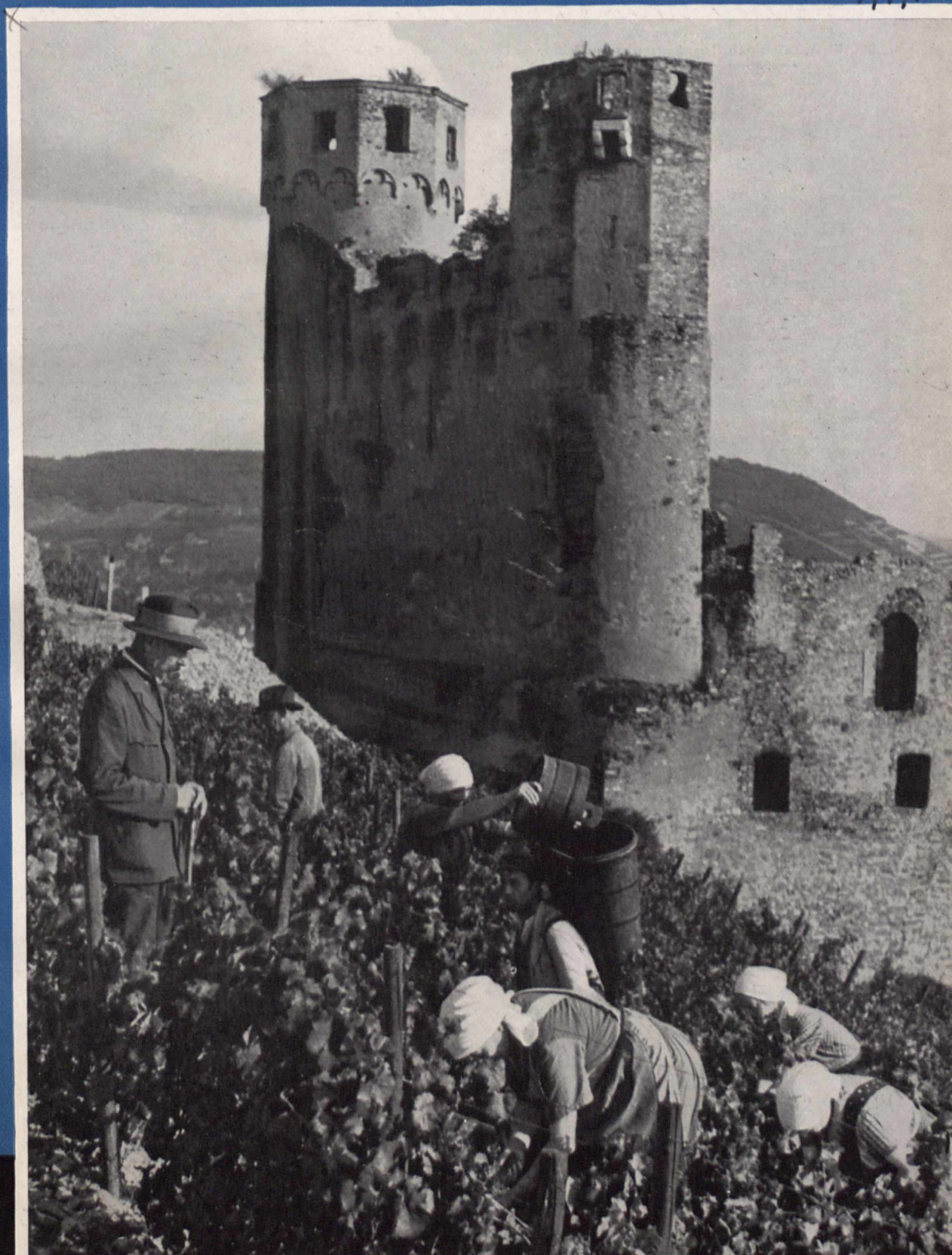


DIE
UMSCHAU
IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Erscheint wöchentlich • Postverlagsort Frankfurt am Main

9/11

B



45. HEFT
NOVEMBER 1939
42. JAHRGANG



Weinlese am Rhein

Aufnahme: Dr. Paul Wolff

Vergleiche den Aufsatz von Dr. Breider „Die Züchtung reblauswiderstandsfähiger Reben“ Seite 984

INHALT von Heft 45: Neues über die Marburger Dressurversuche an niederen Tieren. Von Prof. Dr. Fr. Alverdes. — Die Züchtung reblauswiderstandsfähiger Reben. Von Dr. phil. habil. H. Breider. — Wie die Orthopädie den Kriegsbeschädigten helfen kann. Von Prof. Dr. Hohmann. — 150 Jahre galvanische Elektrizität. — Die Umschau-Kurzberichte. — Wochenschau. — Personalien. — Das neue Buch. — Ich bitte ums Wort. — Technisches aus der Photographie. — Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

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

Fragen:

351. Bohrung zum Feststellen von Wasser.

Zwecks Brunnenbau von 1½ m Durchmesser soll im Lehmboden am Grund eines Bergabhanges durch Handbohrung auf maximal 8 m Tiefe vorher festgestellt werden, ob genügend Wasser vorhanden ist. Welcher Handbohrer und mit welchem Durchmesser wird dazu benutzt? Setzt man zur Feststellung der Wassermenge ein eisernes Rohr mit aufgesetzter Pumpe in die Bohrung?

Witten an der Ruhr

Dipl.-Ing. R. K.

352. Splitterstreuung bei einer Bombenexplosion.

Fallen bei einer Bomben- oder Granatenexplosion, wenn die Explosion vor dem Aufschlage erfolgt, Bombensplitter auch rückwärts in der Flug- oder Fallrichtung? Den Anlaß zu der Anfrage gab die Unterhaltung über die englische Meldung, daß englische Schiffe bei der Bombardierung durch deutsche Flugzeuge nur von Splintern, nicht aber von der Bombe selbst getroffen worden sind. Der eine Teil war der Auffassung, daß die Splitter der Bombe nur nach unten streuen könnten, wenn sie nicht auf einen Widerstand stoßen; der andere Teil war der Auffassung, die Bombe splitere bei der Explosion, auch ohne daß sie auf Widerstand stoße, nach allen Seiten, also die Fliegerbombe auch aufwärts und die Granate rückwärts der Flugrichtung.

Reutlingen

H. M.

353. Trockenakku aufladen.

Wie kann man einen „Rulag-Trockenakku“ aufladen? Welche Stromstärke, welcher chemischer Zusatz? Wo wird die Batterie zum Entgasen geöffnet?

Bad Godesberg

H. T. G.

354. Literatur über organische Chemie.

Als Chemiker (Organiker) bin ich seit 6 Jahren nur in wirtschaftlicher Tätigkeit beschäftigt, nachdem ich vorher mehrere Jahre rein wissenschaftlich gearbeitet hatte. Da nun für mich eine Rückkehr zur wissenschaftlichen Arbeit in Frage kommt, interessiere ich mich für die Beschaffung von Literatur, die mir einen gedrängten Ueberblick über das Schaffen auf dem Gebiet der organischen Chemie und der Grenzgebiete gestattet, ohne daß etwa das Zentralblatt durchgearbeitet werden muß. Ich wäre Ihnen sehr dankbar, wenn Sie mir eine geeignete Schrift bzw. ein Periodikum nennen könnten, aus dem ich den gewünschten Ueberblick gewinnen kann, wobei an eine entsprechende fachliche Vertiefung und Erweiterung des in der „Umschau“ Gebrachten gedacht wird.

Berlin

Dr. H. S.

Antworten:

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

Zur Frage 328, Heft 40. Papierspritzen zur Steigerung der Ernte.

Vor 10 Jahren habe ich in meinem Garten (bester dil. Lehm, Gartenboden-Jahrestemp. 8°, Niederschlagsmenge jährlich etwa 650 mm) die Bitumen-Pappen über meine Gurken-

beete gelegt, aber keine merkliche Ertragssteigerung beobachten können. In meinen Wald-Pflanzschulen war der Erfolg negativ: Aus den für die Wald-Pflanzen in die Pappe eingeschnittenen Löchern schoß das Unkraut neben diesen derart hervor, daß die Ausgrasungsarbeiten nicht nur nicht erspart, sondern verteuert wurden. Zu gleicher Zeit machte die Fa. Spohn, Neckarsulm, Versuche mit Bitumen-Pappe, sie hat sie ebenfalls aufgegeben.

Neuenstadt a. K.

Forstmeister Ortlieb

Zur Frage 336, Heft 42. Wasserdichter Anstrich.

Sie müssen den Riß mit Kaltasphalt ausfüllen und die Betondecke mit Kaltasphalt dünn streichen. Damit haben Sie eine völlig wasserdichte, staubfreie und gut begehbare Betondecke erreicht, besonders wenn Sie diese in noch nicht aufgetrocknetem Zustande mit Gesteinsplit von 2 bis 3 mm Korngröße ganz dünn bestreuen und den Split einwalzen. Die „Arbeitsgemeinschaft für Bitumenindustrie e. V.“, in Berlin, NW 7, Neue Wilhelmstraße 1, berät Sie auf Anfrage.

Villach

Direktor Ing. E. Belani

Zur Frage 338, Heft 42. Mottenplage.

Ich bewahre im Kleiderschrank Pfeifentabak offen auf — die Kleider sind dadurch seit vielen Jahren mottenfrei, im Gegensatz zu früher. Die Kleider riechen allerdings etwas nach Tabak, was einen nicht genießen darf.

Heidelberg

Weda VDI

Ich kann Ihnen Mottensäcke aus Kreosotpapier, wie man sie überall zu kaufen bekommt, bestens empfehlen. Sie können damit vor allem die weniger benutzten wertvollen Stücke schützen.

Villach

Direktor Ing. E. Belani

Zur Frage 339, Heft 42. Konservieren von Pflanzenteilen.

Pflanzenteile behalten ihre Form, wenn man sie in Gläsern durch Aufstreuen vorsichtig ganz in trockenen, feinkörnigen Sand (Seesand) einbettet. Sie trocknen bald vollständig aus, und man kann sie dann in leeren Reagenzgläsern weiter aufbewahren.

Heidelberg

Weda VDI

Billiger als die Alkoholkonservierung ist die in Formalin (100 Teile Wasser + 8—12 Teile der käuflichen 40%igen Lösung). Man muß die Präparate nur dunkel halten, wenn sie mehrere Jahre halten sollen. Im Lichte setzt sich die Formalinlösung unter Einwirkung des im Glase enthaltenen Alkalis in Methylalkohol um, der auf die Präparate mazerierend wirkt. Nach einigen Jahren muß man die Lösung also erneuern. Sollen die Präparate aber unter dem Mikroskop untersucht werden, ist Formalin nicht zu verwenden. Für einfache anatomische Untersuchungen kommt man mit 70%igem Alkohol aus. Bei feineren Untersuchungen (Plasma, Kern usw.) ist eine vorherige Fixierung nach Carnoy, Flemming u. a. nicht zu entbehren.

Unterjesingen bei Tübingen

Landesökonomierat H. R. Wehrhahn

Zur Frage 340, Heft 42. Siede- und Verdampfungstemperaturen von Fetten.

Die Siede- und Verdampfungstemperaturen vieler Stoffe findet man in den „Physikalisch-Chemischen Tabellen“ von Landolt-Börnstein. Das Buch ist ziemlich teuer, kann aber eingesehen werden in der Bibliothek der Hochschule in

(Fortsetzung dritte Umschlagseite)

DIE UMSCHAU

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

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT
ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

BREIDENSTEIN VERLAGSGESELLSCHAFT, FRANKFURT AM MAIN, BLÜCHERSTRASSE 20/22

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

HEFT 45

FRANKFURT AM MAIN, 5. NOVEMBER 1939

JAHRGANG 43

Neues über die Marburger Dressurversuche an niederen Tieren

Von Professor Dr. FRIEDRICH ALVERDES

Direktor des Zoologischen Instituts, Marburg an der Lahn

Die ersten Versuchsergebnisse über das Lernvermögen der niederen Tiere schilderte ich in der „Umschau“ bereits früher¹⁾. Hierbei handelte es sich um Dressuren an Einzellern, die Bramstedt durchgeführt hatte; ich erwähnte damals, daß Soest damit beschäftigt sei, diese Untersuchungen fortzusetzen. Die betreffende Veröffentlichung ist inzwischen erschienen²⁾; Soest verwandte außer den Bramstedtschen Versuchstieren *Paramecium* und *Stylonychia* (dem Pantoffeltierchen und Muschel-tierchen) noch 3 weitere Arten von Einzellern und gelangte grundsätzlich zu den gleichen Ergebnissen wie Bramstedt.

Anschließend dehnten Soest, Dilk, Raabe und Diebschlag die Dressurversuche auf Strudelwürmer, Ringelwürmer, Seesterne, Schlangensterne und Seeigel aus³⁾. Im Gegensatz zu den Einzellern sind diese Tierformen Vielzeller (Metazoen); sie besitzen ein Zentralnervensystem und vermögen dadurch rascher als die Einzeller zu lernen. Während der Lernvorgang bei den Einzellern durchschnittlich 2 Stunden beansprucht, und angesichts der Kleinheit der Versuchstiere die Geduld des Untersuchers dabei oft auf eine harte Probe gestellt wird, gelingt die Dressur der genannten Vielzeller häufig in erheblich kürzerer Zeit, manchmal sogar innerhalb weniger Minuten. Für die Dressuren an Vielzellern seien im folgenden einige Beispiele dargestellt.

Der Seestern weist einen radiären Bau auf, d. h. sein Körper ist rundum in 5 Arme ausgezogen. Auf der Unterseite besitzt er mehrere hundert Füßchen, mit deren Hilfe er umherkriecht. Diebschlag verwandte Tiere von mehreren Zentimeter Durchmesser und vermochte sie durch Strafreize auf Vermeidung von Helligkeit oder von Dunkelheit oder aber auf

Vermeidung bestimmter Untergrundformen, wie z. B. von Rauh, zu dressieren. Das Versuchsgefäß war jeweils dementsprechend hergerichtet; es war entweder z. T. beleuchtet und z. T. beschattet, oder sein Boden war z. T. rauh und z. T. glatt. Als Strafreiz dienten Bisse der Pedicellarien einer anderen Seesternart. Die Pedicellarien sind winzige kleine Zangen, über die ein jeder Seestern in großen Mengen verfügt. Häufig stehen sie gruppenweise beisammen und dienen u. a. der Verteidigung. Vom Tierkörper losgelöst, vermögen sie noch nach Stunden sich bei Berührung zu öffnen, um dann zuzupacken. Diebschlag trennte zu den Dressurversuchen jeweils eine solche Pedicellariengruppe ab, befestigte sie auf der Spitze einer Nadel und strafte die Versuchstiere während der Dressur durch derartige Bisse.

Bewegte sich ein Seestern z. B. aus dem „erlaubten“ Dunkel in das „verbotene“ Hell oder von dem „erlaubten“ glatten auf den „verbotenen“ rauhen Untergrund, so wurde er durch Bisse an jenem Arm gestraft, der bereits das „verbotene“ Gebiet betreten hatte. Bald lernten die Tiere, auch ohne Strafreiz umzukehren, sowie sie beim Umherwandern an die betreffende Grenze gelangten. Und zwar erfolgte eine solche Abwendung auch dann, wenn die Grenzberührung mittels eines Armes geschah, an dem das Tier während der Dressur nie gestraft worden war. Also galten die Erfahrungen, die das Tier mittels eines Armes gesammelt hatte, auch für seine übrigen Arme, d. h. für das Gesamttier. Diese Feststellung ist theoretisch wichtig. Sie könnte für eine Selbstverständlichkeit gelten, wenn nicht bis vor kurzem die herrschende Lehrmeinung dahingehend gelautet hätte, ein Seestern sei nur eine lockere Vergesellschaftung von 5 Armen, „wie wenn man 5 Hunde vor einen Wagen spannt“. In solchem Falle zieht der eine Hund hierhin, der andere dorthin, und je nachdem, welcher Hund am stärksten zieht, wird der Wagen in diese oder jene

¹⁾ 41. Jg., Heft 14, S. 404 ff.

²⁾ Zeitschr. f. Vergl. Physiol. Bd. 24.

³⁾ Ebenda. Bd. 24—26.

Richtung fortbewegt. Auf ähnliche Weise sollte das Umherkriechen eines Seesterns zustandekommen. Diese Auffassung, daß ein Seestern nur eine Summe von 5 weitgehend selbständigen Einzelarmen sei, ist durch die Diebschlagschen Dressurversuche endgültig widerlegt. Denn würde man — um bei dem Vergleich mit den Hunden zu bleiben — nur einen oder zwei der 5 Hunde dressieren, so würden die übrigen 4 bzw. 3 davon völlig unbeeinflusst bleiben.

Raabe prüfte die Dressurfähigkeit eines im Süßwasser lebenden Wurmes, des *Lumbriculus*. Dieses Tier besitzt eine Länge von mehreren Zentimetern und ist fadendünn. Es gräbt sich im Schlamm eine Wohnröhre und läßt aus ihr sein Hinterende 1—2 cm weit herausragen. Die Bedeutung dieses Verhaltens liegt darin, daß durch den After Wasser aufgenommen wird und so die Atmung sich im Enddarm vollzieht. Der Wurm verfügt, wie manche anderen Tierarten auch, über einen Hautlichtsinn, d. h. das Tier vermag Licht vermittels seiner gesamten Körperoberfläche wahrzunehmen, wobei aber das Vorderende lichtempfindlicher als das Hinterende ist. Bei irgendwelchen stärkeren Reizungen, z. B. durch Berührung oder Erschütterung, zieht sich der Wurm blitzschnell in seine Röhre zurück und streckt erst nach geraumer Zeit sein Hinterende wieder hervor.

Die Tiere würden einzeln in 5 cm hohe, zylindrische Glasgefäße gebracht. In diesen Gefäßen befand sich etwa bis zur halben Höhe feiner Schlamm; außerdem waren sie bis zum Rande mit Wasser gefüllt. Die Tiere bauten sich sehr bald ihre Wohnröhre und ließen ihr Hinterende über die Schlammoberfläche herausragen. In einer Reihe von Versuchen vermochte Raabe die Tiere darauf zu dressieren, sich bei plötzlicher Belichtung des Gefäßes in ihre Röhre zurückzuziehen, was sie — wie eingehende Vorversuche erwiesen — zuvor nicht taten; in einer anderen Reihe von Versuchen gelang die Dressur, bei plötzlicher Verdunkelung die gleiche Reaktion auszuführen. Als Strafreize verwandte Raabe entweder elektrische Schläge oder Erschütterungen des Gefäßes oder Berührungen des Tieres. So wurde z. B. während der Dressur auf Vermeidung der Belichtung jedesmal zugleich gestraft, sowie belichtet wurde; sehr bald verknüpfte das Versuchstier gedächtnismäßig Belichtung und Strafreiz. Infolgedessen zog es sich bei Belichtung auch ohne Strafreiz in seine Röhre zurück, was es — wie gesagt — zuvor nicht getan hatte. Entsprechend verliefen die Dressuren auf Vermeidung der Verdunkelung.

Das Zentralnervensystem des *Lumbriculus* besteht wie bei anderen Ringelwürmern, z. B. dem Regenwurm, aus dem im Kopf gelegenen Gehirn und dem unterhalb des Darmes bis zum Hinterende sich hinziehenden Bauchmark. Die Zentralisierung der nervösen Funktionen ist bei diesen Ringelwürmern noch keineswegs so weit fortgeschritten wie etwa bei den Wirbeltieren, so daß bei ihnen dem Gehirn noch nicht die gleiche entscheidende Rolle wie bei den Wirbeltieren zufällt. Während überraschend kurzer Zeit werden bei diesen Würmern selbst erhebliche Verluste an Körpersubstanz durch Regeneration wieder ergänzt; schneidet man z. B. einem *Lumbriculus* den Kopf und einen Teil des Vorderendes ab, so sind die verlorengegangenen Teile nach etwa einer Woche neu gebildet

und bereits in voller Tätigkeit. Raabe vermochte Tiere, denen er Kopf und Vorderende abgetrennt hatte, während jener Tage, an denen eine Regeneration noch nicht erfolgt war, in ähnlicher Weise wie unversehrte Tiere auf Vermeidung von Helligkeit zu dressieren; nur war der Dressurerfolg etwas geringer. Dieser Versuch lehrt, daß das Lernvermögen von *Lumbriculus* nicht ausschließlich an das Gehirn und die kopfwärts gelegenen Teile des Bauchmarks gebunden ist.

Bei Versuchen mit Tieren, denen Raabe das Hinterende abgeschnitten hatte, verbesserte sich unvorhergesehenerweise der Dressurerfolg im Vergleich zu unversehrten Würmern. Dies beruht darauf, daß das Tier nach Verlust seines Hinterendes die voraufgehenden Teile seines Körpers aus der Wohnröhre herausstreckt und daß diese Teile lichtempfindlicher als das Hinterende sind. Mithilfe dieser Teile nimmt das Tier Lichtreize besser als vermittels des Hinterendes wahr.

Bramstedt hat sich vor kurzem veranlaßt gesehen, über das Lernvermögen des *Pantoffeltierchens* einige neue, ergänzende Versuche anzustellen⁴⁾. Denn insbesondere gegen jenen, auch von mir in meinem früheren Aufsatz geschilderten Versuch, bei dem das Pantoffeltierchen durch Hitze als Strafreiz darauf dressiert worden war, die Helligkeit zu vermeiden, sind Einwendungen erhoben worden. Durch seine neuen Versuche vermochte Bramstedt diese Einwände zu entkräften. Bei seinem ursprünglichen Versuch ließ Bramstedt das Pantoffeltierchen 2 Stunden lang in einem Wassertropfen schwimmen, der auf einer Glasplatte ausgebreitet war. Die eine Tropfenhälfte wurde beleuchtet und zugleich von unten her stark erwärmt; die andere Hälfte dagegen befand sich im Dunkeln und wies Zimmertemperatur auf. Während jener 2 Stunden lernten die Versuchstiere, daß Helligkeit mit Hitze und daß Dunkelheit mit Normaltemperatur verbunden war, und mieden infolgedessen noch längere Zeit (etwa eine Viertelstunde) den hellen Bezirk auch dann, wenn dieser ebenfalls auf Zimmertemperatur gebracht worden war. Gegen diesen Versuch wurde eingewendet, das Pantoffeltierchen habe nicht gelernt, Helligkeit mit Hitze gedächtnismäßig zu verknüpfen, sondern durch die Erwärmung der einen Tropfenhälfte habe sich die Beschaffenheit des dort befindlichen Wassers verändert, und dies sei der Grund gewesen, warum die Tiere an seiner Grenze zurückschreckten.

Bei seinen neuen Versuchen ging Bramstedt zunächst so vor, daß er nach der Dressur, d. h. bei Abkühlung des gesamten Tropfens auf Zimmertemperatur die bisher erwärmte und helle Tropfenhälfte verdunkelte und die bisher dunkle Hälfte belichtete; er nahm also eine Seitenvertauschung der Beleuchtung vor. Wäre eine Wasserveränderung in der zuvor hellen und erwärmten Tropfenhälfte für das Verhalten der Versuchstiere maßgebend, so hätten sie nach Vertauschung der Beleuchtung die jetzt dunkle Hälfte meiden und die helle Hälfte bevorzugen müssen. Derartige geschah jedoch nicht, sondern sie hielten sich auch unter diesen Versuchsbedingungen überwiegend in der dunklen Hälfte auf und führten Schreckbewegungen aus, wenn sie in den belichteten Teil des Trop-

⁴⁾ Verhandl. d. Deutsch. Zool. Ges. Bd. 41.

fens gelangten. Also nicht unbeabsichtigte Veränderungen im erwärmten Wasserbezirk täuschten einen Dressurerfolg vor, sondern die Tiere hatten gelernt, Hell mit übermäßiger Wärme und Dunkel mit Normaltemperatur gedächtnismäßig zu verknüpfen.

Auch noch auf andere Weise vermochte Bramstedt seine früheren Angaben zu stützen. Wenn die Dressur erfolgt war, rührte er den gesamten Tropfen mit einer feinen Glasnadel gründlich um. Wären zuvor durch die ungleiche Erwärmung des Tropfens Unterschiede in der Wasserbeschaffenheit entstanden, so hätten diese durch das Umrühren ausgeglichen werden müs-

sen. Anschließend wurden beide Tropfenhälften auf Zimmertemperatur gebracht. Trotz des Umrührens vermieden die Tiere das Hell, was wiederum eindeutig für die Bramstedtsche Auffassung spricht. Schließlich wandte Bramstedt sowohl Umrühren wie Seitenvertauschung der Beleuchtung an und gelangte hierbei zum gleichen Ergebnis wie bei den vorherigen Versuchen.

Die Marburger Untersuchungen über das Lernvermögen der niederen Tiere werden an weiteren Tierarten fortgesetzt; ich hoffe, bald wieder über neue Ergebnisse berichten zu können.

Man muß die Verbrauchskurve kennen

Kraftstoff kann heute nur noch zur Verfügung gestellt werden, soweit eine dringende Notwendigkeit vorliegt. Jeder, der einen Wagen in Betrieb hat, muß mit dem wertvollen Kraftstoff besonders sparsam umgehen. Wir wissen, daß von der Fahrweise sehr viel abhängt. Allein durch ein zügiges Fahren ohne „hartes“ Beschleunigen und Bremsen kann sehr viel Kraftstoff gespart werden. An einem Beispiel soll hier gezeigt werden, welche Möglichkeiten die Kenntnis der Verbrauchskurve bietet.

40 und 80 km/std. Zunächst ist es wichtig auf die neue Verordnung hinzuweisen, die bei Personenwagen in den Ortschaften die Höchstgeschwindigkeit mit 40 und außerhalb der Ortschaften mit 80 km/std. begrenzt. Zweck dieser Verringerung der Höchstgeschwindigkeit ist die Senkung der Unfallziffern, die Verringerung des Kraftstoffverbrauches, des Reifenverschleißes, wie überhaupt eine weitere Schonung des Wagens, die schon vor langem bei der Begrenzung mit 60 und 100 km/std (Heft 33/1939) erreicht wurde. Gerade wenn die Höchstgeschwindigkeit (und nicht etwa die Dauergeschwindigkeit) so stark begrenzt wird, ist es nötig, sehr gleichmäßig und zügig zu fahren. Sie werden dann überrascht sein, wie schnell man immer noch auf der Landstraße, in der Stadt und sogar auf der Autobahn vorwärts kommt, wo eine Reisegeschwindigkeit von etwa 75 km/std ohne Ueberschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 80 km/std stundenlang gehalten werden kann.

Bei 50 km/std am sparsamsten. Wir kommen nun wieder zu unserer Verbrauchskurve, die immer am deutlichsten zeigt, was geschehen muß und was erreicht wird. Versuche haben gezeigt, daß bei Personenwagen fast aller Klassen der günstigste Verbrauch zwischen 40 und 60 km/std liegt. Bei Kraftstoffmangel wird man also in diesem Geschwindigkeitsbereich möglichst gleichmäßig fahren und dann auch noch

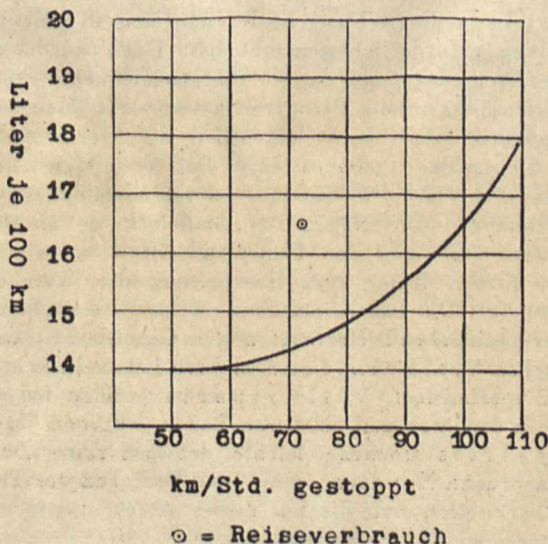
mit geringen Kraftstoffmengen weit kommen. Interessant und wenig bekannt ist aber, daß die Verbrauchskurve ganz unten wieder etwas ansteigt, d. h. es gibt Wagen, die bei 50 km/std am wenigsten brauchen und deren Kraftstoffverbrauch bei 40 oder 30 km/std langsam wieder zunimmt.

Der Verlauf der Verbrauchskurve. Die Verbrauchskurve entsteht dadurch, daß der Kraftstoffverbrauch auf einer ebenen Strecke (immer das Mittel aus beiden Fahrtrichtungen) bei verschiedenen gleichbleibenden Geschwindigkeiten gemessen wird. Im Bild bringen wir aus der Zeitschrift „Motor-Kritik“ die Verbrauchskurve eines 2,3-Liter-Wagens. Bei 50 km/std sind es 14 Liter, bei 80 km/std knapp 15 Liter und bei der Höchstgeschwindigkeit von 109 km/std fast 18 Liter je 100 km. Das bedeutet, daß durch die Senkung der Höchstgeschwindigkeit von 109 auf 80 km/std nicht weniger als 3 Liter Kraftstoff je 100 km gespart werden.

Wenn man sich diese Kurve etwas näher ansieht, wird man begreifen, daß ihre Kenntnis und ihre Beachtung eine wesentliche Verbrauchssenkung ermöglicht, da man bei jedem Fahrzeug verhindern kann, daß es häufig in einen besonders unwirtschaftlichen Bereich kommt.

Der Nutzen für jeden Fahrer. Selbstverständlich gilt diese Verbrauchskurve nicht für alle vorkommenden Belastungen. Voraussetzung war eine gleichbleibende Geschwindigkeit auf einer ebenen Strecke und eine mittlere Belastung. Wenn der Wagen voll belastet wird, muß der Verbrauch bei sonst gleichen Bedingungen genau so ansteigen, als wenn bei der Messung starker Seitenwind herrscht. — In der Großstadt, auf Landstraßen mit vielen Ortschaften und im Gebirge liegt der Verbrauch wesentlich höher, da hier die Einhaltung der wirtschaftlichen, gleichbleibenden Geschwindigkeit gar nicht möglich ist. Der Wagen muß langsam und schnell gefahren werden und das häufige Beschleunigen und Wiederanfahren, das Abbremsen und Kurvenfahren kostet Kraft. Deshalb ist der Reiseverbrauch immer höher als der erwähnte Verbrauch bei gleichbleibender Geschwindigkeit. — Bei unserem 2,3-Liter-Wagen wurde eine Messung bei solcher wechselnden Belastung in der Großstadt, auf der Landstraße und auf der Autobahn gemacht. Das Ergebnis war eine Reisegeschwindigkeit von 72 km/std bei einem Kraftstoffverbrauch von 16,5 Liter je 100 km (siehe die Skizze). Hierzu ist allerdings zu sagen, daß bei der Messung die neue Geschwindigkeitsbegrenzung noch nicht beachtet wurde, d. h. bei den heutigen Verkehrsbedingungen würde die Reisegeschwindigkeit, aber auch der Kraftstoffverbrauch tiefer liegen. Auf jeden Fall ist der Reiseverbrauch immer höher als der Verbrauch bei gleichbleibender Geschwindigkeit. Er muß also aus der Verbrauchskurve „herausfallen“. Durch die zügige Fahrweise läßt sich gerade bei der wechselnden Belastung sehr viel Kraftstoff ersparen — oder verschwenden. Deshalb muß trotz der Geschwindigkeitsbegrenzung auf 40 und 80 km/std immer noch zusätzlich verlangt werden, daß der Kraftfahrer auf eine sparsame Fahrweise achtet. Es ist sinnlos, durch eine rücksichtslose Fahrweise (Versuch der ständigen Einhaltung der zulässigen Geschwindigkeiten) zu einem hohen Durchschnitt zu kommen. Wer zügig und anständig fährt, kommt auch immer noch am schnellsten vorwärts.

J. F.



Die Züchtung reblauswiderstandsfähiger Reben

Von Dr. phil. habil. HANS BREIDER

Kaiser-Wilhelm-Institut (Erwin-Baur-Institut) für Züchtungsforschung, Müncheberg in der Mark.

Zu den gefährlichsten Schädlingen des deutschen Weinbaus gehört neben dem Falschen Mehltau (*Plasmopara viticola*) auch die Reblaus (*Phylloxera vastatrix*). Dieses Insekt befällt die Reben normalerweise an der Wurzel und am Blatt. Es sticht mit seiner Stechborste das zarte Gewebe an, aus dem es seine Nahrung nimmt. Die Folge ist eine starke Wucherung, die am Blatt zur Bildung von Gallen und an der Wurzel zur entsprechenden Entwicklung der Nodositäten führt. Wirtswechsel nimmt die Reblaus nicht vor.

Aus der nach einem Sexualakt erzeugten, am Blatt parasitierenden Maigallenlaus (*Fundatrix*) gehen durch Jungfernzeugung 400—600 Nachkommen, die sogenannten Fundatrigenien hervor, die sich wieder an den jungen Blättern festsetzen. Die Fundatrigenien erzeugen nach 8—14 Tagen wiederum durch Jungfernzeugung mehrere hundert Nachkommen, die Virginogenien genannt werden und teils das Blatt und teils die Wurzel befallen. Im Sommer folgen bis zu 5 Generationen, die sich lediglich durch den Prozentsatz an blattparasitierenden Virginogenien unterscheiden können. Und zwar ist es meist so, daß mit dem Ablauf der Vegetationszeit die Zahl der zur Wurzel abwandernden Jungläuse zunimmt. Die am Wurzelgewebe befindlichen Läuse heißen radzikole Virginogenien. Ihre Vermehrungsweise ist ganz der der blattbewohnenden Geschwister gleich, von denen sie in der Jugend durch keine Merkmale, im Alter aber durch eine mehr grüne Färbung und graugrüne Pusteln zu unterscheiden sind. Die aus Jungfernzeugung hervorgegangenen Wurzelläuse bleiben stets an der Wurzel. Sie wandern also nicht an die Blätter ab. Im Frühjahr entwickeln sich mehrere Wurzelläuse zu geflügelten Formen, den sogenannten Reblausfliegen, während ein anderer Teil als Dauerformen (*Hiemales*) den Winter im Boden überstehen. Die geflügelten Formen (*Nymphen*) gelangen an die Erdoberfläche und werden vom Wind auf andere Reben verweht. Dort legen sie große und kleine Eier. Aus den Eiern schlüpfen die Geschlechtstiere, die *Sexuales*, und zwar liefern die großen Eier die Weibchen, die kleineren aber die Männchen. Die *Sexuales* besitzen keine Mundwerkzeuge. Sobald sie geschlüpft sind, erfolgt die Paarung, nach der das Männchen abstirbt. Das Weibchen legt in die Rinde mindestens zweijährigen Rebholzes ein Ei und stirbt sofort nach der Eiablage. Das Ei überdauert die kalte Jahreszeit. Aus ihm schlüpft im Mai des nächsten Jahres die *Fundatrix* (*Maigallenlaus*), die ihrerseits nun das Blatt besiedelt.

Bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts gab es in Europa keine Reblaus. Ihr Ursprungsgebiet und ihre Heimat ist Nordamerika, von wo aus sie mit der Einführung amerikanischen Rebholzes nach Europa eingeschleppt wurde. Die amerikanischen Reben, die vorwiegend Wildarten darstellen, sind dank einer stattgehabten natürlichen Auslese widerstandsfähig gegen

die Blatt- wie Wurzelreblaus. Allerdings ist diese Resistenz infolge der Spalterbigkeit der Reben für die Widerstandsfähigkeit nicht in allen Individuen absolut vorhanden; sonst wäre ja die Reblaus schon ausgestorben. Gewisse Arten aber, wie *Vitis rupestris*, aus den trockenen und steinigen Gebieten der Höhen von Texas und Mexiko und *Vitis riparia* von den Flußufern des Mississippi und Missouri sind bezüglich der Reblausresistenz weitgehend reinerbig. Die europäischen Rebensorten, die allesamt zur Art *Vitis vinifera* gehören, sind bis vor 90 Jahren mit der Reblaus nicht in Berührung gekommen, so daß auch keine Auslese in freier Natur auf Resistenz gegen diesen Schädling stattfinden konnte. Sie sind also hochanfällig. Doch müssen wir eine Einschränkung insofern machen, als sich diese Anfälligkeit nur auf das Wurzelgeflecht bezieht, während sich erstaunlicherweise der oberirdische Teil in den Weinbergslagen als vollkommen resistent erweist. Die Wurzelanfälligkeit ist derartig hoch, daß innerhalb von 1—2 Jahrzehnten nach dem Einbruch der Reblaus in Europa der französische Weinbau z. B. vollkommen vernichtet worden ist. — Der Wiederaufbau erfolgte auf ganz andere gearteter und neuer Grundlage. Als neue Kultursorten kamen Amerikanerreben infolge ihrer minderwertigen Qualität nicht in Betracht. Man mußte vielmehr die Wurzelwiderstandsfähigkeit der amerikanischen Rebsorten und die Qualität der europäischen Reben in einer Pflanze vereinen, was um so leichter geschehen konnte, als die *Vinifera*-formen sich ja im Freiland als blattresistent der Reblaus gegenüber erwiesen hatten. Die einfachste Hilfsmaßnahme war die Pfropfung, zu der Abkömmlinge der Amerikanerrebenarten die Unterlage und die europäischen Rebsorten das Edelreis lieferten.

Der französische Weinbau ist heute nur mit Pfropfreben aufgebaut. In Deutschland stehen dagegen noch in vielen Weinbaugebieten die Edelreben auf eigener Wurzel, da die Reblaus noch nicht überall eine Umstellung erforderlich gemacht hat. Doch werden bei jeder Neuanlage und da, wo reblausverseuchte Stellen vorkommen, bereits Pfropfreben verwandt. Man sollte annehmen, daß damit eigentlich die Reblausgefahr für Deutschland gebannt wäre. Das ist jedoch keineswegs der Fall. Die Reblauswiderstandsfähigkeit der vorhandenen Unterlagen ist nämlich keine absolute, sondern stets von den Umweltverhältnissen, wie Boden, Klima, Pflege und Bearbeitung des Weinbergs abhängig. Die amerikanischen Wildreben sind dank ihrer natürlichen Differenzierung im Gegensatz zur europäischen *Vitis vinifera* in ihren Lebensansprüchen sehr spezialisiert. *Vitis riparia* gedeiht in alkalischen feuchten und schweren Böden, während *Vitis rupestris* trockene, leichte, schwach saure Böden beansprucht. Nur dann, wenn diese Bedingungen erfüllt sind, erweisen sich die aus diesen Arten stammenden Unterlagen als reblausresistent.

Die Herstellung der Pfropfreben beansprucht nicht nur eine genaue Kenntnis der Veredelungstechnik, sondern auch ausgezeichnete Kenntnis der Sorten und der Anatomie und Physiologie der Reben. Denn nicht jede Sorte paßt zu jeder Unterlage. Diese Affinität von Edelreis und Unterlage ist in früheren Zeiten zu wenig beachtet worden. Die Folge der Vereinigung unharmonischer Pfropfpartner ist der frühzeitige Tod der Pfropfrebe.

Diese Schwierigkeiten hat der französische Weinbau zuerst erfahren und dadurch zu beheben versucht, daß man europäische Kulturreben mit amerikanischen Wildreben kreuzte, um in der Nachkommenschaft solche Formen auszuwählen, die Widerstandsfähigkeit gegen die Reblaus und den Falschen Mehltau, Qualität und gesteigerte Quantität besitzen. Doch bis auf eine erhöhte Ertragsmenge zeichnen sich die meisten F_1 -Hybriden durch die gegenteiligen Eigenschaften aus. Leider hat die Menge des Ertrags ganze Länder dazu bewogen, solche F_1 -Bastarde als sog. Direktträger anzubauen.

Im Gegensatz zu den europäischen Edelreben sind die Direktträger auch am Blatt reblausanfällig. Dadurch gestatten sie der Reblaus, nicht nur ihren oberirdischen Lebenszyklus abzuwickeln, wodurch ihre Vermehrungsquote erheblich gesteigert wird, sondern — was viel gefährlicher ist — sie geben auch der geschlechtlich erzeugten Maigallen-Mutterlaus, der sog. Fundatrix, ebenfalls eine Vermehrungsmöglichkeit. Infolge der Spalterbigkeit bezüglich der Erbanlagen, die für die Virulenz verantwortlich sind, muß aber immer damit gerechnet werden, daß die Fundatrix die Ausgangsform für eine andere, virulentere Rasse bildet. Dank dieser Tatsache kennen wir heute in Deutschland 9 physiologisch unterschiedliche Reblaus-Rassen. Der Rassenunterschied zeigt sich darin, daß eine Rebsorte gegen die Rasse 1 widerstandsfähig, aber anfällig für die Rassen 2—9 ist. Man kann diese Verhältnisse kurz so charakterisieren, daß man sagt: jede physiologische Rasse hat ihre eigene Rebsorte.

Natürlich bleiben auch die Unterlagen vom Auftreten neuer physiologischer Rassen nicht verschont, und zwar um so weniger, je mehr man dazu übergegangen ist, die bodenspezialisierten Unterlagen rein

amerikanischer Herkunft durch bodenadaptierte F_1 -Hybriden aus Kreuzungen von *Vitis vinifera* mit einer amerikanischen Wildrebe zu benutzen. Die Folge ist wiederum eine weitgehende Verseuchung durch die Wurzelreblaus. Das beweist, daß dem Weinbau, namentlich aber dem deutschen, noch nicht die richtigen Unterlagen zur Verfügung stehen, also jene Reben, die sich unter allen Umständen gegen jede, eventuell auch noch auftretende Rasse der Reblaus vollkommen resistent erweisen. Diese Reben zu züchten ist eine der wesentlichsten Aufgaben der Rebenzüchtung.

Um planmäßige Züchtungen durchzuführen, ist eine Analyse des Vererbungsmodus derjenigen Merkmale

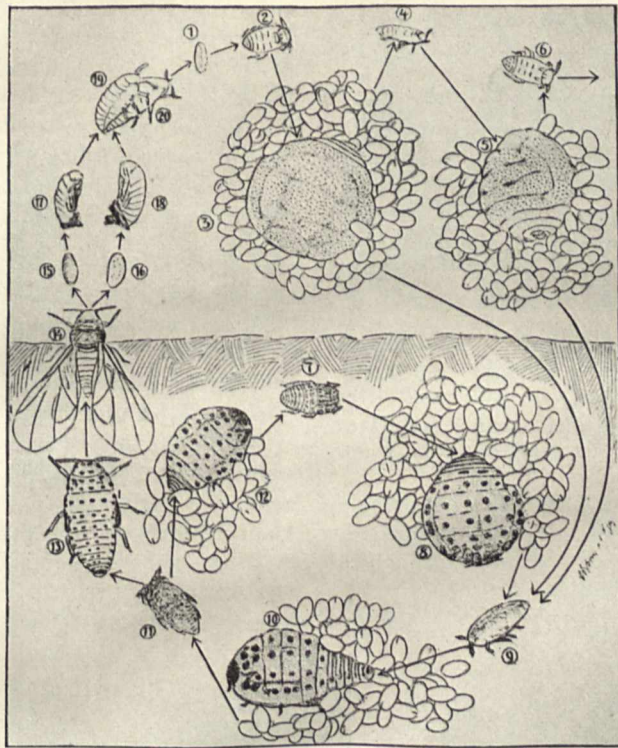


Bild 1. Kreislauf der Generationen der Reblaus. Obere Hälfte: an oberirdischen Rebteilen, untere Hälfte: an Rebwurzeln. Die Pfeile deuten die Richtung der natürlichen Generationsfolge an. 1—3 Maiblättréblaus (1 als Winterrei, 2 als Junglaus, 3 als Eierlegerin). 4—6 Sommerblättrébläuse (4 und 6 Jungläuse, 5 Eierlegerin). 9—12 Sommerwurzeltrebläuse (9 und 11 Jungläuse, 10 und 12 Eierlegerinnen). 13 Reblausnymph, 14 Reblaus, geflügelt. 15—20 zweigeschlechtliche Generation (15, 17, 19 Männchen, 16, 18, 20 Weibchen, beide als Ei, Larvenpuppe und in Kopula).

(Nach Börner 1925)

muß man bedenken, daß amerikanische Wildreben allein zu derartigen Versuchen nicht verwendet werden dürfen, weil sie nämlich eine natürliche Auslese erfahren haben und daher entweder ganz oder teilweise für sämtliche Erbanlagen reinerbig sind, die Reblauswiderstandsfähigkeit bedingen. Tatsächlich sind diese Verhältnisse in der freien Natur so realisiert; denn in der geschlechtlichen Nachkommenschaft von amerikanischen Rebenarten z. B. *Riparia* oder *Rupestrifolia* spalten anfällige und widerstandsfähige Nachkommen im Verhältnis von 75% resistenten und 25% anfälligen Formen heraus. In diesen Gruppen beruht also die Reblausresistenz auf einem dominanten Erbfaktor.

notwendig, die das Zuchtziel charakterisieren sollen. Natürlich kann man sich auch auf reine Zufälligkeiten verlassen, indem man willkürlich

Kreuzungsgenerationen herstellt und auf die gewünschten Eigenschaften hin ausliest. Jedoch ist diese Methode nicht nur unsicher, sondern würde auch erst in vielen Versuchsjahren zu einigermaßen greifbaren Erfolgen führen. Man muß nämlich bedenken, daß von einer z. B. reblausresistenten Rebe auch Anpassung an die deutschen Böden und an verschiedene Klimata, sowie wirtschaftlich vorteilhafte quantitative und qualitative Merkmale verlangt werden. Darüber hinaus bringt eine Analyse des Erbanlagenbestandes und einer damit verbundenen Analyse des Erscheinungsbildes manche Gesichtspunkte, die oftmals — und das gilt gerade für die Reblausresistenzzüchtung — unberücksichtigt, weil unbekannt, geblieben sind. Bevor man jedoch eine Erbanalyse der Reblausresistenz unternimmt,

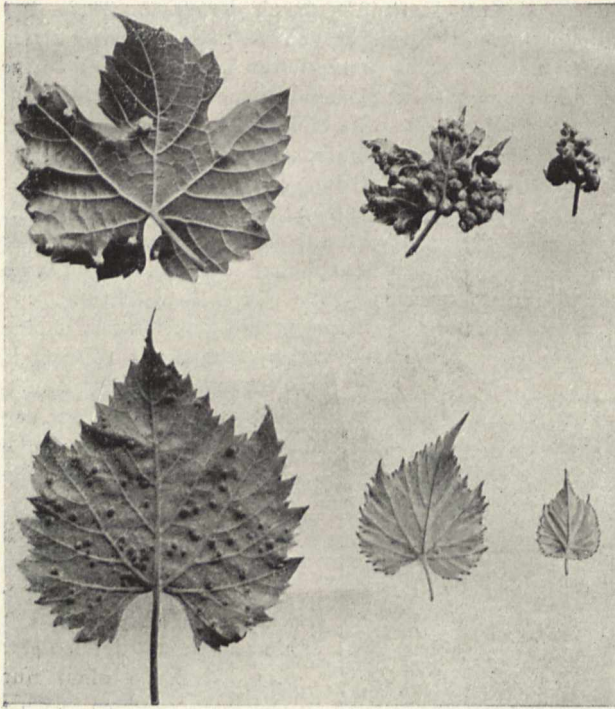


Bild 2. Befallsbild von physiologisch hochanfälligen Rebsorten. Oben: unbehaart, Triebspitze und Jungblätter sind am stärksten befallen, die älteren Blätter weniger. Unten: behaart, Triebspitze und Jungblätter sind frei. Aeltere Blätter befallen (nach Breider 1939)

Das Ergebnis zeigt aber auch, daß die Wildreben trotz der langen Auslese (mindestens seit dem Oligozoen) nicht reinerbig für Resistenzgene zu sein brauchen. Dies konnte auch in einigen anderen Formen der bereits genannten Wildarten für zwei und drei Faktorenpaare nachgewiesen werden. Höher aber ist die Zahl der Gene nicht geworden, in denen natürliche resistente Typen spalterbig sein können.

Doch darf daraus nicht der Schluß gezogen werden, daß die Reblauswiderstandsfähigkeit durch drei dominante Gene bedingt sei. Denn

1. erfaßt man bei Versuchen mit Amerikanerreben alle jene Resistenzfaktoren nicht, die dank der natürlichen Selektion reinerbig vorhanden sind und
2. ist die Reblausresistenz ein viel zu kompliziertes Merkmal, als daß es auf einer so einfachen Genkombination beruhen könnte.

Um die Frage der erblichen Grundlage der Reblauswiderstandsfähigkeit generell zu klären, wurde folgendermaßen verfahren: eine hochresistente Wildrebe wurde mit einer Sorte unserer Kulturrebe gekreuzt, die im Gewächshaus sowohl am Blatt wie an der Wurzel hochanfällig ist. Im Freiland sind die Vinifera-Typen dagegen widerstandsfähig gegen die Blattreblaus. Diesbezügliche Untersuchungen ergaben, daß Vinifera-Sorten unter Freilandbedingungen eine sehr dicke Blattoberhaut und stark strukturierte Zellwände im Blattgewebe ausbilden, die der Reblaus eine rein mechanische Schranke entgegensetzen. Außerdem sind Vinifera-Reben im Freiland an den Triebspitzen und Jungblättern oft so stark behaart, daß die jungen Blattrebläuse entweder gar nicht bis an die Triebspitze vordringen können, wo sie sich am liebsten ansammeln, geschweige denn ihre Stechborsten bis in das Parenchymgewebe des Blattes reichen, um die Gallenbildung zu bewerkstelligen. Physiologisch allerdings sind die momentan in unseren Weinbergslagen vorhandenen Vinifera-Reben hochanfällig.

Die zu Kreuzung mit Vinifera verwendete Riparia-Rebe ist umgekehrt physiologisch widerstandsfähig und anatomisch-morphologisch anfällig; denn im Gewächshaus wie im Freiland bildet sie eine zarte Cuticula wie auch feine Zellwände im Blattgewebe aus. Der F_1 -Bastard ist nun leider dadurch ausgezeichnet, daß er gerade die unerwünschten Merkmale seiner Elternsorten besitzt. Bezüglich seiner anatomisch-morphologischen Blattausbildung verhält er sich wie sein Amerikanereltern, hinsichtlich seiner Physiologie dagegen wie die elterliche Kulturrebe; d. h. er ist hochanfällig am Blatt wie an der Wurzel. Diese F_1 -Bastarde sind die sogen. Hybriden oder Direktträger, die ab



Bild 3. Querschnitte durch Blätter derselben Pflanze, die im Gewächshaus (unten) und im Freien (oben) gehalten wurden. Links: Riesling (*Vitis vinifera*). Mitte: *Vitis riparia*. Rechts: der F_2 -Bastard

Bilder 4—8. Verschiedene Resistenz- bzw. Anfälligkeitsstufen der Blätter
(nach Breider 1939, verändert)



Bild 4. Blattresistenzklasse 5
= ungenügend

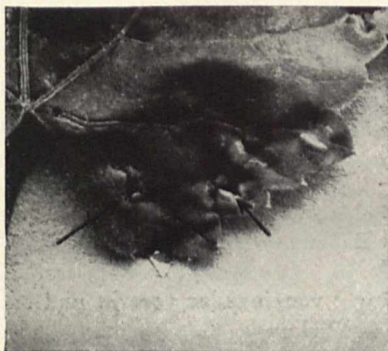


Bild 5. Blattresistenzklasse 4
= mangelhaft



Bild 6. Blattresistenzklasse 3
= genügend

blatt- wie wurzelanfälligen bis zu blatt- wie wurzelresistenten Formen erhalten. Stellt man die Ergebnisse von etwa 10 000 F_2 -Nachkommen graphisch dar, so erhält man eine ideale Gauß'sche Verteilungskurve. Dies deutet daraufhin, daß sowohl die Blatt- wie die Wurzelreblausresistenz auf einer Reihe von Erbanlagen beruht, die frei miteinander kombiniert werden können. Betrachtet man aber das Verhalten der Wurzeln und der Blätter in der Korrelation, so stellt man überraschenderweise fest, daß die Widerstandsfähigkeit der Wurzel in vielen Fällen unabhängig von der des Blattes vererbt wird. Unter 1159 blattanfälligen F_2 -Sämlingen waren 12 Typen mit resistenten Wurzeln. In einer anderen F_2 -Generation waren unter 112 blattanfälligen 6 wurzelwiderstandsfähige Bastarde. Umgekehrt konn-

ten unter 1422 wurzelanfälligen 181 festgestellt werden, die am Blatt vollkommen widerstandsfähig waren. Daraus kann eine für die Züchtung wie für den praktischen Weinbau wichtige Schlußfolgerung gezogen werden: daß nämlich von der Anfälligkeit des Blattes nicht ohne weiteres auf das Verhalten der Wurzel geschlossen werden darf. D. h. aber genetisch: daß in einigen Fällen die Blattwiderstandsfähigkeit auf ganz anderen Erbanlagen beruht als die Wurzelresistenz. Daraus muß schließlich wiederum der für die Phytopathologie wichtige Schluß gezogen werden, daß es blattspezifische wie wurzelspezifische Merkmale geben muß, die Widerstandsfähigkeit bedingen.

1946 endlich aus dem deutschen Weinbaugebiet verschwinden. Diese Maßnahme ist deswegen begrüßenswert, weil nämlich damit nicht nur qualitativ minderwertige Sorten ausgemerzt werden, sondern auch die einzigen im deutschen Weinbau vorhandenen Reben, die dank ihrer erblichen Grundlage für die Blattreblaus anfällig sind, und die dadurch für die Erhaltung der geschlechtlichen Reblausnachkommenschaft, die neue virulente Rassen darstellen kann, verantwortlich gemacht werden müssen.

Zur Analyse eines Merkmals ist stets die F_2 -Generation maßgebend. Die Züchtung der F_2 -Artbastarde ist bei der Rebe teilweise sehr leicht, weil die F_1 -Bastarde vielfach zwitterig sind. In der F_2 werden bezüglich der Reblausresistenz alle Uebergänge von

Wurzelwiderstandsfähigkeit unterschieden, die in Bild 4 dargestellt sind. Die beste Beurteilungsnote ist 1 = sehr gut. Blätter mit einer derartigen Reaktion bilden keine Gallen, sondern nur kleine Stichstellen, in deren Umrandung die Zellen vielfach abgestorben sind. Ganz entsprechend verhalten sich hochwiderstandsfähige Wurzeln.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß man in der F_2 alle Uebergänge von der stärksten Resistenz bis zur höchsten Anfälligkeit erhält. Je nachdem, wie die erbliche Grundlage beschaffen ist, sind auch die Erscheinungsbilder verschieden. In der Züchtung werden fünf Stufen der Blatt- wie

Wurzelwiderstandsfähigkeit unterschieden, die in Bild 4 dargestellt sind. Die beste Beurteilungsnote ist 1 = sehr gut. Blätter mit einer derartigen Reaktion bilden keine Gallen, sondern nur kleine Stichstellen, in deren Umrandung die Zellen vielfach abgestorben sind. Ganz entsprechend verhalten sich hochwiderstandsfähige Wurzeln.



Bild 7. Blattresistenzklasse 2
= gut



Bild 8. Blattresistenzklasse 1
= sehr gut

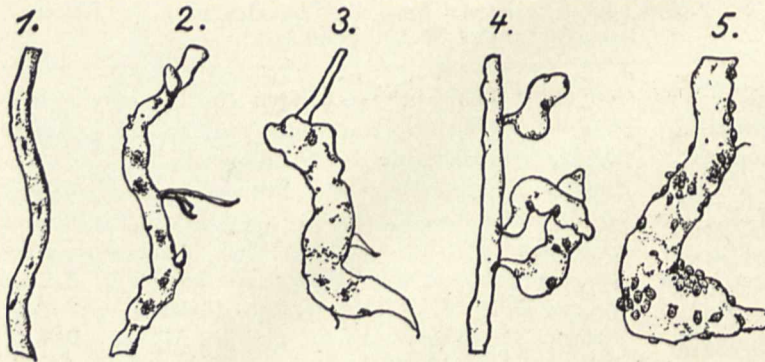


Bild 9. Beurteilungsklassen der Widerstandsfähigkeit der Wurzeln gegen Reblaus (nach Husfeld 1939)

Die Rebläuse sterben an solchen Pflanzen bald ab. Der zweite Resistenzgrad wird an den Blättern durch eine sogen. „Fenster“bildung charakterisiert, die dadurch zustande kommt, daß das Chlorophyll durch die Reblausstiche zurückweicht. Wurzeln dieses Grades zeigen große Nekrosestellen. In der mittleren Befallsklasse 3 sind jene Resistenzformen enthalten, die am Blatt offene, flache Gallen oder an der Wurzel schwache, aber reblausfreie Verdickungen zeigen. Blätter mit tiefen, aber offenen Gallen, in denen Mutterläuse beim Eierlegen sind, erhalten die Note 4. Die Wurzeln entsprechenden Anfälligkeitsgrades tragen Nodositäten mit geringer Läusezahl. Schließlich charakterisieren große geschlossene Gallen und Nodositäten mit zahlreichen Mutterläusen den stärksten Anfälligkeitsgrad (= 9).

An Hand der 2. Generation haben wir lediglich feststellen können, daß die Widerstandsfähigkeit des Blattes wie der Wurzel auf eine ganze Reihe von Erbanlagen zurückgeführt werden kann, die frei miteinander kombiniert werden können. Wir haben ferner gesehen, daß in einigen Fällen Blatt- und Wurzelwiderstandsfähigkeit ebenfalls unabhängig voneinander realisiert werden. Daraus folgt aber weiter, daß ein gewisser Erbanlagenkomplex sowohl für die Wurzel- wie Blattresistenz verantwortlich ist. Um einen genaueren Einblick in die Wirkungsweise der vielen Resistenzgene untereinander zu erhalten, werden Untersuchungen an F_3 -Generation von zwittrigen, verschiedengradig anfälligen F_2 -Bastardreben angestellt. Die Ergebnisse sind in Bild 10 dargestellt. Vi 260 ist ein Blatt wie an der Wurzel = 5, d. h. hochanfällig. Die Nachkommenschaft besteht bis auf einen geringen Prozentsatz genügend resistenter F_3 -Reben aus wurzelanfälligen Reben. Bedeutend vorteilhafter verhält sich die Nachkommenschaft von Vi 951, die am Blatt resistent = 1, an der Wurzel jedoch 5 ist. Der relativ hohe Hundertsatz an gut — genügend wurzelwiderstandsfähigen F_3 -Reben ist nur dann verständlich, wenn Erbanlagen gleichzeitig für die Anfälligkeit bzw. Widerstandsfähigkeit des Blattes und der Wurzel verantwortlich sind und diese Erbanlagen sich außerdem in ihrer Wirkung ergänzen, so daß etwa $6A > 5A > 4A > 3A > 2A > 1A$ ist. Daß es tatsächlich so ist, beweist die F_3 -Nachkommenschaft von der F_2 -Rebe Vi 902, die am Blatt = 1, an der Wurzel = 4 ist. Entsprechend hat Vi 3525 (Blatt = 1, Wurzel = 2) mehr resistente Nachkommen als Vi 902. Der Prozentsatz an widerstandsfähigen Typen steigt besonders, wenn als F_2 -

Elter eine Form gewählt wird, die wie Vi 3428 am Blatt = 2 und an der Wurzel = 1 ist. Vi 57, die am Blatt wie an der Wurzel = 1 ist, liefert nur wurzelresistente Reben. Beim Vergleich dieser Ergebnisse muß man den Schluß ziehen, daß die Reblausresistenz auf einer Reihe gleichsinnig sich in der Wirkung ergänzender Erbfaktoren beruht. Für die Züchtung ist es fernerhin sehr wissenswert, daß dem Verhalten der Wurzel bezüglich der Reblausanfälligkeit eine höhere Bedeutung zukommt als der Blattresistenz; denn vergleicht man Vi 3525, die am Blatt = 1, an der Wurzel = 2 ist, mit Vi 3428, die sich umgekehrt verhält, so macht man die

Feststellung, daß Vi 3428 bei weitem mehr resistente Nachkommen liefert als Vi 3525.

Aus den bisher geschilderten Versuchen und Ergebnissen lassen sich zusammenfassend folgende wichtige Ergebnisse bezüglich der erblichen Grundlage der Reblauswiderstandsfähigkeit treffen:

1. Es gibt eine physiologische und eine anatomisch-morphologische Resistenz.
2. Die Resistenzfaktoren sind teilweise blatt- und wurzelspezifisch.
3. Die Resistenzeigenschaften sind artspezifisch.
4. Die Erbanlagen für Reblauswiderstandsfähigkeit sind sehr zahlreich.
5. Sie werden unabhängig voneinander vererbt und ergänzen sich in ihrer Wirkung.
6. Bei der Auswahl der Kreuzungseltern ist zwecks Erzielung eines hohen Prozentsatzes widerstandsfähiger Reben der Wurzelresistenz vor der Blattresistenz der Vorzug zu geben.

Wenn man berücksichtigt, daß reblausresistente praktisch brauchbare Reben auch qualitativ wertvoll sein sollen, so stellt sich die Kombinationszüchtung dann nicht mehr als so schwierig dar, nachdem feststeht, daß hochresistente Reben auch eine widerstandsfähige Nachkommenschaft liefern.

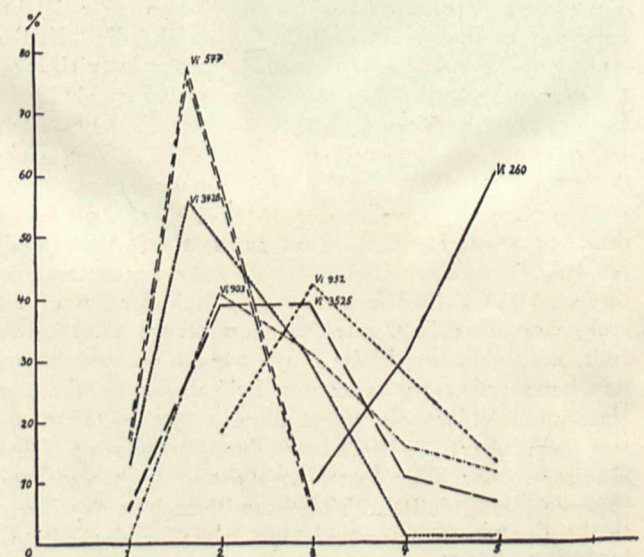


Bild 10. Die Verteilung der Selbstungsnachkommenschaft von verschiedengradig anfälligen bzw. resistenten F_2 -Bastarden der Kreuzung *Vitis vinifera*, var. Gamay und *Vitis riparia* (nach Breider 1939)

Wie die Orthopädie den Kriegsbeschädigten helfen kann

Von Prof. Dr. HOHMANN,

Direktor der Orthopädischen Universitätsklinik Friedrichsheim, Frankfurt am Main

Ueber 4 Jahre habe ich im Weltkrieg in einem großen Kriegsbeschädigtenlazarett in München an verantwortlicher Stelle arbeiten können, und ich muß rückblickend sagen, daß diese arbeitsreichen Jahre durch die gesammelte Erfahrung nicht vergebens waren, weder für den Arzt noch erst recht für die Beschädigten. Es waren vor allem die mechanischen und operativen Methoden der Kriegsorthopädie, die damals ausgebildet und erprobt wurden. Heute will ich von einigen mechanischen Methoden sprechen.

Der Gliedverlust ist gewiß eine schwere Einbuße an Leistungsfähigkeit des Menschen, was wir heute im Zeichen der Verkehrsunfälle leider so oft erleben. Aber wir können dem Betroffenen doch mancherlei praktischen Ausgleich verschaffen, durch den er in der Lage ist, wieder Beruf und Leben zu meistern.

Beim Beinamputierten kommt es ganz darauf an, wo die Amputation erfolgt ist. Z. B. ist der Verlust eines Fußes oder eines Teiles des Unterschenkels weit weniger schwer auszugleichen, als wenn die Absetzung des Beines im Oberschenkel erfolgt, wo der Verlust eines selbsttätig bewegten Kniegelenks erschwerend ins Gewicht fällt. Darum ist die Amputation an richtiger Stelle schon entscheidend für das spätere Schicksal des Verletzten. Professor zur Verth hat hierüber maßgebende Richtlinien aufgestellt, die allgemein anerkannt sind*). Es kommt nicht auf jeden Zentimeter Beinlänge an, sondern es kommt darauf an, daß die gebrauchswichtigen Stellen, insbesondere die Gelenke, berücksichtigt werden. Von außerordentlicher Bedeutung ist die richtige Pflege des Stumpfes für die spätere Gebrauchsfähigkeit. Zu lange Lagerung z. B. in einer Beugestellung der Gelenke zieht oft eine Versteifung in dieser Stellung nach sich, vor allem im Hüft- und Kniegelenk, die dann das Gehen dauernd erschweren kann. Frühzeitige Bewegung ist deshalb notwendig. Die orthopädische Behandlung mit Massage und Gymnastik muß früh erfolgen, ehe es zu Kontrakturzuständen gekommen ist. Rechtzeitig muß der Amputierte aus dem Bett und sich bewegen lernen — aus psychologischen Gründen. Es darf in ihm nicht erst der Komplex der Krüppelseele entstehen und sich festsetzen. Der Verletzte muß zur inneren Ueberwindung des

Verlustes befähigt werden. Darum haben wir seinerzeit die Amputierten zu sportlichen Leistungen herangezogen, und es war oft erstaunlich, wie der Beinamputierte auf seinem einen ihm verbliebenen Bein wieder stehen, hüpfen und wie er über Seile springen und schwimmen lernte. Am friedensamputierten jungen Menschen hat Gebhardt in gleicher Weise mit schönstem Erfolge gearbeitet.

Und was für den Beinamputierten gilt, ist auch für den Armamputierten notwendig, zunächst die



Bild 1. Zwei Oberschenkel-Amputierte führen tiefe Kniebeuge in gerader Körperhaltung und großer Sicherheit aus

richtige Lagerung des Armstumpfes nach der Amputation und die frühe Bewegung desselben. Lagern wir den Oberarm so, daß er an dem Körper anliegt, so wird das Schultergelenk steif, und der Armrest ist dann nur sehr unvollkommen zu gebrauchen. Er muß in einer Haltung vom Körper weg gelagert werden, um die Gelenkversteifung und die Schwächung des wichtigen Deltamuskels, der den Arm im Schultergelenk hebt, zu verhüten.

So hängt der gute Sitz und die Brauchbarkeit eines Kunstgliedes, vor allem des Beines, von mancherlei Voraussetzungen ab. Einmal von der Amputation an richtiger Stelle, was von

*) Siehe „Umschau“ 1938, Heft 37, und 1939, Heft 31.

funktionellen Gesichtspunkten aus bestimmt werden muß, dann von tadelloser Amputationstechnik, die eine glatte und dauerhafte Heilung der Wunde am Stumpfende mit verschieblicher, nicht verwachsener Hautbedeckung bewirkt, und schließlich von der Beweglichkeit der Gelenke an Knie und Hüfte. Mit einer Versteifung des Hüftgelenks in Beuge- und Seitwärtsstellung kann man mit der best gebauten Prothese nur schlecht und mühsam gehen. Das Gehen mit einem Kunstbein unterscheidet sich von dem normalen Gehen sehr wesentlich. Legte man früher übertriebenen Wert auf die Belastungsfähigkeit des Stumpfendes, so tritt dies heute ganz zurück, seit wir wissen, daß es in erster Linie auf die möglichst freie aktive Steuerung der Prothese ankommt, die wir mit den verbliebenen Muskelkräften des Stumpfes betätigen.

Sind alle diese Voraussetzungen erfüllt und ist das Kunstbein richtig gebaut, d. h. nach physiologisch-mechanischen Gesetzen, wie sie von zur Verth ausgeführt wurden, dann läßt sich für die meisten Beinamputierten ein Zustand schaffen, der einigermaßen befriedigend ist. Viele Berufe stehen ihnen offen, und damit stellt sich auch meist das



Bild 2. Oberschenkel - Amputierter beim Hobeln in starker Ausfallstellung, die während der Beugung des Körpers aktiv beherrscht wird

seelische Gleichgewicht wieder her. Einige erlebte Beispiele:

Ein 15jähriger Schüler kommt beim Aufspringen unter die Straßenbahn und verliert ein Bein in der Mitte des Oberschenkels. Mit dem Kunstbein bewegt er sich so frei und sicher, daß er wieder Skifahren kann. Eines Montagmorgens kommt er in die Klinik, weil am Sonntag beim Skifahren das Kunstbein beschädigt worden war. Später

wurde der Amputierte Flieger im Weltkrieg, wo er den Heldentod fand.

Ein an beiden Unterschenkeln amputierter Patient fährt sein Auto selbst und ist als Kaufmann tätig.

Eine Dame mit kurzem Oberschenkelstumpf tanzte vorzüglich Walzer. Ich konnte sie mehrmals vor meinen Studenten vorführen, von denen keiner die Diagnose auf Kunstbein stellte. In dem Demonstrationsfilm des Bandagenbauers Habermann aus meiner Klinik werden eine ganze An-

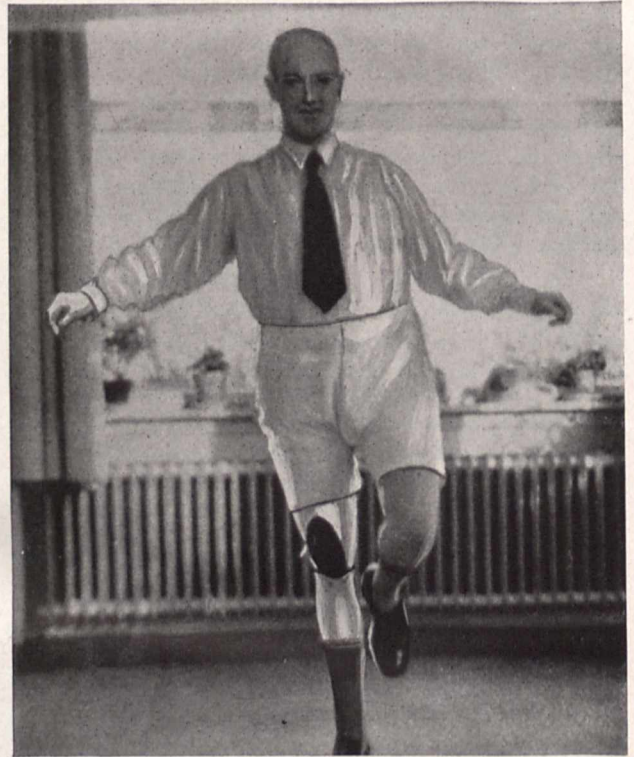


Bild 3. Oberschenkel-Amputierter steht frei und sicher auf dem Schede-Habermann-Kunstbein, während das linke Bein gehoben wird

zahl von Beinamputierten gezeigt, die die höchste Sicherheit im Stehen, Gehen, Laufen, schnellen Wendungen des Körpers besitzen. Ist der Mensch nicht schon zu alt, ist er anpassungsfähig, seelisch elastisch geblieben, dann überwindet er den Verlust zu einem großen Teil. Ich kenne Aerzte mit Beinprothesen, die ihren Beruf voll ausfüllen. Darunter war auch ein berühmter Professor der Chirurgie. Als Beispiele mögen die Bilder 1, 2, 3 dienen, welche die Leistungen mit einem guten Kunstbein veranschaulichen.

Was den Armverlust betrifft, so ist es natürlich von großer Bedeutung, wenn das Ellenbogengelenk erhalten geblieben ist. Allerdings reicht ein zu kurzer Stumpf des Vorderarmes als wirksamer aktiver Hebel zur Betätigung eines Kunstarmes nicht genügend aus. Jedoch können wir selbst eine Länge von nur 6—7 cm des Vorderarmrestes ausnutzen, um eine Prothese zu steuern, d. h. im Ellenbogengelenk aktiv beugen und strecken. Ganz allgemein unterscheidet man zwischen Schönheitsarm und Arbeitsarm. Der bloße Schmuck-

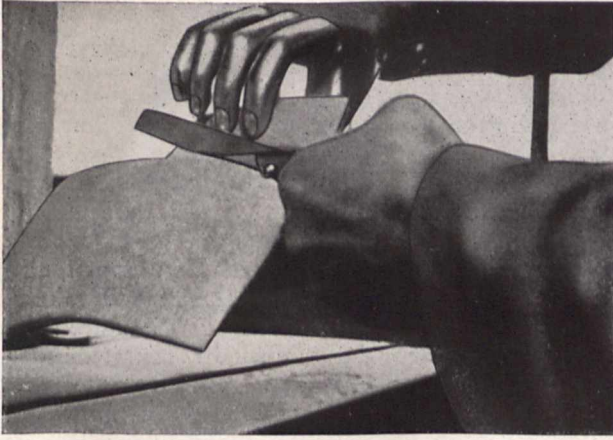


Bild 4. Unterarm-Amputierter Stumpf Mitte Unterarm. Zuerst Sauerbruch-Kanäle, die sich wund scheuerten; dann Lange-Hand, mit der er wieder arbeitsfähig wurde. Als Lagerist schneidet er Filz mit der gesunden linken Hand, während die rechte Lange-Hand das Material festhält

arm, der nur zur Verdeckung des Defektes dient, kann an seinem Ende anstatt der abzunehmenden Holzhand ein Arbeitsgerät, Haken, Ring oder Klaue tragen, mit denen manche Hantierung, z. B. in der Landwirtschaft, möglich ist. Soweit war man schon vor dem Weltkrieg 1914. Dann begann ein Konstruieren und Erfinden, das fast alle Tage ein neues Modell ans Tageslicht brachte. Wir haben diese Periode miterlebt. Bereits 1917 konnte der Landesrat Horion in der Rheinprovinz feststellen, daß von 356 Kunstarmen 310 von den Amputierten als unbrauchbar an den Nagel gehängt wurden. Eine neugeschaffene Prüfstelle für Ersatzglieder will heute von vornherein ungeeignete Erfindungen ausschalten, sie will auch neue Werkstoffe erproben. Die im Weltkrieg geschaffenen Arbeitsarme, welche sich bewährt haben, sind technische Geräte, die durch ihr Aeüßeres gar nicht den Anschein eines Armes erwecken wollen, etwa aus Stahlrohr gebaut, möglichst leichten Gewichts, am Armrest oder an der Brust zweckmäßig aufgehängt, mit feststellbarem Rastengelenk am Ellenbogen und einem Ansatzstück vorn, das je nach dem Beruf



Bild 5. Als Lagerist Ausgabe von Schmirgelpapier, das er in Streifen reißt. Die rechte Lange-Hand hält und reißt

(Sämtliche Bilder entstammen einem von Herrn Bandagenbauer Habermann aufgenommenen Film)

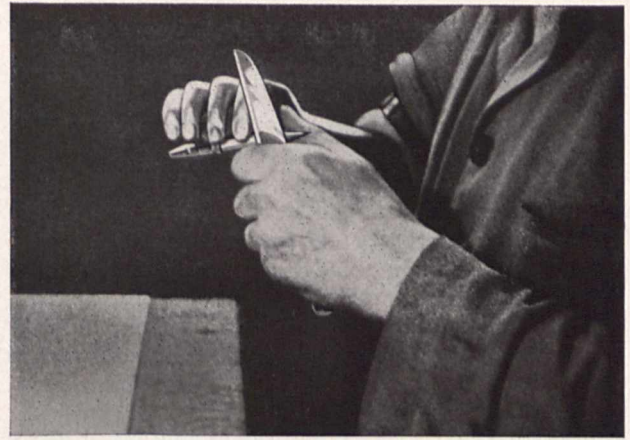


Bild 6. Mit der linken Hand spitzt er den mit der rechten Lange-Hand festgehaltenen Bleistift

individuell verschieden gestaltet werden kann. Je einfacher die Konstruktion, desto besser. Mit diesen Arbeitsarmen kann man natürlich keine Arbeit verrichten, die ein geschicktes Hantieren wie mit Fingern erfordert, wohl aber eine Hilfsarbeit, welche die Tätigkeit der anderen Hand unterstützt. Entweder wird mit ihr das Werkstück festgehalten, ein Zeichen- oder Schreibpapier auf die Unterlage angedrückt oder wie beim Bauern der Stiel des Rechens oder der Gabel in dem Ring am Ende des Kunstarmes geführt. Auch hier kommt alles auf den einzelnen Menschen, seinen Willen, seine innere Elastizität an, ob er mit einem Arbeitsarm etwas leistet oder nicht. Das Gros strebt lieber Stellen als Pförtner oder Liftbediener an.

Von dieser Art Kunstarme unterscheiden wir weiter solche, mit denen wir eine aktive Schließung und Oeffnung der Finger der Kunsthand betätigen können. Der Traum aller Konstrukteure. Bereits 1812 konstruierte der Berliner Hofzahnarzt Ballif eine solche Hand, mit der die Finger durch Hebung des Oberarmstumpfes gestreckt wurden, während ihre Beugung durch Federkraft erfolgte. Karoline Eichler konstruierte 1836 eine Hand, bei der die Bewegung des Oberarmstumpfes durch Kraftüber-



Bild 7. Die rechte Lange-Hand hält den Nagel; die linke schlägt ihn mit dem Hammer ein

tragung mit Darmsaitenzügen die Finger beugte, was viel kraftvoller und nützlicher war. D a h - l i s c h aus Breslau verwandte anstatt Darmsaiten starre Hebel zur Kraftübertragung. Das waren alles einzelne, genial erdachte Versuche. Dazu gehört auch die von dem amerikanischen Ingenieur C a r n e s ausgedachte Hand, die im Kriege 1914 bis 1918 eine gewisse Rolle spielte, als ein Kreis von Berliner Ingenieuren in ihr die Lösung des Problems zu sehen glaubte. Eine Hand auf dem Hebelprinzip beruhend, mit 147 Rädchen, Schrauben und Federn, ein wahres Uhrwerk, sehr kompliziert und schwer an Gewicht. Einige wenige haben diese Hand getragen. Zu allgemeiner Verbreitung ist sie nicht gelangt. Von mechanischen Händen, die mit Kraftübertragung durch Schulter- oder Ellenbogenbewegung geöffnet und mit Kraft geschlossen werden können, hat sich nur die L a n g e - H a n d gehalten, aus Leichtmetall, mit einem einzigen Hebel, der die zusammengefaßten Finger 2—5 gegen den feststehenden Daumen bewegt, bei Amputierten im Oberarm durch Seitwärtsbewegung des Oberarms, bei Verlust des Vorderarms durch Ellenbogenbeugung und -streckung zu bedienen. Ich kenne geistige Arbeiter, die mit dieser Hand vorzüglich auskommen, einen Geistlichen, der bei der Predigt damit die entsprechenden Gesten zu machen vermag, einen Lageristen, der Nägel und Schrauben damit faßt und herausgibt u. a. m. Die große Kraft des Fingerschlusses ist bemerkenswert. Andere Versuche übergehe ich hier. Bilder 4, 5, 6, 7 veranschaulichen den Gebrauch der Lange-Hand.

Interessanter sind die im großen Weltkrieg unternommenen Versuche, durch operative Umgestaltung von Armstümpfen Kraftquellen zur Betätigung der Kunsthand zu gewinnen. Der eine Versuch stammt von dem Elberfelder Orthopäden K r u - k e n b e r g, welcher bei Amputation im Vorderarm die beiden langen Knochen desselben, Speiche und Elle, durch einen Einschnitt in die diese verbindenden Weichteile voneinander trennte, jedem Knochen die ihm gehörigen Muskeln anlegte und mit Haut bedeckte. So entstand eine Art Hummerschere. Die beiden Knochen können mit Kraft gegeneinander bewegt und voneinander wieder entfernt werden. Sie können also Gegenstände zwischen sich halten und fassen oder sie können auch eine entsprechend konstruierte Kunsthand mit diesen Kräften bedienen, so daß deren Finger geschlossen und geöffnet werden können. Diese

Methode ist aber, wie gesagt, nur für die Amputation im Vorderarm möglich und nur dann, wenn die Knochen lang genug geblieben sind.

Ein anderer Weg wurde bekanntlich von S a u e r b r u c h beschrieben, indem er den Gedanken von L a r e y, dem Leibarzt Napoleons, und von dem Italiener V a n g h e t t i praktisch brauchbar machte. Er bildete querliegende Kanäle durch die Beuge- und Streckmuskeln an Ober- und Unterarm, die er mit gestielten Hautlappen auskleidete, legte in diese Muskelkanäle Elfenbeinstifte und übertrug von diesen aus die durch die Zusammenziehung der Muskeln entstehenden Kräfte auf eine Kunsthand zum Öffnen und Schließen der Finger. Die Hubhöhe des tunnellierten sich zusammenziehenden Bizeps oder Trizeps beträgt zwischen 2 und 5 cm etwa. S a u e r b r u c h hat mit dieser willkürlich bewegbaren Hand unstreitig große Erfolge gehabt. Es gelang in manchen Fällen eine ausreichende Handfunktion und zugleich auch eine schöne, natürlich aussehende Bewegung der Hand zu erzielen. Die Hand eignet sich vor allem für Geistesarbeiter. Die Erfahrungen mit ihr waren ungleichmäßig. Vielfach hielten die Haut-Muskelkanäle den Reiz durch die kraftübertragenden Elfenbeinstäbchen nicht aus, so daß der Arm zeitweise nicht getragen werden konnte. Immerhin hat diese Methode einen hohen Grad von Vollkommenheit erreicht.

B i e s a l s k i, der bekannte Vorkämpfer der Orthopädie, hatte in seiner Klinik im Kriege eine sogenannte Ohnhänderabteilung gebildet, in der er die Doppelamputierten mit sinnreich erdachten Behelfen und Kunstgliedern ausrüstete und an gewisse Tätigkeiten anlernte. In der Tat gelingt es selbst bei diesen Schwerstbetroffenen, ihnen den Gebrauch von Messer, Gabel, Löffel, Bürste usw. wieder zu ermöglichen. Wir denken auch an einzelne Beispiele von armlos Geborenen, die durch Ausbildung ihrer Fußmuskeln und Fußgelenke Erstaunliches leisten, wie wir uns öfters überzeugt haben.

Es hat also die mechanische Orthopädie, bisweilen in Verbindung mit operativen Methoden, die Möglichkeit, auch Schwerstbeschädigten viel zu helfen, Verlust von Gliedmaßen weitgehend auszugleichen und zu ersetzen und dadurch den Menschen das Beste wieder zu geben, was es überhaupt gibt, die Fähigkeit, Arbeit zu leisten und in der Reihe der anderen Menschen mitschaffend und nutzbringend zu stehen.

Eine vierte Modifikation des Phosphors

H. Brandt hatte 1669 im Harn den Phosphor entdeckt. 1845 gelang Schrötter der Nachweis, daß der rote und der gelbe Phosphor verschiedene Modifikationen des gleichen Elementes seien, daß also die eine Form nicht etwa eine Phosphorverbindung darstelle. Es gelang später aus geschmolzenem Blei eine dritte Modifikation, den Hittorfschen Phosphor, in Gestalt wohl ausgebildeter hexagonaler dunkelvioletter Kristalle zu erhalten. — Neuerdings hat Robert J. Jacobs (Jour-

nal chemical Physics, Band 5, S. 945—953) bei Drucken von 11 000 bis 17 000 Atmosphären und bei Temperaturen bis 300° C eine neue, und zwar amorphe, schwarze Phosphormodifikation beobachtet. Danach bestehen jetzt also insgesamt vier verschiedene Arten des Phosphors, die, nach dem Energieinhalt geordnet, folgende sind: 1. kristalliner, schwarzer Phosphor, 2. gewöhnlicher, roter Phosphor, 3. schwarzer, amorpher Phosphor und 4. weißer Phosphor.

Dr. Fb.

150 Jahre galvanische Elektrizität

Zuckungen
der Froschschenkel bei der Berührung mit verschiedenartigen Metallen. Aus Galvanis Abhandlung über die Kräfte der Elektrizität.

Fig. 9: A Stanniolblatt über der Wirbelsäule des präparierten Frosches; BB die Tierchenkel; C ein anderes Metallblatt aus Messing; D ein eerner, mit Silber überzogener Bogen; F Glasplatte, auf welcher das Tier liegt. — Fig. 10: AA zwei Bögen, die in den Zylinder B aus Glas oder Harz gesteckt sind; C ein mit dem Rückenmark verbundener Haken. — Fig. 11: Ein präparierter Frosch, der an einem Bein aufgehängt wird, während das andere samt dem mit dem Rückgrat verbundenen Haken die Fläche der silbernen Kapsel E berührt. —

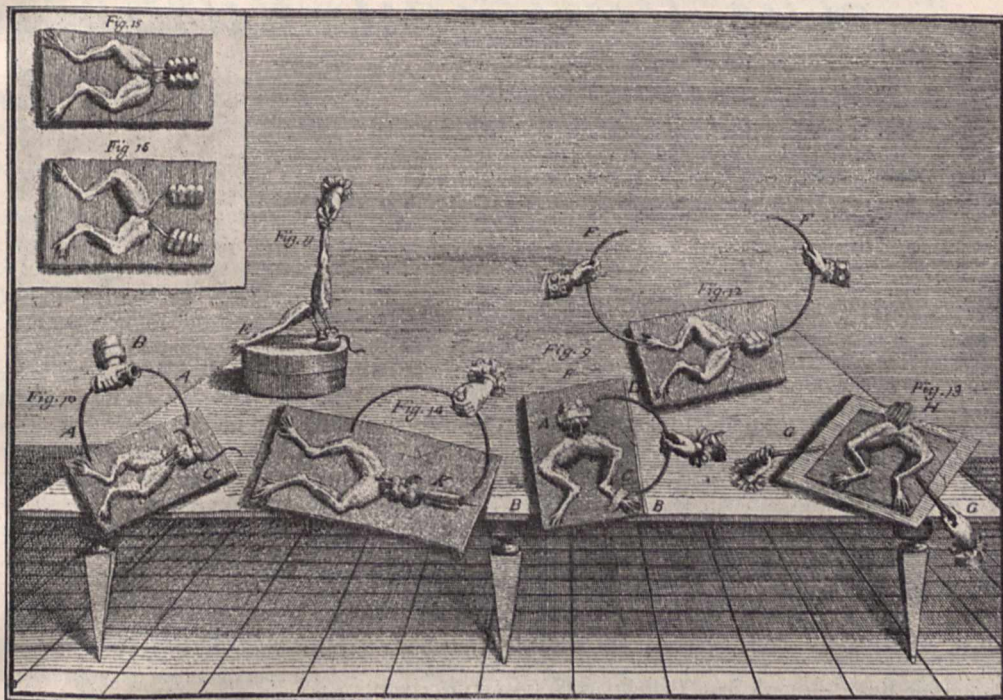


Fig. 12: FF zwei Metallbögen, der eine aus Kupfer, der andere aus Silber. — Fig. 13: GG Metallkonduktoren, von denen der eine mit der oberen, der andere mit der unteren Belegung des Quadrates in Verbindung steht. H Nerven, die so über den Rand des Quadrates hingestreckt sind, daß sie zugleich mit dem Rückenmark die untere Belegung berühren. — Fig. 14: K eine mit verschiedenen Flüssigkeiten anzufüllende Glasröhre. — Fig. 15: Schenkel, voneinander getrennt, samt dem in zwei Teile gespaltenen Rückgrat.

Um die Mitte des 18. Jahrhunderts kannte man die Erzeugung von Elektrizität durch Reibung und führte damit gerne Schaulust aus. Daneben waren auch elektrische Vorgänge in der Atmosphäre ihrer Natur nach erkannt worden, und über die merkwürdigen Eigenschaften des Zitterrochen wußte man einigermaßen Bescheid. Auf dem Gebiete der Berührungselektrizität war jedoch erst eine einzige Beobachtung gemacht, aber noch nicht richtig gedeutet worden — um das Jahr 1750 hatte Joh. Georg Sulzer, Professor am Joachimsthalischen Gymnasium zu Berlin, einen eigenartigen, an Eisenvitriol erinnernden Geschmack verspürt, als er seine Zungenspitze zwischen zwei Metalle brachte, die am anderen Ende einander berührten. Sulzer machte noch einige weitere Versuche nach dieser Richtung hin, ohne jedoch zu einer klaren Erkenntnis der Ursache dieser Geschmacksempfindung zu kommen. Doch schon war der Mann geboren, der jener Elektrizitätsart den Namen geben sollte, deren Erkenntnis erst im Laufe des 19. Jahrhunderts ausgestaltet wurde.

Luigi Galvani, geboren am 9. September 1737 zu Bologna, hatte an der Universität seiner Vaterstadt zunächst Theologie, dann aber Medizin studiert und sich dabei vornehmlich mit Anatomie und Physiologie beschäftigt. Damals war schon der Frosch das „Haustier“ der Physiologen. Bei einem Versuch an diesem Tier machte Galvani eine Beobachtung, über die er selbst berichtet: „Ich zerlegte einen Frosch und legte ihn auf einen Tisch, auf dem eine Elektrisiermaschine stand. Als nun die eine von den Personen, die mir zur Hand gingen, mit der Spitze eines Messers die Schenkelnerven des Frosches zufällig ganz leicht berührte, zogen sich alle Muskeln an den Gelenken wiederholt derartig zusammen, als wären sie von heftigen Krämpfen befallen. Der andere aber, der mir bei den Elektrizitätsversuchen behilflich war, glaubte bemerkt zu haben, daß sich dies ereignet hätte, während dem Konduktor der Maschine ein Funken entlockt wurde. Verwundert über diese neue Erscheinung machte er mich, der ich etwas gänzlich anderes vorhatte und in Gedanken versunken war, darauf aufmerksam. Hierauf wurde ich von einem unglaublichen Eifer entflammt, das, was unter dieser Erscheinung verborgen war, ans Licht zu ziehen“^{*)}.

^{*)} Aus Galvanis Schrift von 1791 „De viribus electricitatis in motu musculari commentarius“ nach Ostwalds Klassikern Nr. 52.

Der denkwürdige Tag dieser Beobachtung war der 6. November 1789. Von ihm nehmen die systematischen Untersuchungen Galvanis über das beobachtete Phänomen ihren Ausgang, die zu der Erkenntnis führten, daß neben den bisher bekannten Arten der Elektrizität eine weitere treten müsse, die Berührungselektrizität, an die Galvani zu Ehren dessen Namen geknüpft wurde.

Um festzustellen, ob die Elektrizität der Atmosphäre bei den beobachteten Vorgängen eine Rolle spiele, hing Galvani die präparierten Frösche mit Messinghaken an einem Eisengitter auf. Dabei fiel es ihm auf, daß nicht nur bei elektrischen Entladungen Zuckungen erfolgten, sondern auch bei heiterem Himmel. Als er jedoch einmal den Haken, der durch das Rückenmark ging, gegen das eiserne Gitter drückte, zuckten die Froschschenkel sofort. Ein Versuch, bei dem das Tier im Zimmer auf einer Eisenplatte lag, mit der der Messinghaken in feste Berührung gebracht wurde, lieferte das gleiche Ergebnis. Nun war es für Galvani klar, daß er hier Neuland entdeckt hatte. Zur Erklärung jener eigenartigen Vorgänge gab es zwei Möglichkeiten — entweder war die Berührung der beiden Metalle, die andererseits über den Tierkörper in Verbindung standen, dafür verantwortlich zu machen, oder aber es handelte sich um eine Erscheinung, die im Wesen des tierischen Organismus begründet war. Galvani entschied sich für die zweite Erklärung, und seine Auffassung wurde zunächst von namhaften Forschern seiner Zeit geteilt, so von Alexander von Humboldt und von Alessandro Volta. Doch als dieser letztgenannte Forscher jenen Fragen mit eigenen Versuchen nachging, kam er zu der Ueberzeugung, daß die Metalle nicht nur — wie man bis dahin geglaubt hatte — als Leiter der Elektrizität eine Rolle spielten, sondern daß man in ihnen die Erreger der Berührungselektrizität zu sehen habe. Die Nerven jedoch, die den Froschmuskel zu Zuckungen veranlassen, sind passiv.

Voltas Untersuchungen schufen die Grundlagen, auf dem sich der Bau der Berührungselektrizität erheben sollte. Wenn man heute von Galvanismus spricht, so geschieht dies trotzdem mit voller Berechtigung. Denn Galvani war es, der den Weg in das neue Land entdeckt und durch planmäßige Forschung geebnet hatte.

Die Umschau-Kurzberichte

Vitamingroßversuch auf deutschen Schulschiffen

Im vergangenen Jahr entschloß sich die deutsche Marine, eine Westindienfahrt der beiden Segelschulschiffe „Horst Wessel“ und „Albert Leo Schlageter“ zu einem sehr gründlichen Versuch zu benützen, um den Einfluß Vitamin-C armer Nahrung auf den Gesundheitszustand zu beobachten. Die beiden Schiffe waren vom 19. März bis 29. Juni unterwegs. Es wurde die gesamte Verpflegung mitgenommen. Auf der ersten Hälfte der Reise wurden Frischgemüse, Obst, Kartoffeln verabreicht. Während der zweiten Hälfte gab es Gefrierfleisch, Dörrgemüse, Dörrkartoffeln. Die Matrosen wurden in bestimmte Untersuchungsgruppen eingeteilt. Die Versuchspersonen befanden sich im Alter von 18—21 Jahren. Vor Beginn der Reise wurde bei jedem festgestellt, über wieviel Vitamin C sein Körper verfügte.

Die Ergebnisse der gesamten Untersuchungen bestätigten nicht nur, was man bisher schon aus Einzeluntersuchungen in Kliniken usw. festgestellt hatte: sie brachten auch einige neue, nicht unwesentliche Feststellungen. (Vgl. Stutz-Reil: „C-Vitaminspiegeluntersuchungen während der Westindienreise der Segelschulschiffe „Horst Wessel“ und „Albert Leo Schlageter.““ Veröffentlichungen der Marine, Sanitätswesen, Heft 30. Berlin 1939.)

So konnte festgestellt werden, daß am Ende der Reise der Vitaminspiegel so weit gesunken war, daß bei längerer Dauer der Reise — nach dem Bericht nach etwa 4 Wochen — bestimmt C-Mangelscheinungen, also vor allem Skorbut, sich eingestellt hätten.

Eine Ueberraschung war es, daß in der Mitte der Reise der Vitaminspiegel ein deutliches Ansteigen zeigte — trotz geringerer Vitaminzufuhr! Diese Erscheinung, die in ihren Ursachen von nicht zu unterschätzender Bedeutung vor allem für naturheilmäßige Kuren ist, kann nach der Auffassung der medizinischen Untersuchungsleiter nur dadurch erklärt werden, daß andere als die Ernährungs-Faktoren die Vitamin-C-Bildung beeinflussten. Sie können nur darin bestanden haben, daß infolge geringer körperlicher Beanspruchung und intensiver Sonnenbestrahlung sich dies überraschende Ergebnis einstellte. Um jene Zeit lagen die Schiffe unterm Passat, und es war dauernd schönes Wetter. Die Matrosen trieben viel Sport. Es darf deshalb angenommen werden, daß entweder die UV-Strahlen das Speicherungsvermögen für Ascorbinsäure begünstigen oder aber sie wirken über das Vitamin D auf den gesamten Vitaminstoffwechsel ein: in beiden Fällen eine neue und aussichtsreiche Erkenntnis.

Bei einem Aufenthalt in Trinidad erhielten die Matrosen reichlich Frischobstzufuhren. Sofort stieg der Vitaminspiegel an. 20% der Leute konnten dadurch als abgesättigt festgestellt werden. Daneben wurden aber auch Versuche durch Zufuhr von synthetischem Vitamin C angestellt. Es erwies sich, daß Tagesgaben von 50 mg Ascorbinsäure kein ausreichender Ersatz waren — auch dies ist wesentlich, da bedeutende Vitaminforscher bisher die Auffassung vertraten, daß diese Tagesmenge ausreichend sei.

Eine weitere und sicherlich sehr wichtige Feststellung bestand darin, daß offenbar eine Speicherungs-fähigkeit für Vitamin C vorliegt, die allerdings konstitutionell verschieden bedingt sein muß. An sich war man bisher der Auffassung, daß Vitamin C vom Körper überhaupt nicht gespeichert, sondern, soweit nicht benötigt, sofort durch den Harn ausgeschieden wird. Nach diesen Untersuchungen aber scheint dies nicht allgemein der Fall zu sein, mindestens scheint es hierbei konstitutionell bedingte Unterschiede zu geben.

Wir haben diese Untersuchungen deshalb ausführlich wiedergegeben, weil solche Versuchsreihen hier wohl zum erstenmal an einem umfangreichen Personenkreis vorgenommen wurden, der aus nur gesunden, im besten Alter befindlichen und körperlich trainierten Menschen besteht: also eine Untersuchung, die für die Beurteilung der allgemeinen Bedeutung vitamingesättigter oder vitaminarmer Ernährung weitaus schlagkräftigere Resultate aufweisen muß, als Versuche in Kliniken oder gar Tierversuche. Die Ergebnisse sind deshalb auch eine besonders wertvolle Grundlage für allgemeine, volksgesundheitliche Folgerungen. rgh.

Beziehungen zwischen Rippenfellentzündung und Tuberkulose der inneren Geschlechtsorgane der Frau

Es ist eine bekannte Tatsache, daß eine Rippenfellentzündung sehr oft das erste Anzeichen einer Tuberkulose ist. Eingehende statistische Untersuchungen von Dr. med. habil. H. Winkler und Dr. E. Wegener ergaben nun, daß sich an diese Rippenfellentzündung nicht selten, meist innerhalb der folgenden fünf Jahre, eine tuberkulöse Erkrankung der inneren weiblichen Geschlechtsorgane anschließt, ohne daß an den Lungen wesentliche Veränderungen nachzuweisen sind. Für die schwierige Diagnose der tuberkulösen Genitalerkrankungen bedeuten diese Feststellungen einen Fortschritt, da man mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit annehmen kann, daß die vorliegende Krankheit tuberkulöser Natur ist, wenn in der Vorgeschichte eine Rippenfellentzündung vorliegt (Münchener med. Wochenschr. 1939, Nr. 27). D. W.

Unzerbrechliche Leuchtstäbe — aus Kunststoffen

Leuchtstäbe aus Kunststoffen haben mancherlei Vorzüge, die man sich in Amerika zunutze macht. Das durchsichtige Akrylharz z. B. hat nicht nur die Eigenschaft, blendungsfrei zu sein, es läßt auch eine gute Leitung der Strahlen auf eine bestimmte Stelle zu. Durch die geringe Wärmeleitfähigkeit des Kunststoffes werden die Lampen nicht heiß — ein Vorteil z. B. für ärztliche Lampen. Schließlich sind die Leuchten unzerbrechlich, was ihre Anwendung auch in der Zahnmedizin sehr erleichtert. Darüber hinaus sollen die Leuchtröhren aus Kunststoffen mannigfaltige technische Verwendungen finden, u. a. zur Beleuchtung von Meßgeräten in Flugzeugen, zur blendungsfreien Erhellung von Notenblättern und dergl. in Theatern und Konzerten und zur Beleuchtung von Ausstellungsgegenständen.

Neuere Untersuchungen zu den Isomerie-Erscheinungen der Atomkerne

Neben den Atomkernzerplatzungen des Urans und des Thoriums bilden die Isomerieerscheinungen das reizvollste Kapitel der neueren Forschungen auf dem Gebiete der Physik des Atomkerns. Wir haben bereits in der „Umschau“ 1938, Seite 290, auf diese interessante Erscheinung hingewiesen. Isomere Atomkerne sind bekanntlich solche, die genau gleiche Masse und eine genau gleiche Anzahl elektrischer Ladungseinheiten besitzen, und die sich also nur durch eine verschiedene Lebensdauer unterscheiden. Einen wesentlichen Einblick in die seltsame Erscheinung der Isomerie erhielt man erst, als es gelang, nach dem Verfahren des radioaktiven Rückstoßes die einzelnen Isomere zu trennen (vgl. auch „Umschau“ 1939, S. 799). Dabei zeigte sich, daß es sich bei zwei Isomeren lediglich um zwei voneinander verschiedene Energiezustände eines Atomkerns handelt. Speziell beim Atomkern des Broms mit der Massenzahl 80 ist das Isomer mit der Halbwertszeit von 4,4 Stunden der höhere Energiezustand. Aus ihm entsteht unter Ausstrahlung von γ -Strahlen das weniger energiereiche Isomer der Halbwertszeit von 18 Minuten, das β -Strahlen aussendet. Ähnlich liegen nach Ergebnissen von Seaborg, Livinggood und Kennedy (Physical. Review 55, 794, 1939) die Verhältnisse bei Tellur. Hier hat man gleich drei Isotope, nämlich mit den Massenzahlen 127, 129 und 131, gefunden, die Isomere besitzen. Die Halbwertszeiten sind beim T^{127} : 90 Tage und 10 Stunden, beim T^{129} : 30 Tage und 70 Minuten, beim T^{132} : 1,2 Tage und 25 Minuten. In allen drei Fällen sind wieder die Isomere mit der größeren Lebensdauer die energiereicheren, aus denen die Isomere mit der kürzeren Lebensdauer entstehen.

Von allergrößtem wissenschaftlichen Interesse sind nun Untersuchungen von Goldhaber, Hill und Szilard (Physical. Review. 55, 47, 1939) und von Barnes und Aradine (Physical. Review 55, 50, 1939) geworden, durch die eindeutig festgestellt worden ist, daß die Atomkernisomerie nicht nur bei den künstlich radioaktiven, sondern auch bei den stabilen Isotopen auftritt. Die Erscheinungen bei stabilen Atomkernen wurde an Indium mit der Massenzahl 115 festgestellt. Bestrahlt man dieses Isotop mit Neutronen, Protonen, γ -Strahlen oder auch Röntgenstrahlen, so erhält man eine höhere Anregungsstufe, die in 4,1 Stunden auf die Hälfte zerfällt. Welcher Natur dieser Zerfall ist, konnte noch nicht eindeutig geklärt werden, insonderheit nicht, ob dabei γ - oder β -Strahlen ausgesendet werden. Die Tatsache als solche, nämlich daß Anregungsstufen stabiler Atomkerne radioaktiv sind, verdient das stärkste Interesse. Eine solche Erscheinung ist die gleiche wie die Phosphoreszenz. Bei der Phosphoreszenz spielen sich die gleichen Erscheinungen wie hier im Atomkern in der Atomhülle ab. Man kann die Kernisomerie daher auch Kernphosphoreszenz bezeichnen. Eine solche Kernphosphoreszenz wurde von den Deutschen Bothe und Maier-Leibnitz bereits 1937 vorausgesagt. Dr. Fb.

Ursachen der Seekrankheit

Nach neueren Auffassungen handelt es sich bei der Seekrankheit um Reize im Innenohr. Der Reiz wird durch den Nervus vestibularis zu den Vaguskerne und den vegetativen Zentren weitergeleitet. Daher werden Menschen mit zerstörtem Vestibularapparat nicht seekrank. Die Seekrankheit ist von verschiedenen Faktoren abhängig — einmal von den Schiffsbewegungen, dem Rollen und Schlingern, dann auch von den Dünsten von Maschinen usw. Außerdem spielt die Wetterlage eine Rolle, besonders schwüle, heiße Winde und Störungen im luftelektrischen Gleichgewicht. (Wien. Med. Wochenschr. Nr. 34.) Zur Vorbeugung oder Behandlung werden unter anderem bromhaltige Arzneimittel oder Baldrian empfohlen.

Auch bei der genauesten Uhr schwankt der Gang

Die Quarzuhren (vgl. „Umschau“ 1934, Heft 47) des Preussischen Geodätischen Instituts gehören zu den am genauesten gehenden Uhren der Erde. So vergrößert die Uhr Q₃ ihren Gang um nur 0,0005 Sekunden im Monat (Jahresber. Dir. Geod. Inst. 1938/1939). Sie würde also — bei gleichbleibendem Gang — über 166 Jahre brauchen, um 1 Sekunde vorzugehen. Aber selbst diese Uhr und die noch genauer gehende Quarzuhr Q₂ weisen kleine Schwankungen im Gang auf, allerdings betragen diese Schwankungen nicht mehr als 0,0001—0,0002 Sekunden je Tag.

Ueber die Wirtswahl bei Insekten

Hierzu liegen eine Anzahl neuerer Arbeiten vor, die zur Klärung dieses schwierigen Problems beitragen. Hier soll von einer Arbeit die Rede sein, die besonders den Tropenmedizinern anheht.

Es sind dies Untersuchungen von Bax (Bull. ent. Res. 28, 539). Bei der Prüfung des Geruch- und Gesichtssinnes stellte Bax in umfangreichen Freilandversuchen an der Tsetsefliege fest, daß sie Ochsen oder andere Wirtstiere in erheblicher Entfernung ausmachen können, und zwar reagierten männliche Tiere besser und früher als weibliche. Im einzelnen ergab sich, daß männliche Insekten bei Ausschaltung des Gesichtssinnes Ochsen noch bis zu einer Entfernung von 54 m, weibliche Insekten sie bis zu einer Entfernung von 33 m ausmachen konnten. Spezielle Sichtversuche ergaben noch positive Resultate, wenn die Wirtstiere noch 135 m entfernt waren, dabei reagierten die Insekten aber auch auf ähnlich gefährdete Gegenstände positiv. Geräusche, wie Schnauben und Trampeln lösten keine Reaktionen aus. Der Geruchssinn der Glossinen muß äußerst fein entwickelt sein, denn sie reagierten bedeutend besser auf Ochsen- als auf Menschengeruch. Von weittragender Bedeutung sind diese Versuche bei der Bekämpfung der Tsetsefliegen und damit der Schlafkrankheit. G-n.

Arieheller
Weltbekanntes Mineralwasser

Wochenschau

Wieder erfolgreiche Messung der größten Tiefe des Atlantischen Ozeans

Der amerikanische Kreuzer „Milwaukee“ konnte durch Echolotungen an zwei Stellen eine Tiefe des Atlantischen Ozeans von 8742 m feststellen. Die beiden Stellen liegen im Puerto-Rico-Graben, 19 Grad 36 Min. 0 Sek. nördlicher Breite.

Manganerzlager in Libyen entdeckt

In der Nähe von Marada wurden kürzlich Manganerzlager entdeckt, die im ersten Jahre 2000 t, im dritten Jahre schon 25 000 t Erz liefern. Da das Erz einen hohen Manganengehalt aufweist, will man den Abbau nicht nur intensivieren, sondern auch rationell gestalten, weshalb mit dem Bau einer Straße von Marada an die Küstenstadt Rada di El Aali, wo das Material verladen werden kann, begonnen wurde.

Rückgang der asozialen Wanderer in Württemberg

Wie die Stichtagzählung der Wanderer und Obdachlosen in Württemberg ergab, ist die Zahl gegenüber dem Vorjahr erfreulicherweise um 62% zurückgegangen. „Volk und Rasse“ berichtet, daß immer noch 357 Wanderer und Obdachlose festgestellt wurden. Hinzu kommen noch 372 Insassen des Arbeitshauses in Vaihingen, von denen die Mehrzahl wegen Bettelns und Landstreicherei eingewiesen wurde. In den Wandererarbeitstätten wurden 160 gegenüber 235 im Vorjahr angetroffen.

Personalien

BERUFEN ODER ERNANNT: Prof. Alexander Herrmann, Hals-, Nasen- u. Ohrenheilk., Erfurt, a. d. Univ. Erfurt. — Dr. med. habil. Günther von Pannowitz, Chirurg. u. chirurg. Röntgen., Münster, a. d. Univ. Freiburg. — D. nb. ao. Prof. Joh. Kremer, Münster, z. ao. Prof. — Prof. P. Pitzen, Gießen, z. Leiter d. neu eröffneten orthop. Univ.-Klinik u. -Polikl., Münster. — D. nb. ao. Prof. Dr. Otto Waldmann, Leiter d. Staatl. Forschungsanst. a. d. Insel Riems, z. apl. Prof. — D. nb. ao. Prof. Günther Just, Greifswald, z. apl. Prof. f. Zool. u. Vererbungswiss. — D. nb. ao. Prof. f. Zool. u. Limnol., Dr. Friedrich Lenz, Kiel, z. ao. Prof. — Dr. phil. habil. Rudolf Lehmsieck, Leiter der parasit. Abtl. d. Zool. Inst., Bonn, z. Vertretg. d. menschl. Parasit. a. d. Univ. Berlin.

VERSCHIEDENES: Prof. Dr.-Ing. Carl Heinel, T. H. Breslau, vollendete am 2. 11. s. 70. Lebensjahr. — Prof. Dr.-Ing. h. c., Dr. med. h. c., Dr. Techn. h. c. Architekt Fritz Schumacher, Oberbaudir. v. Hamburg, feierte am 4. 11. s. 70. Geburtstag. — Geh. Reg.-R. Dr.-Ing. h. c. Wallich, Prof. a. d. T. H. Aachen, begeht am 5. 11. s. 70. Geburtstag. — D. Dir. d. biol. Forschungsanst. Hiddensee, Prof. Dr. Erich Leick, Bot. u. Pharmakogn., wurde z. Mitgl. d. Intern. Komm. f. Agrarmeteor. ernannt. — D. o. Prof. f. Forstl. Betriebslehre a. d. Univ. Göttingen, Prof. Dr. Gustav Baader, wurde z. Präs. d. Hermann-Göring-Akad. d. Dtsch. Forstwirtschaft ernannt. — D. bekannte Photochem. u. Kolloidforscher Dr. phil. h. c. Dr. med. h. c. Ralph Ed. Liesegang, Düsseldorf, feierte am 1. 11. s. 70. Geburtstag.

Wer vergrößern will
studiere vorher das interessante
Preis RM 0,90
Bezug durch alle Photohandlungen

Rajah-
Buch

Das neue Buch

Die Pest im Altertum. Von Werner von Hagen.
26 Seiten.

Verlag G. Fischer, Jena 1939. M 1.—.

Der Verfasser hat schon früher die von Thukydides beschriebene „Pest“-Seuche von Athen des Jahres 430 v. Chr. einer philologischen Betrachtung unterzogen. Dieser stellt der Verfasser die Seuche des Jahres 540 n. Chr. von Byzanz gegenüber gemäß der Schilderung des Prokopios von Cäsarea, die ebenfalls in griechischer Sprache, und zwar in stilistischer Anlehnung an Thukydides geschrieben wurde. Es ist hierbei nicht ohne Interesse, daß trotz der zwischen beiden Schilderungen liegenden Zeitspanne von fast 1000 Jahren die Sprachunterschiede nur gering sind.

In philologischer Gründlichkeit, unter teilweisem Nachgang einzelner Worte bzw. deren Bedeutung, weist er die außerordentliche Beobachtungsgabe des Geschichtsschreibers nach, um zu zeigen, wie sich die Beschreibung der damaligen Krankheitserscheinungen der furchtbaren Seuche mit der heutigen Symptomatologie vollkommen deckt. Ohne auf die schon vorhandene Polemik im einzelnen einzugehen, zeigt der Verfasser, daß die Erscheinungsform der athenischen Seuche, wie sie Thukydides schildert, nicht mit jener des Prokopios, die eine ausgesprochene Drüsen- oder Bubonepest war, übereinstimmt, sondern eine schwere Pockenepidemie war, vielleicht untermischt mit Flecktyphus. Jene kam aus Aethiopien und gelangte über Unterägypten auf dem Seewege, durch die Seehäfen eingeschleppt, zum Pyräus, von da nach Athen, wo sie in der Folge des Krieges stark übervölkerten Stadt ihre zahllosen Opfer forderte, zu denen auch Perikles gehörte, während Thukydides sie überstand. Es ist von Interesse, den Ausführungen des Verfassers, der selbst Philologe ist, zu folgen, um zu erkennen, wie beim Studium alter Schriftsteller sich z. B. Mediziner und Philologe gegenseitig ergänzen müssen, so daß nach mehr als 2000 Jahren Differentialdiagnosen einer Krankheit auch nach heutigen Begriffen möglich werden. Andererseits bietet die Arbeit, die vor einer Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft vorgetragen wurde, auch weitere bemerkenswerte Hinweise und Anregungen.
Dr. Kellner

Charakter und Krise der britischen Weltpolitik.

Von Walther Scheunemann.

Verlag Bibliographisches Institut, Leipzig. Geh. M 1.—.

Diese 90 Seiten enthalten ein geschichtliches Essay im besten Sinne des Wortes; sie bringen sowohl macht-, wie wirtschaftsgeschichtliche Momente zur Sprache. In dieser Weise beschreibt der Verfasser das Wachstum des Weltreiches in fünf großen geographischen Zonen, er betont die Jugend dieses Reiches, das im wesentlichen zwischen der französischen Revolution 1789 und dem Weltkriegsende 1919 entstand. Es ergibt sich, wie ungewöhnlich günstige Umstände mit „außerordentlicher Lebenskraft und ungewöhnlicher kolonisatorischer Befähigung“ der Engländer zusammenwirkten, um das Reich zu bilden — es ergibt sich aber auch — und es hätte vom Verfasser noch deutlicher gesagt werden können —, daß es dabei bekanntermaßen weder friedlich, noch human oder christlich oder demokratisch zugeing.
Prof. Dr. Joach. H. Schultze

Bei



Bronchitis, Asthma
Erkältungen der Atmungsorgane
hilft nach ärztlichen Erfahrungen die
Säure-Therapie, München 2 NW
Prof. Dr. v. Kapff
Prospekt U kostenlos.

Phototechnisches

12. Belichtungsmesser.

Ein guter Belichtungsmesser ist für jeden Praktiker und Photofreund nahezu unentbehrlich. Er garantiert eine objektive Messung der Lichtverhältnisse und verhindert so, daß Platten oder Filme verderben, weil sie verkehrt belichtet wurden.

— Die Skala des abgebildeten Belichtungsmessers reicht von $\frac{1}{500}$ Sek. bis 30 Sek. Bei Blende 8—9 und 16/10 Din kann unmittelbar auf der Skala abgelesen werden. Für alle anderen Blenden lassen sich mit einem Blick die zugehörigen Belichtungszeiten auf der Ablesetafel im Deckel der Hülle überschauen. Oder, wenn bei Schnappschüssen die Belichtungszeit festgelegt ist, zeigt die Ablesetafel sofort die zugehörige Blende. — Die Handhabung des Gerätes ist so einfach und selbst für den Anfänger leicht zu begreifen.



Ich bitte ums Wort

Das Rätsel der Höhenstrahlung.

Im 39. Heft des 43. Jahrgangs (1939) berichtet die „Umschau“ auf Seite 888 von einem neuen Versuch der Lösung des Höhenstrahlrätsels. Nur berücksichtigt auch diese Erklärung wie alle früheren bloß die nachgewiesene Energie der Strahlen bis zu 10^{12} e-Volt, nicht aber ihre ebenso sicher nachgewiesene elektrische Ladung. Gerade aus letzterer aber ergibt sich klar, daß die primären Höhenstrahlen nicht nur von Neuen oder gar von Supernova-Sternen, sondern von der Sonne und überhaupt von allen Fixsternen kommen. Auf der Erde stammt natürlich der weitaus überwiegende und allein maßgebende Teil von unserer Sonne, wie bei ihrer Licht- und Wärmestrahlung¹⁾.

Die Energie 10^{12} e-Volt der primären Strahlen stammt auch nicht aus dem Zerplatzen von Atomen oder aus andern rätselhaften Atomprozessen, sondern kann einzig und allein den Elektronen der Sonne nur vom negativ-elektrischen Potential der Sonne erteilt werden²⁾. Dabei wächst die Ruhmasse der Sonnenelektronen bis auf das Zweimillionenfache an, und das Magnetfeld der Erde zwingt diese Riesenmassen mit der einfachen Elektronenladung von allen Seiten gegen die Erde hin, in deren Ionosphäre sie mit Lichtgeschwindigkeit hineinschmettern³⁾ und den vierphasigen elektrischen Grundprozeß einleiten⁴⁾.

Bad Homburg v. d. H.

Dr. H. Rudolph.

¹⁾ H. Rudolph: Ueber die Heßsche Höhenstrahlung. *Astronomische Nachrichten* 262, 29—32 (1937), Nr. 6266.

²⁾ H. Rudolph: Zur Kathodenstrahlung der Sonne. *Naturwissenschaften* 19, 66 (1931).

³⁾ H. Rudolph: Der Einfluß der Sonne auf den elektrischen und magnetischen Zustand der Erde. Leipzig, Verlag Otto Hillmann, 1936, S. 25.

⁴⁾ H. Rudolph: Die negative Aufladung der Ionosphäre der Erde. (13. Tagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft, Jena, Sitzung vom 19. bis 22. Oktober 1938.) *Zeitschrift für Geophysik* 14, 346—351 (1938). Von dem Vortrag brachte das Zentralblatt für Geophysik, Meteorologie und Geodäsie 3, 400 (1939) eine Besprechung, die versehentlich in dieses führende referierende Organ gekommen war und durch das neue Referat ebenda 4, 209 (1939) ersetzt ist. (Die Schreibweise Rudolph mit f beruht auf einem Druckfehler.)