des Sexualduftstoffes in der Schädlingsbekämpfung beruht auf folgender Ueberlegung. Mit Hilfe des Attraktivstoffes werden die Männchen vor Erfüllung ihres Daseinszweckes zu einer Falle gelockt und vernichtet. Die Weibchen bleiben infolgedessen unbegattet und legen entweder keine oder nur unbefruchtete, nicht entwicklungsfähige Eier ab. Das schädliche Stadium der Heu- und Sauerwürmer kommt dann nicht oder nur in geringem Maße zur Entwicklung. Mit einem ausreichenden Erfolg ist natürlich nur dann zu rechnen, wenn die Männchen in der weitaus überwiegenden Mehrzahl abgefangen werden. Die Aussicht, dies zu erreichen, ist beim Traubenwickler ganz besonders groß, da die Männchen in der Regel vor den Weibchen erscheinen und daher zum großen Teil vernichtet werden können, bevor sich ihnen die Möglichkeit zur Kopulation bietet.

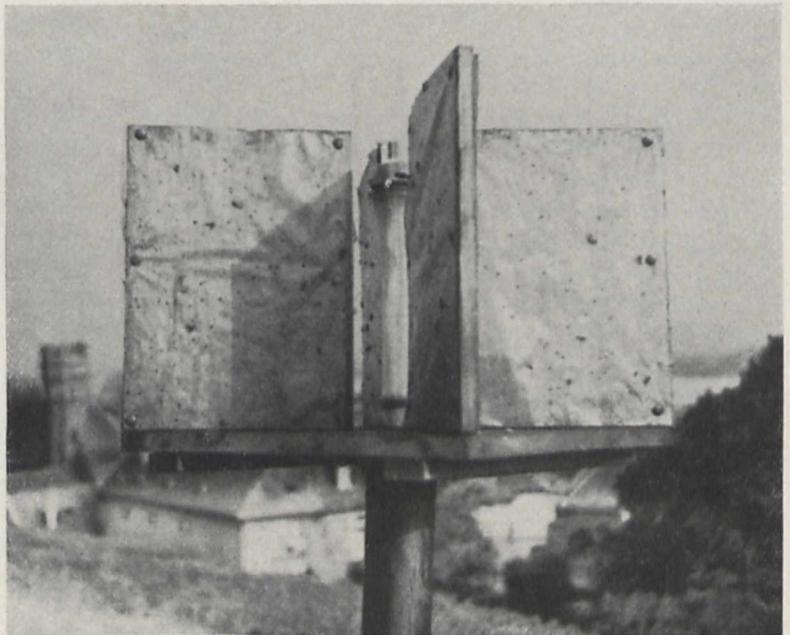


Bild 3. Das Fanggerät besteht aus vier Flügeln, die beiderseits mit Leim bestrichen sind. In der Mitte ist der Gazekäfig mit den brünstigen Weibchen zu erkennen

Die Versuche gegen den Traubenwickler wurden hauptsächlich im Freien, unter natürlichen Verhältnissen, durchgeführt. Als Fanggerät wurde eine Falle entworfen, die im wesentlichen aus vier mit Leim bestrichenen Flügeln und einem Behälter aus Gaze für die brünstigen Weibchen bestand. Schon mit wenigen Lockweibchen konnten große Mengen von Männchen gefangen werden. Die Fangergebnisse übertrafen jene von Tresterwein mit Essig- und Zuckerzusätzen, dem bisher besten Lockmittel, um mehr als das 100fache während des gleichen Zeitraumes, obwohl nur geringste Spuren von Sexualduftstoff wirksam waren. Dieses günstige Ergebnis berechnete zu weiteren Versuchen.

Ueber die Brauchbarkeit des Verfahrens sagt die Zahl der gefangenen Männchen, mag sie noch so hoch sein, nichts aus. Maßgebend ist die Zahl der Ueberlebenden. Auf die Menge der nicht gefangenen Männchen, die ihren Lebenszweck erfüllen konnten, kann aus dem späteren Befall mit Heu- und Sauerwürmern geschlossen werden. Hierzu war es nötig, einen Zuflug in das Versuchsfeld zu unterbinden. Die Männchenfalle wurde daher in einem inmitten eines Weinberges errichteten Gazehaus aufgestellt. Ohne zusätzliche Bekämpfung war im Gazehaus der Befall in der folgenden Heu- bzw. Sauerwurmpperiode äußerst gering, besonders wenn man zum Vergleich die wesentlich höhere Befallsstärke im übrigen, wie üblich chemisch behandelten Weinberg heranzog. Da die geringe Ausdehnung der Versuchsfläche im Gazehaus keine endgültige Beurteilung erlaubte, wurde schließlich eine große Fläche von 480 qm durch Gazewände abgeschlossen. Auch hier war der dem Flug folgende Befall im abgeriegelten Teil nahezu um die Hälfte geringer als im restlichen, mit chemischen Bekämpfungsmitteln behandelten.

Damit ist die Möglichkeit, mit Hilfe von Sexualduftstoffen gegen die Traubenwickler wirksam vorzugehen, bewiesen. Eine Einführung dieser Bekämpfungsmethode setzt eine Analyse und Synthese des Sexualduftstoffes voraus. Nach den bisherigen Erfahrungen sind die Sexualduftstoffe wohl alle der Analyse zugänglich und auch ihre synthetische Gewinnung liegt im Bereich der Möglichkeit. Die Schwierigkeit beruht in erster Linie in der Beschaffung des Ausgangsmaterials. Kann der auf künstlichem Wege gewonnene Sexualduftstoff in größeren Quanten verwendet werden, so müßte dies, nachdem schon die minimale, von einem oder wenigen Weibchen ausgeschiedene Menge eine so große Wirkung entfaltet, einen unaufhaltsamen Zug aller Männchen zur Falle auslösen, der unter naturgerechten Bedingungen durch nichts zu hemmen ist.

Außer den Sexualduftstoffen, die die Geschlechter zum Zwecke der Paarung zusammenführen, gibt es

sicherlich noch viele andere Attraktivstoffe, die, wie z. B. Kantharidin, als auslösender Faktor oder als Leitmittel bei der Erfüllung anderer Lebensnotwendigkeiten, wie Eiablage und Nahrungsaufnahme, dienen. Bei Verwendung dieser Stoffe ist mit einem noch wesentlich größeren Erfolg zu rechnen, da zur Schädigung des weiblichen Geschlechtes, des Trägers der Vermehrung, ein Umweg über die Männchen nicht erforderlich ist. Nicht jedes vernichtete Männchen bedeutet ja ein ausgeschaltetes Weibchen, wohl aber jedes Weibchen je nach der Menge vorhandener entwicklungsfähiger Eier eine mehr oder weniger große Zahl von nicht zur Entwicklung kommenden Räupchen.

Durch die Verwendung von Attraktivstoffen zur Schaffung künstlicher Reizquellen, wie sie natürlich in gleicher Stärke nicht vorkommen, würde die Schädlingsbekämpfung, die sich heute auf die Verwendung von vielfach giftigen Chemikalien stützt, von Grund auf geändert. Das bei vielen Schädlingen noch schwebende Problem des Arsenersatzes würde auf einfachste Weise gelöst. Einen nicht minder großen Vorteil würde es bedeuten, daß auf menschliche Mitarbeit bei der Bekämpfung weitgehend verzichtet werden könnte. Jeder, der z. B. in einem Weinbaugebiet wohnt, weiß, welche Mühe und Zeitverlust das wiederholt notwendige Spritzen gegen Rebschädlinge in sich schließt. Gerade in der Gegenwart mit ihrem Mangel an gelernten und ungelerten Arbeitskräften auf dem Lande wären automatische Verfahren besonders wünschenswert.

Verschiedentlich ist schon die Frage aufgetaucht, ob im Gegensatz zu Attraktivstoffen es nicht auch

andere Stoffe gibt, die schon in kleinsten Mengen abstoßend wirken. Eine ganze Reihe von Stoffen mit abstoßender Wirkung sind uns bekannt. So findet z. B. Naphthalin zur Vergrämung von Schädlingen Verwendung. Leider besitzen diese Abwehrstoffe auch für den menschlichen Geruchssinn keine angenehmen Eigenschaften. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß es auch Stoffe gibt, die vom Menschen nicht empfunden werden und trotzdem genügend Abwehrkraft gegen schädliche Insekten, insbesondere gegen Krankheitsüberträger, besitzen.

Die Erkenntnis, daß uns in den instinktiven Reaktionsweisen der Insekten bisher so gut wie ungenutzte Hilfsmittel für den Kampf gegen Schädlinge in die Hand gegeben sind, hat einige staatliche und industrielle Laboratorien veranlaßt, die Suche nach Attraktivstoffen aufzunehmen und ihre Verwendungsfähigkeit und künstliche Erzeugung zu prüfen. Es ist daher zu hoffen, daß trotz aller Schwierigkeiten die Praxis recht bald neue Mittel zur Verfügung hat, um dem immer stärker werdenden Ansturm der Insekten auf die menschliche Zivilisation wirksam entgegenzutreten zu können.



Bild 4. Fangfläche mit zahlreichen Motten des einbindigen Traubenwicklers

Alle Bilder Dr. Goh

50 Jahre Serumtherapie

Am 4. Dezember 1890, also genau vor 50. Jahren, erschien in Nr. 49 der „Deutschen Medizinischen Wochenschrift“ eine Arbeit „Ueber das Zustandekommen der Diphtherie-Immunität und der Tetanus-Immunität bei Tieren“, unterzeichnet von Stabsarzt Dr. Behring und Dr. Kitasato aus Tokio, dem Assistenten und dem wissenschaftlichen Gast am „Hygienischen Institut des Herrn Geheimrath Koch in Berlin“. Diese Arbeit bildet die Grundlage der heute weit ausgedehnten Serumtherapie und der Diphtherie- und Tetanus-Schutzimpfung im besonderen. Aus Anlaß der 50. Wiederkehr dieses Tages begehen die deutsche wissenschaftliche Welt, und mit ihr teilnehmend die gesamte deutsche Oeffentlichkeit, in Marburg a. d. L., der erfolgreichen letzten Wirkungsstätte des großen Forschers, eine Gedenkfeier und anschließend eine wissenschaftliche Tagung. Auch wird ein neues Institut für experimentelle Therapie E. v. Behring gegründet, das zusammen mit den Forschungs- und Produktionsstätten der Behringwerke und ihrer Institute in Europa und Uebersee die zahlreichen Möglichkeiten ausbaut, das Prinzip der Serumtherapie gegen weitere bakterielle Infektionskrankheiten anzuwenden. Ra.

Um Behrings wissenschaftlicher Bedeutung gerecht zu werden, haben wir den Präsidenten des Reichsgesundheitsamtes, Herrn Prof. Dr. Hans Reiter gebeten, uns seinen Festvortrag zur Veröffentlichung in der Umschau, zur Verfügung zu stellen. Er erscheint im nächsten Heft.



Emil von Behring, der Begründer der Serumtherapie

Die Umschau-Kurzberichte

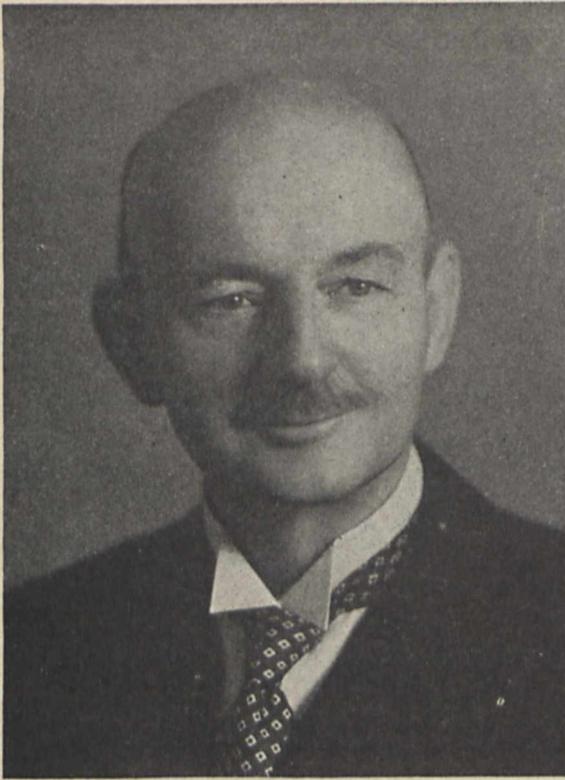
Klare Nacht — Trüber Morgen — Klarer Tag

Man beobachtet häufig, besonders an klaren Wintertagen, daß nach Sonnenaufgang oder nach Sonnenuntergang die Sicht durch Dunst allmählich in zunehmendem Maße getrübt wird, bis nach 1—2 Stunden wieder eine Abnahme der Trübung und eine Besserung der Sicht eintritt. Bielich und Ritschl („Meteorologische Zeitschrift“ 57, S. 122, 1940) haben jetzt eine Erklärung dieser Erscheinung versucht. Der Sichtrückgang nach Sonnenaufgang hängt mit der Bildung von Kondensationskernen durch die Strahlung zusammen. Wahrscheinlich spielt dabei die Ionisation die Hauptrolle. Mit wachsendem Sonnenstande, also mit wachsender Erwärmung, nimmt die relative Feuchtigkeit der Luft und damit die Kondensation ab. Die Sicht wird besser. Aehnlich kann man auch den Sichtrückgang bei Sonnenuntergang erklären. Auch nach Untergang der Sonne sind noch zahlreiche Kondensationskerne übrig geblieben, die von der Sonnenstrahlung erzeugt werden. An diesen Kernen kondensiert der Wasserdampf der Luft, sobald die relative Feuchtigkeit durch die einsetzende Kälteausstrahlung des Bodens nach Sonnenuntergang eine obere Grenze überschritten hat, und trübt die Sicht. Da sich nach Sonnenuntergang keine Kondensationskerne neu bilden, werden die die Sicht trübenden Dunst- und Nebelteilchen allmählich zu Boden sinken. Die Sicht muß danach wieder besser werden, trotzdem durch die wachsende Bodenausstrahlung eine größere relative Feuchtigkeit erzeugt wird. Erst wenn dann bei Sonnenaufgang durch Strahlung wieder neue Kondensationskerne erzeugt werden, muß die Sicht wieder zurückgehen. Dr. Fb.

Arzneiverabreichung in Depot- oder Durantform

Im „Depotinsulin“ liegt die eigentliche wirksame Substanz, das Insulin, in einer Bindung mit Zink-Protamin vor. Ein solches Hormonpräparat hat gegenüber dem nativen Insulin

den Vorzug, daß es in größerer Menge in den zuckerkranken Organismus eingeführt werden kann und dort langsam unter Freiwerden von Insulin zerfällt. Man spart also bei dieser Verabreichungsweise Injektionen, die dem Patienten auf die Dauer sehr lästig werden. Man hat nun das Prinzip der Depotverabreichung auch auf andere Hormone und Arzneimittel ausgedehnt. Es handelte sich darum, wie Simon und Butters in der „Klinischen Wochenschrift“ 1940, S. 621, ausführen, das geeignete „Depot“ zu finden. Dieses scheint im sogen. Durant vorzuliegen, das nach Angaben des Oppauer Biolaboratoriums ein Kolloidsystem aus Olivenöl, Wasser, Wachs, einem Emulgator (Lecithin, Natriumoleat u. a.), einem Desinfiziens (p-Oxybenzoesäuremethylester) und Puffersubstanzen besteht. Besondere Regulatoren bestimmen dann jeweils Abgabezeit und -dauer der zugesetzten Arzneimittel. Die Eignung und Verträglichkeit der so dargereichten Arzneimittel wurden in z. T. jahrelang währenden Versuchsreihen genauestens überprüft. Sämtliche subkutan oder intramuskulär gesetzten Durant-Depots wurden gut vertragen und erwiesen sich als unschädlich. Der Körper ist befähigt, die Depots vollkommen zu resorbieren. Die Mengen wurden so gewählt, daß sich die Abgabe des Arzneimittels auf 2—3 Tage erstreckte. So wurden z. B. 90—120 mg Morphin benötigt, um für 2—3½ Tage Schmerzfreiheit zu erzielen. Selbstredend sind gewisse Schwankungen in der Wirkungsdauer zu beobachten, da die Patienten unterschiedlich empfindlich sind und mit Morphinum vorbehandelte Personen mehr benötigen als nicht vorbehandelte. Mit dem Verfahren wird u. a. eine gleichmäßig wirksame Hormonverabreichung zu erzielen sein, ein großer Fortschritt gegenüber den „Hormonstößen“, die eintreten, wenn eine gewisse Dosis auf einmal zugeführt wird. Ferner lassen sich Narkotika einsparen. „Da sich in diese Depotform die meisten gebräuchlichen Heilmittel bringen lassen, ist wohl dieser Art der Arzneiverabreichung ein breites Anwendungsgebiet in der Zukunft beschieden.“ Ra.



Prof. Dr.-Ing., Ob.-Ing. u. Dir. d. I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Höchst, Anton G. Ad. Gramberg, Berlin, feiert am 24. Dezember seinen 65. Geburtstag

Forschungs-Laboratorien

werden auch in USA in neuerer Zeit mehr und mehr in ihrer Bedeutung erkannt. Ihre Zahl stieg dort von 900 in 1927 auf 1700 in 1938; in diesen sind 50 000 Angestellte und Arbeiter beschäftigt; davon kommen 9500 auf die chemische Industrie. Es setzen sich also in USA allmählich auch Erkenntnisse durch, die man in Deutschland längst gemacht hat. So verfügte beispielsweise das als Forschungsstätte von Bosch ins Leben gerufene Ammoniaklaboratorium der I. G. zur Zeit seines Höchststandes über 180 Akademiker und über 1000 Hilfskräfte.

F. J. Ap.

Einheimisches Rizinusöl für Italien

Vor allem British-Indien war bis vor kurzem Groß-erzeuger von Rizinussaat, die in europäischen Mühlen verarbeitet wurde. Auch Italien war bis vor zehn Jahren fast vollkommen von den ausländischen Lieferungen abhängig. Im gleichen Augenblick aber, in dem die italienische Regierung von der entscheidenden Wirkung der Luftwaffe in einem zukünftigen Kriege überzeugt war, hatte sie begonnen, für

die Sicherung einer italienischen Rizinusversorgung zu arbeiten. Seit etwa 10 Jahren sicherte man sodann den Anbau durch einen Vertrag zunächst mit dem Luftfahrtministerium, weiterhin auch mit anderen Verbrauchern. Vor allem Sizilien und Kampanien haben sich als die günstigsten Anbaugebiete erwiesen. Die Anbauflächen sind während des äthiopischen Krieges bis auf 6500 ha gestiegen; sie sanken dann 1939 bis auf 4000 ha, werden aber für das Jahr 1941 möglichst bis auf 15 000 ha vergrößert. Mit dieser Anbaufläche ist es nach den bisherigen Kulturerfahrungen möglich, den gesamten Bedarf an Rizinusöl, der auf rund 60 000 dz geschätzt wird, aus den italienischen Kulturen zu decken. 1939 ließen sich aus dem italienischen Anbau ungefähr 45% des Bedarfs decken; aber auch damals schon konnte die italienische Luftflotte vollständig mit Rizinusöl aus italienischen Kulturen beliefert werden.

G. R.

Der wirksame Anteil von Haschisch

wurde im kalifornischen Institut für Technologie vor kurzem nach langjährigen Arbeiten aus dem indischen Hanf (*Cannabis sativa*, Marihuana-Haschisch) isoliert und kristallisiert erhalten. Das kristallinische Produkt war 100mal so wirksam wie der Rohextrakt und konnte in Dosen von nur 0,1 mg bei Hunden ungleichartige Bewegungen u. a. hervorrufen, die 4 Stunden anhielten. Die Forscher nannten den neuen Stoff Cannin. Ueber die chemische Struktur des Stoffes ist noch nichts näheres bekannt, wie in Science (91, 2373, 602) mitgeteilt wird.

G-n.

Frankreich gewinnt Oel aus Traubenkernen

Ein neues Gesetz ordnet die Oelgewinnung aus Traubenkernen in Frankreich an. Jede Brennerei, die mehr als 5000 l Alkohol erzeugt, muß die verwendeten Trauben entkernen. Auch sind die Winzergenossenschaften zur Gewinnung der Kerne verpflichtet. Das Oel wird teils von den Genossenschaften selbst gewonnen, teils in großen Oelmühlen in Bordeaux und Marseille. Es wird angenommen, daß allein in Südfrankreich 100 000 t Kerne als Rohstoff zur Verfügung stehen. Früher war diese Oelgewinnung nie recht zum Leben gediehen. Heute, wo die kolonialen Oele ausbleiben, liegt die Notwendigkeit vor, alle Hilfsquellen auszunutzen. Später, wenn die nötigen Maschinen vorhanden sind, sollen auch in den Weingebieten von Burgund und in der Champagne Oelgewinnungsanlagen errichtet werden.

h. m—d.

Personalien

BERUFEN ODER ERNANNT: Dr. o. Prof. f. Archäolog. Prof. Dr. Ernst Langlotz, Frankfurt a. M., a. d. Univ. Bonn. — D. ao. Prof. Walt. Hahland, Jena, z. o. Prof. f. Archäolog. — Doz. Kl. von Loesch, Berlin, z. o. Prof. f. Volksk. — D. o. Prof. Dr. Ludwig Ebert, Chemie, T. H. Karlsruhe, a. d. Univ. Wien.

DOZENTUR VERLIEHEN: Dr.-Ing. Wolfgang Erber, Freiburg, f. Anorg. Chemie u. Chem. Technol. — Dr. med. habil. Auguste Hoffmann, Berlin, Sportmedizin. — Dr. med. habil. Friedrich Berner, Frankfurt, f. Röntgenol. — Dr. med. habil. Friedrich Boemke, Gießen, f. Pathol. u. Pathol. Anat. — Marineoberstabsarzt Dr. med. habil. Ernst Heinsius, Kiel, f. Augenheilk. — Dr. med. habil. Karl Gotsch, Prag, f. Inn. Med.

GESTORBEN: Prof. Dr. Ferdinand Wasmuth, Dir. d. zahn-ärztl. Inst. d. Univ. Tübingen, im Alter von 57 Jahren. — Prof. Friedrich Weyrauch, o. Prof. f. Hygiene u. Bakteriolog. Univ. Jena, 44 Jahre alt.

VERSCHIEDENES: Prof. Eugen Czaplewski, emer. nb. ao. Prof. f. Hyg. u. Bakteriolog. u. Dir. des von ihm begründeten Mus. f. Volkshyg. d. Stadt Köln, beging s. 75. Geburtstag. — Prof. Hermann Coenen, Dir. d. Chirurg. Univ.-Klinik, beging s. 65. Geburtstag. — D. ao. Prof. f. Inn. Med., Dr. med. habil. Karl Boek, Tübingen, ist auf seinen Antrag entlassen worden.

Selbst bei 99% Luftfeuchtigkeit

bleiben die klimafesten Schreibkerne der

STABILO *Celloman* TINTENSTIFTE unverändert schreibfähig.

Das neue Buch

Arieheller
Weltbekanntes Mineralwasser

Die frühwandalische Kultur in Mittelschlesien (100 v. bis 200 n. Chr.) Von Chr. Pescheck. Quellenschriften zur ostdeutschen Vor- und Frühgeschichte, Bd. 5.

Verlag Curt Kabitzsch, Leipzig. Kart. M. 25.—

Im Rahmen des Planes, sämtliche wandalischen Funde Schlesiens zu veröffentlichen, hat Pescheck die mittelschlesischen Funde der Spät-Latènezeit und der älteren Kaiserzeit bearbeitet, nachdem früher bereits Tackenberg die niederschlesischen und Jahn die oberschlesischen Altertümer der wandalischen Kultur zusammenfassend veröffentlicht hatten. Der Hauptwert des Buches von Pescheck liegt in der vollständigen Erfassung und Veröffentlichung des Fundstoffes; denn es ist klar, daß zur Erforschung der germanischen Kultur wie beim Bau eines Hauses erst einmal Stein um Stein zusammengetragen werden muß. Aber selbst in einem so eng umgrenzten Gebiet wie Mittelschlesien ist manches wertvolle Ergebnis allgemeiner Art durch den Verfasser ermittelt worden; so z. B. für die Frage der Herkunft der Wandalen aus dem nördlichen Jütland, für die sich weitere Belege zu den schon bekannten hinzuergeben haben, und für die Handelswege, die aus den provinzialrömischen Ländern durch Schlesien hindurch nach dem germanischen Norden hinführten.

Prof. Dr. W. LaBaume

Eroberungszüge in Tibet. Von Sven Hedin.

Verlag F. A. Brockhaus, Leipzig. Geb. M 5.80, br. M 4.65.

Faltbootfahrt von Fjord zu Fjord. Von Erich Wustmann. — Geb. M 2.40.

Heiko im Karwendel. Von Hubert Göbels.

Geb. M 3.20. Beide K. Thienemanns Verlag, Stuttgart.

Sven Hedin — welchem Jungen oder Mädels wäre er nicht bekannt — widmet dieses, sein neuestes Werk der „Jugend Großdeutschland“. In der bei Sven Hedin bewährten Art durchleben wir mit ihm die tausendfältigen Entbehrungen und Entdeckungen und freuen uns an dem Gelingen seiner Aufgaben bei diesen Reisen — und nur der Kenner von Hedins großen Schriften merkt, daß dieses Buch eine geschickte Zusammenstellung der spannendsten Kapitel seiner bisher erschienenen Tibet-Bücher ist.

Von den beiden im Thienemanns Verlag erschienenen echten „Jungens-Büchern“ gefällt uns besonders das erste. Ein mutiger Siebzehnjähriger fährt ganz allein mit seinem Faltboot rund um Skandinavien bis hinauf nach Narvik und darüber hinaus. Durch die lebendigen Schilderungen auch der Landschaft und der Bevölkerung Norwegens ist das Buch heute von ganz besonderem Reiz.

„Heiko im Karwendel“ wird allen denjenigen Freude bereiten, die die schönen Trenker-Filme lieben und hier miterleben können — wie es Heiko, der Glücksvogel, tut —, wie ein solcher Film gedreht wird.

Petsamo Ladoga. Volk und Landschaft zwischen Finnland und Rußland. Von Curt Strohmeier. Mit 16 Farbenphotos von Hermann Harz und Holzstichen von Karl Stratil. „Meisterwerke farbiger Lichtbildkunst“, 1. Bd.

Verlag Dr. Fritz Fikentscher, Leipzig. Format 34,5×42,5 Zentimeter. In Ganzleinen M 48.—

Wenn man dieses Buch, ein wirkliches „Meisterwerk farbiger Lichtbildkunst“, in der Hand hält, stellt man mit Erstaunen fest, welchen Grad der Vollendung die Farbenphotographie heute erreicht hat. Nicht wenige dieser 16 Tafeln wirken wie „Gemälde der Kamera“, so echt sind Ausgewogenheit der Farbe und des Lichts. Sie bezeugen den zielsicheren künstlerischen Blick des Photographen, der in diesen Motiven zugleich die Farbe und das Land, dem diese Farben eigen sind, einfängt und bannet. Das Geschick der Themen-Auswahl mögen einige Titel beweisen „Am Strand eines Fischerdorfes“, „Fischer zu Tolvajärvi“, „Die Sauna am See“, „Ein Mönch“, „Leila, ein Mädchen aus Kuusamo“ u. a. m. Um jedes Bild rankt sich eine schlichte einfache Erzählung, die den Reiz der weiten Wälder und des Meeres besingt, dem diese gesunden urwüchsigen Menschen verwachsen sind. Durch die harmonisch sich einfügenden kunstvollen Holzstiche und nicht zuletzt durch die hervorragende satz- und drucktechnische Qualität wird das bibliophil ausgestattete Werk zu einer vorbildlichen Leistung verlegerischer Arbeit.

Leuchtfarben im Luftschutz. Von F. Fritz. 40 S.

Chemisch-technischer Verlag Dr. Gustav Bodenbender, Berlin-Steglitz. M 1.80.

Wie der Verfasser in seiner Vorrede treffend bemerkt, sind Leuchtfarben infolge der Kriegereignisse zu großer Bedeutung gelangt. Auch bei völliger Verdunkelung müssen, um nur einige Beispiele dafür anzuführen, Schalter und Meßinstrumente in Kraftwerken, Eisenbahnstellwerken, Hinweisschilder auf Schutzraumtüren, Hausnummern, Richtungsschilder für Straßenverkehr, Hindernisse aller Art, Treppen, Schaufenster u. a. m. unter allen Umständen deutlich erkennbar sein. In solchen Fällen ist die Kennzeichnung durch eine gute Leuchtfarbe die gegebene, ja die einzig mögliche Lösung. Der Verfasser wendet sich in erster Linie an den Praktiker, der Leuchtfarben für derartige Zwecke zu verwenden gedenkt. Zahlreiche gut gelungene Bilder ergänzen die lehrreichen Ausführungen. Das Büchlein kann jedem, der sich für derartige Fragen interessiert, besonders jedem Luftschutzlehrer, wärmstens empfohlen werden und sollte in keiner Schul- oder Werksbibliothek fehlen.

Dr. phil. Wilhelm Kraemer

schnelles Messen hoher Temperaturen

600

510

450

350

Einmal, schnell und handlich werden hohe Temperaturen mit den neuen Temperatur-Meßfarbstiften Thermochrom gemessen; ihre Abstriche schlagen bei Erreichung bestimmter Temperaturen in einen anderen Farbton um. Wärmebelastungen von 120—600°C können in dieser einfachen Weise schnell ermittelt werden.

Nr. 2816 Etui mit 8 Farben für Temperaturen:

120°C 150°C 200°C 300°C
350°C 450°C 510°C 600°C

Einzelfarben Nr. 2815/120 usw. in 1 Dtz.-Packg.

Erdölllich: Fachgeschäfte für techn. Zeichen-, Büro- u. Laboratoriumsbedarf.

Thermochrom

A.W. FABER CASTELL

BLEISTIFFFABRIK & STEIN/NÜRNBERG



Verminderte körperliche Leistungsfähigkeit, Unlust, Müdigkeit und Wachstumschmerzen bei jugendlichen Sportlern sind häufig Ausdruck eines *Vitaminmangels*.

Die Erscheinungen gehen bei Einnahme von täglich 2 bis 4

Vitamultin-TÄFELCHEN

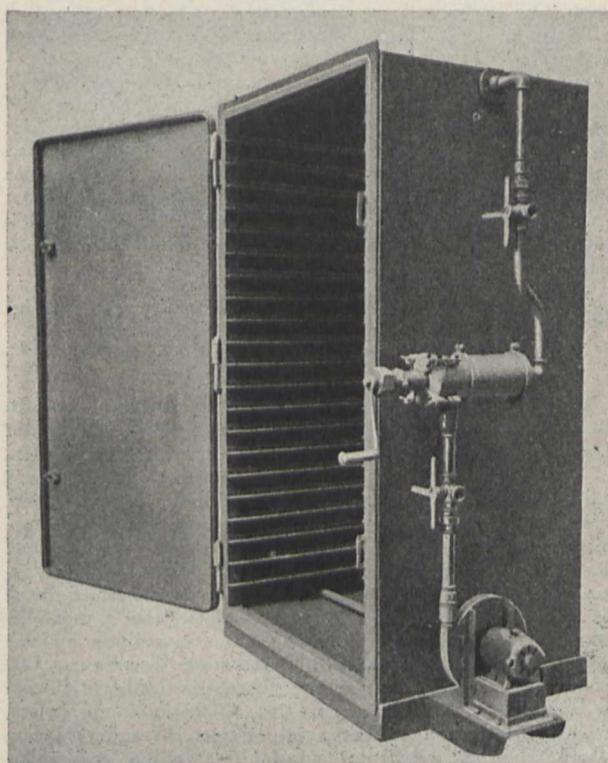
(Vitamin B und C mit Traubenzucker) rasch zurück.

HAMMA G. M. B. H. HAMBURG 21

Praktische Neuheiten aus der Industrie

47. Begasungsschrank mit Umwälz-(Kreislauf-) System.

Bekanntlich werden nicht nur große Räume (wie Kasernen, Mühlen, Wohnungen usw.) mit Blausäure und anderen hochwirksamen Gasen zum Zwecke der Ungeziefer- und Schädlingsbekämpfung entwest, sondern nicht selten auch kleinere kammerähnliche Gelasse, die zur Aufnahme von



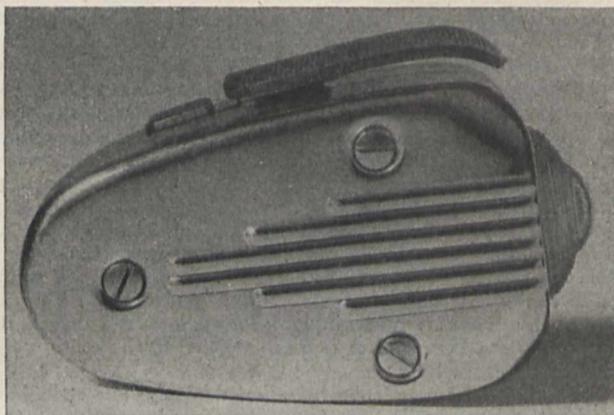
Werkphoto

befallenem Material dienen und mit geeigneten Begasungsapparaturen ausgerüstet sind. Neuerdings ist man auch dazu übergegangen, solche Kammern in noch kleineren Ausmaßen, d. h. in Schrankform mit der gleichen Begasungsapparatur auszustatten. Wesentlich ist dabei eine einfache, aber doch solide und gasdichte Konstruktion und vor allem die Ver-

wendung des modernen Kreislaufverfahrens, das sich wegen der ungefährlichen Handhabung der verschiedenen hochwirksamen Gase heute fast überall durchgesetzt hat. Die Kreislaufanordnung besteht in diesem Falle aus einem kleinen, aber leistungsfähigen Ventilator, dem Vergasergerät, und zwei für die wechselweise Einschaltung von Kreislauf auf Lüftung erforderlichen Dreivegehähnen. Der Vergaser ist für die verschiedensten Mittel anwendbar, die zu verdampfen oder zu vergasen sind. Die Ausführung des Schrankes hängt von den jeweiligen Erfordernissen ab, je nachdem ob darin Insektensammlungen, Seidenraupenkokons, Lagermuster oder andere von Insekten bedrohte bzw. befallene Materialien behandelt werden sollen.

48. Eine neue Generator-Taschenlampe

Gerade in einer Zeit, in der es nicht immer möglich ist, eine Ersatzbatterie für die Taschenlampe zu bekommen, hat die kleine, seit Jahrzehnten bekannte Generator-Taschenlampe eine Berechtigung. Hier kommt es vor allem auf kleine Abmessungen, geringes Gewicht und einen hohen Wirkungsgrad an. Bei einem neuen Modell, das wir im Bild zeigen,



wurde das erreicht. Die Lampe ist sogar kleiner als eine normale Taschenlampe mit breiter Batterie, nur nicht ganz so flach. Das Gewicht beträgt 210 g gegenüber 175 g für eine einfach ausgestattete Batterielampe. — Das Modell liegt durch seine Form gut in der Hand und wird mit dem Daumen betätigt. F.

Im Kampfe gegen Zahnstein

Solvolith

die einzige Zahnpasta mit natürlichem **KARLSBADER SPRUELSALZ**

Normaltube 50 Pfg.
Große Tube 80 Pfg.
LINGNER-WERKE DRESDEN

Die Waffe der Heimat ist das Opfer! Darum spende zum Krieger-WfW.