

DIE

UMSCHAU

IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Erscheint wöchentlich • Postverlagsort Frankfurt am Main



Der „Pettersen“-Gletscher

Svalbard-Kontor, Archiv: v. Pantenburg

schiebt — einer mächtigen Zunge gleich — seine Eismassen in den arktischen Ozean
(Vgl. Dipl.-Ing. V. Pantenburg „Hocharktisches Land — aus der Luft vermessen“ Seite 1103)



52. HEFT • 24. DEZEMBER 1939 • 43. JAHRGANG

INHALT von Heft 52: Prof. Dr. P. Ehrenberg, Das Eisen im Leben der höheren Pflanzen. — Prof. Winderlich, Aus dem Yellowstone National-Park. — Dr. P. Volz, Drohsignale bei Kriebstieren und ihre biologische Bedeutung. — Bergassessor W. Heyer, Neuzeitliche Grubenbeleuchtung und Schlagwettersicherheit. — Dipl.-Ing. V. Pantenburg, Hocharktisches Land — aus der Luft vermessen. — Die Umschau-Kurzberichte, — Wochenschau. — Personalien. — Das neue Buch. — Praktische Neuheiten aus der Industrie. — Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

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

Fragen:

395. Galoschen-Sohlen aufräumen.

Kann man Galoschen-Sohlen, die durch Gebrauch glattgetreten sind, ohne Schädigung des Materials irgendwie aufräumen, um das Ausgleiten zu verhindern?

Ambach

M. le S.

396. Moorboden kultivieren.

Wie kann ich unkultivierten Moorboden am schnellsten für Obst und Gemüseanbau geeignet machen? Welche Obst- und Gemüsesorten kommen in Frage?

Salzburg

B. H.

397. Sieben Meere.

In Seefahrtsgeschichten wird häufig die Redensart gebraucht, daß der Held „auf allen sieben Meeren“ gefahren sei. Wenn es sich nicht nur um eine Redewendung handelt, die die Zahl „7“ als „heilige Zahl“ enthält, sondern um wirkliche Meere, die möglicherweise bereits der Antike bekannt waren, so bitte ich um Nennung der Namen und Angabe der betreffenden Literaturstelle.

Kiel.

L. Sch.

398. Farbe zum Stempeln von Gummi.

Gibt es eine schwarze Stempelfarbe zum Aufstempeln einer 20 cm großen Schrift auf farbigen Gummi? Der damit ausgeführte Aufdruck muß schnell trocknen, muß lichtecht sein und darf in Berührung mit Salzwasser nicht verlaufen. Die Gummischicht darf nicht von der Farbe angegriffen werden.

Stralsund

F. J.

399. Behandlung von Perserteppichen.

Wie werden normal benutzte Perserteppiche laufend behandelt? Bürsten? Kehren? Klopfen von links? Wie oft? Sonstige Pflege?

Trier

E. O.

400. Alkohol elektrolytisch leitend machen.

Durch welche Zusätze kann man Alkohol elektrolytisch leitend machen (Größenordnung 2000 Ohm für den Kubikzentimeter)? Gummi und Messing dürfen nicht angegriffen werden.

Berlin

G. T.

401. Zeitschriften über Bakteriologie und med. Heilapparate.

Ich suche Zeitschriften über Bakteriologie und über medizinische Heilapparate, wie Höhensonnen, Kurzwellen usw. Gibt es derartige Literatur?

Göttingen

W. L.

402. Physikalische und chemische Experimente über Kraftfahrwesen.

Welches Buch beschreibt physikalische und chemische Experimente, die sich vorführen lassen, um Aufbau und Wirkungsweise von Kraftfahrzeugen zu erklären?

Zwickau

E. H.

403. Taumelscheibengetriebe.

Erbitte Literaturangaben über Taumelscheibengetriebe. Wie hoch ist der Wirkungsgrad von Taumelscheibengetrieben?

Köln

M. K.

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 347, Heft 43. Doppeldecker als Segelflugzeuge.

Am Tragflügel an der Unterseite entsteht ein Druck und an der Oberseite ein Sog. Dieser Druckunterschied sucht sich an den Flügelenden auszugleichen. Dadurch entstehen Randwirbel, die den Widerstand des Flügels noch erhöhen. Man baut daher Segelflugzeuge mit möglichst langgestreckten Flügeln geringer Tiefe, da dann die Wirbel nur auf kurzem Wege ange dreht werden können, also nur wenig Energie verzehren. Beim Doppeldecker dagegen wird durch die Verdoppelung der Ränder der Randwiderstand gerade noch erhöht. Für Motorflugzeuge nimmt man wegen der größeren Festigkeit und Wendigkeit diesen Verlust mit in Kauf. Beim Hochleistungssegelflugzeug muß man aber solche strömungstechnischen Feinheiten beachten, weshalb man Flügelstreckungen (Spannweite: mittlerer Flächentiefe) bis 25 wählt.

Magdeburg

G. Specht.

Zur Frage 356, Heft 46. Verlust durch Aufschlagen der Eisenbahnräder an Schienenlücken.

Durch unprogrammmäßige Stöße entstehen im Maschinenbetrieb immer erhöhte Verschleiße bzw. Verluste. So auch durch die Schienenlücken ein erhöhter Verschleiß von Schienen und Achsen. Wie groß diese Verluste sind, läßt sich auf Mark und Pfennig nicht berechnen, sondern nur abschätzen. Sie hängen ja ab vom Wagengewicht, von der Fahrgeschwindigkeit und vom Zustand der Schwellen und Schienenstöße. Man hat schon viele Hilfsmittel versucht, um die Schienenstöße zu verbessern, sie wohl auch durch Verschweißen der Schienenenden ganz zu beseitigen, mußte aber dafür andere Nachteile eintauschen. Fragen Sie doch mal bei der Eisenbahndirektion in Berlin an, vielleicht kann sie Ihnen eine Verlustsumme durch die Schienenstöße nennen.

Heidelberg

Weda VDI

Zur Frage 357, Heft 46. Mittelalterliche Steinmetzzeichen.

Die alten Steinmetzzeichen wurden unzweifelhaft aus den germanischen Hausmarken heraus entwickelt. In der Zeitschrift „Vaterländisches Archiv für Hannover-Braunschweigische Geschichte“, Heft II, Lüneburg 1833, schrieb Freiherr von Münchhausen „über gotische Steinmetz- und Wappenzeichen“. Siehe auch „Die Hausmarke“ von Karl Konrad Ruppel. Sehr aufschlußreich ist ferner die Veröffentlichung von List „Bilderschrift der Ario-Germanen“ (Wien 1910).

Villach

Dir. ing. E. Belani

Zur Frage 359, Heft 46. Photoerfindungen schützen und auswerten.

Erfindungen aller Art muß man zuerst zum Patent anmelden. Dann kann man sich direkt an die Interessenten mit Angeboten wenden. Wenn Sie mir (über die Schriftleitung der „Umschau“) Näheres über Ihre Erfindungen mitteilen, kann ich Ihnen vielleicht speziellere Vorschläge machen.

Heidelberg

Weda, VDI

(Fortsetzung auf der 3. 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 52

FRANKFURT AM MAIN, 24. DEZEMBER 1939

JAHRGANG 43

Das Eisen im Leben der höheren Pflanzen

Von Professor Dr. PAUL EHRENBERG, Breslau

Das Arbeiten mehr in der Richtung der Synthese, wobei zum Beispiel die enzymatisch-chemischen Vorgänge einzeln verfolgt werden und die Möglichkeit besteht, Zwischenerzeugnisse „abzufangen“, hat in neuerer Zeit auf biologischem Gebiet raschere Fortschritte ermöglicht als das Untersuchen in der Richtung der Analyse. Man geht bei letzterem vom Lebewesen selbst aus, indem man das Ineinandergreifen verschiedener Umsetzungen nach Möglichkeit aufzuklären bemüht ist.

Ich habe mich seit langem, an meinen Lehrer Th. Pfeiffer anschließend, mit Umsetzungen wichtiger Metalle in der Pflanze nach der zweitgenannten Untersuchungsform beschäftigt. Es wurden die Wechselwirkungen von Kalium und Natrium beobachtet, und — was mit der Wasserlöslichkeit der Salze beider Metalle in der Pflanze zusammenpaßt — eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür gefunden, daß ihre gegenseitigen Beziehungen in der Pflanze vom Massenwirkungsgesetz geregelt werden. Auch für die Beziehungen zwischen löslichem Kalzium und Kalium scheint — wenigstens für die Aufnahme in die Pflanze — das Massenwirkungsgesetz eine Rolle zu spielen, ohne daß freilich in diesen Vorgängen von fest umrissenen Beweisen die Rede sein könnte.

Wir kamen ferner zu Ermittlungen über die Bedeutung und die Wechselwirkungen des Eisens mit anderen Elementen im Leben der Pflanze. Schon unsere, noch in Göttingen ausgeführten Versuche erwiesen einen günstigen Einfluß von Eisenzufuhr für das Wachstum und für die Beseitigung der Chlorose bei Gelblupinen auf äußerst kalkhaltigem schweren Tonboden (W. Fischer, 1). Gleichzeitig sahen wir, daß die Kalkaufnahme durch Kali zurückgedrängt werden konnte, während Eisen auf den Kalkgehalt ohne Einfluß zu sein schien. Kali bleibt in der Pflanze wasserlöslich, Eisen wird wenigstens zu erheblichem Teil eingebaut. Wir vermochten dann alte Annahmen Salfelds und

von Seelhorsts als zutreffend zu erweisen und für die Erklärung der als „Mergelkrankheit“ in der landwirtschaftlichen Praxis bekannten, zur Chlorose führenden Kalkbenachteiligung der Lupine auch eine Schädigung der Knöllchenbakterien und damit der Stickstoffaneignung der Lupinen durch Kalk, offenbar außerhalb der Pflanze im Boden, festzustellen. Bringt man immer wieder ausreichende Mengen Knöllchenbakterien in die Nähe der Wurzeln, so erzielt man aber trotz der Kalkung ausreichende, kräftig wirkende Knöllchenbakterienanschwellungen an diesen (R. Reincke, 2).

Mit Hilfe weiterer Ermittlungen von W. Scholz (3) gelang es, die nachstehend dargelegten Zusammenhänge als für die Eisenversorgung beim Leben der höheren Pflanzen wichtig zu erweisen (4).

1. Eisensalze wirken in adsorptionsschwachem Boden bereits in ziemlich niedrigen Konzentrationen auch auf Pflanzen mit stärkerem Eisenbedarf giftig. Stärker adsorbierende Böden, zumal mit namhaftem Tongehalt, dazu Gehalt an Kalziumkarbonat, lassen die Schädigungen durch Eisensalze ebenso verschwinden, wie sehr vorsichtig bemessene Gaben.

Ebenso wie Kalziumkarbonat solche Eisenschädigungen vermutlich durch Ausfällen des Eisens verhütet, scheint im Gegensatz zu früheren Beobachtungen ausreichendes, aber nicht nachteiliges Vorhandensein der Pflanze mit Eisen einer gefährlichen Ueberschwemmung der Pflanze mit Kalziumionen vorzubeugen. Daß überhaupt die stärkere Anhäufung von Kalk in lebenden Pflanzen viel weniger irgendwelchen Nutzen schafft, als durch die Wasserdurchströmung bedingt ist, und von der Pflanze mit mehr oder weniger Erfolg unschädlich gemacht werden muß, ist uns bei unseren Arbeiten in Anlehnung an Angaben von v. Wrangell recht wahrscheinlich erschienen.

2. Zur Klarlegung der Eisenversorgung sei zunächst unzureichende Heranlieferung von Eisenionen an die Wurzeln in ihren Ur-

sachen besprochen. Diese kann durch besonders großen Bedarf bedingt sein, der bei verschiedenen Pflanzen wechselt. Dazu tritt die Fähigkeit der Pflanzenart, Eisen aus dem Boden sich anzueignen. Die Gelblupine ist nach unseren Beobachtungen durch besonders hohe Eisenaufnahmefähigkeit gekennzeichnet, vielleicht auch Mais, Reis und Soyabohne. Weiter mag bei schwacher Erzeugung von Pflanzenmasse in einer bestimmten Zeit auch karge Eisenanfuhr an die Wurzeln einer Pflanze ausreichen, zumal, wenn die Wurzeln starke Fähigkeit der Eisenaufnahme besitzen. Ist dagegen die Erzeugung grüner Masse in kurzer Zeit groß, so dürfte dem derart gesteigerten Eisenbedürfnis nur genügt werden können, wenn die Wurzeln reichliche Eisenmengen zugeführt erhalten und auch davon genügend aufzunehmen vermögen. Schließlich verlaufen Atmung und Wachstum in jungen Pflanzen besonders stark. Daher sollte man annehmen, daß auch aus diesem Grunde das ja mit der Atmung in besonderem Zusammenhang stehende Eisen von jungen Pflanzen in größerem Umfang gefordert wird als von alten. Junge Pflanzengewebe zeigen auch höheren Eisengehalt als alte.

Weiter sind andere Wirkungen der Pflanze in der Lage, die Eisenaufnahme durch deren Wurzeln zu fördern. Zunächst die sogenannte „physiologisch saure“ Wirkung, indem die Pflanze etwa aus Ammoniak- oder Kalisalzen die Kationen vereint mit anderen Anionen der Bodenlösung aufnimmt, dagegen die eigentlich ursprünglich mit ihnen vereinten Anionen der Salz- oder Schwefelsäure in nächster Nähe der Wurzeln zusammen mit Wasserstoffionen zurückläßt, die dann auf Eisen dort örtlich lösend zu wirken vermögen. Auch unmittelbare Anlagerung von Eisenverbindungen an die Pflanzenwurzeln, wodurch deren lösenden Kräften jeder Art verstärkte Wirkung gegeben wird, können begünstigend auf die Eisenaufnahme wirken. Solche Anlagerung vermag ebenso durch das Wurzelwachstum im Boden zu erfolgen, wie durch im Saugstrom der Wurzeln aus dem umgebenden Erdreich herangeführte Eisenkolloide oder Teilchen schwerlöslicher Eisensalze, die dann die Wurzeln eng umhüllen. Mit starker Wurzelatmung wie geringerer Bodendurchlüftung zusammengehende Anreicherung der Bodenlösung an Kohlensäure dürfte örtlich durch Steigerung der Wasserstoffionenkonzentration die Eisenlösung begünstigen, während ebenso wie bei der physiologischen Säurewirkung diese Kohlensäureanreicherung allgemein im Erdreich bei ausreichendem Vorrat an kohlensaurem Kalk, dessen Lösung wieder nach der Richtung einer Ausfällung des Eisens wirksam werden wird. Ganz ähnlich muß es hinsichtlich der Ausscheidung organischer Säuren durch die Wurzeln stehen. Auch Zersetzung von Pflanzenresten wird ebenso durch Bildung von Humusstoffen wie von Kohlendioxyd in gewissem Umfang Säuren zur Verfügung stellen, die in gleicher Weise sich örtlich fördernd, allgemein aber hemmend auf die Eisenlösung zu betätigen vermögen. Zunächst wird ganz allgemein von Wirkungen des Bodens, Mangel an aufnehmbarem Eisen im Erdreich, aus ursprünglichem Fehlen oder infolge starken Entzuges durch vorher gewachsene Pflanzen, oder schließlich wegen irgendwie gearteter Auswaschung bedingt, ausreichende Heranführung von

Eisen an die Pflanzenwurzeln nicht ermöglichen. Bei der starken Verbreitung des Eisens in Gesteinen dürfte freilich ursprünglicher Mangel daran im Boden selten sein.

Dann kommt Erschwerung der Löslichkeit des durch Verwitterung der Silikatgesteine ins Erdreich gelangten Eisens, zunächst als Folge der Oxydation durch den Luftsauerstoff, in Betracht. Ferroverbindungen sind leichter löslich als Ferriverbindungen. Mit zunehmender Durchlüftung der Erde wird somit die Löslichkeit des Eisens zurückgehen, also auch durch Bearbeitung, Entwässerung, Vorherrschen von Sand und Kies gegenüber Ton.

Auch Austrocknen muß die Lösung der aus Eisensalzen durch Hydrolyse ja leicht entstehenden Kolloidverbindungen des Eisens beeinträchtigen. Zumal kolloides Ferrihydroxyd wird derart selbst in saurer Lösung für die Pflanzenwurzeln schwer aufnehmbar. Man wird annehmen müssen, daß, je mehr Eisenhydroxydkolloid altert, um so mehr seine Löslichkeit abnimmt. Tritt Austrocknen hinzu, so verstärkt sich dies bis zu recht beträchtlicher Schwerlöslichkeit.

Hydroxytionen, die im Erdreich auftreten, wirken löslichkeitser schwerend auf Eisensalze. Ganz besonders dürften sie in Gemeinschaft mit Kalziumkarbonat bzw. -bikarbonat auftreten, örtlich vielleicht auch mit Ammoniumkarbonat bzw. -bikarbonat, weiterhin bei physiologisch basischer Wirkung der Pflanzen nach Düngung mit Natronsalpeter, Kalksalpeter, schließlich auch bei Anwesenheit von Magnesiumkarbonat. In Frage kommt noch: Ausfällung von Eisenhydroxydkolloidsolen im Erdreich durch andere, entgegengesetzt geladene Kolloidlösungen, wie etwa kolloide Kieselsäure, bei dafür günstigen, gegenseitigen Konzentrationsverhältnissen. Weiter: Adsorption von Eisenverbindungen durch tonreichen, absorptiv wenig abgesättigten Boden, und Festlegung durch Umsetzung von Eisenverbindungen mit Phosphorsäure. Beides ist vermutlich nur in geringfügigem Umfange beachtlich. Schließlich mögen noch Hemmung der Eisensalze in ihrer Löslichkeit durch Auftreten von Salzen mit gleichem Anion erwähnt sein.

Wird derart im Boden die Zufuhr von löslichen Eisenverbindungen zu den Pflanzenwurzeln beeinträchtigt, so finden wir dort auch andere Umstände, welche umgekehrt wirken: In tieferen Erdschichten können Ferriverbindungen durch Humusstoffe unter Beihilfe der unzureichenden Durchlüftung reduziert werden. Steigen sie später kapillar durch den Einfluß der Verdunstung des Bodens auf, so gelangen sie in den Bereich der Pflanzenwurzeln. Hinzu kommt, daß Humusstoffe des Bodens sowohl als Schutzkolloide die Ausfällung von Eisenhydroxydkolloiden verhüten, wie auch anderweitige Eisenverbindungen, die sonst ausgefällt werden würden, unter Bildung komplexer Salze in Lösung erhalten. In größerer Menge vorhandene Humusstoffe nehmen weiter aus Neutralsalzen die Basen auf und setzen die Anionen in Gemeinschaft mit Wasserstoffion in Freiheit. Diese Bildung freier Mineralsäuren vermag auch Eisen aus schwerlöslichen Verbindungen zur Aufnahme durch Pflanzenwurzeln zu bringen. Herabsetzung des Basengehalts im Boden, zumal von Kalk, und die damit verbundene Erhöhung der Wasserstoffionenkonzentration

muß natürlich die Lösung von Eisenverbindungen fördern. Sie ist die Folge der Auswaschung des Erdreichs durch Niederschläge.

Schließlich kann auch durch Basenaustausch von der Bodenlösung aus gegen die adsorbierenden Komplexe im Erdreich sowohl Eisenion aus der Bodenlösung in die Komplexe hinein festgelegt werden, wie Kationen aller Art aus der Bodenlösung in die adsorbierenden Komplexe eintauschend dort vorhandene Eisenionen in die Bodenlösung hineindrängen. Endlich wird auch die Löslichkeit von Kalk — zumal auch durch Beseitigung des Kohlendioxyds — wie von Phosphaten durch Austrocknen abnehmen. Da diese beiden Stoffe aber das Eisen ausfällen und so seine Löslichkeit beeinträchtigen, so wird diese umgekehrt durch ihr Zurücktreten gefördert. Die zuletzt genannten Möglichkeiten, zu denen wir noch das Auftreten von Salzen mit nicht gleichartigen Ionen in der Bodenlösung, von größeren Flüssigkeitsmengen, ferner Temperaturanstieg und manche anderen Umstände zählen müßten, werden indes in der Regel kaum größeren Einfluß gewinnen.

Wir sehen, daß die Umstände, welche im Boden hinsichtlich unzureichender Heranlieferung von Eisenionen an die Wurzeln teils unter dem Einfluß der Pflanzen, teils unter dem Einfluß der Kräfte des Erdreichs sich geltend machen, bereits sehr mannigfaltig sind und daher sehr wechselnde Erscheinungen bieten. Ein ganz anderes Gebiet umschließen dann aber die Störungen und Förderungen der Löslichkeit des Eisens innerhalb des Pflanzenkörpers, denen wir uns jetzt zuwenden:

Das in die Pflanze gelangte Eisen wird auch in dieser nicht durchaus der Pflanze für deren Lebensaufgaben zur Verfügung stehen. Zunächst ist dazu das bereits im Samenkorn zur Verfügung gestellte Eisen hinzuzurechnen. Dann aber ist maßgebend, wieweit es der Pflanze gelingt, das in sie gelangte Eisen unter anderem auch durch Bildung organischer Säuren so lange in Lösung zu halten, daß es in wichtige Organe der Pflanzenzelle eingebaut werden kann, beziehungsweise anderweitig seine Aufgabe erfüllt. Andere, gleichfalls in die Pflanze gelangende chemisch wirksame Stoffe machen das Eisen darin schwer löslich, wie Phosphorsäure bzw. deren Verbindungen. Ferner muß starke Aufnahme von Kalk und ähnlichen Basen, soweit diese nicht in pflanzliche Aufbaustoffe eingebaut werden, die organischen Säuren im Innern der Pflanzen in gewissem Umfange absättigen. Da auch verstärkte Atmung vermutlich verringernd auf den Gehalt an organischen Säuren in der Zelle wirken dürfte, so werden wir in jungen Pflanzen und Pflanzenteilen vermehrte Neigung zur Eisensfestlegung erwarten müssen, zumal diese ja auch die assimilierten Kohlenhydrate zum Aufbau dringend benötigen, und daher wohl weniger organische Säuren zu bilden vermögen. Mittelbar wird voraussichtlich auch die Stärke der Assimilation in diese Verhältnisse eingzugreifen vermögen. Ist sie durch Licht, Temperatur, kräftige Blattgrünbildung und nicht zu geringen Kohlendioxydgehalt der Luft u. a. begünstigt, so muß stärkere Bildung organischer Säuren und damit bessere Förderung der Löslichkeit von Eisen in den Zellen kaum Schwierigkeiten machen. Anders dagegen, wenn die Assimilation irgendwie behindert ist. Die geringen Blattoberflächen

in jungen, sich erst entwickelnden Pflanzen müssen dabei auch als beeinträchtigender Umstand für die Assimilation gewertet werden.

Es scheint zweifellos zu sein, daß stärkere Phosphatversorgung bei verschiedenen Pflanzen die Neigung zur Chlorose vermehrt und daß sich sogar in chlorotischen Blättern dann an den grün gebliebenen Stellen der Gefäßbündel Eisen nachweisen läßt, im dazwischenliegenden Zellgewebe aber nicht. Ist aber das Eisen in Form organischer Verbindungen, so aus humusreichem Boden, oder auch sonst aufgenommen, so erfolgt eine Ausfällung des Eisens nicht in gefährlichem Umfange. Daß verstärkte Aufnahme von Phosphaten durch die Pflanze nach dieser Richtung hin ungünstig wirken muß, ist naheliegend. Wir beachten dabei, daß die Lupine sich durch starke Aufschlußfähigkeit für Phosphate nach einer ganzen Reihe von Untersuchungen auszeichnet; daß weiter Vorkommen kolloider Kieselsäure wie auch andere Umstände gleichfalls auf gesteigerte Phosphorsäureaufnahme durch die Pflanze wirken können, ebenso jahreszeitliche und klimatische Verhältnisse. Endlich nimmt unter den üblichen Verhältnissen des Wachstums im Boden die Pflanze ihre Nährstoffe vielfach der Bildung von Trockenmasse voraussetzend auf. Es scheint weiter, daß die Chlorionen bei gewissen Pflanzen, so der Kartoffel, einen nach der Richtung einer Eisenmangelchlorose wirkenden, allerdings nur abgeschwächten Einfluß zeigen. Nun legen zwar Chlorionen Eisen keinesfalls fest. Indes mag es bereits genügen, daß die Pflanze nicht ausreichend organische Säure zu liefern vermag, um das Eisen von den Chlorionen gewissermaßen los und für einen Einbau in der Pflanze frei zu machen. Die vorliegenden Verhältnisse sind nicht klar. Es ist jedenfalls die eigenartige Erscheinung vorhanden, daß Kaliumsulfat keine ungünstigen Folgen hinsichtlich der Eisenversorgung und dunklen Grünfärbung der Kartoffelblätter erkennen läßt, wohl aber Kaliumchlorid. Nun wird der Sulfatrest in der Pflanze durch Einbau in das Eiweiß alsbald zum größeren Teil beseitigt, nicht aber der Chloridrest. Es mag auch hier entscheidend sein, wieweit durch gesteigerte Assimilation ausreichend organische Säuren zur Ueberdeckung des Einflusses der Chlorionen gebildet werden können. Wir fanden jedenfalls, daß verstärkte Stickstoffdüngung, die ja auf Steigerung der Assimilation mittelbar stark einwirkt, die Benachteiligung durch die Chlorzufuhr herabsetzte.

Für die Kationen besteht ferner eine naheliegende Wirkung nach einer „Verbasung“ der Pflanzensäfte hin. Zuerst ist dies für den Kalk wohl von v. Wrangell angedeutet worden. Die jedenfalls zum nicht geringen Anteil an Karbonat- oder Bikarbonationen gebunden in die Pflanze eintretenden Alkali- und alkalische Erdkationen müssen in dieser ausreichend durch organische Säuren kompensiert werden, soll nicht Beeinträchtigung der Löslichkeit von Eisenverbindungen in der Pflanze auftreten. Besondere Gefahr muß natürlich bei den Pflanzen bestehen, die Kalk in großer Menge zu lösen und aufzunehmen geneigt sind. Wir kennen in dieser Richtung die Lupine.

Es besteht durchaus die Möglichkeit, daß Kalium, Magnesium, vielleicht auch Natrium nach derselben Richtung hin zu wirken vermögen. Vermutlich dürften für jedes dieser Elemente wieder Besonderheiten in

Frage kommen, so sei für Anreicherung von Kali in der Pflanze die damit anscheinend regelmäßig zusammengehende Wasseransammlung in den Geweben erwähnt, die ihrerseits wieder auf die Löslichkeit des Eisens vermutlich günstig einwirken muß.

Je mehr wir versuchen, in diese Zusammenhänge einzudringen, desto deutlicher tritt uns die starke Verbundenheit der verschiedenen Umsetzungs- und Wirkungserscheinungen in der Pflanze miteinander vor Augen. Viele mühsame Einzelarbeit ist noch erforderlich, um nur eine anscheinend so einfache Frage, wie die Eisenmangelchlorose mancher Kulturpflanzen,

sicher zu klären. Aber wir können doch, bald mit mehr, bald mit weniger Erfolg, auch auf diesem Wege eine Einzelheit nach der anderen verständlich machen und so zu besserer Erkenntnis fortschreiten. Nur gesteigertes Wissen auch in nicht unmittelbar praktisch auszumündernden Fragen baut uns den Fortschritt für morgen!

Schrifttum:

- 1) Landwirtschaftliche Jahrbücher, 58, 3 und 49, 1923.
- 2) Zeitschr. Pflanzenern., Düng., Bodenkn., A. 17, 79, 1930.
- 3) Ebenda, 43, 1, 1936.
- 4) Ebenda, 45, 1, 1936.

Aus dem Yellowstone National-Park

Ueber die Naturwunder des nordamerikanischen Nationalparks ist viel geschrieben worden, aber von den Grundbedingungen seiner Bildung, von der chemischen Beschaffenheit seiner Gase, Quellen und Böden hat man wenig gehört. Erfreulicherweise hat neuerdings ein Naturwissenschaftler, der als Beamter den Park begeht, in einem Aufsatz die chemischen Verhältnisse klargestellt. (Irwin B. Douglass „Some chemical features of Yellowstone National Park.“ Journ. of Chem. Education 1939, 422—435.) Douglass stützt sich auf Angaben des Buches von E. T. Allen und A. L. Day „Hot springs of the Yellowstone National Park“ (Carnegie Institute of Washington 1935).

Echte vulkanische Ausbrüche sind für den Yellowstone-Park längst vorüber, aber dieser besitzt noch mehr als ein Dutzend Fumarolen, deren Gase und überhitzte Wasserdämpfe magmatischen Ursprungs sind; beim Austritt ins Freie sind sie heißer als kochendes Wasser, bis 138° C. Im allgemeinen führen die dreitausend heißen Quellen des Nationalparks Grundwasser, das in großen Tiefen mit aufsteigenden, hochoverhitzten Gasen zusammenströmt und auf seinem langen Wege von der Erdoberfläche abwärts und wieder aufwärts Bestandteile des durchwanderten Bodens und treibende Gase löst. In 80 m Tiefe eines Probebohrloches wurden 205° und ein Druck von 21 kg/qcm gemessen. Wie die Gase in großen Tiefen am Ort ihres Entstehens zusammengesetzt sind, ist nicht bekannt, weil nur die Quellgase auffangbar sind; in diesen sind stets Bestandteile vorhanden, die teils aus der Luft (Sauerstoff, Stickstoff, Argon), teils aus zersetzten Gesteinen (Aethan, Methan, Ammoniak) stammen; im „Teufels Tintenfaß“ sind 769 mg NH₄ in 1 kg Wasser; andererseits fehlen sicherlich Anteile, die unterwegs gelöst und verdichtet oder durch Umsatz mit Gesteinen gebunden wurden (Salzsäuregas, Fluorwasserstoff). Wie mannigfaltig die Gemische dieser vulkanischen Gase sind, können drei Analysen belegen:

	CO ₂	O ₂	CH ₄	N ₂	A	H ₂ S
Firehole Pool in Lower Basin	63,05	5,45	1,55	29,95	0,00	
Calcite Springs in Tower Falls area	93,20	0,00	0,00	1,30	5,50	
Mammoth Hot Spring, Jupiter Terrace	99,55	0,10	0,00	0,35	0,00	

Im Mammut-Bezirk sind kleinere Höhlen so voll Kohlensäuregas, daß kleine Tiere darin umkommen. Im Ostteil des Parks liegt die Death Gulch (Todesschlucht); sie ist mit Schwefeldioxyd angefüllt.

Die Quellwässer von Yellowstone lassen sich in vier Gruppen zusammenfassen: 1. Saure oder neutrale Wässer mit viel Sulfaten und wenig Chloriden, 2. alkalische Wässer mit viel Karbonaten, Chloriden und Fluoriden, aber wenig Sulfaten, 3. Wässer mit viel Chloriden und Sulfaten, 4. Wässer mit viel Kalziumbikarbonat und wenig Kieselsäure.

Beispielsweise enthalten als auffallende Bestandteile in 1 kg Wasser die Quellen von

Big Sulfur Pool near Mud Volcano 43,2 mg H⁺, 26 mg NH₄⁺, wenig Natrium, Kalium, Magnesium, Kalzium und Eisen, 146 mg Al⁺⁺⁺, 540 mg SiO₂, 3149 mg SO₄[—], aber kein Chlor;

Old Faithful 372 mg Na⁺, wenig Kalium und Kalzium, 357 mg SiO₂, 100 mg CO₂, 435 mg Cl⁻, 22 mg F⁻, aber nur 21 mg SO₄[—];
 Norris Basin, Congress Pool 458 mg Na⁺, 108 mg K⁺, wenig Ammonium, Magnesium, Kalzium, Eisen und Aluminium, 509 mg SiO₂, 634 mg Cl⁻ und 503 mg SO₄[—];
 Mammoth Hot Spring, Jupiter Terrace 143 mg Na⁺, 56 mg K⁺, 71 mg Mg⁺⁺, 388 mg Ca⁺⁺, 46 mg SiO₂, 169 mg Cl⁻, 528 mg SO₄[—], 871 mg HCO₃⁻.

Freie Schwefelsäure entsteht durch Oxydation des Schwefelwasserstoffs und des elementaren Schwefels, wahrscheinlich katalytisch beschleunigt durch fein zerteilte Kieselsäure, die von den Sprudeln ausgeschieden wird. Der Feldspat im Rhyolith, einem jungen Ergußgestein des Untergrundes, wird durch die Schwefelsäure zersetzt, wobei das Aluminium entweder gelöst oder als tonähnliches Mineral abgesetzt wird; die Kieselsäure fällt als Opal aus oder bleibt kolloid gelöst. Durch weiteren chemischen Umsatz entstehen Schwefelkies (Pyrit), Schwerspat, Alaun, in einzelnen Fällen auch rotes und gelbes Arsensulfid. Häufig ist das Wasser trübe von diesen Stoffen. Alle Ablagerungen der sauren Quellen sind feinkörnig, locker und nicht fest zusammenhängend; in den Spalten und Hohlräumen des porösen Bodens ist gewöhnlich Schwefel abgesetzt.

In den Bezirken der alkalischen Quellen versickern die atmosphärischen Niederschläge bis in sehr große Tiefen und lösen dort beträchtliche Mengen Chloride und Fluoride. Bohrproben aus 30 m Tiefe zeigten keine Zersetzung durch alkalische Wässer, aber einen Basenaustausch: Rhyolith dieser Proben war kaliumreicher und natriumärmer als normal. Im Gegensatz zu den sauren Wässern sind die alkalischen gewöhnlich klar. Ihre Quellen sind von breiten Streifen lockeren, weißen, sandigen Kieselsinters umgeben, in denen am Rande dichte Opale der verschiedensten Formen als „Geiser-Eier“ liegen. In manchen Fällen ist der Sinter durch Metalloxyde gefärbt. Holz verkieselt in diesen Wässern sehr rasch. Einige Becken mit alkalischem Wasser besitzen eine prachtvoll blaue Farbe durch Aufsplittern des Lichtes an kolloiden Teilchen.

Schlammtpöfle (Mud Pots) sind Krater bis 15 m Durchmesser, die mit dünnem Tonbrei oder anderen fein zerteilten, aufgeschlammten Mineralien gefüllt sind. Ihr Inhalt wird durch auferlende Gase — vorwiegend Kohlendioxyd — ständig bewegt. Sie sind abflußlose Quellen, in denen die Zersetzungsprodukte des Rhyoliths sich anhäufen.

Im Mammut-Bezirk besteht der Untergrund nicht aus Rhyolith, sondern aus Kalkstein, den die Kohlensäure als Kalziumbikarbonat auflöst. Beim Austritt in die Luft scheidet das heiße Wasser infolge der Druckabnahme Kalziumkarbonat als Travertin aus, der hohe Terrassen aufbaut. Auf dem feuchten Travertin gedeihen üppige Algenrasen in bunten Farben. Wo die Wässer ununterbrochen fließen, wachsen die Staffeln nicht selten über 30 cm im Jahr. Mit dem raschen Wachstum hängt ein häufiges Verstopfen der Sprudellöcher zusammen; dann laugt die heiße Kohlensäure neue Gänge und läßt die Sprudel an unerwarteten Stellen wieder hervorbrechen.

Was die chemische Wirksamkeit der Gase, Dämpfe und Wässer im Laufe langer Zeiträume zustandebringt, das lehrt der Yellowstone-Cañon: Nachdem das Felsgestein durch die magmatischen Stoffe zermürbt worden war, hat der Fluß die tiefe Schlucht in den Rhyolith eingeschnitten, indem er Ton und Kiesgeröll fortschwemmte. Noch jetzt sind in dem Cañon mehrere Geiser und viele heiße Quellen tätig, und an zahlreichen Stellen ist der unverkennbare Geruch des Schwe-

felwasserstoffs zu bemerken. Auch die bunten Farben der Cañonwände sind von den aufsteigenden Gasen erzeugt: wo das Gestein weitgehend zersetzt ist und Eisen völlig herausgelöst wurde, glänzt blendendes Weiß von Kaolin und reinstem Sand; wo durch Oxydation Ferrihydroxyd entstand, ist die Farbe gelb bis braun; wo die Hitze besonders stark wirkte und das Brauneisenerz zum Hämatit entwässerte, sind die Wände rot.

Prof. R. Winderlich

Drohsignale bei Krebstieren und ihre biologische Bedeutung

Von Dr. PETER VOLZ

Im Mittelmeer lebt ein kleiner, garneelenartig aussehender Krebs, *Alpheus*, der die Fähigkeit hat, einen vernehmlichen Knall zu erzeugen; das Geräusch erinnert an den Ton, der beim Springen eines Glases entsteht. Wie wird der Knall hervorgebracht? Was bezweckt das Tier damit? Es ist bekannt, daß Krebse mit wenigen Ausnahmen, zu denen *Alpheus* sicherlich nicht gehört, nicht hören können.

Zunächst sei die erste Frage beantwortet. Alle bisherigen Beobachter sind sich einig, daß der Ton mit einer der beiden Scheren erzeugt wird, und zwar mit der größeren von beiden. Die rechte und die linke Schere sind nämlich, wie auch unsere Bilder z. T. gut erkennen lassen, ungleichartig gebaut. Eine (bei dem mittelmeerischen *Alpheus dentipes* meist, doch nicht immer, die rechte) ist deutlich kräftiger. Sie wird vielfach als Knallschere bezeichnet, im Gegensatz zu der schwächeren Zwickerschere. Der Unterschied betrifft nicht nur die Größe — genauere Untersuchung läßt erkennen, daß die Knallschere auch abweichend und bedeutend komplizierter gebaut ist. Wir werden sehen, daß aus ihrem Bau schon ein Schluß auf ihren Verwendungszweck gezogen werden kann.

Von den beiden Fingern einer Krebschere ist stets nur der eine beweglich, er bewegt sich an zwei Gelenkköpfen, der andere ist starr angebracht. Die einander zugekehrten Seiten der Finger tragen bei vielen Krebsen zahnartige Höcker oder dgl. (z. B. beim Hummer); bei *Alpheus* trägt die vordere (distale) Hälfte des beweglichen Fingers eine Art Schneide. Die Schere ist dadurch tauglich, bei der Zerkleinerung der — überwiegend pflanzlichen — Nahrung mitzuhelfen. Wir finden aber weiterhin Bildungen, die mit dem Nahrungserwerb bestimmt nichts mehr zu tun haben: am Grunde des beweglichen Fingers sitzt ein massiver Klöppel (Bild 1). Er füllt, wenn die Schere geschlossen ist, eine tiefe Grube im unbeweglichen Finger mehr oder minder aus. Wird die Schere geöffnet, so wird gleichzeitig der Klöppel aus der Grube herausgezogen. Weiter stellen wir fest, daß der unbewegliche Finger an der dem beweglichen Finger zugekehrten Seite rinnenförmig ausgehöhlt ist. Schnappt die Schere zu, so wird die Rinne zu einem engen Rohr geschlossen, das hinten (proximal) mit der von dem Klöppel ausgefüllten Grube in Verbindung steht und vorne an der Scherenspitze sich ins Freie öffnet.

Bei aufmerksamer Beobachtung lebender *Alpheus* ist leicht festzustellen, daß beim Knallen die Schere zu-

nächst so weit wie irgend möglich aufgesperrt und dann blitzartig rasch geschlossen wird. Dabei dringt der am beweglichen Finger sitzende Klöppel mit großer Geschwindigkeit in die wassererfüllte Grube ein, das Wasser entweicht durch die einzige vorhandene Oeffnung, nämlich nach vorne, nimmt seinen Weg durch die rasch zum Rohr geschlossene Rinne und wird nach vorn ausgespritzt. Setzt man *Alpheus* in ein Becken, dessen Boden mit einer Schlammschicht bedeckt ist, so kann man sich vergewissern, daß das blitzartige Schließen der Schere beim „Knallen“ tatsächlich diese Wirkung hat: unmittelbar vor der Schere wird der Schlamm etwa 1 cm weit aufgewirbelt. Die Knallschere ist also, ihrer Funktion nach, eine „Wasserspritze“.

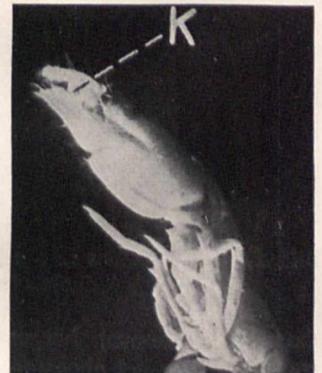


Bild 1. Große Schere von *Alpheus dentipes*. K = der Klöppel am bewegl. Finger

Noch aber ist nicht erklärt, wie der Knall zustande kommt. Zerlegen wir eine Schere in Mikrotomschnitte, so finden wir eine etwas vorspringende Leiste, längs deren das Chitin stark verdickt ist, an der Innenseite des unbeweglichen Fingers. An ihr schlägt beim Schließen der Schere der bewegliche Finger hart vorbei, dadurch entsteht ein Geräusch, das übrigens längst nicht so laut klingt, wenn man den Krebs in einem Waschbecken oder dgl. knallen läßt: die Resonanz des Glases geht in den Ton mit ein. — Daß der Ton als solcher eine biologische Bedeutung für den Krebs hat, ist unwahrscheinlich; die Chitinleiste dürfte einen ganz anderen Zweck haben, nämlich die Bremsung der raschen Schließbewegung. Es ist einleuchtend, daß die Schneide, ohne Schaden zu leiden, nicht hart auf den unbeweglichen Finger auftreffen darf: dies zu verhindern, ist die Aufgabe der Chitinleiste. Der Knall ist also — darin dem Knall eines Gewehrschusses durchaus vergleichbar — lediglich eine Begleiterscheinung — im Wesen des mechanischen Vorgangs begründet, aber für die zu erfüllende Aufgabe nicht wesentlich.

Das Ergebnis der morphologischen Untersuchung ist also, daß hier ein Apparat vorliegt, der Wasser ausspritzen kann; offenbar keine gefährliche Waffe,

eher eine Art Schreckschußpistole. In welcher Weise macht nun *Alpheus* von dieser Waffe Gebrauch? Welches sind seine Feinde? Wieweit erweist sich das „Knallen“ als wirksames Abschreckmittel? Wollen wir diese Fragen beantworten, so müssen wir zunächst einiges über die Lebensweise des Krebschens wissen.

Alpheus dentipes verbringt den größten Teil seines Lebens verborgen in irgendwelchen Schlupfwinkeln: in dichtem Algengewirr, unter Steinen usw. (vgl. Bild 10, 11). Mit besonderer Vorliebe bezieht er die von einer in Kalksteinen bohrenden Muschel, der Meer-

gelassen wird. Es ist also eine Verteidigungsreaktion, zu der *A.* greift, wenn Flucht nicht mehr möglich ist.

Weiter vernimmt man das Knallen oft, wenn ein anderes Tier — meist handelt es sich um einen wohnungslosen Artgenossen, es kann aber auch ein anderes Tier sein — dem Eingang des Schlupflochs zu nahe kommt. Umgekehrt kommt es oft vor, daß ein unterschlupfloser Krebs auf seinem unruhigen Suchgange auf den sichernd am Eingang seiner Höhle stehenden Artgenossen trifft und nun als erster knallt. In solchem Falle kommt es oft zum Kampfe (Bilder 4—10). Der Angreifer dringt in die Höhle ein, der „Besitzer“ flieht entweder (vor allem wenn es ein merklich schwächeres Tier ist) oder es kommt innerhalb des Röhrchens zum Kampf. Die Streiter versuchen einander mit ihren Scheren zu packen (Bild 5 bis 10). Der Schwächere entweicht meist bald; ist dies bei der Enge des Raums nicht rasch genug möglich, so stößt er freiwillig eine oder auch beide Scheren ab. Er wird dadurch zwar wehrlos, aber nur für beschränkte Zeit, denn die Scheren regenerieren im Verlauf weniger Häutungen wieder zur alten Größe. An freiwillig abgestoßenen Scheren kann man oft noch die Griffspuren erkennen, die der Kampf hinterlassen hat.

Bemerkenswert ist, daß es niemals zu ernstem Kampfe kommt zwischen Individuen verschiedenen Geschlechts, daß andererseits aber die Weibchen gegeneinander ebenso feindselig und streitlustig sind

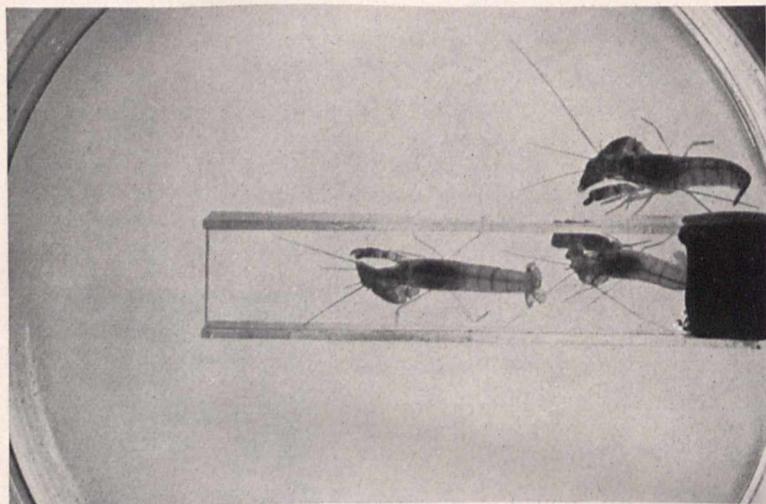


Bild 2. Ein Pärchen in einem Röhrchen; außerhalb des Röhrchens ein einzelnes Weibchen

dattel (*Lithodomus*) hergestellten Löcher, wenn die Muschel abgestorben ist. Er verläßt diese Schlupflöcher selten, denn er ist in ihnen ausgezeichnet geschützt. Zur Nahrungssuche braucht er keine weiten Ausflüge zu machen, denn er findet als Allesfresser überall genug zu seinem Unterhalt: Algen, verwesende Pflanzenreste, kleine Tiere, auch feine Sinkstoffe. Soweit möglich, wird die Nahrung in die Höhle gezogen und dort erst gefressen.

Im Aquarium nehmen die Tiere gerne Glasröhrchen als Unterschlupfe an — auch wenn diese durchsichtig sind (Bild 2). Man kann, wenn man genügend Glasröhrchen in das Aquarium gibt, eine große Zahl von Tieren auf engem Raum halten, ohne daß sie sich gegenseitig sehr belästigen. Meist beherbergt ein Röhrchen nur einen einzigen Krebs — verhältnismäßig selten sieht man ein Pärchen sich in eine Höhle teilen: eine solche Wohngemeinschaft ist dann meist nicht von langer Dauer (Bild 2).

In so hergerichteten Seewasserbecken kann man nun die Tiere bequem beobachten und feststellen, in welchen Situationen sie knallen. Man kann z. B. mit einem langen schmalen Gegenstand in ein bewohntes Röhrchen hereinfahren und den Krebs damit reizen. Er zieht sich in den Hintergrund des Röhrchens zurück und knallt, wenn er auch dort nicht in Ruhe

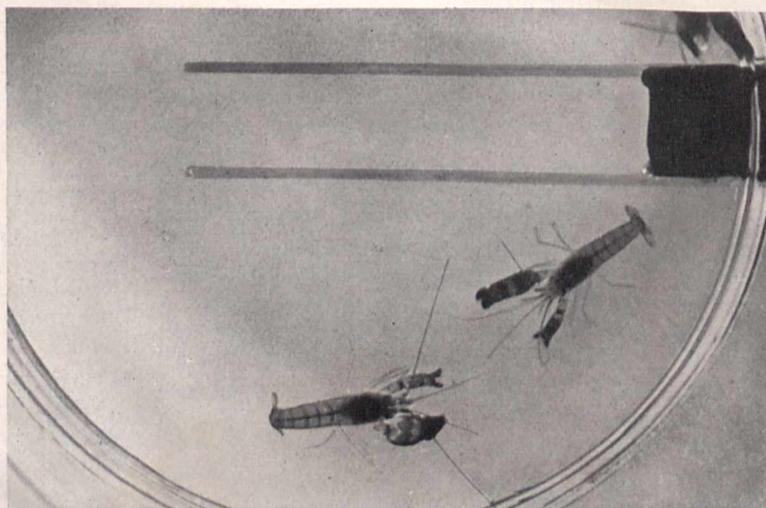


Bild 3. Zwei Männchen des *Alpheus dent.*, kampfbereit einander gegenüberstehend

wie die Mä. hen. Dringt einmal ein Weibchen in ein von einem Männchen bewohntes Röhrchen ein — oder umgekehrt — so bleiben beide Tiere meist eine kürzere oder längere Weile beisammen, dann verläßt eins von beiden scheinbar freiwillig oder auch herausgedrängt (aber nicht fluchtartig) den Unterschlupf. In Ausnahmefällen dulden sich ein Männchen und ein Weibchen wochenlang in der gleichen Höhle; von einem ständigen pärchenweisen Beieinanderleben, wie wir es bei einigen tropischen *Alpheus*-Arten finden, kann aber keine Rede sein.

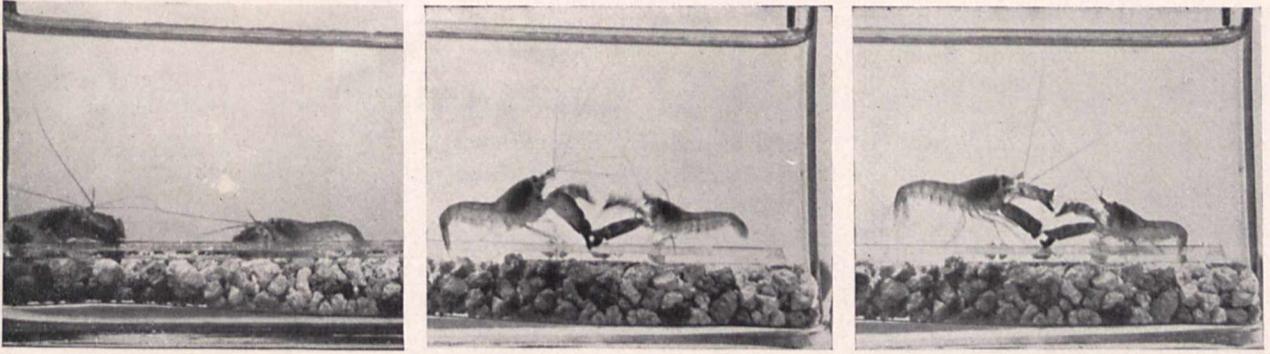


Bild 4—6. Die Männchen stehen sich kampfbereit gegenüber, betasten sich mit den Fühlern und treten zum Kampf an

Wir sehen also, daß das Knallen eng mit der Lebensweise des Tieres, mit dem Besitz einer Höhle verknüpft ist. Die Sicherung des Schlupflochs ist für den Krebs lebenswichtig. Bedroht wird der Besitz aber hauptsächlich durch Artgenossen, zumal bei der überall reichlich vorhandenen Nahrung viele Individuen sich in den vorhandenen Lebensraum teilen müssen. So fand ich einmal 14 Alpei in einem kindskopfgroßen, zerfressenen Stein. Das Knallen ist ein Drohsignal, das einen schwächeren Gegner rechtzeitig vertreibt und so viele Kämpfe zwischen den Tieren erspart. Wahrgenommen wird es als kräftiger Wasserstoß.

Merkwürdig ist, daß nicht nur die Mehrzahl der Alpeiden, sondern auch einige Vertreter einer anderen Krebsfamilie, der Pontoniiden, knallen können, so *Typton spongicola* aus dem Mittelmeer und Atlantischen Ozean (Bild 12, 13). Es ist ein bleichfarbener, träger Gesell, angepaßt an das Leben in einem röhrenförmigen Hornschwamm, *Mycale syrinx*, von dessen Substanz er sich auch ernährt. Die Knallreaktion von *Typton* ist noch nicht eingehend untersucht worden; doch ist sicher, daß die große Schere als Wasserspritze weit minder vollkommen funktioniert als die des *Alpheus*. Dafür ist sie von grotesker Größe. Das Knallen dürfte auch hier ein Bremsgeräusch sein.

Es gibt im Reiche der Krebse auch Drohsignale ganz anderer Art, etwa bei den sog. Winkerkrabben (*Uca*). Diese merkwürdigen Tiere hausen in ungezählten Scharen in den Mangrovewäldern, in der Gezeitenzone tropischer Meere. Es sind amphibische Lebewesen, die sich von dem Schlamm ernähren, den jede Flut neu heranträgt und der dann beim Rückzug des Wassers zwischen den Stelzwurzeln der Mangroven liegen bleibt. Jedes Tier gräbt sich eine tiefe Höhle,

an deren Grunde es sich während der Flutzeit und auch nachts über aufhält. Nur in der Tropensonne werden die Winkerkrabben voll aktiv. Dann sieht man die Männchen vor ihrer Höhle stehen und mit ihrer oft auffällig buntgefärbten Riesenschere eigentümlich winkende Bewegungen vollführen, ein Verhalten, das schon lange die Aufmerksamkeit der Naturforscher erregt hat. Da die Weibchen keine Winkerschere besitzen, hielt man diese bisher meist für eine Art sexuellen Zierat, dazu bestimmt, die Weibchen anzulocken. Es mag sein, daß an dieser Theorie etwas Richtiges ist, bewiesen ist sie nicht. Was wir über die Bedeutung des Winkens wissen, ist folgendes:

Jedes Tier besitzt um seine Höhle herum ein eigenes Territorium, auf dem es Schlamm frißt und das es für sich allein beansprucht. Es winken nur Männchen, die eine eigene Höhle und ein Territorium besitzen. Nähert sich ein Artgenosse, so wird das Winken immer erregter, der ganze Körper der Krabbe gerät in eine zitternde Bewegung. Schließlich wird das Winken vielfach respektiert; doch nicht immer. Läßt sich der Eindringling nicht einschüchtern, so kommt es zum Kampfe, der Sieger behält Höhle und Territorium. — Noch nicht recht geklärt ist bisher die Rolle der wehrlosen Weibchen, die sich indes auch selbst Höhlen bauen. Es scheint nach Verweys Beobachtungen, daß die Männchen gegen Weibchen minder feindselig sind als gegen Geschlechtsgenossen. — Uebrigens winken nicht nur *Uca*-Arten, sondern auch einige andere Mangrovekrabben, einige davon mit beiden Scheren. Es handelt sich dabei immer um Arten, die 1. eine Höhle besitzen und 2. ihre Nahrung ausschließlich im nächsten Umkreis dieser Höhle finden.

Den Winkerkrabben verwandt sind die Krebse der Gattung *Ocypode*; sie leben in Höhlen wie jene, allerdings oberhalb der Gezeitenzone, an den Küsten tro-

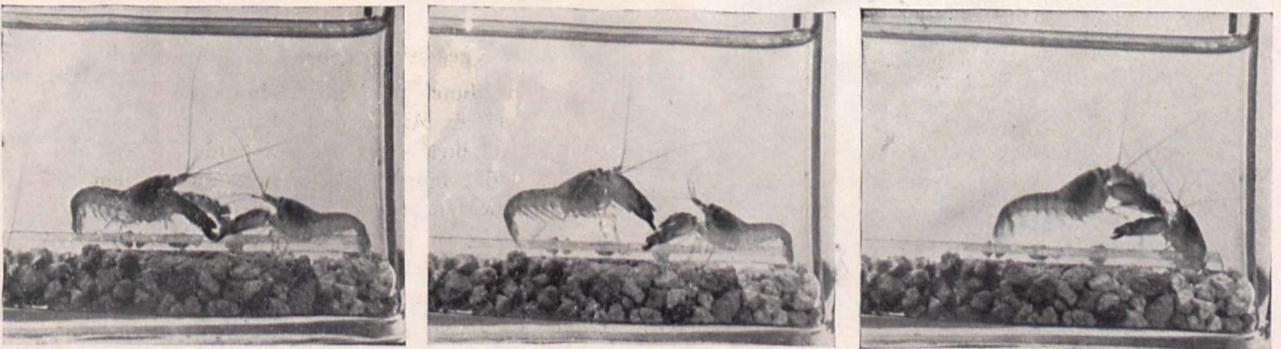


Bild 7—9. Streitende *Alpheus*-Männchen

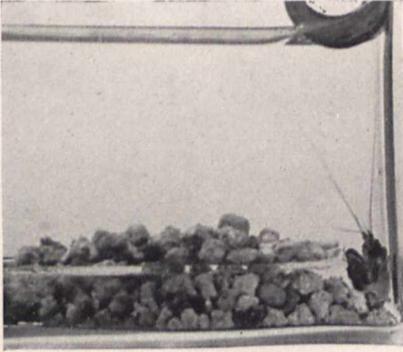
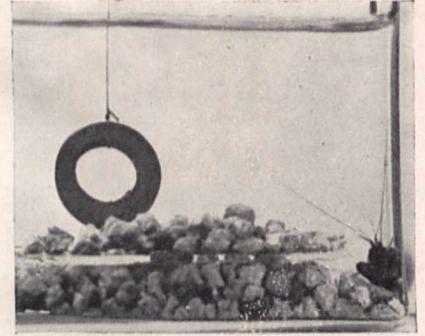


Bild 10 und 11. Ein im Winkel des Beckens sich verbergender Alpheus verfolgt mit seinen äußeren Antennen die Bewegung von Gegenständen in der Nähe seines Schlupfwinkels



pischer Gegenden, meist scharenweise beieinander. Jede Höhle wird von einem einzelnen Tier bewohnt oder vielleicht von einem Pärchen. Ocypode besitzt keine Winkerschere, dafür aber Stridulationsorgane, die im Bau denen der Heuschrecken einigermaßen ähnlich sind. Damit können Laute erzeugt werden, die von Art zu Art verschieden sind, Beobachter haben sie z. B. als „brummend, wie ein Baßton“ oder „einem Froschquaken ähnlich“ beschrieben. Im Gegensatz zu der Mehrzahl der Krebse sind bei Ocypode denn auch Gehörorgane nachgewiesen worden. Was die Bedeutung dieser Töne betrifft, so wissen wir zwar wenig, besitzen aber immerhin den aufschlußreichen Bericht eines in Indien lebenden Beobachters, Alcock. Dieser fing eine Ocypode und veranlaßte sie, in eine besetzte Höhle einzudringen. Das Tier widerstrebt und drang nicht weit ein, trotzdem wurde seine Anwesenheit bald von dem „Besitzer“, der tief am Grunde der Höhle saß, bemerkt und einige unterbrochene knurrende Laute wurden hörbar. Hinderte Alcock den Eindringling dann am Entweichen, so ertönten diese Laute immer häufiger, wurden immer lauter und steigerten sich schließlich zu einem ununterbrochenen, durch die Resonanz der Höhle verstärkten lauten Knurren (high-pitched growl) oder einem tiefen Schwirren (low-pitched whirr).

Wir erkennen leicht das Gemeinsame aller dieser Reaktionen: immer handelt es sich um eine Art von „Besitz“, um ein Territorium, das mit keinem Art- oder Geschlechtsgenossen geteilt wird, um eine selbstgebaute Höhle oder einen vorgefundenen Schlupfwinkel, die verteidigt werden müssen. Stets finden wir, daß Krebse, die besondere, auffällige Droh- und Warnsignale anwenden, in einer sehr nahrungsreichen Umwelt leben und daher auf engem Raum in großer Zahl beieinander leben können.



Bild 12. *Typton spongicola*, ein im Innern von Schwämmen lebender Krebs

Zum Schluß sei ein ganz kurzer Blick auf ähnliche Erscheinungen in anderen Tiergruppen geworfen. Das „Drohen“ im Zusammenhang mit territorialen Streitigkeiten spielt bei allen höheren Tieren eine große Rolle, so besonders bei Reptilien, Vögeln und Säugetieren. Hierher gehört z. B. das Singen des Vogelmannchens, das Hämmern der Spechte u. a. m. Andere Männchen der gleichen Art erfahren dadurch von der Anwesenheit des Rivalen und wissen, daß sie Distanz halten müssen, wollen sie nicht einen Kampf riskieren. Das Singen kann sich mit optischen Merkmalen kombinieren (so beim Singflug des Baumpeipers, der Dorngrasmücke und vielen anderen); auch hier will das Männchen sich bemerkbar machen. Neben der Aufgabe, die Verteilung der Männchen (und damit der Pärchen) im Brutgelände zu regeln, kann das Singen auch die weitere Funktion haben, ungepaarte Weibchen anzulocken. — Der rote Bauch vieler Eidechsenmännchen hat Drohfunktion, ebenso der gekrümmte

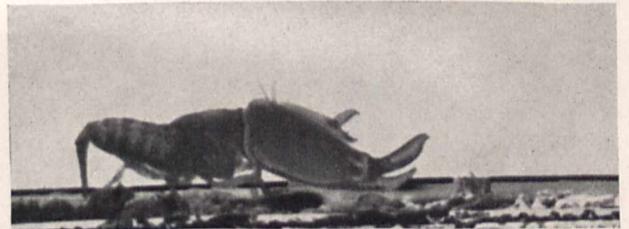


Bild 13. Derselbe von der Seite, gereizt: beide Scheren drohend aufgesperrt

Alle Aufnahmen: Volz

Buckel der Katze: von vorn gesehen erscheint das Tier dann größer und auffälliger. Auch das Motiv des „Wasserspritzens“ finden wir wieder, beim Bläßhuhn (*Fulica atra*): das männliche Bläßhuhn kommt dem ins Brutrevier eindringenden Störenfried mit gesenktem Kopf und erhobenen Flügeln entgegen; von vorn gesehen hebt sich nun die weiße Blässe an der Stirn scharf von einer breiten schwarzen Umrandung (durch Kopf und Flügel gebildet) ab. Nahe genug herangekommen, spritzt es plötzlich Wasser mit den Füßen. Die Wirkung dieser Abwehrmethode soll nicht nur auf kleinere Wasservögel, wie Teichhühner oder Zwergtaucher, sondern selbst auf Stockenten verblüffend groß sein.

Literatur:

- Huxley, J. S., Droh- und Warnfärbung bei Vögeln. Journ. f. Ornithologie 87. H. 2. 1939. S. 240—271.
 Verwey, J., Einiges über die Biologie ostindischer Mangrovekrabben. Treubia, Vol. XII, 1930. S. 167—261.
 Volz, P., Studien über das „Knallen“ der Alpheiden. Zeitschr. für Morphologie u. Oekologie der Tiere, Bd. 34. H. 2. 1938. S. 272—316.

Neuzeitliche Grubenbeleuchtung und Schlagwettersicherheit

Von Bergassessor WALTER HEYER

Die Grundsätze neuzeitlicher Lichttechnik, wie sie seit einigen Jahren mit so großem Erfolg in Betrieben über Tage eingeführt wurden, ließen sich im Bergbau infolge der hier vorhandenen Schwierigkeiten nicht ohne weiteres anwenden. Die engen Grubenräume, die meist dunkle Gesteinsfarbe, die Anwesenheit von stickigen oder explosiblen Gasen sowie der rauhe Grubenbetrieb standen einer neuzeitlichen Grubenbeleuchtung noch bis vor kurzem hindernd im Wege. Am geringsten waren diese Schwierigkeiten im Kalibergbau mit seinen großen, hallenartigen Abbaufirsten, schwieriger lagen die Verhältnisse im Erz- und Braunkohlentiefbau mit ihren beschränkten Abbauräumen, und am ungünstigsten waren die Bedingungen im Steinkohlenbergbau mit der Schlagwetter- und Kohlenstaubgefahr, zumal hier außerdem in den engen Abbauräumen rd. 95% des von der Grubenlampe ausgestrahlten Lichtes durch dunkle Gesteinswände der Rückstrahlung entzogen werden.

Und doch hat die neuzeitliche Beleuchtung hier im Steinkohlenbergbau unter den schwierigsten Verhältnissen ihren Ausgang genommen. Im Jahre 1921 ist die alte Benzin-Sicherheitslampe im gesamten preußischen Bergbau durch die elektrische Mannschaftslampe ersetzt worden. Jene „Sicherheitslampe“ (Bild 1), auf dem bekannten Prinzip des Engländers Davy beruhend, dann besonders durch Deutsche weitgehend verbessert, hatte trotz der jahrzehntelangen Verwendung im Steinkohlenbergbau der ganzen Welt zwei erhebliche Nachteile. Sie war nicht unbedingt schlagwettersicher — rd. 70% aller Schlagwetterexplosionen von 1900—1920 im preußischen Bergbau sind auf den unrichtigen Gebrauch dieser Lampe zurückzuführen —, sie hatte weiterhin zu geringe Leuchtkraft (1,2 HK), so daß sich das Augenzittern (Nystagmus) als Berufskrankheit des Steinkohlenbergmannes ent-

wickelte. Mit der Einführung der elektrischen Grubenlampe (Bild 2), die aus Akkumulator, Birne mit Schutzglas und besonderen Bruchsicherungen besteht, und die nach menschlichem Ermessen völlig schlagwettersicher ist, gingen in kurzer Zeit die Schlagwetterexplosionen im Steinkohlenbergbau sehr stark zurück. Infolge der erheblich größeren Leuchtkraft der neuen

Lampe (2—6 HK) verschwand binnen kurzem das lästige Augenzittern, es sank der Ermüdungsfaktor, die Leistung stieg und die Reinheit der Förderung nahm zu.

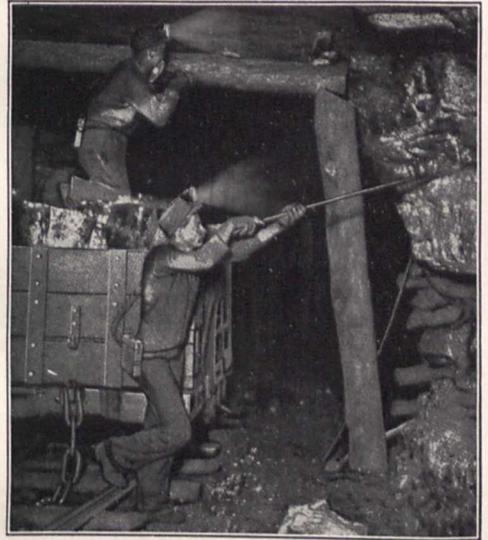


Bild 5. Verwendung von schlagwettersicheren Kopflampen im Steinkohlenbergbau

Auf Grund dieser Vorteile wurde diese Grubenlampe weitgehend verbessert, indem man die Klar-
glasglocken durch seidenmattierte Schutzglocken ersetzte, und so ein mildes, nicht blendendes Licht für den Bergmann schuf. Weiterhin ersetzte man den schweren Bleiakкумуляtor durch den neuen, leistungsfähigeren Nickel-Kadmium-Akkumulator von geringerem Gewicht und konnte somit auch zu größeren Lampenarten mit höherer Lichtleistung übergehen (Bild 3, 4). Andererseits suchte man durch Trennung des Akkumulators von der Lampe die leichten Kopflampen und Scheinwerfer zu schaffen, wobei der Akkumulator am Gürtel, die Lampe an der Mütze getragen wird. Diese Lampen sind völlig schlagwettersicher, sie haben sich infolge ihres hellen Lichtes für Sonderarbeiten nicht nur im deutschen Bergbau, sondern auch im Auslande bewährt, so daß im letzten Jahre (1938) allein in England rd. 46 000 Kopflampen im Betrieb standen (Bild 5).

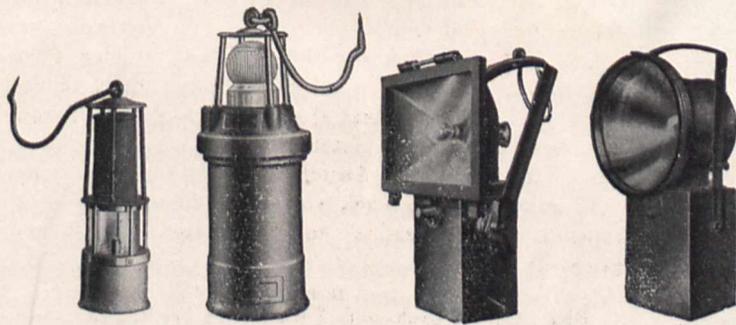


Bild 1—4 (von links nach rechts).

Bild 1. Benzin-Sicherheitslampe für Schlagwettergruben.
Bild 2. Neue elektrische Mannschaftslampe für Steinkohlenbergbau.
Bild 3 und 4. Elektrische Grubenlampen mit Nickel-Kadmium-Akkumulator für höhere Lichtleistung in Schlagwettergruben

Auf diese Weise entstand allmählich aus der elektrischen Mannschaftslampe eine neue Beleuchtungsart für den Bergbau in Form von Speziallam-



Bild 6. Elektrische Speziallampe für Rettungstrupps

pen für die verschiedensten Verwendungszwecke (Bild 6). Aber die immer wieder gestellte Forderung nach „Mehr Licht“ im Bergbau konnte man mit Akkumulatorlampen nicht restlos erfüllen. Man griff nunmehr auf den Betriebsstrom der Grube zurück, speiste mit demselben sog. Starkstromleuchten in den Abbauräumen und schuf allmählich eine besondere Art der „Abbaubeleuchtung“, die eine grundsätzliche Neuerung im Bergbau bedeutete, besonders wenn man bedenkt, daß an Stelle der alten Benzinlampe nunmehr Beleuchtungskörper von 25—60 Watt in Anwendung stehen (Bild 7). Heute findet man diese Beleuchtungsart auch im Erz- und Kalibergbau wie auch vielfach in den Schlagwettergruben, wobei natürlich alle Lampenteile, Kabel, Armaturen usw. besonders auf Schlagwettersicherheit geprüft werden müssen. Diese Prüfung findet für deutsche Betriebe auf der Versuchsstrecke in Derne bei Dortmund unter den schwersten Bedingungen statt. Eine besondere Neuerung für diese Starkstromleuchten ist die Ummantelung der Lampen mit lichtblauen Tageslicht-Glasglocken, welche die kurzwelligen Lichtstrahlen ungehindert durchlassen, während die gelben und roten Strahlen zurückgehalten werden. Man erhält hierdurch eine dem Tageslicht entsprechende Beleuchtung, welche eine bessere Kohlenauslese verbürgt und einer Ueberanstrengung der Augen vorbeugt.

Natürlich ist diese Beleuchtung mit Starkstromleuchten nur dort wirtschaftlich möglich, wo elektrischer Strom bis in die Abbauräume zur Verfü-



Bild 7. Verwendung von Starkstromleuchten im Förderbetrieb unter Tage

gung steht. Da aber im Bergbau die meisten Maschinen mit Preßluft getrieben werden, lag der Gedanke nahe, diese Druckluft als Kraftquelle für Beleuchtungszwecke zu verwenden. So entstand nach längeren Versuchen wiederum im Bergbau eine neue Beleuchtungsart, die „Preßluftlampe“, bei der eine durch Druckluft angetriebene kleine Turbine einen Wechselstromdynamo in Tätigkeit setzt, mit dessen Strom eine Glühlampe gespeist wird. Dabei sind diese neuen Preßluftlampen überaus leicht und einfach (Bild 9 und 10), sie werden an eine beliebige Preßluftleitung angeschlossen und sind imstande, bei einem Luftverbrauch von 12—14 cbm/Std. rd. 50 Watt zu leisten. Die völlige Schlagwettersicherheit wird bei dieser Lampenart auf ganz neuer Grundlage durch die Preßluft selbst geschaffen, da der Druck der Preßluft das Eindringen explosibler Gase in

das Lampeninnere verhindert, so dann wird der Luftstrom in den Raum zwischen Birne und Schutzglocke geleitet, so daß die Birne stets von reiner Preßluft umspült ist, welche letztere schließlich bei ihrem Austritt aus der Lampe verhindert, daß Schlagwetter überhaupt an das Geleucht herankommen.

Ganz selbstverständlich konnte bei all diesen

Beleuchtungsarten auf die Mannschaftslampe nicht verzichtet werden, da der Bergmann dieselbe auf seinen Wegen unter Tage benötigt. Auch hier ist in jüngster Zeit eine Vereinfachung durch den Bau der sog. Verbundlampen geschaffen worden. Dies sind Grubenlampen mit zwei Lichtquellen, die wahlweise eingeschaltet werden können. Bei der „Preßluft-Akku-Verbundlampe“ handelt es sich um eine elektrische Mannschaftslampe in Verbindung mit einer kleinen, durch Preßluft angetriebenen Lichtmaschine (Bild 8). Der Akkustrom dient zur Beleuchtung auf dem Wege zum Arbeitsort, dort wird die Lampe an eine Preßluftleitung angeschlossen und gibt ein helles Licht von rd. 20 HK. Bei dem Abnehmen von der Preßluft-



Bild 8. Preßluft-Akkumulator-Verbundlampe

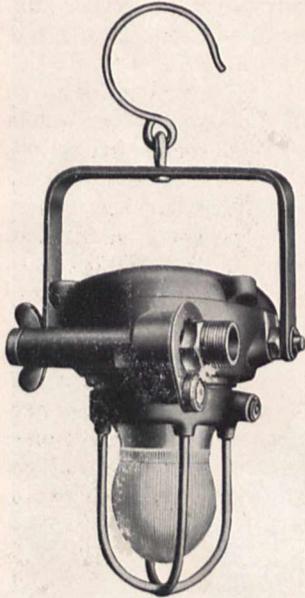


Bild 9. Prebluflampe für Schlagwettergruben

leitung, was neuerdings durch einen Fluchtverschluß äußerst schnell im Falle der Gefahr geschieht, schaltet sich der Batteriestrom selbsttätig wieder ein.

Alle diese Lampen haben den Vorteil einer hohen Lichtleistung und unbedingter Schlagwittersicherheit, dagegen kann man mit ihnen nicht die Anwesenheit von Schlagwetter feststellen. Die alte Sicherheitslampe gestattet dagegen das Erkennen der Schlagwetter durch die Entstehung der „Aureole“, die bei Anwesenheit von Methan in Gestalt eines kleinen bläulichen Flammensaumes hervortrat. Trotz aller Bemühungen, Preisausschreiben usw. ist es nicht gelungen, einen Schlagwetteranzeiger zu schaffen, der allen Anforderungen des rauen Grubenbetriebes genügt. Man hat daher auf die alte Benzinsicherheitslampe als zuverlässigen Schlagwetteranzeiger zurückgegriffen, mit welchem der Grubenbeamte ständig die Grubenwetter prüft. Weiterhin wurden Verbundlampen geschaffen, bei denen in eine elektrische Mannschaftslampe eine kleine Benzinlampe mit feingelochter Metallhaube nebst Schauöffnung

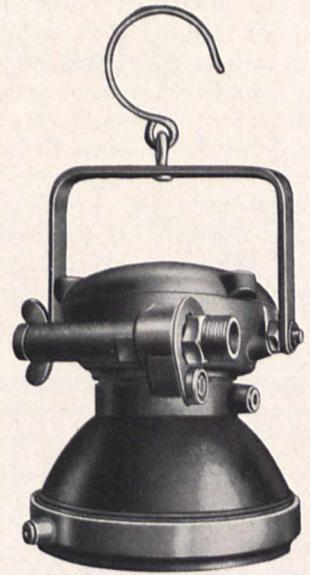


Bild 10. Prebluflampe mit Reflektor

Alle Druckstöcke: Friemann & Wolf

oder Spiegel eingebaut wurde. Nach Ausschalten der Mannschaftslampe wird die kleine Benzinlampe elektrisch gezündet, und man kann sodann bei An-

wesenheit von Methan auch hier die bekannte Aureole beobachten und aus deren Größe auf den Prozentgehalt der Wetter an Grubengas schließen.

Hocharktisches Land — aus der Luft vermessen

Von Dipl.-Ing. VITALIS PANTENBURG

Fern gegen das Nordachsenende unserer Erde liegt ein Inselgruppe, die von allen zentralarktischen Ländern bisher am intensivsten erforscht werden konnte: „Svalbard“, der mehr unter dem Namen Spitzbergen bekannte norwegische Archipel. Wenn ich sage „am intensivsten erforscht“, so bedeutet das zugleich nicht, daß der Svalbard-Archipel nicht noch eine Fülle von Erforschungswertem unter ewigem Eis birgt, Jahr um Jahr gehen immer wieder wissenschaftliche Expeditionen in die unzähligen Buchten und Winkel des vielfach zerklüfteten Landes. Männer aller großen Kulturnationen, allen voran die Arktisvertrauten und erfahrenen Norweger, arbeiten an der weiteren Erforschung der eigenartigen geologischen Formationen, der Pflanzen- und Tierwelt, auch des umliegenden Meeres und vieler anderer interessanter Zweige der Forschung. Svalbard ist das sogenannte klassische Land der Polarforscher geworden.

Freilich sind alle diese Arbeiten hervorragend begünstigt durch die erstaunlich gute Zugänglichkeit der Inselgruppe. In der Zeit etwa von Mai bis Oktober sind die westlichen Fjorde dank dem Golfstrom, der noch starke Untermeerzweige so weit gegen den Pol heranschiebt, gefahrlos anseglbar.



Bild 1. Das sind die „Spitzen Berge“ von Svalbard. Das Gebiet um den „Van Mijens“-Fjord (Südsvalbard). Seltsame Bergformationen haben sich hier im Laufe der Jahrtausende entwickelt

Die großartige Entwicklung des Flugwesens in den Jahren nach dem Weltkriege hat in letzter Zeit eine gänzlich neue Note in die arktischen wissenschaftlichen Untersuchungen hereingebracht. Vor allem ist es durch die moderne Photogrammetrie — also die Landesvermessung mit Hilfe der Luftphotographie — möglich geworden, eine unerhört anstrengende Kleinarbeit von mehreren Jahren, die einen ganzen Stab von Geodäten unter erheblichem Kostenaufwand erfordern würde, in nur wenigen Wochen zu leisten. In nicht mehr als zwei kurzen Sommern (1936 und 1939) — es eignen sich nur wenige hochsommerliche Wochen hierfür — wurden die etwa 65 000 km² des Svalbard-Archipels in mehreren tausend Einzelphotos aus der Luft aufgenommen. Das norwegische Spitzbergen- und Eismeer-Amt arbeitete hierbei engstens zusammen mit deutschen Wissenschaftlern. Aus den Photoreihen wurden nach besonderen, von Zeiß entwickelten Verfahren und Apparaten Karten von außerordentlich hoher Präzision hergestellt.

Einen überwältigenden Anblick bieten die viele hundert Meter hohen scharfzackigen Berge aus der „Vogelschau“. Gleich einer gewaltigen Urlandschaft zeigt sich das hocharktische Land von oben. Leicht hat es der Geologe nun, seine Schlüsse aus den eigenartigen Formationen zu ziehen, wie das Land entstanden sein muß, wo zum Beispiel Kohle liegen kann, wo andere Naturschätze. Und auch dem Laien erschließt sich dies ferne Land, das sonst nur verhältnismäßig wenige mit eigenen Augen zu sehen vermögen. Ungeahnte Möglichkeiten aber ergeben sich durch die



Bild 2. Süd-Svalbard — aus 3500 m Höhe gesehen. Vorn der vielfach aufgespaltene „Recherche“-Gletscher, von dem ständig Eisberge abstoßen; der Gletscher „kalbt“. Im Hintergrund der „Van Keulen“-Fjord, eine Nebenbucht des Bellsundes

Beide Bilder: Svalbard-Kontor, Atelier v. Pantenburg

neuzeitlichen Luftphoto-Verfahren für die Erforschung von Gebieten, die bisher auf dem Wasser- oder Landwege noch gar nicht oder nur unter riesigem Aufwand und hohen Gefahrenmomenten zugänglich waren.

Eine neue Vortrags- und Redetechnik von Dr. Artur Fornet-Berlin

Die vollkommen frei, ohne jedes Konzept gehaltene Rede bzw. Vorlesung wird stets am wirkungsvollsten sein — und doch muß meist ein großer Teil abgelesen werden, sei es, daß es sich um wichtige Angaben handelt, sei es, daß die Vorlesung wegen ihrer Länge und Schwierigkeit unmöglich auswendig vorgetragen werden kann, oder sei es, daß Zahlenergebnisse o. dgl. vorkommen. Beim Ablesen verschwindet aber der Redner mehr oder weniger hinter seinem Pult, so

daß Gesicht und Mienenspiel des Redners vom Hörer nicht beobachtet werden kann. Eine solche Rede kann, auch wenn sie inhaltlich hervorragend ist, selten zünden. Eine gute Lösung bringt daher das abgebildete Pult, das es möglich macht, daß der Redner die Zuhörer während seiner ganzen Rede im Auge behalten kann. Das Manuskript erscheint dabei, hell beleuchtet, etwa in dreifacher Vergrößerung in Augenhöhe, so daß ohne weiteres alles oder Stichworte abgelesen werden

können. Der Vortrag wird in jedem Falle dadurch sicherer, ungezwungener, stimmlich lauter, gleichmäßiger und, in seiner äußeren Form, sowohl für den Redner wie für die Zuhörer ausgeglichener.

*

Am üblichen Pult (links) spricht der Redner zu seinem Manuskript, — bei der Benutzung der Fornetschen Einrichtung (rechts) mit erhobenem Haupt zu seinen Zuhörern.



Die Umschau-Kurzberichte

Das Geruchsproblem

In einem wertvollen Aufsatz hat Dr. K. Bournot, Miltitz, in der Zeitschr. f. d. gesamte Naturw., Heft 5, das Geruchsproblem wieder einmal überprüft, das mit das dunkelste der gesamten Physiologie ist. Wichtig ist dabei, daß er den dynamischen Charakter des Vorgangs herausstellt. Das Riechen ist ein Bewegungsvorgang und kann daher nicht statisch verursacht sein, sondern nur auch wieder durch eine bewegende Wucht. Das heißt mit anderen Worten: Nicht Stoffe können gerochen werden, sondern nur Bewegungen von Stoffen. Mit dieser nicht erschütterlichen Erkenntnis ist schon viel gewonnen. Denn bisher meinte man, Stoffe selbst seien Geruch erregend, also chemische Verbindungen oder Mischungen stationärer Art. Dies kann jedoch nicht der Fall sein. In der Frage, welche Bewegungen es nun seien, die die Geruchsempfindung auslösen, scheint sich Dr. Bournot der Theorie Dysons anzuschließen (Journ. Soc. chem. Ind., 27, 647, 1938), der intramolekulare Schwingungen verantwortlich macht. Ich bin der Meinung, daß solche intramolekularen Schwingungen nicht verantwortlich gemacht zu werden brauchen, ja daß ihre Beanspruchung direkt absurd erscheint gegenüber der Tatsache, daß solche auch sonst unseren Sinnen nicht zugänglich sind. Sondern es genügt, die außenmolekulare, durch Außenanstoß erfolgende Bewegung, also die chemische Umsetzung (Mischung) zwischen zwei verschiedenartigen Molekülen als anstoßende Bewegung. Dies allerdings würde heißen, daß nur Gemenge von Stoffen gerochen werden können, da zumeist nur diese in chemischer Umsetzung (Umordnung) begriffen sind. In der Natur sind nun in der Tat alle zur Geruchsempfindung kommenden Stoffe Gemenge, und zwar ausnahmslos. Dies würde ferner heißen, daß Reinstoffe nicht riechbar sein könnten, ausgenommen, sie unterlägen in sich molekularer (chemischer) Umsetzung (atomarer Umlagerung), was sehr wohl denkbar ist (ganz abgesehen davon, daß ganz streng genommen Reinstoffe überhaupt nicht existieren).

Der Kernpunkt solcher theoretischer Erwägungen wäre nun die folgende Fundamentalerkenntnis:

Stoffe riechen überhaupt nicht. Stoffe können nicht gerochen werden, sondern nur chemische Vorgänge werden gerochen (Mischungsvorgänge, Umordnungsvorgänge). Die Nase wäre demnach nicht das Organ der Wahrnehmung von Stoffen, sondern der Wahrnehmung chemischer Vorgänge. Leider nur solcher, die sich im gasförmigen Zustande vollziehen (bei Wassertieren auch im flüssigen Zustande befindlicher).

So kann vielleicht einmal auch die merkwürdige Tatsache Erklärung finden, daß chemisch völlig unähnliche Stoffe ähnlich riechen (Blausäure, Benzaldehyd, Nitrobenzol), während ähnliche Stoffe grundverschiedene Geruchsempfindungen auslösen können. So riecht z. B. p-Tolythiokarbimid nach Anis, während Mesithylthiokarbimid wie die Blüten des Spierstrauches riecht. Es muß eben der anstoßende Andersmischungsvorgang bei ersteren Stoffen ähnlich, bei den letzteren Stoffen ganz verschieden sein. Denn nur Bewegungsvorgänge können Riechempfindung verschulden und niemals das stationäre Sein, die stationäre Konstitution. Vielmehr ist die Konstitution ziemlich bedeutungslos und nur etwa insoweit nicht, als ähnliche Konstitution ähnliche Umlagerungen verursacht, was durchaus nicht der Fall zu sein braucht.

Es ist möglich, auf Grund dieser neuen Vorstellung das ganze Heer der die Riechempfindungen veranlassenden Stoffe zu durchmustern und die Verhältnisse zu durchprüfen. Vorläufig erscheint von grundlegender Wichtigkeit die Erkenntnis, daß nicht Stoffe gerochen werden können, sondern chemische Vorgänge.

Damit ist nicht gesagt, daß der Riechvorgang ein chemischer Vorgang sei. Im Gegenteil, er ist es nach aller Voraussicht nicht, sondern er ist ein dynamischer Vorgang, der durch einen chemischen Bewegungsvorgang seinen Anstoß erhält. Die Annahme, weil der Geruchsvorgang durch einen chemischen Vorgang verursacht ist, sei auch er ein chemischer, entbehrt jeder Logik.

Läuse und Kriegsseuchen

Die im Kriege gegebenen besonderen Umstände, unter denen der Soldat im Felde leben muß, schaffen günstige Bedingungen für die Ausbreitung gewisser Erkrankungen, die unter normalen Verhältnissen bei uns kaum eine Rolle spielen. Nach den Erfahrungen der letzten Kriege kommt der Kleiderlaus eine besondere Bedeutung als Ueberträger einiger gefürchteter Seuchen zu¹⁾, und schon im Weltkrieg gelang es durch energische Vorkehrungen, die bei Gefangenen und Soldaten, bes. Urlaubern, für eine radikale Entlausung sorgten, die Verschleppung dieser Kriegsseuchen zu verhüten. Diese Erfahrungen werden jetzt helfen, daß der Heeresgesundheitsdienst wieder erfolgreich auch dieser Schwierigkeiten Herr werden wird.

Das Fleckfieber muß hier an erster Stelle genannt werden. Der Krankheitsstand war im Weltkrieg an den einzelnen Fronten sehr verschieden, die höchsten Ziffern finden wir an den türkischen Fronten mit 10,2 je 1000 und 14,8 je 1000 unter den russischen Kriegsgefangenen (nach Meusel). Besonders in der kühlen Jahreszeit war eine Zunahme der Erkrankungen zu verzeichnen, vermutlich durch die Verdichtung der Menschenansammlungen. Die durch den Läusestich übertragene Rickettsia prowazeki findet sich im Magen und Darm der infizierten Laus, wo sie besonders in die Zellen der Magenwand eindringt. Beim Menschen läßt sich der Erreger in den Zellen nachweisen, die die Blutgefäße auskleiden. Ueberstehen des Flecktyphus hinterläßt Immunität. Eine passive Immunisierung wird mit Rekonvaleszenten-serum durchgeführt; Weigl hat eine Methode zur aktiven Schutzimpfung entwickelt, und zwar wird ein aus infizierten Läusemagen hergestelltes Vakzin eingespritzt. (Vgl. Prof. Mühlens, Mii. med. Wochschr. 39, Nr. 42.)

Die gutartige Schwester des Flecktyphus nennt Prof. Werner, Berlin, (med. Wochschr. 39, 43) das Fünftagefieber (auch Wolhynisches Fieber genannt), an dem im Weltkrieg Hunderttausende von Soldaten erkrankten, ohne daß ein einziger Todesfall beobachtet wurde. Nach Kriegsende verschwand die Krankheit; nur in Polen wurde später eine Epidemie festgestellt. Auch bei dieser Erkrankung, die durch in etwa fünftägigen Intervallen auftretende Fieberanfälle und charakteristische Schienbeinschmerzen gekennzeichnet ist, wurde als Erreger eine Rickettsia entdeckt. Die Uebertragung erfolgt auch in diesem Fall fast ausschließlich durch Läuse, in deren Darm sie in gewaltiger Anreicherung zu finden ist. Die Infektion kann außer durch den Stich auch durch den rickettsienhaltigen Läusekot durch die unverletzte Haut hindurch erfolgen. Die Erkrankung klingt nach 4–6 Fieberanfällen von selber ab, und es sei erwähnt, daß Prof. Werner die Verwendung der Quintana-Infektion für die Behandlung der Gehirn-Syphilis vorschlug, u. a. wegen dieses Vorteils der spontanen Beendigung der Kur, die bei Anwendung von Malaria mit Chinin abgebrochen werden muß.

Weiterhin wird bei uns in Mitteleuropa auch das Rückfallfieber durch Läuse übertragen; Epidemien treten entsprechend oft zusammen mit Fleckfieber auf und sind durch dieselben hygienischen Maßnahmen der gründlichen Entlausung zu vermeiden bzw. einzuschränken. Der Erreger ist eine Spirochäte, der mit dem Neosalvarsan, dem fast spezifisch zu nennenden Mittel gegen Spirochäten aller Art, beizukommen ist.

Pü.

Ueber eine Anwendung der künstlichen Radioaktivität in der Biologie

In Science (N. S.) 89, S. 393–394, 1939, berichtete jetzt Orlin Biddulph über eine interessante Anwendung der künstlichen Radioaktivität. Er verwendete künstlich radioaktiven Phosphor, der eine verhältnismäßig lange Lebensdauer besitzt und erst in ungefähr einem Monat auf die Hälfte zerfällt. Und zwar diente der radioaktive Phosphor, der

¹⁾ Vgl. Prof. Dr. Alb. Hase „Die Kleiderlaus“, „Umschau“ 1915, S. 1033 ff.

als Phosphat angeboten wurde, zur Aufklärung der Einzelheiten bei der Phosphoraufnahme bei Bohnenpflanzen. Die Bohnenpflanzen wurden in einer radioaktiven Phosphor enthaltenden Nährlösung gezogen. Nach einer gewissen Zeit wurden die einzelnen Teile der Bohnenpflanzen auf ihre radioaktive Strahlung und damit auf den aufgenommenen Phosphor hin untersucht. Diese Untersuchungen führten zu dem interessanten Ergebnis, daß der Phosphor je Stunde 10 cm weit transportiert wird. Ähnliche Untersuchungen über die Eindringgeschwindigkeit des Phosphors als Düngemittel usw. liegen auf der Hand und sprechen für eine technische Nutzbarmachung der künstlichen Radioaktivität.
Dr. Fb.

Nickelfilter für Alkalilaugen

Filter aus tierischer oder pflanzlicher Faser oder aus Keramstoffen werden durch heiße Alkalilaugen bald zerstört. Drahtsiebe aus Nickel und Nickellegierungen sind zwar sehr widerstandsfähig, liefern aber häufig nicht hinreichend klare Filtrate. Wie L. Schlecht und G. Trageser in der „Chemischen Fabrik“ berichten, ist es neuerdings gelungen, diesen Mangel dadurch zu beheben, daß man statt der Filtersiebe solche aus gefrittetem Nickelpulver herstellt. Man geht dazu von Pulvern aus, die aus Karbonylverbindungen gewonnen werden. Durch Regelung von Sinterdauer, Temperatur und Druck lassen sich Filter von bestimmten Porendurchmessern erzeugen, die sich durch Einsintern von Filtersieben noch verstärken lassen. Sie können dann — wenn Sauerstoff möglichst ferngehalten wird — monatelang zum Filtrieren heißer starker Natronlauge verwendet werden. Zur Reinigung wird mit Wasser rückgespült und Stickstoff durchgeblasen.

Verwendung von Plazentarblut zur Bluttransfusion

Prof. Spirito von der Geburtshilflichen und Frauenklinik in Siena berichtet in der Münchener Medizinischen Wochenschrift, Nr. 44, über seine Versuche mit Plazentarblut. Schon früher hat er die seit langem bekannte Erscheinung eingehend beschrieben, daß das Blut aus dem placentaren Ende des Nabelstranges vor der Ausstoßung, wenn es in einem Sammelgefäß aufbewahrt wird, kaum gerinnt. Auch wenn es teilweise geronnen erscheint, kann es durch kurzes Schütteln des Gefäßes wieder vollständig verflüssigt werden. Am besten hat sich bewährt, das Sammelgefäß kurz nach dem Auffangen des Blutes für einige Minuten zu schütteln, um die Bildung geringer Mengen von Gerinnsel zu verhindern. Die Bedeutung dieser Tatsachen liegt nun darin, daß Plazentarblut, das im Verhältnis 1:10 dem normalen Kreislaufblut zugesetzt wird, dessen Gerinnung vollständig verhindert. Mit einem solchen Mischblut in der Klinik des Autors ausgeführte Bluttransfusionen zeigten keinerlei Nebenerscheinungen und dieses Verfahren scheint allgemeiner Anwendung fähig. Uebrigens können Blutgruppenbestimmungen an den im Eisschrank aufbewahrten Plazentarblutproben solange ausgeführt werden, als das Blut zur Transfusion verwendbar ist.
Ra.

Ein neuer synthetischer Brennstoffschlauch für Flugzeuge

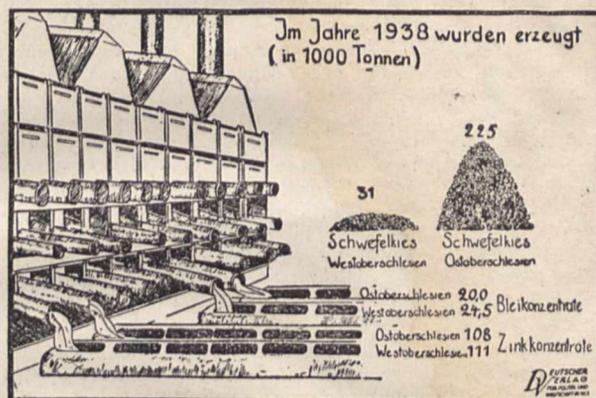
wurde kürzlich von einer Akroner Firma entwickelt. Er besteht aus einem gummiähnlichen Material, das durch Oel und Benzin nicht angegriffen werden kann. Die Laxe ist mit einem besonderen Draht aus rostfreiem Stahl durchwoben, der jederzeit die Erdung im Flugzeug angesammelter elektrischer Statik gestattet. Die Treibstoffauffüllung kann also völlig gefahrlos erfolgen.
D. B. Z.

Neuartige Verdunkelungsmaßnahmen

Außer der mechanischen Verdunkelung und der mit lichttechnischen Mitteln wendet man heute auch vielfach die optische Verdunkelung an mit Hilfe der Komplementärfarben. Bei dieser Art wird der größte Teil der Fenster mit einem lichtdurchlässigen, z. B. grünen Farbanstrich versehen. Der übrige Teil der Fensterfläche bleibt ohne Anstrich und wird bei Eintritt der Dunkelheit mechanisch verdunkelt. Er bietet die Möglichkeit, bei Tag innerhalb des Werkraumes

Farben richtig zu erkennen. — Die Beleuchtung im Raum geschieht mit Lichtquellen, die eine Orangetönung haben. Der hierdurch bedingte größere Leistungsaufwand kann durch die Verwendung von Natrium-Mischlicht, d. i. die Hintereinanderschaltung von Natriumdampflampen und orangegefärbten Glühlampen von 165 V, zum Teil aufgehoben werden.
DLTG.

Die Zink- und Bleierzeugung Schlesiens



Durch die Teilung Oberschlesiens waren fast die gesamte Zink- und Bleiförderung an Polen gefallen. Erst nach und nach konnte in den deutsch gebliebenen Teilen wieder eine Reihe von Erzbergwerken aufgebaut werden. Die Polen nutzten die ihnen überlassenen Gruben jedoch nicht richtig aus und importierten sogar Blei- und Zinkerze. Bei energischer Nutzung der in Oberschlesien vorhandenen Erzlagertstätten kann jedoch die Erzeugung aus eigenen Erzen so gesteigert werden, daß die bisherige deutsche Erzeugung an diesen Metallen einen sehr beachtlichen Zuwachs erfährt. Das Bild zeigt, welche Steigerung allein bei Fortführung der bisherigen Erzeugunggrundlage erzielt wird.

Wochenschau

Wiedereröffnung von Universitäten

Zu Beginn des ersten Trimesters des Jahres 1940, am 8. Januar, werden fast alle noch nicht wieder tätigen deutschen Universitäten und Hochschulen den Lehrbetrieb wieder aufnehmen, darunter auch die Universitäten in Frankfurt, Gießen, Heidelberg und diejenigen Fakultäten der Universität Marburg, die bisher noch geschlossen waren. Auch die Technischen Hochschulen in Darmstadt, Karlsruhe und Stuttgart werden ihren Lehrbetrieb wieder aufnehmen. Der Beginn des Trimesters am 8. Januar ist für alle deutschen Hochschulen und Universitäten einheitlich.

Das Röntgenbild im Kampf gegen die Tuberkulose

Durch die Reihen-Röntgen-Untersuchungen, über die die Umschau bereits verschiedentlich berichtet hat, konnten bisher rund 1 Million Menschen untersucht werden. Die Ergebnisse sind überraschend: $\frac{1}{3}$ aller Herz- und Lungenkranken wußten nichts von ihrem Leiden. Die Erkrankungen der Hauptschlagader waren nahezu allen unbekannt, 78,41 aller Untersuchten waren ohne Befund, aktive Tuberkulose hatten 1,46%, Veränderungen der Hauptschlagader 2,79%. Nur 0,02 der Million Untersuchter hatte das Herz auf der falschen Seite.

Durch die Erfolge der Röntgen-Reihen-Untersuchung bei der Aufdeckung der Krankheiten in einem frühen, heilfähigen Alter hat sich dieses Untersuchungsverfahren vollauf bewährt. Es sollen deshalb in nächster Zeit etwa 5 Millionen Menschen in Westfalen geröntgt werden. Drei Röntgenzüge sind in dem eroberten polnischen Gebiet tätig, wo alle Rückwanderer ins Deutsche Reich sofort untersucht werden. Die Gesamtzahl der Röntgenzüge, die alle motorisiert sind, wird in der nächsten Zeit auf 16 erhöht.

Personalien

Arienheller
Weltbekanntes Mineralwasser

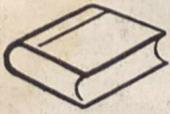
BERUFEN ODER ERNANNT: D. nb. ao. Prof. Dr. med. Otto Hahn, Kottbus, z. ao. Prof. f. Chir. a. d. Univ. Breslau. — D. nb. ao. Prof. Dr. Fritz Reischauer, Chefarzt d. Aeußeren Abteilg. d. städt. Krankenh. Gleiwitz, z. ao. Prof. — D. nb. ao. Prof. Dr. Walter Schaefer, Geburtsh., Gynäkol. u. med. Strahlenheilk., z. ao. Prof. a. d. Univ. Kiel. — D. nb. ao. Prof. Dr. med. Heinrich Ruge z. ao. Prof. a. d. Univ. Kiel, Tropenhygiene. — D. nb. ao. Prof. Dr. med. Robert Wanke z. ao. Prof. f. Chirurgie. — Doz. Dr. med. Alexander Sturm, Jena, z. ao. Prof. f. Inn. Med. — D. nb. ao. Prof. Dr. Walfried Marx, Breslau, z. ao. Prof. a. d. TH. Breslau. — D. ao. Prof. Dr. Rudolf Mentzel, Wehrtechn. Fak. d. TH. Berlin, z. o. Prof. — Dr. jur. habil. Karl Wilhelm Förster, Dozent a. d. Bergakad. Freiberg, z. ao. Prof. — Doz. Dr. phil. habil. Otto Reuther, TH. München, z. ao. Prof. — D. nb. ao. Prof. Dr. Fritz Ebert, TH. Breslau, z. ao. Prof. — Dr. phil. habil. Karl Kröger, nb. ao. Prof. d. TH. Breslau, z. ao. Prof. — D. nb. ao. Prof. Dr. E. Groß, Physiol. Chem., Bonn, z. ao. Prof. — D. nb. ao. Prof. Dr. O. Schmitz-Dumont, Chem., Bonn, z. ao. Prof. — D. nb. ao. Prof. Dr.

Heinrich Klövekorn, Hautkrankh., Dr. med. dent. Gustav Korkhaus, Dr. med. dent. Wilhelm Balters, Dr. Dr. med. Robert Janker, Chirurg., Strahlenheilk., Hans Fuß, Chirurg., Hans Rupp, Frauenheilk., z. ao. Proff. ernannt.

DOZENTUR VERLIEHEN: Dr. phil. nat. habil. Karl Stehberger a. d. Univ. Heidelberg f. Physik. — Dr. med. habil. Dr.-Ing. Heinrich Gebhardt a. d. Univ. München f. Pharmakol., Toxikol. (einschl. Wehrtoxikol.) u. Arzneiverordnungsl. — Dr. phil. habil. Herbert Rudolph f. Kunstgeschichte a. d. Univ. Heidelberg.

GESTORBEN: D. ehem. Dir. d. Dermatol. Klinik, Göttingen, Prof. Dr. Erhard Riecke im 71. Lebensj.

VERSCHIEDENES: Prof. Dr. Otto Birek, Observator a. d. Sternwarte Potsdam, feierte am 11. 12. s. 60. Geburtstag. — D. o. Prof. a. d. Forstl. Fak. d. Univ. Göttingen, Dr. Gustav Baader wurde zum ersten Präsi. d. Hermann-Göring-Akad. d. dtsh. Forstwissensch. ernannt.



Das neue Buch



Das organologische Weltbild. Von Oscar Feyerabend. 275 S.

Walter de Gruyter & Co., Berlin, M 8.60.

Goethe hat einmal gesagt: „Wer sich mit der Natur abgibt, versucht die Quadratur des Zirkels.“ Wir wissen, daß kein Weltbild entwickelt werden kann, weder mit mechanischen noch mit sonstigen Mitteln, das dem großen Rätsel Natur gerecht wird. Nur erscheint es fraglich, ob wir Menschen über die Natur überhaupt etwas Sinnvolles anders als in mechanistischer Form aussagen können. Da insbesondere das organische Geschehen sich mechanistischer Deutung widersetzt, versucht der Verfasser, den „organischen Prozeß als eine durch Wirkung formativer Kausalität auf die Materie bedingte und daher andersgesetzliche Folge materieller Zustände“ darzustellen. Man wird ihm gern zugeben, daß er seine Ausführungen mit einem umfassenden geistigen Rüstzeug stützt. Ob man ihm in seinen einzelnen Schlüssen folgen kann, hängt davon ab, welche Anforderungen man an den Begriff „Gesetz“ stellt. In diesen Anforderungen nimmt Ref. einen von dem Verfasser verschiedenen Standpunkt ein. Immerhin bieten manche Kapitel doch soviel Anregung, daß man sich gern weiterem Nachdenken hingeben wird und vielleicht dadurch der Quadratur des Zirkels um einige Dezimalen näher kommt.

Dr. E. W. Otto

Volk und Lebensraum. Forschungen im Dienste von Raumordnung und Landesplanung. Herausgeb. von Konrad Meyer. 590 S. mit zahlreichen Karten.

Verlag Kurt Vowinckel, Heidelberg. Geb. M 16.—

Zur Einführung schreibt der Leiter der Raumforschung, der Landwirt Prof. Konrad Meyer: „Mit dem vorliegenden Band tritt die Reichsarbeitsgemeinschaft für Raumforschung zum ersten Male mit einem umfassenden Arbeitsbericht vor die Öffentlichkeit. Das Buch soll in einem Querschnitt über den derzeitigen Stand unserer Forschungsarbeit berichten und auf Grund einzelner Forschungsergebnisse einen gedrängten Ueberblick über den weiten und vielseitigen Bereich der Raumforschung vermitteln.“

Dementsprechend bunt gestaltet sich der Inhalt. Die Einzelaufsätze von je einigen 7—20 Seiten umreißen die

Wirtschaftsstruktur von Einzelzonen — so die glänzend geschriebene Skizze von Herrmann über die Notlage der Eifel —, sie untersuchen Wohnstätte und Arbeitsplatz, Verkehrsordnung, Bodennutzung und Naturkräfte. Unter anderem legt Pirath dar, daß die Autobahnen für die Produktion und zum Teil auch für die Siedlung dezentralisierend wirken werden. Oder Heiligenthal spürt den russischen und geschichtlichen Quellen für die Tatsache nach, daß die Großstädte in den Einzelteilen Deutschlands und Europas ganz verschiedene Wohnhaustypen haben. Solchen aufschlußreichen Einzeluntersuchungen schließen sich dann die Berichte der Arbeitsgemeinschaften an, die an den einzelnen Hochschulen des Reiches der Raumforschung dienen. — So ist der starke Band ein Sammelwerk von abwechslungsreichem und oft sehr wertvollem Inhalt. Es fehlt ihm noch ein kraftvoll zusammenfassender Artikel, ein großer Aufsatz, möge er nun das Geleistete im Ueberblick sachlich zusammenfassen oder progammatisch klar herausstellen, was Raumforschung grundsätzlich ist.

Prof. Dr. Joach. H. Schultze

Vogelparadies Drausensee. Von Fritz Steiniger.

Grenzlandverlag Gustav Boettcher, Schloßberg (Ostpreußen) und Leipzig. Geb. M 3.80.

Das kleine Buch gibt in außerordentlich anschaulicher Weise eine lesenswerte Schilderung eines Gebietes, das allen ostdeutschen Vogelfreunden längst als Eldorado bekannt ist. Zahlreiche, zum Teil vortreffliche Lichtbilder unterstützen den geschickt geschriebenen Text, der vor allem auch für den Laien lesenswert ist.

Dr. Georg Steinbacher

Berge um uns. Ein Buch vom deutschen Alpenland. Landschaft, Natur und Leben in unseren Bergen. Von Heinz Scheibenpflug.

Buchmeister-Verlag, Berlin 1939. M 5.50.

Ein vortreffliches Beispiel für Naturkunde auf erdkundlicher Grundlage. Auf 200 Seiten behandelt der Verfasser den Gesamtinhalt des alpinischen Lebensraumes von der Flözkunde über die Tier- und Pflanzenwelt bis zum Menschen mit seiner Wirtschaft. Scheibenpflug versteht es, das Wichtige volkstümlich hervorzuheben und mit guten Bildern zu belegen. Wird empfohlen.

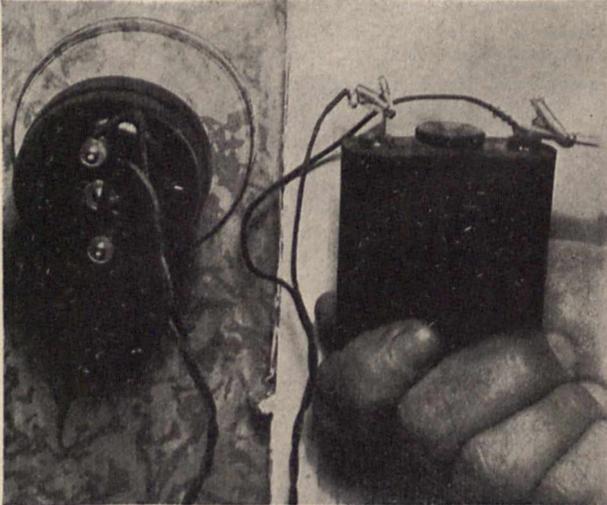
W. R. Rickmers

Praktische Neuheiten aus der Industrie

Die entsprechenden Hersteller sind bei der Schriftleitung zu erfragen. Wir verweisen auch auf unseren Anzeigenteil.

76. Taschenlampen-Batterie zum Selbstaufladen.

Da heute so viele Batterien gebraucht werden wie sonst nie, kommen die Händler oft mit den Lieferungen nicht nach. Es ist daher zweckmäßig, sich für eine Möglichkeit zu sorgen, die Batterie selbst aufzuladen. Der abgebildete Steckgleichrichter bietet eine solche Möglichkeit. Er wird mit 2 m Schnur und Krallenklemmen geliefert. Die dazugehörige Batterie wird ungeladen verschickt, damit sie sich unbegrenzt



Aufnahme: Techno-Phot. Archiv

hält. — Beim Laden dreht man die lange Kontaktfeder (Minuspol) so nach der Seite, daß die Verschlüßfeder aus der Batterie gedreht werden kann. Hierauf füllt man die Batterie mit Akkumulatorensäure und verbindet sie dann mit Hilfe der Schnur mit dem Steckgleichrichter. Die Ladung dauert ungefähr 15 bis 20 Stunden. — Die Batterie liefert, im Gegensatz zur Trockenbatterie, eine vollkommen konstante Spannung während der Entladedauer. Sie ist daher für alle mit Gleichstrom betriebenen Geräte geeignet, wie Uhren, Rasier- und Massageapparate, Meß-Instrumente, Spielzeugmotoren usw.

77. Der Humusbereiter.

Was „Humusdüngung“ bedeutet, ist allgemein bekannt. Aber die Probleme der „Humusbeschaffung“ bzw. der „Humusversorgung“ bedürfen noch der besseren Lösung. Die „Kompostbereitung im Freiland“ kann nicht befriedigen. Sie ist mit großen Verlusten und Belästigungen, auch Arbeiterschwernissen und erheblichem Platzbedarf verbunden.

Demgegenüber haben langjährige Versuche erreichen lassen, daß mit Hilfe von „massiven, zweckgeeignet eingerichteten Behältern“ — sog. „Humusbereitern“ — alle organischen, dungwertigen Abfallstoffe des Gartens, der Küche, der Hauswirtschaft, der Tierhaltungen — durch Heißvergärung — innerhalb von etwa 8—12 Wochen in hochwertigen Humusdünger umgewandelt werden können. (Vgl. Antwort zur Frage 223 in Heft 35.)

Kriegswinterhilfe Lotterie
in jeder Serie
1 Million
Reichsmark
Sofortiger Gewinnentscheid

Diese Behälter können kleinen Siedler-Haus- und Privatgärten in ihrem Fassungsraum angepaßt werden. Sie sind aber auch für große Gärten (Erwerbsgärten) und für viele Betriebe mit größeren Mengen Abfallstoffen anpassungsfähig.

Die Bilder 1 und 2 zeigen solche Humusbereiter, die seit 2 Jahren mit besten Erfolgen in Heimstätten-siedlungen bei Stuttgart und in Privatgärten eingeführt sind und betrieben werden. Bild 1 ist eine Ausführungsart in Stampfbeton, die mit Hilfe einer Leihschalung durch Siedler im Eigenbau erstellt werden kann. Bild 2 dagegen, aus Betonplatten bestehend, wird durch zuverlässige Bauhandwerker (Betonwaren-Fachleute) ausgeführt.

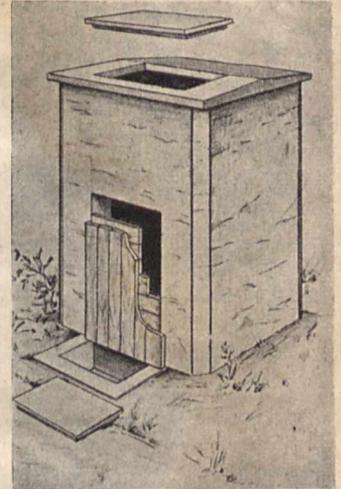


Bild 1. Humusbereiter in Stampfbeton für Siedlergärten

Die Größe der Behälter von 1,60 cbm Fassungsraum läßt pro Jahr rund 4,50 cbm Humusdünger gewinnen — bei viermaliger Füllung und Entleerung —. Verglichen mit frischem Stallmist und mit dessen Kosten, ergibt sich die Wirtschaftlichkeit solcher Behälter. Nicht nur der Wert des gewonnenen Humusdüngers aus eigenen Abfallstoffen begründet die Wirtschaftlichkeit. Vielmehr ist noch zu berücksichtigen, daß bei dieser Art der Humusbereitung alle Werte und Stoffe erhalten bleiben, die zur Fruchtbarerhaltung des Bodens unentbehrlich sind. Die Vergärung in geschlossenen Behältern erfolgt geruchlos, fliegen- und ungezieferfrei. Sie bewirkt Unkraut- und Schädlingsvernichtung, sowie — bei geringerer Arbeitsmühe — Ordnung und Sauberkeit im Garten.

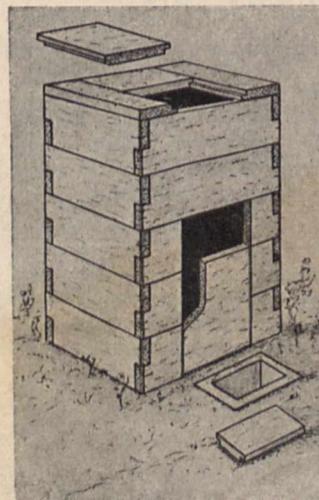


Bild 2. Humusbereiter aus Betonplatten für Privatgärten in Handwerker Ausführung

An Pflegearbeit kommt nur in Frage, die Einfüllung regelmäßig, gleichmäßig locker vorzunehmen, den Inhalt erdfeucht zu halten, seine Wärmevergärung zu beobachten und durch Befeuchtung höhere Temperaturen zu vermeiden. Die massive Ausführung der Behälter bietet Gewähr für lange Lebensdauer. Ausführungen in Holz sind nicht billiger, aber sehr rasch der Zerstörung verfallen. Im Massivbehälter dagegen bleiben die zur Heißvergärung erforderlichen Luft- und Feuchtigkeitsverhältnisse gleichmäßig.

Es besteht demnach mit Hilfe dieser Humusbereiter die Möglichkeit, daß alle kleinen und großen Gärten der Stadt und der Stadtnähe mit wirtschaftseigenen Abfallstoffen ihre unabhängige Humusversorgung erreichen und ihre Bedeutung für die Nahrungsfreiheit unter Beweis stellen können.

K. Schempp