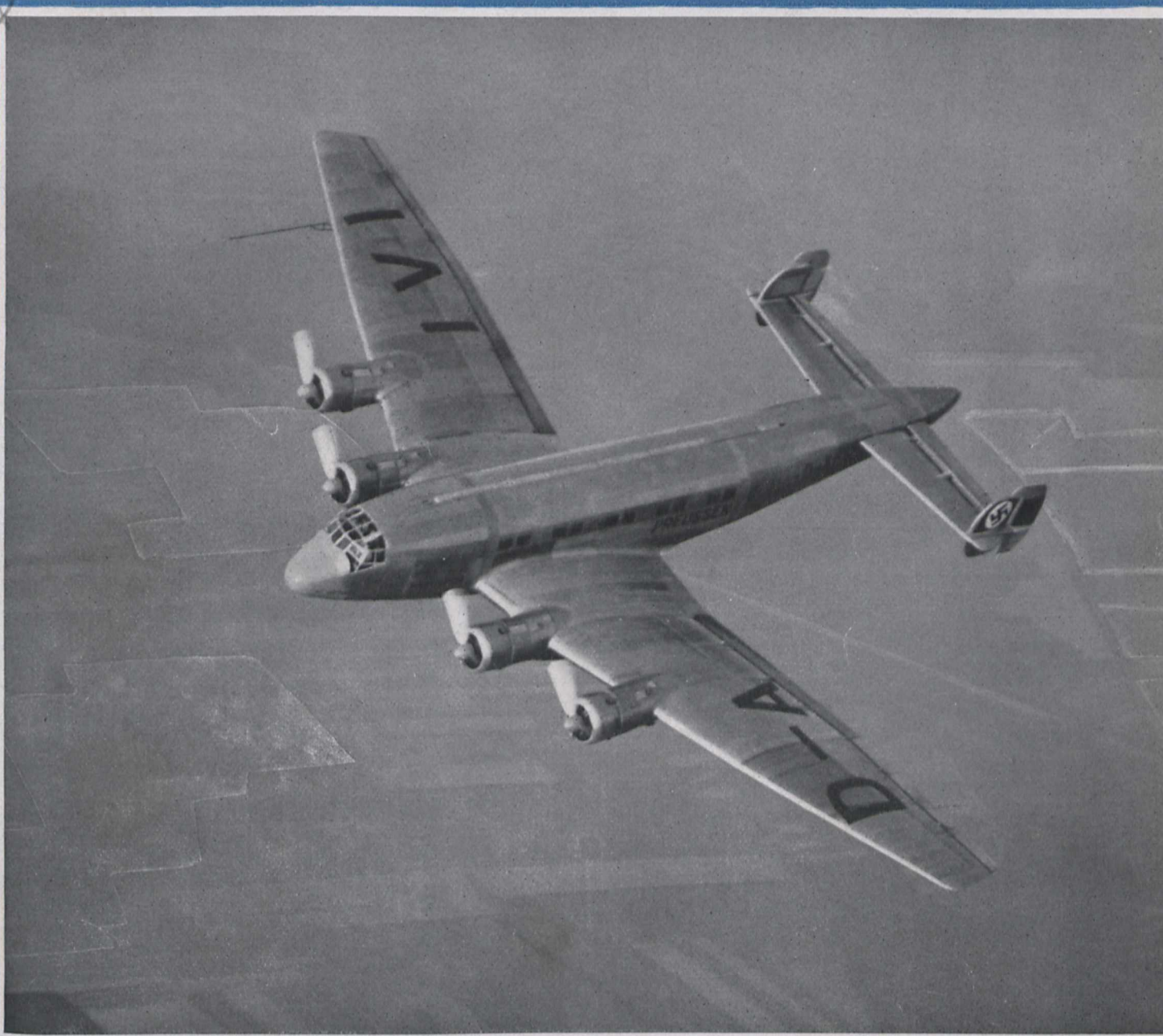


DIE

# UMSCHAU

IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

erscheint wöchentlich • Postverlagsort Frankfurt am Main



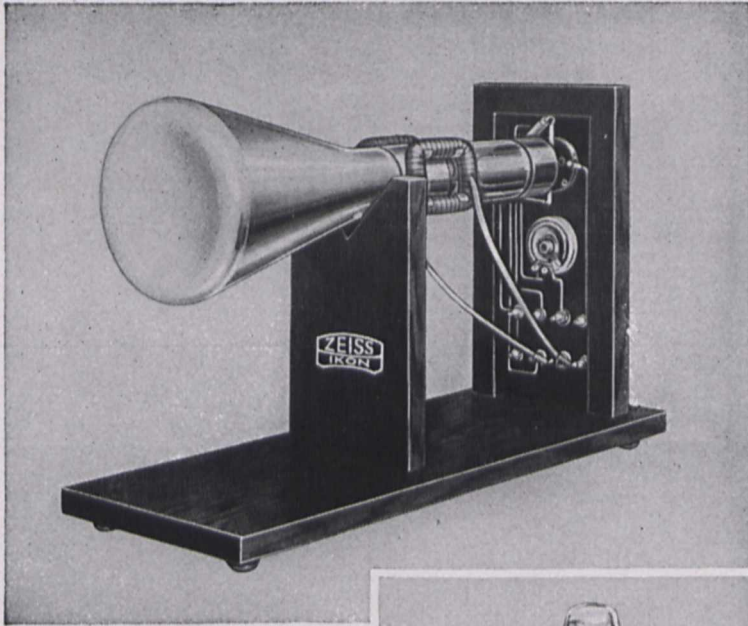
## Das neue 4-motorige Großraumflugzeug Ju 90

Die Maschine bleibt flugfähig, selbst wenn zwei Motoren derselben Seite ausfallen (vgl. „Ju 90“ Seite 717)

Photo JFM



HEFT 45 • 10. NOVEMBER 1940 • 44. JAHRGANG



## Zwei wichtige Lehrmittel

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

### Das neue Braunsche Demonstrationsrohr

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

### Das Photozellengerät

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



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

## Radiumbad Brambach

empfiehlt Hastrinkkuren mit

### „Wettin-Quelle“

Starkradioaktiver, alkalisch-erdiger Säuerling, Stoffwechselstörungen, Gicht, Rheuma, Ischias, Neuralgien, Herz-, Gefäßerkrankungen. Postversand, daher Kur ohne Berufsstörung durchführbar.

Prospekte u. weitere Auskünfte durch die **Badeverwaltung**.

## ... für den Selbstrasierer!

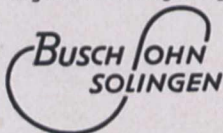
Die Rasierklinge Walbusch Super Flexil!

Nur 0,06 mm, also

ungemein dünn  
 ungem. biegsam

ungemein leistungsfähig!

50 Stück Packung RM 6.60 portofrei. Rücksendungsrecht 10 Tage, Zahlungsziel 4 Wochen oder spesenfreie Nachnahme.



Katalog über gute Solinger Stahlwaren kostenlos.

## D.R.P. 603994

„Flugzeugtragflügel mit änderbarer Wölbung“ u.

## D.R.P. 627667

„Flugzeugtragflügel mit änderbarer Wölbung“ sind zu verkaufen oder im Lizenzweg an inländische Fabrikanten abzugeben. Angebote unter F. 118 an Midag, Dresden - A. 1.

Wer inseriert, wird nicht vergessen!



# ADRESSEN-MÜLLER

*liefert* ADRESSEN DER WELT

ADRESSEN-MÜLLER hilft werben - schafft neue Absatzgebiete für alle Erzeugnisse oder Leistungen, gleichviel ob Großdeutschland oder Teilgebiete hiervon durch Werbung gewonnen werden sollen. - ADRESSEN-MÜLLER erschließt neue Märkte in allen Ländern der Erde durch Adressen aller Art. - ADRESSEN-MÜLLER fragen ist immer richtig und wichtig! Interessenten erhalten auf Wunsch kostenlos entsprechendes Katalogmaterial bei Bezugnahme auf dieses Inserat.

## ADRESSEN-MÜLLER

GROSSDEUTSCHLANDS GRÖSSTES ADRESSENUNTERNEHMEN

DRESDEN-A-16  
 MACKENSENSTRASSE 11

RUF. 64181-60986-62997-63408

BERLIN-W-8  
 MAUERSTRASSE 83-84

RUF. 113866 113867

# 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, 10. NOVEMBER 1940

JAHRGANG 44

## Organismus und Umwelt

Eine hormon-biologische Skizze

Von Dr. O. SCHAUMANN, Pharmakol. Labor. der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft,  
Frankfurt am Main-Höchst

Die Erkenntnis, daß Umweltseinflüsse für Physiologie und Pathologie auch des Einzelindividuums von nicht zu unterschätzender Bedeutung sind, ist heute wohl unumstritten. Klima, Lebensraum, Lebensführung, Ernährungsweise u. a., kurz alles, was man unter dem Begriff „Milieu“ oder „Umwelt“ zusammenfaßt, können die Funktionen des Organismus weitgehend beeinflussen. Unterliegen die „Abwehrkräfte“ solchen Umweltseinflüssen, so kann damit der Grund zu mancher allgemeinen Schädigung gelegt werden. Man spricht von „schädlichen“ Einflüssen eben dann, wenn gegen sie noch keine entsprechenden Abwehrmaßnahmen vorhanden sind.

Im Laufe der Stammesgeschichte hat sich eine ganze Reihe solcher „Abwehrkräfte“ entwickelt, die heute den höheren Organismen das Leben unter Bedingungen ermöglichen, die früher zum Untergang des Zellstaates geführt hätten. Einen nicht geringen Anteil an dieser Anpassung an eine veränderte Umwelt haben die Hormone. In Form einer kurzen Skizze soll an einigen Beispielen gezeigt werden, wie weit diese Stoffe und die Entwicklung der sie produzierenden Organe die große Linie der Entstehung der heute lebenden Organismenwelt beeinflusst, ja sogar überhaupt erst möglich gemacht haben.

Eine der Grundbedingungen für die Fortdauer der normalen Organfunktionen und des Lebens überhaupt ist die Konstanterhaltung eines bestimmten Wasser- und Salzgehaltes der Gewebsflüssigkeit. Zu einer Zeit, da sich alles Leben im Urmeer abspielte, war die Erfüllung dieser Forderung nicht besonders schwierig. Die Konstitution der Lebewesen war dem Salzgehalt des Meerwassers angepaßt, und die Gefahr einer Änderung dieses Salzgehaltes oder eines Wasserverlustes war nicht vorhanden. Das „Milieu intérieur“, wie Claude Bernard die Gesamtheit der die Zellen umspülenden Körpersäfte nannte, war mit der Außenwelt, dem „Milieu extérieur“, so gut wie identisch. Die Lage wurde aber sofort anders, als die Tierwelt versuchte, in das Süßwasser und auf das Festland vor-

zudringen. Dabei bestand die Gefahr eines Salzverlustes im Süßwasser, eines Wasserverlustes auf dem Festland. Es mußten also Regulationsmechanismen ausgebildet werden, welche die Tiere in dieser Beziehung von ihrer Umwelt unabhängig machten.

Einige Beispiele sollen diese Verhältnisse erläutern: Bringt man Seetiere aus dem Meerwasser in Wasser von geringerer Salzkonzentration, so kann man zwei Hauptgruppen unterscheiden: Die einen, zu denen die phylogenetisch am niedrigsten stehenden Tiere bis zu den Haien und Rochen gehören, ändern den vom Salzgehalt abhängigen osmotischen Druck ihrer Blutflüssigkeit parallel mit dem Salzgehalt des Außenwassers; bei höheren Fischen dagegen wird der osmotische Druck unabhängig von dem Umgebungswasser erhalten.

Die beifolgende Tabelle nach Botazzi zeigt das Verhalten des osmotischen Druckes, gemessen an der Gefrierpunkts-Erniedrigung ( $\Delta$ ) der Körpersäfte in der aufsteigenden Reihe der Seetiere.

Hohltiere:	$\Delta$
Lederkoralle ( <i>Alcyonium palm.</i> ) . . .	— 2.196 <sup>0</sup>
Stachelhäuter:	
Seestern ( <i>Astropecten aurant.</i> ) . . .	— 2.312 <sup>0</sup>
Würmer:	
Sternwurm ( <i>Sipunculus nudus</i> ) . . .	— 2.31 <sup>0</sup>
Krebstiere:	
Meerspinne ( <i>Maja squinata</i> ) . . . . .	— 2.36 <sup>0</sup>
Kopffüßer:	
Krake ( <i>Octopus macropus</i> ) . . . . .	— 2.24 <sup>0</sup>
Wirbeltiere:	
Rochen und Haie:	
Zitterrochen ( <i>Torpedo marmor.</i> ) . . .	— 2.26 <sup>0</sup>
Glatthai ( <i>Mustelus vulg.</i> ) . . . . .	— 2.36 <sup>0</sup>
Stachelrochen ( <i>Trygon violacea</i> ) . . .	— 2.44 <sup>0</sup>
Knochenfische:	
Charax puntazzo . . . . .	— 1.04 <sup>0</sup>
Cerna gigas . . . . .	— 1.035 <sup>0</sup>
Pfauen-Lippfisch ( <i>Crenilabrus pavo</i> ) . .	— 0.75 <sup>0</sup>
Box salpa . . . . .	— 0.85 <sup>0</sup>

**Kriechtiere:**

- Karett-Schildkröte (*Thalassochelys*) . . . — 0.61°
- Suppen-Schildkröte (*Chelone mydas*) . . . — 0.602°

**Säugetiere:**

- Wale (*Cetaceen*) . . . . . — 0.65° bis
- Robben (*Pinnipeden*) . . . . . — 0.70°

Meerwasser . . . . . — 2.3°

Man sieht, daß der hauptsächlich vom Salzgehalt abhängige Gefrierpunkt der Körperflüssigkeit von den Wirbellosen bis zur untersten Klasse der Wirbeltiere, den Haien und Rochen, ungefähr gleich dem des umgebenden Meerwassers ist, daß aber von den höheren Fischarten aufwärts sich bereits der osmotische Druck der Körperflüssigkeiten von dem des umgebenden Meerwassers weitgehend entfernt. Ändert sich bei den niederen Formen der Seetiere der Salzgehalt des umgebenden Wassers, so ändert sich auch entsprechend der osmotische Druck der Körperflüssigkeit, wie folgende Tabelle am Beispiel einer Seespinne (*Maja*) zeigt:

**Änderung der Gefrierpunkts-Erniedrigung von Körperflüssigkeiten mit der der umgebenden Flüssigkeit:**

bei niederen Meerestieren: Meerspinne (*Maja*):

Außenflüssigkeit	Körperflüssigkeit
— 2.98°	— 2.9°
— 1.38°	— 1.4°

bei höheren Meerestieren: Zahnkarpfen (*Fundulus*):

— 2.071°	— 0.790°
— 1.038°	— 0.820°
— 0.540°	— 0.700°
— 0.285°	— 0.735°

Andererseits erkennt man aus dieser Tabelle, daß die höheren Fischarten den osmotischen Druck ihrer Körpersäfte auch bei starken Veränderungen der Außenflüssigkeit konstant halten können. Diese vertragen daher selbst den Aufenthalt in Süßwasser. So fand Dakin für das Blut von Süßwasseraalen eine Gefrierpunkts-Erniedrigung von — 0.57° und bei Aalen, die in der Gegend von Helgoland bei einer Gefrierpunkts-Erniedrigung des Meerwassers von — 1,9° gefangen wurden, eine Gefrierpunkts-Erniedrigung von — 0.635°.

Man sieht also, daß in der aufsteigenden Tierreihe der Organismus von seiner Umgebung unabhängig geworden ist, und daß erst diese erworbene Eigenschaft es ermöglichte, das zunächst adäquate Milieu zu verlassen. Diese Konstanterhaltung des Milieu intérieur ist nur möglich, wenn der Organismus einerseits die Fähigkeit hat, je nach Bedarf Wasser zurückzuhalten und Salz auszuschleiden oder andererseits Salz zu sparen und Wasser abzugeben. Zur Erfüllung dieser für die Fortentwicklung der Tierwelt unerläßlichen Aufgabe hat sich ein durch die Hormone des Hinterlappens der Hypophyse einerseits und der Nebennierenrinde andererseits gesteuerter Mechanismus entwickelt. Das Hormon des Hypophysen-Hinterlappens wirkt wassereinsparend und salzmobilisierend, während umgekehrt das Hormon der Nebennierenrinde für die Erhaltung des unbedingt lebenswichtigen Ionenbestandes, vor allem des Bestandes an Natrium sorgt.

Der vom Hormon des Hypophysen-Hinterlappens gesteuerte Mechanismus der Wassereinsparung ist dabei wieder bei den verschiedenen höheren Tierklassen verschieden. Bei den Lurchen z. B., die noch keine

ständigen Landbewohner sind, ist das Hauptorgan des Wasserstoffwechsels die Haut. Die Tiere sind nicht für einen Daueraufenthalt auf dem Trockenen geeignet und würden hier in kürzester Zeit austrocknen, wenn sie nicht in der Hypophyse eine Schutzvorrichtung dagegen bekommen hätten.

Die Hauptwirkung des Hinterlappens bei Fröschen und anderen Amphibien ist hier auf das gesamte Gewebe gerichtet, das unter seiner Wirkung begierig Wasser aufnimmt und festhält.

Die Wirkung ist dabei wieder in bemerkenswerter Weise den durch die Umwelt gegebenen Bedürfnissen angepaßt, wofür beifolgende Tabelle nach Stegerda ein Beispiel gibt:

**Gewichtszunahme infolge Wasseraufnahme durch die Haut bei Behandlung mit Hypophysen-Hinterlappen-Extrakt.**

Furchenmolch ( <i>Necturus mac.</i> ) . . . . .	4%
Frosch ( <i>Rana pipiens</i> ) . . . . .	18%
Kröte ( <i>Bufo americ.</i> ) . . . . .	45%

Die hauptsächlich am Lande lebende Kröte (*Bufo americ.*) nimmt unter der Wirkung künstlich zugeführten Hinterlappenhormons am begierigsten Wasser durch die Haut auf, während bei dem vorzugsweise im Wasser lebenden Salamander (*Necturus mac.*) die Wirkung nur geringfügig ist. Beim Frosch, der sowohl im Wasser wie am Lande lebt, liegt die wasserbindende Kraft des Gewebes unter der Wirkung des Hypophysen-Hinterlappenhormons etwa in der Mitte.

Bei den Kriechtieren, bei denen die Körperoberfläche nicht mehr das Hauptstoffwechselorgan ist, wird neben der allgemeinen Gewebewirkung bereits eine spezifische Wirkung auf dasjenige Organ entwickelt, das von dieser Klasse an das Hauptorgan für den Wasserstoffwechsel wird, nämlich die Niere. Beim Alligator z. B. wird bei drohendem Wasserverlust die Harnausscheidung durch Hypophysenhinterlappenextrakt bis zur völligen Sperre gehemmt. Der hier eingeschlagene Mechanismus ist noch sehr einfach: Unter der Wirkung des Hinterlappens wird die Blutdurchströmung und Filtratbildung in der Niere vermindert. Dieser einfache Mechanismus genügt bei Tieren mit trägem Stoffwechsel — und daher geringen Mengen von auszuscheidenden Schlackenstoffen. Er muß aber bei Warmblütern mit ihren wesentlich größeren Ausscheidungsbedürfnissen versagen. Warmblüter brauchen zur Säuberung ihres Blutes von Stoffwechselschlacken eine recht beträchtliche Flüssigkeitsmenge: Das in den Nierenglomeruli aus dem Blut abgepreßte Filtrat beträgt z. B. beim Menschen täglich über 200 l. Hier ist es die Aufgabe des Hinterlappenhormons, dafür zu sorgen, daß in den an den Filtrationsapparat der Glomeruli anschließenden Harnkanälchen die Hauptmenge des Wassers wieder zurück in das Blut gebracht wird.

Greift man in diesen automatischen Steuermechanismus ein, so kommt es zu schweren Störungen. Hemmt man z. B. bei Verabreichung größerer Wassermengen die Wasserausscheidung durch künstliche Zufuhr von Hinterlappenhormon, so bekommt man das schwere Vergiftungsbild der sogenannten Wasservergiftung, die unter heftigen Krämpfen sogar zum Tode führen kann. Durch ähnliche Maßnahmen kann man an hierzu veranlagten Menschen epileptische Anfälle hervorrufen. Für das Gegenteil, ein Zuwenig an diesem

Hormon, liefert die Pathologie des Menschen ein eindrucksvolles Beispiel. Beim Diabetes insipidus ist durch Fehlen des Hinterlappenhormons die Fähigkeit der Niere zur Wasserrückresorption fast völlig verloren gegangen. Diese Kranken sind also bezüglich ihres Wasserhaushaltes gewissermaßen in der Entwicklungsreihe weit zurückgeworfen. Sie scheiden daher außerordentlich große Harnmengen, bis zu 40 l täglich, aus und müssen diesen Wasserverlust natürlich durch Trinken ebenso großer Flüssigkeitsmengen ausgleichen. Dursten für wenige Stunden bereitet diesen Kranken außerordentliche Qualen und kann bei Fortsetzung des Flüssigkeitsentzuges in kürzester Zeit zu den schwersten subjektiven und objektiven Symptomen des Verdurstens führen. Zufuhr von Hypophysen-Hinterlappenextrakt vermag mit einem Schlage sämtliche Symptome zu beseitigen. Besonders eindrucksvoll ist, daß diese Kranken mit Einsetzen der Wasserrückresorption auch ohne Flüssigkeitszufuhr sofort das Durstgefühl verlieren.

Unter dem Einfluß des Hypophysen-Hinterlappens auf den Wasserhaushalt ist also die Entwicklung der Arten vom Wassertier zum Landtier möglich geworden. Es wäre denkbar, daß auch der verschiedene Wasserbedarf einzelner Säugetierklassen von einer weiteren Entwicklung dieser wassersparenden Wirkung des Hypophysen-Hinterlappens beeinflusst wird; bei den Wüstentieren z. B. könnte dieser Mechanismus noch besonders weiter entwickelt worden sein.

Mit der Aufrechterhaltung des Wasserbestandes ist aber die Lebensfähigkeit der Organismen, unabhängig vom umgebenden Milieu, noch nicht gewährleistet. Es muß ja auch für die Konstanterhaltung des Salzgehaltes Sorge getragen werden. Die dringlichste Aufgabe ist es, den Natriumbestand des Organismus und vor allem das Gleichgewicht zwischen Natrium und Kalium aufrecht zu erhalten. Auch hier hat die Natur durch ein Hormon vorgesorgt. Ein vor kurzem kristallisiert dargestellter Stoff aus der Nebennierenrinde sorgt dafür, daß Natrium-Ionen zurückgehalten und überschüssige Kalium-Ionen ausgeschieden werden. So wie die Niere unter der Wirkung des Hypophysen-Hinterlappenhormons dem Organismus seinen Wasserbestand sichert, so sorgt sie unter der Wirkung des Nebennierenrindenhormons für die Rückgewinnung des Natriums, während das chemisch so ähnliche Kalium-Ion ungehindert ausgeschieden wird. Fehlt dieses Salzstoffwechsel-Hormon der Nebennierenrinde, so wird die Niere gewissermaßen ionen-blind und scheidet unterschiedslos Natrium- und Kaliumsalze aus. Da das Natrium im Blutserum in vielfach höherer Konzentration vorhanden und auch nötig ist, führt dies zu einer absoluten und vor allem relativen Natriumverarmung mit schweren Folgen. Für Organismen, denen dieses Hormon fehlt, ist dann Kalium ein schweres Gift. Ohne dieses Hormon wäre vor allem die Entwicklung der Pflanzenfresser, die mit der Nahrung ja vorwiegend Kaliumsalze aufnehmen, unmöglich gewesen. Auch hier sehen wir wieder, wie die Natur mit Hilfe eines Hormons die Autarkie des Zellstaates um ein Stück weitergetrieben und ihn durch wunderbare Sparmaßnahmen von der wechselnden Größe der Einfuhr weitgehend unabhängig gemacht hat.

Wie weitgehend das Ionen-Verhältnis im Laufe der Entwicklung vom Urtier zum Menschen konstant erhalten wurde, zeigt beifolgende Tabelle:

im Meerwasser	Verhältnis der Ionen		
	im Blutserum		
	Mensch	Katze	Rind
Na 100	Na 100	100	100
K 2,9	K 5,7	6,6	6,6
Ca 2,1	Ca 3,3	3,4	3,7

Aus der Tabelle ersieht man weiter, daß außer dem Na- und K-Gehalt auch der Kalzium-Gehalt des Milieu intérieur sich außerordentlich konstant erhalten hat. Auch er wird hormonell gesteuert. Eine Reihe von traurigen Erfahrungen aus der ersten Zeit der Kropfchirurgie haben hier den Weg gewiesen. Damals traten nicht allzu selten unter Krampferscheinungen Todesfälle auf, die man natürlich zunächst auf den Ausfall der Schilddrüsenfunktion bezog, da sie sich immer nur bei totaler Entfernung der Schilddrüse einstellten. Bald erkannte man aber, daß die Todesursache in der Entfernung von 4 kleinen, der Schilddrüse eng angelegerten Körperchen, den sogenannten Nebenschilddrüsen oder Epithelkörperchen, zu suchen war. Entfernt man bei Tieren diese Organe, so sinkt der Ca-Gehalt des Blutes allmählich immer mehr ab. Ist der halbe Wert der normalen Ca-Konzentration erreicht, dann treten Krampferscheinungen auf und die Tiere gehen zugrunde. Durch Behandlung mit wirksamen Extrakten aus der Nebenschilddrüse kann der Ca-Gehalt des Blutes wieder zur Norm erhöht werden, wobei gleichzeitig alle krankhaften Erscheinungen zurückgehen. Bemerkenswert ist, daß die Nebenschilddrüsen bei den niederen Meerestieren bis hinauf zu den Fischen noch nicht vorhanden und ja auch nicht nötig sind. Diese Tiere sind eben in der glücklichen Lage, in einem konstanten äußeren Milieu zu leben, und brauchen daher auch keinen komplizierten Mechanismus zur Regelung ihres Ionenbestandes.

Ist somit die Konstanz von Wasser- und Salzgehalt der Körperflüssigkeit durch hormonelle „Abwehrkräfte“ weitgehend gegen Umwelteinflüsse geschützt, so bleibt die Tierwelt doch bezüglich ihrer organischen Bestandteile auf die Symbiose mit der Pflanzenwelt angewiesen, die allein organische Zellbestandteile aus anorganischem Material aufbauen kann. Wie weit bei dem nötigen Umbau der Pflanzenstoffe zu den tierischen Körperbaustoffen Hormone beteiligt sind, ist heute noch nicht klar. Für die Bereitstellung der nötigen Betriebsstoffe spielen jedoch die Hormone eine wichtige Rolle. Das mit der Nahrung aufgenommene Eiweiß, Fett und Kohlehydrat wird in Depots gestapelt und von dort nach Bedarf abgegeben. Dieses Wechselspiel zwischen Speicherung und Freigabe wird von den Hormonen des Hypophysenvorderlappens, der Nebenniere und der Bauchspeicheldrüse gesteuert. In Zeiten des Ueberflusses überwiegt die Speicherung, in Zeiten der Not wird auf die Vorräte zurückgegriffen. Fehlen diese Hormone, so ist der Organismus weder imstande zu sparen, noch auch das vorhandene Kapital flüssig zu machen, und wird ein Spielball der ihm augenblicklich zur Verfügung stehenden Nahrungsmenge. Tiere, denen der Vorderlappen der Hypophyse entfernt wurde, gehen nach kurzem Hungern, trotz vorhandener Reserven, zugrunde, da sie diese nicht mobilisieren können, während die Entfernung der Bauchspeicheldrüse dagegen die Speicherung von Kohlehydrat unmöglich macht.

Diese wenigen Beispiele mögen in rohen Umrissen zeigen, wie im Laufe der Zeiten der Zellstaat der höheren Tierwelt gelernt hat, sich durch Entwicklung spezifischer Regulationssysteme von Umweltseinflüssen weitgehend frei zu machen.

Ganz vollendet ist dieser Prozeß auch heute noch nicht. Gewisse spezifische Stoffe müssen noch als Fertigfabrikate eingeführt werden, da der Organismus ihren Aufbau noch nicht gelernt hat. Dazu gehören gewisse Aminosäuren und vor allem die wichtige Gruppe

der Vitamine. Doch zeigen sich hier bereits ebenfalls Ansätze zu einer Ueberwindung auch dieser Abhängigkeit. Meerschweinchen und Mensch sind z. B. nicht imstande, das antiskorbutische Vitamin C zu bilden; sie müssen es als „Vitamin“ von außen zuführen. Der Hund und die Ratte dagegen vermögen diesen Stoff bereits selbst als „Hormon“ zu synthetisieren. Es besteht also die Aussicht, daß der höhere Organismus das, was der Chemiker im Reagenzglas heute schon kann, dereinst auch noch lernen wird.

## Untertagevergasung der Kohle als Energiequelle

Von Dr.-Ing. W. GUMZ, Essen

Die vielseitige Verwendungsmöglichkeit als Energieträger für die Wärme- und Kräfteerzeugung, als Kohlenstoffträger für eine Reihe metallurgischer Verfahren, als Rohstoff für die Kohlenveredlung, die Treibstoffherzeugung und für viele andere Zweige der chemischen Technik sichert der Kohle eine hervorragende Stellung unter den Bodenschätzen. Sie steht uns zwar in Lagerstätten von großer Ausdehnung und mit zahlreichen Flözen zur Verfügung, aber dennoch erfordert ihre Gewinnung einen sehr erheblichen Aufwand an menschlicher Arbeitskraft, technischen Hilfsmitteln und Kapitaleinsatz. Die aufzuwendenden Verfahren zur Hebung dieser oft bis in sehr große Tiefe sich erstreckenden Naturschätze bedürfen in jedem Falle der sorgfältigsten Prüfung. Mit wachsender Teufe steigen die Kosten für die Schachtförderung, die Wasserhaltung, den Grubenausbau und die Wetterführung. Auch sinkt die menschliche Leistungsfähigkeit, wenn nicht eine künstliche Kühlung der Grubenwetter (Luft) vorgenommen wird, die durchaus möglich ist und in Deutschland in Teufen von mehr als 1000 bis 1200 m in Betracht kommt, eine Grenze, die zahlreiche Gruben in absehbarer Zeit erreichen dürften. Die Temperaturzunahme beträgt nämlich etwa 1° je 26—28 m (geothermische Tiefenstufe), so daß die Kosten für eine etwaige Gewinnung der erheblichen Kohlenvorkommen unterhalb der 1000-m-Teufe ganz bedeutend ansteigen.

Aber auch in leichter erreichbaren Tiefen erfordert der Bergbau so erhebliche Kosten für Ueber- und Untertageanlagen, Grubenausbau, Förderung, Bewetterung und Entwässerung, daß er nur unter günstigen Voraussetzungen der Anzahl und Mächtigkeit der Kohlenflöze und der abbauwürdigen Qualität der gewonnenen Brennstoffe wirtschaftlich sein kann. Eine Anzahl von kleinen Kohlenvorkommen mit geringmächtigen Flözen, mit unreinen, d. h. sehr stark von Schiefer durchsetzten Flözen und ähnlichen scheiden daher aus der Gewinnung aus. Dies gilt auch von minderwertigen Flözen, die aus wirtschaftlichen Erwägungen innerhalb großer Kohlengebiete und bestehender Bergwerksanlagen nicht gewonnen werden können. Solche stehengebliebenen Kohlenmengen in später aufgelassenen Gruben müssen aber meist als unwiederbringlich verloren angesehen werden, da die Grube nach dem Aufgeben der Wasserhaltung ersäuft und dann nur unter großen Kosten wieder instand gesetzt werden kann.

Zu den Schwierigkeiten, mit denen der Bergbau früher und auch heute vielfach zu kämpfen hat, gehören auch die Grubenbrände. Die Grubenbrandbekämpfung ist selbst mit den heutigen technischen Hilfsmitteln eine äußerst schwierige, große Erfahrungen und Einsatzbereitschaft voraussetzende Aufgabe, die oft wochen- und monatelange Arbeit erfordert, da die geringe Luftzufuhr durch die Risse und Klüfte des Gesteins selbst bei abgemauertem Brandherd genügt, das Feuer zu nähren. Aus früherer Zeit sind Grubenbrände bekannt, die jahrhundertlang andauerten, so z. B. der Erdbrand in Planitz bei Zwickau in Sachsen, der, allen Bekämpfungsmethoden trotzend, mit Unterbrechungen in drei großen Zeitabschnitten vom Beginn des 16. bis zum Ende des 19. Jahrhunderts, also fast 400 Jahre, wütete. Den „brennenden Berg“ bei Dudweiler im Saarland, der heute noch tätig ist, besuchte Goethe im Frühjahr 1771.

Die Beobachtung von Grubenbränden im Don-Revier brachte den bekanntesten russischen Chemiker D. J. Mendelejeff bereits 1888 auf den Gedanken, durch geeignete Vorbereitung und Lenkung des Feuers eine unterirdische Vergasung der Kohle vorzunehmen und die erzeugten brennbaren Gase zur weiteren Verwendung übertage abzuleiten. Auch andere Erfinder machten sich diese Idee zu eigen, so der Amerikaner A. G. Betts (1909) und der englische Chemiker W. Ramsay (1912), ohne daß aber diese Vorschläge in die Praxis umgesetzt wurden. Der Gedanke, die Kohle an ihrer unterirdischen Lagerstätte zu vergasen, und das Gas durch Verbrennung in Dampfkesseln oder in Verbrennungskraftmaschinen in andere, z. B. elektrische Energie umzusetzen, ohne die mühevollen und kostspieligen Arbeit der Gewinnung, Förderung, Aufbereitung und Verfrachtung der Kohle, hat entschieden etwas Bestechendes an sich. Auch könnte sich ein solches Verfahren auf geringwertige und kleine, weniger mächtige Vorkommen anwenden lassen und in ausgekohlten Gruben die stehengebliebenen Kohlen, vor allem in den sonst unerreichbaren Tiefen, auszunutzen gestatten. Auch die Suche nach Möglichkeiten zur Erleichterung der Arbeit des Bergmannes untertage und zur Steigerung seiner Leistung gab einen Antrieb zu der Beschäftigung mit diesen Problemen.

In Rußland, wo die geologischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen für eine Untertagevergasung verhältnismäßig günstig lagen, und wo die forcierte Industrialisierung alle Mittel zur Leistungssteigerung

zu erproben erheischte, haben sich Staatsmänner, Gelehrte und Ingenieure, Industrieverbände und Studiengesellschaften dieser Idee angenommen. In Preisausschreiben wandte man sich an die Öffentlichkeit, um eine Lösung des Problems oder einiger Teilaufgaben zu finden, so daß sich schließlich zahlreiche Stellen mit der Verwirklichung der Mendelejffschen Idee befaßten, die dann auch in langer wechselvoller Versuchsarbeit zu technisch und wirtschaftlich brauchbaren Verfahren entwickelt wurde. Im Jahre 1933 wurde eine Studiengesellschaft ins Leben gerufen, in der diese Arbeiten zentralisiert werden sollten; sie wurde 1936 in einen Trust, den Podsemgas-Trust (Podsemgas = Untertagegas) umgewandelt, dem nunmehr die Prüfung und die versuchsmäßige Durchführung der verschiedenen Vorschläge obliegt. Nach 6jähriger Arbeit — der erste Versuchsschacht wurde im Februar 1932 in Lisitschansk (Don-Revier) niedergebracht — ist die erste Periode der praktischen Versuchsarbeit insofern zu einem gewissen Abschluß gelangt, als am 4. Februar 1938 die erste industrielle Anlage in Gorlowka (Don-Revier) ihr Gas an einen Verbraucher, die Kesselanlage einer Kokerei, lieferte. Mit diesem Erfolg, den die Tätigkeit in den verschiedenen Versuchsstationen des Don-Reviers, des Asowschen, des Moskauer und des sibirischen Kohlenreviers von Leninsk-Kusnetz nach anfänglichen Mißerfolgen schließlich erbrachte, ist aber die Arbeit keineswegs abgeschlossen und das Problem noch nicht in allgemein gültiger Weise gelöst. Ueberaus groß ist die Zahl der geologischen und der sonstigen Voraussetzungen, die die Art und Durchführbarkeit der Verfahren bestimmen, so z. B. Ausdehnung, Teufe und Mächtigkeit der Flöze, Flözneigung, Flözverlauf und Flözfolge, Natur des Deckgebirges, Wasserzufluß, chemische Zusammensetzung, besonders Aschengehalt, Aschenschmelzverhalten, Wassergehalt, Gasgehalt, ferner Fragen der Industrieplanung, Lage zu etwaigen Energieverbrauchern, Gestaltung der Oberfläche (Bebauung, Flußläufe, Kanäle), Besiedlung und vor allem die Auswirkung etwaiger Bergschäden.

Zur Kennzeichnung der Unterschiede zwischen der Untertagevergasung und den üblichen in Gaserzeugern durchgeführten Verfahren müssen wir ganz kurz das Wesen und die Bedeutung der Vergasung streifen. Unter restloser Vergasung eines Brennstoffes versteht man die vollständige Ueberführung seiner brennbaren Bestandteile in Gasform, im Gegensatz zu der Entgasung oder Destillation (Verkokung, Stadtgaserzeugung), bei der nur die flüchtigen Bestandteile ausgetrieben werden und ein fester Brennstoff, der Koks, zurückbleibt. Führt man einer hohen Schicht eines möglichst gleichmäßigen und nicht zu klein gekörnten Brennstoffs wie z. B. Koks, Schwelkoks oder Anthrazit in einem Schacht (dem Gaserzeuger) von unten Luft zu, so entstehen brennbare CO-reiche Gase, das sogenannte „Luftgas“. Unter Zugabe von etwas Wasserdampf, z. B. durch die Absättigung der zugeführten Vergasungsluft bei 45—50°, erhöht sich der Wassergehalt des Gases und damit sein Heizwert und seine Zündfähigkeit. Man erhält das sogenannte „Generatorgas“, ein Gas von 1100—1250 kcal/Nm<sup>3</sup> Heizwert, das in Sauggasanlagen in kleinen Gewerbe- und Industriebetrieben, in Hüttenwerken und neuer-

dings vor allem für Fahrzeugantriebe (Fahrzeuggaserzeugung für Lastwagen, Schlepper, Triebwagen u. a.) eine große Rolle spielt. Gibt man statt Luft nur Wasserdampf durch ein bereits glühendes Brennstoffbett, so erhält man ein sehr wasserstoffreiches Gas von etwa 2500 kcal/Nm<sup>3</sup> Heizwert, das sogenannte „Wassergas“, allerdings nur solange, wie die im Brennstoffbett gespeicherte Wärmemenge ausreicht, den großen Wärmebedarf der Wassergasreaktion zu decken. Praktisch wird daher ein Wassergasgenerator so betrieben, daß man ihn abwechselnd mit Luft heiß bläst, wobei die entstehenden Bläsgase ins Freie abgeleitet werden, während anschließend mit Wasserdampf gegast wird. Andere Verfahren gestatten durch besondere Beheizung von außen oder durch Wälzgas oder durch Anwendung von Sauerstoff und Wasserdampf auch eine kontinuierliche Wassergaserzeugung. Das Wassergas wird u. a. in den Gaswerken zur Streckung und Normierung des Kohlendestillationsgases zu Stadtgas und vor allem zur Gewinnung von Wasserstoff und Synthesegas zur Erzeugung von Kraftstoffen nach dem Verfahren von Fischer-Tropsch, zur Hydrierung fester und flüssiger Brennstoffe sowie zur Ammoniak-Synthese verwendet. Gemeinsam ist allen diesen Vergasungsverfahren die Durchströmung einer Schicht körnigen Brennstoffes von bestimmter Schichthöhe durch das Vergasungsmittel.

Bei der Untertagevergasung versuchte man zunächst auch die physikalischen Voraussetzungen zu schaffen, die in gewöhnlichen Gaserzeugern vorliegen. So wollte man unterirdische Gaserzeugungskammern herstellen, sie mit stückiger Kohle füllen und anzünden, oder durch Schießarbeit eine Lockerung der Kohle erreichen. Diese Verfahren versagten jedoch, ganz abgesehen davon, daß sie z. T. eine sehr erhebliche Untertagearbeit erforderten. Man mußte daher versuchen, die bisherigen Erfahrungen verlassend, die Kohle ungebaut an ihrer natürlichen Lagerstätte unmittelbar zu vergasen. Am erfolgreichsten, besonders in steiler

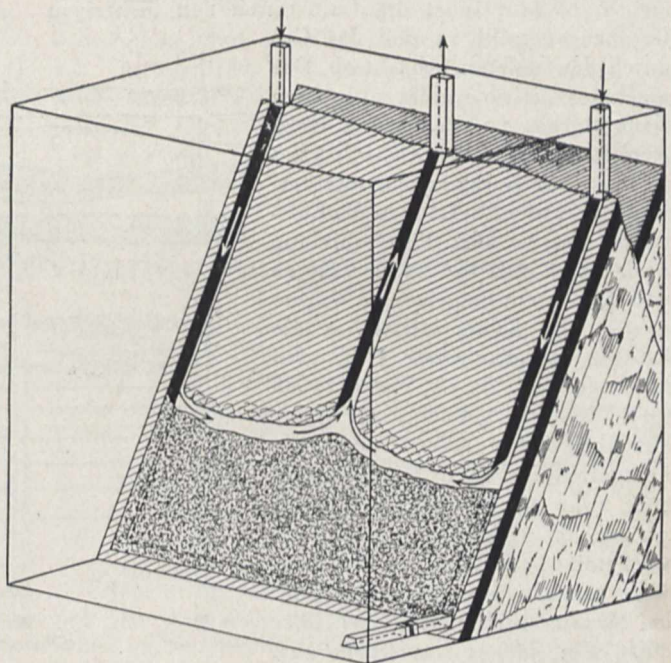


Bild 1. Ein steilgelagertes Kohlenflöz wird nach dem Strömungsverfahren vergast (Schema)

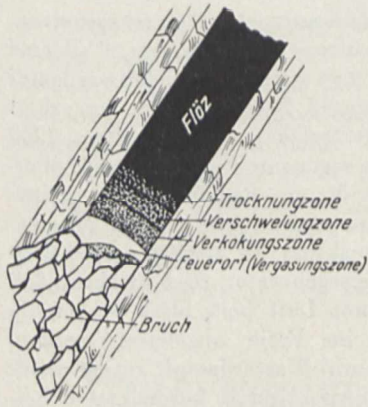


Bild 2. Schnitt durch das steilgelagerte Kohlenflöz während der Vergasung

Strecke, die sog. „Feuerstrecke“ verbunden werden. Hier wird nun Feuer angelegt, das durch den einen Schacht die notwendige Luft zugeführt erhält, während das gebildete Gas durch den zweiten Schacht abgeführt wird. Bei dem zweiflügelig vorgerichteten Block (Bild 1) wird Luft in den beiden äußeren Schächten zugeführt und das Gas in der Mitte abgezogen. Der durch die Ausgasung entstehende Hohlraum wird durch den Gebirgsdruck wieder geschlossen, ohne daß bei steiler Lagerung (Bild 2) der Vergasungsvorgang dadurch gestört würde. Der Vergasungsprozeß besteht aus einer Oxydation des Kohlenstoffes unter erheblicher Wärmeentwicklung und einer nachfolgenden Reduktion der Verbrennungsgase mit Kohlenstoff zu Kohlenoxyd. Die Kohle wird dabei getrocknet, wobei unter Umständen eine starke Schrumpfung und Ribbildung auftritt, und entgast. Die Vergasungsleistung ist hauptsächlich von der Menge der Vergasungsluft abhängig, die an die Kohlenoberfläche herangebracht werden kann. Zur Vergleichmäßigung des Abbrandes kehrt man von Zeit zu Zeit die Gasströmungsrichtung um, d. h. man führt die Luft durch den bisherigen Gasabzugsschacht zu und das Gas durch den anderen Schacht ab. Das erzeugte Gas entspricht etwa dem Generatorgas und hat einen Heizwert von rund  $1000 \text{ kcal/Nm}^3$ , kann also nur zur Energieerzeugung verwendet werden. Setzt man die Luftzufuhr aus, so hört die Gasbildung noch nicht auf; die in der Kohle und im Gestein gespeicherte Wärme entgast die Kohle weiter, in die Klüfte eingedrungenes Gas wird herausgesaugt, durch Wasserzufluß wird Wassergas gebildet, und kleine Undichtigkeiten setzen auch die Luftgasbildung fort. Mengenmäßig geht zwar die Gaserzeugung stark zurück, aber Gasqualität und Heizwert steigen erheblich an. Der Heizwert erreicht über  $2300 \text{ kcal/Nm}^3$  bei Wasserstoffgehalt bis über 50%. Ein solches Gas würde sich unter Umständen als Synthesegas oder für andere technologische

Lagerung, erwies sich das sogenannte „Strömungsverfahren“ (Bild 1). Von übertage her werden Schächte (mindestens 2) in Abständen von 200—250 m bis zu dem zu vergasenden Kohlenflöz niedergebracht, die dann, dem Flözverlauf folgend, am unteren Ende des zur Vergasung vorzunehmenden Kohlenblockes durch eine sählig, d. h. waagrecht verlaufende

Zwecke eignen. Man hat daher in den Versuchsstationen ein Verfahren ausgebildet, wobei abwechselnd geblasen und sodann ohne Windzufuhr Gas abgesaugt wird. Auch hat man versucht, durch wechselweises Einblasen von Luft und Wasserdampf ein Wassergas zu erzeugen. In der Anlage Gorlowka im Don-Revier konnten so in  $1\frac{1}{2}$  Jahre langem ununterbrochenem Betrieb 7 Mill.  $\text{m}^3$  Kraftgas ( $1100 \text{ kcal/Nm}^3$ ) und 2 Mill.  $\text{m}^3$  technologisches Gas ( $2000 \text{ kcal/Nm}^3$ ) geliefert werden. Dies entspricht etwa der vollständigen Vergasung einer Kohlenmenge von 2500 t. Zugleich war damit der Beweis für die praktische Durchführbarkeit des Verfahrens erbracht. Ein anderes, allerdings kostspieligeres Mittel zur Erhöhung des Gasheizwertes liegt in der Sauerstoffanreicherung des zugeführten Windes.

In flacher Lagerung ist dieses Verfahren nicht mit gleicher Sicherheit durchführbar, denn das Zubruchgehen der Firste kann leicht zu einer Beeinträchtigung der Leistung oder gar zur Unterbrechung des Vergasungsvorganges führen bzw. einen unwirtschaftlich hohen Luftdruck erforderlich machen. Hierfür ist ein anderes Verfahren, das sogenannte „Spalt- bzw. Bohrlochgaserverzeugungsverfahren“, entwickelt worden. Zwischen je zwei parallel laufenden Strecken werden Bohrlöcher von etwa 100 mm Durchmesser und 100 m Länge in 5 m Abstand gebohrt (Bild 3), durch die nacheinander das Vergasungsmittel geleitet wird, wobei sich der in der Kohle liegende Kanal durch die Vergasung allmählich immer stärker aufweitet, bis er das ganze Kohlenflöz erfaßt hat. Durch Oeffnung der Verschlussstücke dieser Bohrlöcher von übertage her oder durch selbsttätiges Aufbrennen wird ein Bohrloch nach dem anderen in den Vorgang eingeschaltet. Der Nachteil dieses Verfahrens liegt vor allem in den schwierigen Vorbereitungsarbeiten zur Herrichtung eines Kohlenblockes zur Vergasung.

Ein Verfahren, das die Untertagearbeit gänzlich vermeiden will, und das sich an die älteren Vorschläge von Betts, Ramsay und andere anlehnt, ist das sogenannte „Filtrationsverfahren“, bei dem von übertage her Bohrlöcher bis in das Kohlenflöz getrieben werden. In die Bohrlöcher werden Doppelrohre eingeschoben (Bild 4), und nach Entzündung mit Hilfe von glühender Holzkohle wird durch das Innenrohr die Vergasungsluft zugegeben, durch den Ringspalt zwischen Innen- und Außenrohr das Gas abgeführt. Auf diese Weise entsteht am Fuß des Bohrloches eine Höhlung, deren Wandungen durch die hohen Temperaturen des Vergasungsvorganges, durch das Schrumpfen der Kohle bei der Trocknung und Entgastung stark rissig geworden sind. Wird nun die Gasabfuhr des 1. Bohrloches und die Luftzufuhr eines 2. Bohrloches gedrosselt bzw. geschlossen, so muß sich das Gas nun durch die Risse hindurch einen Weg von dem ersten zu dem im Abstand von

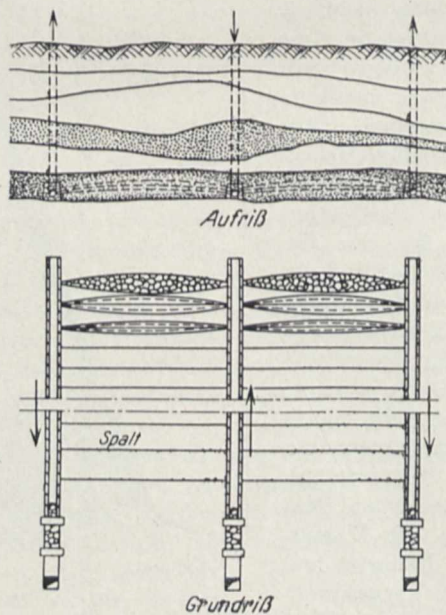


Bild 3. Schema eines Bohrlochgas-erzeugers



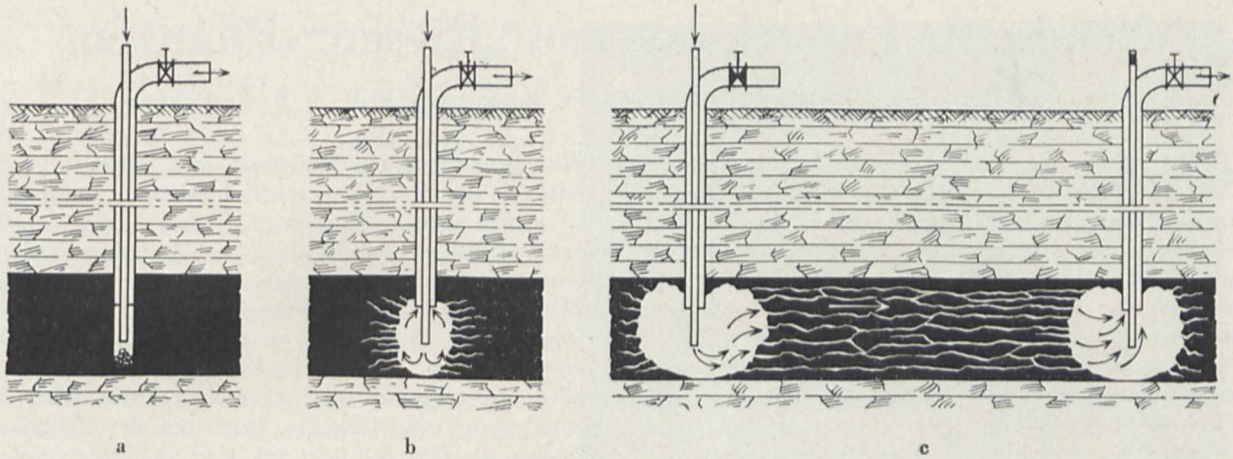


Bild 4a—c. Prinzip des Filtrationsverfahrens. a) Die Kohle wird in dem vorbereiteten Bohrloch entzündet; b) Ausgasen der Kohle im Bereich des Bohrlochs; durch das Innenrohr wird die Vergasungsluft zugeführt, durch das Außenrohr das erzeugte Gas abgeführt; c) nachdem die Kohle durch die Trocknung und Ausgasung rissig geworden ist, wird die Gasabfuhr des linken Bohrlochs geschlossen und das Gas gezwungen, seinen Weg durch die Risse und Kanälchen zum benachbarten Bohrloch (rechts) zu nehmen und so die dazwischenliegende Kohle zu vergasen. Gasabfuhr durch das Außenrohr des rechten Bohrlochs.

Alle Druckstöcke Glückauf-Verlag, Essen. Bilder 1—3 aus der „Hüttenmännischen Zeitschrift Glückauf“. Zeichnungen: Gumz

20 bis 40 m entfernt liegenden zweiten Bohrloch suchen. Die entstandenen natürlichen Risse und Spalten übernehmen also hierbei dieselbe Aufgabe wie die Bohrlöcher bei dem vorher geschilderten Verfahren. Der Unterschied liegt vor allem aber in dem Druckbedarf dieses Verfahrens; denn zunächst sind ja die Querschnitte außerordentlich klein, sie werden sich erst im Laufe des Vorganges stärker erweitern. Durch Anordnung der Bohrlöcher im Kreis um ein zentrales Bohrloch kann man so in dem Kohlenflöz nach allen Richtungen mit der Vergasung vorwärts schreiten. Die Leistungen eines solchen Verfahrens sind allerdings für industrielle Zwecke zu klein, so daß man verschiedene Vorschläge zur Kombination dieses dritten Verfahrens mit den beiden vorhergenannten, besonders dem Strömungsverfahren, vorgeschlagen hat. Der Vorteil liegt vor allem in der Möglichkeit, dieses Verfahren auch bei flacher Lagerung anwenden zu können.

Die Untertagevergasung ist somit aus dem ersten Stadium ihrer Entwicklung, in dem zunächst tastende Versuche zur Erprobung der verschiedenen Vorschläge gemacht worden waren, herausgetreten, und die Möglichkeit ihrer Anwendung unter gewissen geologischen

Voraussetzungen ist erwiesen. Dies berechtigt indessen keineswegs zu der Hoffnung, daß man allgemein die Gewinnung der Kohle mit Hilfe einer Untertagevergasung durchführen könnte; denn nur in wenigen Fällen sind die Vorbedingungen für die Durchführbarkeit des Verfahrens gegeben.

Vor allem bei großen Kohlenvorkommen mit dichter Flözfolge, wie sie in Deutschland die Kohlengebiete der Ruhr, Oberschlesiens, der Saar und Aachens zeigen, und in Gebieten mit starker Bebauung und Besiedlung ist ein solches Verfahren nicht anwendbar, ohne daß die Gefahr einer nur mangelhaften Ausnutzung der gegebenen Bodenschätze und einer erheblichen Störung der Oberfläche heraufbeschworen wird. Die Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Untertagevergasung werden vielmehr in erster Linie für Vorkommen geeignet sein, bei denen die bisher üblichen bergmännischen Methoden, sei es aus technischen, sei es aus wirtschaftlichen Gründen, keine Gewinnung der Kohle mehr zulassen. Hierzu gehören stillgelegte Gruben und Vorkommen mit wenigen geringmächtigen oder unreinen Flözen und schließlich Vorkommen in sonst unerreichbar großen Tiefen.

## Ergrauen der Haare durch Vitaminmangel verursacht

Gulbrand Lunde und Hans Kringstad berichten in den „Naturwissenschaften“ (1940, S. 550) über weitere Untersuchungen über den interessanten Faktor des Vitamin-B-Komplexes, der für die normale Entwicklung der Haare notwendig sein soll. Amerikanische Autoren machten zuerst darauf aufmerksam, daß das Grauerwerden der Haare ihrer Versuchstiere durch Fehlen des als „Filtrat-Faktor“ bekannten Vitamins verursacht sein soll. Jetzt konnte aber nachgewiesen werden, daß sich der Filtrat-Faktor in mehrere Komponenten aufspalten läßt, von denen der eine ein Wachstumsfaktor  $B_{12}$ , ein anderer der Anti-graue-Haare-Faktor  $B_{12}$  ist. Nicht nur an jungen, wachsenden Ratten läßt sich die Wirkung eines Ausfalls an diesem Faktor studieren, sondern auch an geschlechtsreifen Tieren. So wurden

z. B. alle schwarzen Flecken der gescheckten Ratten grau, nachdem sie 8—12 Wochen auf eine  $B_{12}$ -freie Kostmischung gesetzt worden waren. Weiter wurde festgestellt, daß die weiblichen grauen Tiere steril waren, obwohl sie früher normale Geburten gehabt hatten. Orientierende Versuche zeigten, daß der  $B_{12}$ -Faktor jedenfalls teilweise durch Aether in saurer Lösung extrahierbar ist. — Die Verfolgung dieser Arbeiten kann noch interessante Einblicke in den Vorgang des Grauerwerdens der Haare erbringen, und es erscheint die Hoffnung berechtigt, daß wir in naher Zeit das Ergrauen durch Vitamingaben wirksam angehen oder zumindest in gewissem Ausmaß vorbeugend behandeln können.

Ra.

# Neues zur Entstehung von „Riesen“-Pflanzen

Von Professor Dr. ELISABETH SCHIEMANN, Botanisches Museum Berlin-Dahlem

Es ist schon lange aufgefallen, daß unter unseren Kulturpflanzen viele durch eine hohe Chromosomenzahl ausgezeichnet sind, die häufig ein Zwei- bis Mehrfaches der Zahl ausmacht, die man bei den verwandten Wildformen gefunden hat. Auch hatte man des öfteren in wissenschaftlichen Versuchen das spontane Entstehen einer Riesenform beobachtet, die in allen Organen eine vergrößerte Ausgabe ihrer Stammform zu sein schien; man bezeichnete diese Mutanten, nach dem Vorgang ihres ersten Entdeckers, als Gigas-Formen. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß diese Pflanzen doppelt so viel Chromosomen besitzen wie ihre Ausgangsformen, und man hat seither den Namen „Gigas“ für solche Riesen mit verdoppelter Chromosomenzahl vorbehalten.

Es lag nun nahe, derartige Gigas-Formen für die Pflanzen-Züchtung, die ebensowohl auf Erhöhung des Ertrages, wie auf Verbesserung der Qualität zielt, nutzbar zu machen. Seit man daher um die Beziehung zwischen Größe und Chromosomenzahl wußte und die Erfahrung der spontan entstandenen Gigas-Mutanten hatte, hat man sich bemüht, Methoden ausfindig zu machen, um eine Verdoppelung der Chromosomenzahl künstlich auszulösen.

Seit mehr als 30 Jahren wissen die Pflanzenphysiologen, daß Chloralhydrat die Zellteilung derart beeinflußt, daß nach der Kernteilung, die jeder Zellteilung vorausgeht, die Bildung der trennenden Zellwand unterdrückt wird, so daß die beiden neuentstandenen Tochterkerne wieder zu einem Kern verschmelzen können; die inzwischen zu beträchtlicher Größe herangewachsene Zelle besitzt nun natürlich den doppelten Chromosomensatz. Hatte sie vorher je 1 Satz, die haploide Zahl ( $n$ ) von jedem ihrer Eltern, also im ganzen die diploide Zahl ( $2n$ ), so besitzt sie nunmehr 4 Sätze, je 2 von jedem Elter, also die tetraploide Zahl ( $4n$ ). Die Gigas-Pflanzen, die aus solchen Zellen bestehen, sind — wie man sagt — tetraploide Organismen, kurz Tetraploide.

Es gelang indessen nur sehr ausnahmsweise und mehr „zufällig“, mit dieser Methode zu ganzen tetraploiden Individuen zu kommen. Einen besseren Erfolg schon brachte eine von Winkler und Jørgensen ausgearbeitete Methode, aus dem Wundgewebe entgipfelter Pflanzen tetraploide Regenerate zu gewinnen. Aber diese Methode ließ sich nur auf einen beschränkten Kreis von Pflanzen anwenden, die

besonders zu solchen Regenerationen neigen und sich weiterhin als Stecklinge leicht bewurzeln; sie versagt bei vielen andern. Man griff deshalb erneut zu den verschiedensten Chemikalien, zu Bestrahlungen mit Röntgen- und Radiumstrahlen, auch zur Anwendung hoher und tiefer Temperaturen, um sie auf ihre Wirkung auf die Kernteilung zu prüfen. In vielen Fällen gelang es zwar, tetraploide Körper- und Geschlechtszellen zu erzeugen; aber, abgesehen davon, daß sich daneben viel unerwünschte Störungen der Zellteilung ergaben, die zum Tod oder zur Sterilität führen, gelang es nur selten — wiederum mehr zufällig — zu ganzen Gigaspflanzen zu kommen.

So mußte es ein berechtigtes Aufsehen erregen, als im Jahre 1938 Blakeslee und Avery und unabhängig von ihnen Nebel und Ruttle in Amerika in dem Alkaloid der Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*), dem Colchicin, einen Stoff fanden, mit dem es gelingt, mit der Sicherheit eines chemischen Experimentes polyploide Pflanzen zu erzeugen.

Das Colchicin ist ein für den Menschen äußerst giftiges Alkaloid, bei dessen Verwendung im Versuch daher größte Vorsicht geboten ist. Seine Wirkung auf die Zellteilung erwies sich als ganz spezifisch. Zum besseren

Verständnis seien deshalb einige Worte über den so überaus feinen Kern- und Zellteilungsmechanismus eingeflochten, auf die Gefahr hin, manchem Leser Bekanntes zu wiederholen.

Die Substanz der Chromosomen ist im ruhenden Kern jeder Zelle gleichmäßig, wie in körniger Struktur, verteilt. Schreitet die Zelle zur Teilung, so sammelt sich diese Substanz nach höchst komplizierten Gestaltungsvorgängen in bestimmter Weise zu der für die Art charakteristischen Anzahl von Kernfäden oder Chromosomen, die sich im Äquator des kugeligen Kernraumes anordnen und dort der Länge nach spalten. Nun entsteht im Plasma des Kernes die sog. „Kernspindel“ (Bild 1), welche die Hälften der Chromosomen jeweils nach den beiden Polen zu leitet; im Äquator bildet sich alsdann die neue Zellwand, welche die beiden Tochterkerne trennt. Dieser Vorgang nun — die Bildung der Kernspindel — ist es, der durch die Einwirkung des Colchicins unterdrückt wird: und mit ihm alles, was davon abhängt, die Verteilung der Tochterchromosomen auf die beiden Pole und die darauf folgende Zellwandbildung im Äquator. Infolgedessen ist nunmehr die doppelte Zahl von Chromoso-

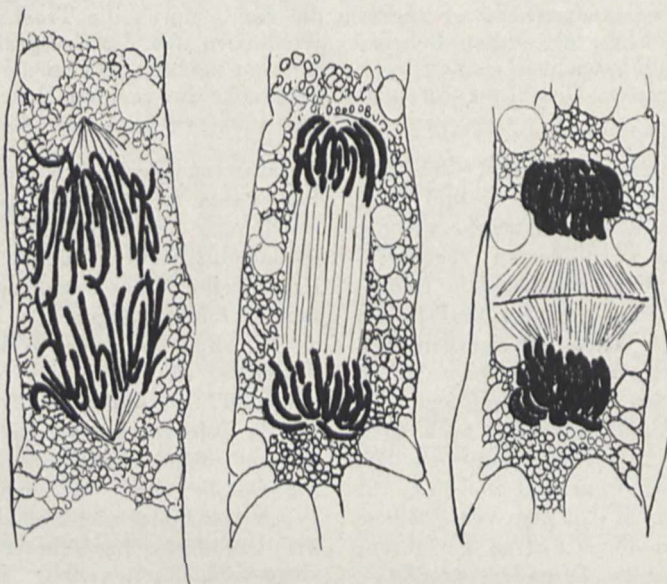


Bild 1. Kernspindel und Zellwandbildung bei der normalen Zellteilung. Staubfadenhaare von *Tradescantia*. (Zeichnung nach Belar 1929)

men in einer Zelle enthalten. Das Eigenartige und für uns Wertvolle des Colchicins liegt nun darin, daß es einzig und allein auf diejenigen Bestandteile des Zellkerns einwirkt, welche die Spindelbildung regulieren, dagegen weder die Chromosomen selbst schädigt, noch die übrigen Vorgänge bei der Kernteilung stört.

Wirkt das Colchicin daher weiter, so tritt diese tetraploide Zelle erneut in Teilung; der ganze abnorme Vorgang wiederholt sich, aus der tetraploiden Zelle wird eine oktaploide u. s. f. Man hat Zellen mit mehreren hundert Chromosomen gefunden, die unter der Einwirkung des Colchicins entstanden sind (Bild 2). Es ist leicht verständlich, daß solche Zellen kein normales Gewebe aufbauen können. Sie rufen krebsartige Wucherungen hervor, und sehr häufig geht ein junges Pflänzchen, das solches Gewebe besitzt, zugrunde.

Daraus ergab sich für die Methodik der Colchicinbehandlung die Notwendigkeit, Konzentration des Giftes und Dauer der Einwirkung so abzumessen, daß nach der Entstehung der tetraploiden Zellen die normalen Zellteilungsvorgänge wieder in Kraft treten können.

Bald zeigte sich, daß die verschiedenen Pflanzen in sehr verschiedener Weise auf die Behandlung reagieren. Darum sind in jedem einzelnen Fall die optimalen

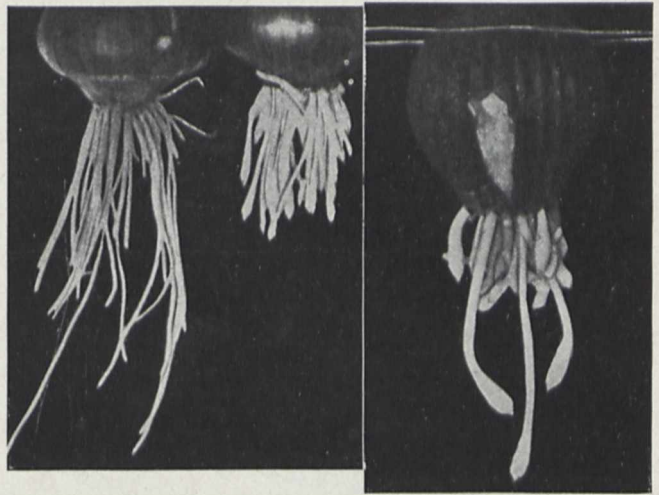


Bild 3. Wurzelspitzen der Zwiebel, links: unbehandelt; rechts: mit Colchicin behandelt (nach Levan 1938, Hereditas 24)

Bedingungen zunächst durch Versuche festzustellen. Die wirksamen Konzentrationen schwanken zwischen 0,05 und 1,0%, die Behandlungsdauer in noch viel größerem Maße von Stunden bis zu mehreren Tagen. Ein allgemein gültiges Rezept für die Behandlung läßt sich also nicht geben. Immerhin ist eine Reihe von Methoden ausgearbeitet worden, die sich in der praktischen Arbeit gut bewährt haben; sie sind zum größten Teil schon in der ersten Mitteilung von Blakeslee und Avery beschrieben und in einigen neuen Sammelreferaten um neue Erfahrungen ergänzt worden. Zunächst können Samen in Colchicininlösung geweicht oder nach Einweichen in Wasser in Colchicininlösung zum Keimen gebracht werden. Es hat sich aber gezeigt, daß dabei die schneller als der Sproßkeim (die Plumula) wachsende Wurzel (die Radikula) durch das Alkaloid so stark im Wachstum gehemmt wird, daß der Keimling dabei häufig zugrunde geht. In etwas späterem Stadium der Entwicklung läßt sich aber die Wurzel, etwa dadurch, daß man sie in eine Agarschicht hineinwachsen läßt, schützen und die Plumula allein behandeln. In noch älteren Keimpflänzchen kann sehr wirksam der Vegetationskegel der Sproßspitze durch Eintropfen der Lösung zwischen die jüngsten Blättchen oder durch Auflegen eines mit Colchicin getränkten Wattebüschchens behandelt werden. Biegsame junge Sproßteile, auch solche an älteren Pflanzen, lassen sich in Röhrchen mit Lösung eintauchen. Auch für diesen Teil der Methodik gibt es keine allgemeine Vorschrift; sie muß vielmehr, wie viele biologische Methoden, im einzelnen Fall von der Pflanze abgelesen werden.

Wie macht sich nun äußerlich ein Erfolg der Behandlung geltend? Zunächst nicht eben ermutigend. Daß bei Samenbehandlung die Wurzel leicht ihr Wachstum einstellt, wurde bereits gesagt. Man wird sich darüber nicht wundern, wenn man sieht (Bild 3), wie etwa die Wurzelspitzen, der einzig noch durch Zellteilung wachsende Teil der Wurzel, bei der Zwiebel zu dicken Knötchen anschwellen. Aber auch der junge Keimling zeigt sich monströs verändert, selbst wenn

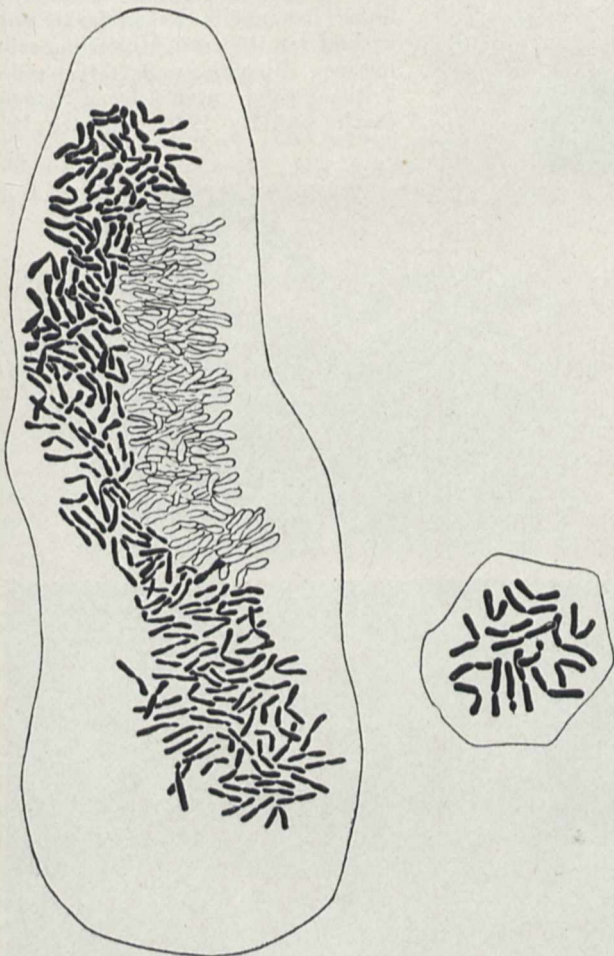


Bild 2. Riesenkern (mehr als 500 Chromosomen) und normaler, diploider Kern ( $2n = 16$ ) der Winterzwiebel (*Allium fistulosum*) (nach Levan 1938, Hereditas 24)

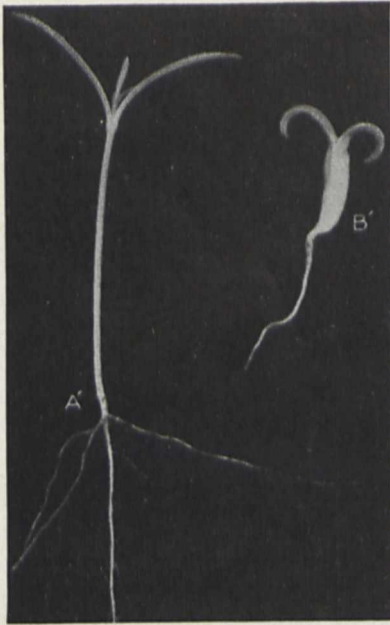


Bild 4. Normale und behandelte Keimpflanze des Schmuckkölbehens (*Cosmos*). Die Keimwurzel ist verdickt, der Vegetationspunkt gehemmt (nach Blakeslee und Avery 1938, *J. of Heredity* 28)

die Wurzelbildung wirksam geschützt wurde. Besonders der Teil unter den beiden Keimblättern, das sog. Hypokotyl, ist stark verdickt und gestaucht. Auch der normale Sproßvegetationspunkt vermag sich häufig nicht zu entwickeln (Bild 4). So ist es bisher nicht gelungen, Erbsen auf diese Weise zur Tetraploidie zu bringen; denn da, wo durch Schonung der Wurzeln ein frühes Absterben verhindert wurde, entwickelten sich aus dem Hypokotyl zwar neue Seitensprosse; ihr normales Aussehen zeigte aber bereits an, daß sie wieder aus normal diploiden Zellen bestanden. Von ihnen wird gleich noch zu sprechen sein.

Wirkt die Colchicinlösung auf den Vegetationskegel eines jungen Sprosses ein, so sind die ersten neu gebildeten Blätter stark verbildet, gestaucht, verdickt, häufig runzlig und fleckig (Bild 5a). Die weiter folgenden nehmen nach und nach ein gleichmäßigeres Aussehen an, und nach einiger Zeit kann man unter den behandelten Sprossen und noch besser unter den aus den Blattachsen hervorgegangenen Seitensprossen deutlich solche erkennen, die sich durch größere Ausmaße und veränderte Form der Blätter (Bild 5b), durch abnorm große Blüten (Bild 6) von der normalen Versuchssippe unterscheiden. In ihnen haben wir das erwünschte Resultat, die tetraploide Gigas-Form, vor uns, und es gilt nun zu prüfen, ob sie den an sie gestellten Erwartungen in Qualität und Fruchtbarkeit genügt. Hier setzt die Aufgabe des Züchters, sei es des Gärtners oder des Landwirts, ein.

Wie haben wir diesen Entwicklungsgang von der primären Entwicklungsstörung bis zum harmonischen Endbild

zu verstehen? Das ist nur möglich auf Grund einer weiteren sehr merkwürdigen Spezifität der Colchicinwirkung; diese macht sich nämlich nur an sich teilenden Zellen oder solchen geltend, die, wenn man so sagen darf, teilungsbereit sind. Ruhende Zellen, wenn ihre Zeit der Teilung gekommen ist, vollziehen diese in normaler Weise mit regulärer Spindelbildung, falls sie selbst in dieser Zeit nicht wieder der Alkaloidwirkung unterzogen werden. Das Gewebe, das aus diesen Zellen bei weiterem Wachstum hervorgeht, ist diploid. Es hat sich gezeigt, daß diploide Zellen eine größere Teilungsrate besitzen als polyploide; deshalb wird bald das normale diploide Gewebe das langsamer wachsende tetraploide Gewebe überwuchern, zurückdrängen. Aus dieser Erkenntnis verstehen wir das miß-

gebildete Aussehen der erstbehandelten Organe, besonders der Blätter: sie bestehen aus einem Gemisch von verändertem tetraploiden Gewebe mit geringer Teilungsgeschwindigkeit und diploiden Zellen mit größerer Teilungsgeschwindigkeit, die aus zur Zeit der Behandlung ruhenden Zellen hervorgegangen sind. Sie sind, wie der botanische Ausdruck lautet, Mixo-



a



b

c

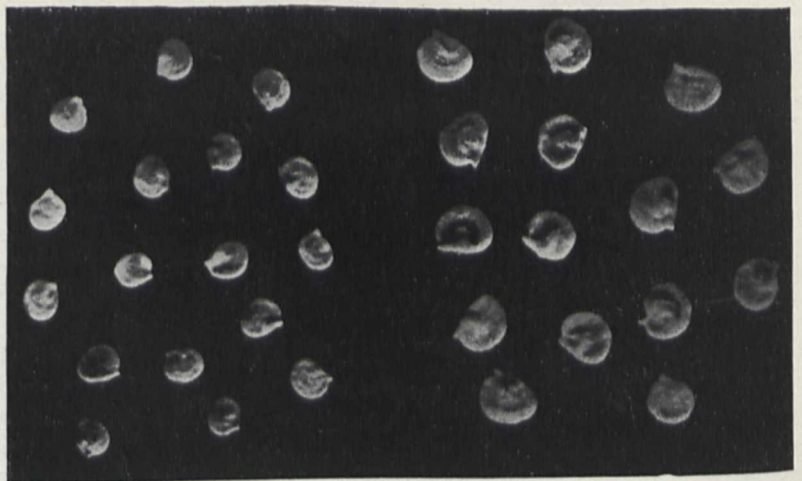


Bild 5. Paprika (*Capsicum annuum*); links: behandelte Keimpflanze mit verbildeten Blättern, Mixochimaere; unten: diploide und tetraploide Pflanze; ganz unten: deren Samen (nach Györfly 1940, Züchter 12)

chimären. Die Kunst des Experimentators ist es, aus diesem Gemisch diploider und tetraploider Gewebe rein tetraploide Sprosse hervorzulocken, rechtzeitig zu erkennen und zu isolieren. Das Erkennen ist nun auf mikroskopischem Wege durch verschiedene anatomische Merkmale erleichtert. Der Schnellkontrolle dient die Untersuchung der Spaltöffnungen an Blättern und Stengeln, sowie der Pollenkörner, die beide — mit ganz seltenen Ausnahmen — durch wesentlich größere Maße sich von denen der diploiden Pflanzen unterscheiden

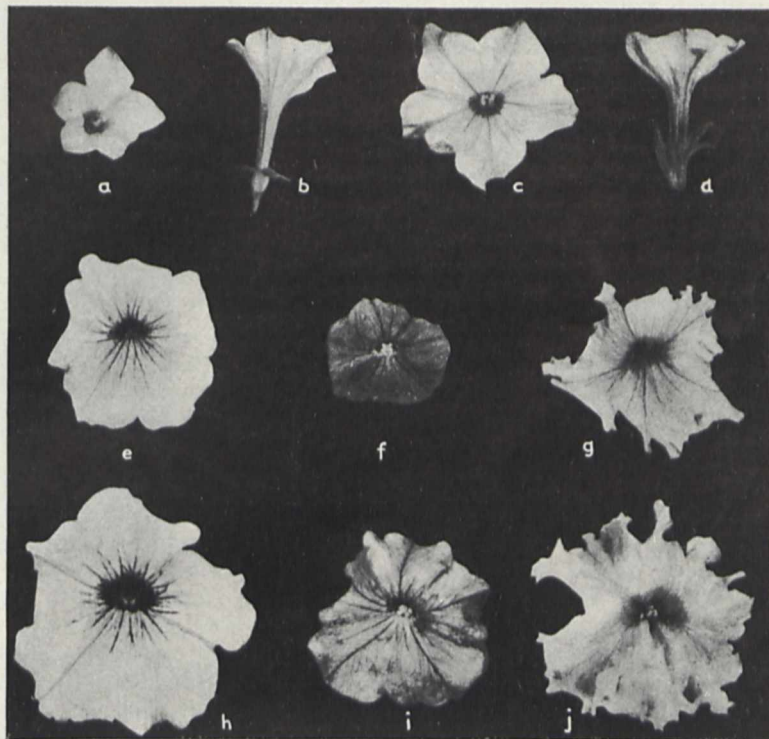


Bild 6. Blüten von diploiden und tetraploiden Petunien (nach Levan 1939, Hereditas 25)

(Bild 7). Eindeutig entscheidet letzten Endes aber immer die Bestimmung der Chromosomenzahl nach den dafür üblichen Methoden (Bild 8).

Aus dem Gesagten geht hervor, daß zwar die Erzeugung tetraploider Zellen mittels Colchicin in der Hand des Experimentators mit Sicherheit gelingt, daß

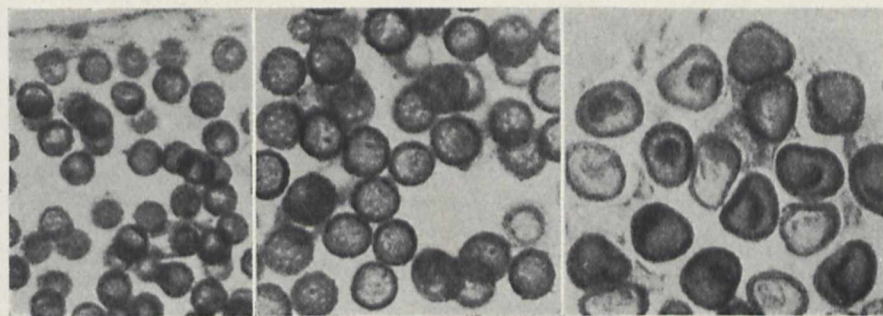


Bild 7. Pollen der Zuckerrübe (*Beta vulgaris*); von links nach rechts: diploid, tetraploid, oktaploid (nach Rasmusson u. Levan 1939, Hereditas 25)

aber die Gewinnung rein tetraploider Pflanzen einer stetigen Aufmerksamkeit, mikroskopischer Kontrolle und rechtzeitiger und geschickter Eingriffe bedarf. Es kann deshalb keine Frage sein, daß wir in der Colchicinbehandlung eine äußerst wertvolle Methode zur Herstellung von Gigaspflanzen vor uns haben, die sowohl in theoretischer wie praktischer Hinsicht ganz neue Wege öffnet. Die Möglichkeit, z. B. den Chromosomensatz steriler Artbastarde zu verdoppeln und diese damit zu Gigaspflanzen und gleichzeitig — zwangsläufig, wie hier nicht näher ausgeführt werden

kann — fruchtbar machen, ist für den Phylogenetiker und den Systematiker, den die Verwandtschaftsverhältnisse der Arten interessieren, um so wichtiger, als wir wissen, daß dies ein Weg ist, auf dem „Arten“ natürlicherweise entstanden sind. Ebenso wichtig ist dies aber für den Züchter, der die guten Eigenschaften verschiedener Arten bei gleichzeitiger Ertragssteigerung in einer Pflanze zu vereinen sucht, wie man das z. B. durch die Weizen-Roggen-Kreuzungen zur Erzielung anspruchsloser Weizen für leichte Roggenböden immer

wieder versucht hat. Aus diesen Gründen ist die praktische Arbeit mit Colchicin überall in der Welt aufgenommen worden; sowohl unsere theoretisch wichtigen Versuchspflanzen, wie das Löwenmaul und der Stechapfel, als auch Kulturpflanzen aller Art sind der Colchicinbehandlung mit mehr oder weniger großem

Erfolg unterworfen worden (Bild 7, 8 u. 9). — Man muß sich aber vor der Illusion hüten, als wären damit nun mit einem Schlage z. B. Lein, Getreide, Gräser, Tabak, Raps, Radieschen, Kohl und wie die neuen Tetraploiden alle heißen mögen, in Riesenausmaßen und mit hohem Ertrag und allen sonst erwünschten Eigenschaften zur Hand! Zur Hand ist vielmehr nur ein neuer Ausgangspunkt für den Züchter, und die Eignung



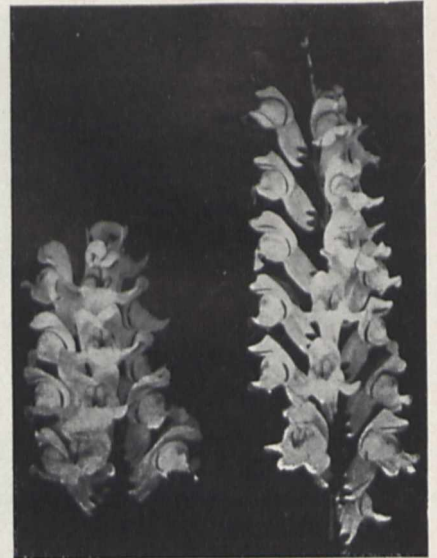
Bild 8. Chromosomen der diploiden und tetraploiden Zuckerrübe (nach Rasmusson u. Levan 1939, Hereditas 25)

bleibt allemal erst der weiteren Prüfung, Kreuzung, Auslese überlassen. Jeder, der aufmerksam in die Züchtung hineingeblickt hat, wird wissen, daß es Jahre braucht, um eine Neuzüchtung von ihren ersten Anfängen schließlich auf den Markt zu bringen.

Etwas günstiger liegen die Dinge in der gärtnerischen Züchtung. Hier entscheidet ja wirklich oft nur Besonderheit, auffallende Blütengröße — das Neue —, und die mit der einfachen Verdoppelung der Chromosomenzahl Diploiden gegenüber zwangsläufig ein wenig herabgesetzte Fruchtbarkeit spielt eine untergeordnete Rolle (Bild 6).

Den unmittelbarsten Erfolg hat aber wohl die wissenschaftliche Forschung zu buchen, der unabhängig von ihrem Nutzen diese interessanten Pflanzen nunmehr fast „nach Belieben“ zur Verfügung stehen, und die auch aus den nicht oder schwach lebensfähigen Polyploiden höherer Ordnung für die Entwicklungsphysiologie und die zytologischen Fragen unschätzbare neues Material gewinnt.

Bild 9. Blütenstand des tetraploiden (l.) und des diploiden (r.) Löwenmauls (nach Györfy 1940, Züchter 12)



## 125 Jahre Technische Hochschule Wien

Von Ing. EMIL JUNG

Am 6. November d. J. wurde die Wiener Technische Hochschule 125 Jahre alt. Die Ostmark und das ganze Reich können bei dieser Gelegenheit mit berechtigtem Stolz auf die führende Technische Hochschule des alten Oesterreich blicken, die ja eine der ältesten Hochschulen technischer Richtung im deutschen Sprachgebiet ist und jetzt wieder vor großen Zukunftsaufgaben steht, die sich aus der Stellung Wiens als Tor zum Südosten ergeben.

Die Geschichte der technischen Entwicklung des alten Oesterreich ist noch nicht geschrieben — das unter der Leitung des Hofrats Dr.-Ing. e. h. Erhard stehende „Institut für die Geschichte der Technik“ in Wien trägt aber schon fleißig die Bausteine zusammen —, so daß auch für die ausführlichere Geschichte der Wiener Hochschule noch der richtige Rahmen fehlt.

Immerhin kann gesagt werden, daß das Wiener k. k. Polytechnische Institut, als es am 6. November 1815 eröffnet wurde, die schulische Krönung einer bemerkenswerten, jahrhundertlangen technischen Entwicklung war, die ihre Wurzeln vor allem im alten österreichischen Bergwesen (Eisen, Erze, Salz, später auch Kohle) hatte.

Dieses Bergwesen war eine Zeitlang auch die wirtschaftliche Grundlage der Hausmacht der Habsburger und wurde dementsprechend gepflegt. Deutsche Bergleute waren es vor allem, die in allen Ländern der ehemaligen österreichisch-ungarischen Monarchie Träger einer reichen technischen Kulturarbeit waren, deren Spuren auch heute noch buchstäblich auf Schritt und Tritt anzutreffen sind.

Neben dem Bergwesen erreichte aber schon früh der Straßenbau eine hohe Blüte, vor allem der Bau von Gebirgs- und Hochgebirgsstraßen, dann der Eisenbahnbau (erste größere Schienenbahn des Kontinents, erste Gebirgsbahn über den Semmering, Tunnelbau),

weitere besondere technische Aufgaben stellte der Wasserbau (Wildbachverbauung) und der Kampf gegen die Lawinen.

Dazu kam etwa seit Maria Theresia das Aufblühen der Gewerbe, später der Fabriken. Sehr zahlreiche Erfindungen nahmen von Oesterreich aus ihren Weg in die Welt, wie man in dem mehr als ansehnlichen Wiener Technischen Museum bis in viele Einzelheiten verfolgen kann. Immer wieder hatte das deutsch-österreichische Volkselement auch Beispiel und Lehrer der anderen Nationen zu sein, so daß hier auch eine bisher viel zu wenig beachtete Binnenkolonisation zu leisten war.

Von diesem Hintergrund hebt sich die Wiener Technische Hochschule ab, die zwar wohl den aus Frankreich gekommenen Anregungen ihre Entstehung verdankt, aber in jeder Hinsicht eine bodenständige, selbständige Leistung war. Die schon früher und auch anderwärts bestehenden Ingenieurschulen — in Wien selbst seit 1717 die k. k. Ingenieur-Akademie, die auf Anregung des Prinzen Eugen entstanden war — sind nicht etwa „Vorläufer“ der Hochschule im gewöhnlichen Sinne.

Kaiser Franz II. hatte 1797 die Ausarbeitung eines Statuts für eine technische Lehranstalt angeordnet. Es war ein besonderes Glück für die künftige Hochschule, daß mit dieser Arbeit Joh. Jos. Prechtl betraut wurde, der der Schule von vornherein den Charakter einer Hochschule gab. Die Jahrzehnte der Direktionsführung durch Prechtl, 1815 — 1849, wurden ein lebendiger Beweis für dessen schöpferische, fachliche und organisatorische Begabung\*).

\*) Außerhalb der Hochschule führte seine Pläne sein Schüler Wilhelm Exner aus (Technologisches Gewerbemuseum als Lehranstalt, Technisches Versuchsammt nach der „Lex Exner“, Technisches Museum, Niederösterreichischer Gewerbeverein).

Das Polytechnische Institut war von seiner Gründung an der Universität formell gleichgestellt im Gegensatz zu allen damaligen technischen Fachschulen. 1865 wurde es in die Fakultäten: Bauingenieurwesen, Architektur, Maschinenbau, Technische Chemie und Allgemeine Wissenschaften geteilt. 1867 wurde der erste Rektor, Prof. Dr. J. Herr, gewählt. 1872 wurde das Institut in Technische Hochschule umbenannt.

Das Promotionsrecht erhielt die Hochschule 1901, also drei Jahre nach den Hochschulen des Reiches. Vorher gab es schon die Einrichtung einer „strengen“ Prüfung, eines Rigorosums. Mit ihrem Bestehen war das Recht auf den Titel: Diplomierter Ingenieur verbunden. 1917 wurde die bis dahin freie Berufsbezeichnung Ingenieur zu einer Standesbezeichnung erklärt und grundsätzlich den Abgängern der Hochschulen Technischer Richtung (Technische Hochschulen, Montanistische Hochschulen, Hochschulen für Bodenkultur, in Prag später sogar die Handelshochschule) vorbehalten. Für eine gewisse Uebergangszeit konnten auch Mittelschultechniker bei entsprechenden praktischen Leistungen die Standesbezeichnung erlangen.

Im Jahre 1904 konnte ein mustergültiges Elektrotechnisches Institut eröffnet werden, 1912 eine Aerodynamische Versuchsanstalt, im Jahrzehnt 1920 bis 1930 neue chemische Institute, Laboratorien für Maschinenbau, eine Lehrwerkstätte, ein Bauhof, ein Hydrologisches Institut und ein Erdbaulaboratorium, um nur diese zu erwähnen. Nach 1920 folgte dann noch ein

Institut für Schwachstromtechnik und ein Hochspannungslaboratorium.

Wegen der Qualitäten ihrer Lehrerschaft zog die Wiener Hochschule auch immer ganz besonders stark die technische Jugend an sich. Schon bei der Eröffnung hatte sie rund 400 Hörer (diese Bezeichnung ist in der Ostmark noch für „Studierende“ üblich), 1848 schon über 1000, vor dem Weltkrieg über 3000 und war damit eine der in diesen Jahren stärksten besuchten Technischen Hochschulen überhaupt. Auch aus der ehemaligen Studentenschaft könnten mehrere hundert fachlich überaus gut klingende Namen erwähnt werden, was für den mehr als guten „Wirkungsgrad“ der Hochschule spricht.

Es scheint das Schicksal der Wiener Hochschule zu sein, daß ihre Jubiläen immer in Kriegszeiten fallen: die 50-Jahr-Feier zwischen 1864 und 1866, die 100-Jahr-Feier in den Weltkrieg und die jetzige Feier in den Entscheidungskampf gegen England.

Trotzdem ist die Feier der Hochschule auch ein Markstein in die Zukunft. Die Hochschule wird noch mehr als bisher eine Technische Hochschule auch für den Südosten werden, für den Wien auch der wissenschaftliche Vorort zum Reiche ist. Noch fehlen technisch-wissenschaftliche Institute für die praktisch-technische Südostarbeit. Eines der ersten oder das erste wird an der Wiener Hochschule zu schaffen sein, weil Wien gerade auch als wissenschaftliche Metropole eine große Sendung zu erfüllen hat!

## Die Umschau-Kurzberichte

### Die neue Ju 90 — ein Schnellverkehrs-Großflugzeug

Das neue Flugzeug hat bei 3 Mann Besatzung, 1 Steward und 1 Stewardess Sitzplätze für 40 Fluggäste. Bei einer Spannweite von 35 m besitzt es eine Flügelfläche von 184 qm. Die vier luftgekühlten Motoren entwickeln  $4 \times 1000 - 1200$  PS. Selbst wenn zwei Motoren derselben Antriebsseite ausfallen, bleibt die Maschine unbedingt flug- und manövrierfähig und damit betriebssicher. Beim Stillstand der Motoren drehen sich die Luftschraubenblätter automatisch in Segelstellung, so daß sie keinen schädlichen Widerstand bieten. Stellt man sie wieder auf normale Steigung, so werden die Motoren vom Winde durchgedreht und zum Anspringen gebracht.

### Auch Trockenkartoffeln enthalten Vitamin C

Die Kartoffel ist während der Winter- und Frühjahrsmonate als wichtigster Vitamin-C-Lieferant für die Volksernährung von großer Bedeutung. Seit ihrer Einführung in Europa ist der Skorbut zur Seltenheit geworden. Zahlreiche Untersuchungen, die von Harald Mohr neuerdings nachgeprüft wurden (Münchener med. Wochenschr. Nr. 36, 1940), haben erwiesen, daß der Tagesbedarf an Vitamin C des Erwachsenen, der etwa 30—50 mg beträgt, durch 500 bis 700 g Kartoffeln gedeckt werden kann. Dies allerdings nur, wenn das Kochen oder Dämpfen in der Schale erfolgt; bei anderer Zubereitung oder auch bei längerem Heißhalten geht das Vitamin bis zu 90% verloren. Nach dem Schälen, ganz besonders aber nach dem Zerkleinern wird das Vitamin C sehr rasch oxydiert, so daß ein längeres Stehenlassen der vorbereiteten Kartoffeln, etwa bis zur Verwendung am folgenden Tag, den Vitamingehalt schon auf einen Bruchteil des Anfangswertes absinken läßt.

Da sich derartige Verluste bei der Massenverpflegung schwer vermeiden lassen, wird sich oft die Verwendung von Trockenkartoffeln empfehlen. Neben einigen Verfahren, bei denen die Kartoffeln 8 Stunden lang bei einer Temperatur

von 80—40° (absinkend) getrocknet werden, ist neuerdings von Possekel eine schonendere Methode entwickelt worden, bei der die Kartoffeln kurze Zeit hindurch einer Temperatur bis zu 500° ausgesetzt werden, wobei infolge der Verdunstungskälte die Kartoffel selbst nur bis zu etwa 60° erhitzt wird. Der Vitaminverlust ist bei diesem Verfahren recht gering; in 10 g gedämpften Trockenkartoffeln kann man noch einen Vitamingehalt bis zu 1,1 mg nachweisen, gegenüber 1,47 mg bei gedämpften frischen, unzerkleinerten Kartoffeln. Zur Deckung des Vitaminbedarfs wäre, beste Zubereitung vorausgesetzt, eine Menge von 150 g Trockenkartoffeln erforderlich. Da jedoch in der Praxis nicht mit einer derartigen Zubereitungsweise gerechnet werden kann, ist eine zusätzliche Vitaminzufuhr durch Gemüse, Hagbuttenmarmelade usw. auf die Dauer dringend ratsam.

D. W.

### An Feuerstätten altsteinzeitlicher Siedler

in den Alpen haben sich Kohlereste gefunden, die eine Bestimmung der Hölzer gestatteten, die man s. Z. verfeuerte. Die Reste stammen von drei Feuerstellen im Vorraum und im Innern der Salzofenhöhle bei Aussee in 2000 m Höhe. Elise Erdmann gelang es („Forschungen und Fortschritte“, 1940, Nr. 27), den Nachweis zu führen, daß die Kohlestückchen von der Zirbelkiefer, der Fichte und der Eibe stammen. Während die beiden erstgenannten Bäume noch heute im Hochgebirge anzutreffen sind, tritt die Eibe dort nicht

Bei

## Bronchitis, Asthma

*Erkältungen der Atmungsorgane  
hilft nach ärztlichen Erfahrungen die*

**Säure-Therapie**

**Prof. Dr. von Kapff Nachfolger**  
München 2, Dachauerstraße 112



# Arienheller

Weltbekanntes Mineralwasser

mehr bestandsbildend auf. Vielleicht handelt es sich auch nur um Abfallstücke, die ins Feuer geworfen wurden, während das zähe und elastische Holz zu anderen Zwecken verarbeitet wurde.

## Ein einziger Fluß soll ein Viertel des schwedischen Kraftbedarfs decken

Der durch den Krieg verursachte Rückgang der Brennstoffeinfuhr in Schweden hat einen rascheren Ausbau der reichen Wasserkräfte des Landes hervorgerufen. Außer durch neue Kraftwerke wird die Krafterzeugung auch durch die Regulierung von Flüssen erhöht, durch die größere Wasserreserven geschaffen werden. In den letzten Jahren wurden verschiedene solcher Regulierungen durchgeführt, von denen die Erhöhung des Wasserstandes des Vänern-Sees, des drittgrößten in Europa, die umfassendste war. Nach einem von der schwedischen Wasserfallverwaltung aufgestellten und kürzlich begonnenen Plan soll eine Anzahl ähnlicher Arbeiten an dem zu dem großen schwedischen Fluß Indalsälven gehörenden Seensystem durchgeführt werden. Man erwartet, hierdurch bereits bis Mitte nächsten Jahres 40 Mill. Kilowattstunden zusätzlich zu gewinnen und etwa die doppelte Anzahl in den kommenden Jahren. Die Arbeiten sind so weit vorgeschritten, daß die Staubecken bereits teilweise gefüllt werden konnten. Wenn das Bauvorhaben in einigen Jahren vollendet ist, werden die Kraftanlagen am Indalsälven etwa ein Viertel des schwedischen Kraftbedarfs decken können.

P. R.

## Fahrkenntnis schützt den Fußgänger

Untersuchungen über Unfallhäufigkeit wurden vom Highway Research Board zu Washington angestellt. — Im Staate Connecticut kamen 1939 durch Kraftfahrzeuge 163 Fußgänger ums Leben. Nur 10 von diesen waren Inhaber eines Führerscheines. Von den 29 getöteten Frauen hatte keine den Führerschein. Verhältnismäßig die meisten der Getöteten gehörten der Altersklasse 60—69 an. — Auch aus dem Staate Wisconsin wird berichtet, daß von den im Kraftverkehr umgekommenen 194 Fußgängern nur 29 einen Führerschein besaßen. Zieht man von der Gesamtzahl der Führerscheinelosen die Zahl der getöteten 46 Schulkinder ab, dann besaßen von den Getöteten nur 19% den Führerschein; über viermal so groß ist die Zahl der Umgekommenen, die nicht als Selbstfahrer größere Vertrautheit mit dem Kraftverkehr gewonnen hatten.

S. D. O.

## Die Quecksilbergewinnung

ist in Italien während der letzten Jahre sehr stark gestiegen, und zwar von 441 t in 1934 auf 2302 t in 1938; diese Steigerung hielt auch im letzten Jahre noch an. In Spanien betrug in den gleichen Jahren die Erzeugung 1096 t und 1380 t. Hier stand der Bürgerkrieg einer raschen Entwicklung entgegen. Italien will, wie K. v. Philipoff in der „Rundschau Deutscher Technik“ berichtet, seine Jahreserzeugung auf 4000 t steigern, Spanien die seine auf 2500 t. Dagegen fällt die Produktion anderer Länder kaum ins Gewicht. Es gewannen in 1938 USA 620 t, USSR 300 t, Mexiko 200 t und Bolivien 10 t.

DAS NOVEMBER-HEFT DER MONATSSCHRIFT

# ATLANTIS

ist soeben erschienen und für 1 Mark 50 in jeder Buch- und Zeitschriftenhandlung erhältlich. Aus dem Inhalt u. a.: Albrecht Altdorfers „Alexanderschlacht“ — Von der Lederkappe zum Stahlhelm — Bildbericht vom Niederrhein — Ägyptischer Totenkult — Bei den Inguschen im Kaukasus — Neue Funde aus der Tiahuanacu-Periode in Bolivien — Der Habicht. 76 Seiten mit 64 teils mehrfarbigen Abbildungen. Bei Jahresbezug (12 Hefte) je 1 Mark 25. „Atlantis“-Auslieferungsstelle Leipzig C 1, Postfach 438

## Blutübertragung rettet Säuglinge

Bluttransfusionen bei Säuglingen können zur Bekämpfung der Säuglingssterblichkeit außerordentlich wertvoll sein. So hat der Direktor des Kaiserin Augusta-Viktoria-Hauses in Berlin, Dr. Hofmeier, bei schweren Durchfallstörungen Bluttransfusionen erfolgreich angewandt („Gesundheitsführung“, Heft 7). Die Erweiterung der Blutspenderorganisation wird entsprechend den Richtlinien des Reichsinnenministeriums künftig auch im Kampf gegen die Säuglingssterblichkeit eingesetzt werden.

## Rumäniens Erdölförderung

Mit einer Jahresförderung von 8,7 Mill. t Rohöl hatte die Erzeugung Rumäniens 1936 einen Höchststand erreicht. Seitdem setzte ein ständiger Rückgang ein; 1939 betrug die Jahresförderung nur noch 6,2 Mill. t. Die fremden Kapitalgesellschaften haben planmäßig die Förderung gedrosselt; 1939 sind sie sogar zu offenen Sabotageakten geschritten, um die Belieferung der Achsenmächte zu unterbinden. Auch die Oelbohrungen sind gesunken. Betrug sie 1937 noch 394 500 m, so sanken sie 1938 auf 288 000 m und 1939 auf 255 431 m. Im Jahre 1939 waren 20% des rumänischen Erdölkapitals in englischen, 15,5% in französischen, 16,2% in holländisch-englischen Händen; dazu kamen noch 10% der USA. Das dürfte sich jetzt sehr rasch ändern, nachdem die Regierung der Erdölindustrie ihre höchste Aufmerksamkeit zugewandt hat. Deutschland, das 1914 bereits mit über 33% beteiligt war, dürfte in Zukunft wieder stark in den Vordergrund treten.

h. m.—d.

## Vererbungsstudien an 300 Fliegen-generationen

Vor 15 Jahren wurde in USA ein normales Männchen der Taufliege (*Drosophila*) mit einem Weibchen mit verkümmerten Flügeln gekreuzt. Seitdem, d. h. durch 300 Generationen, wurde von den Nachkommen jeweils ein normal aussehendes Männchen mit einem Weibchen mit verkümmerten Flügeln weitergekreuzt. Alle Nachkommen bestätigten durch ihre Form die Richtigkeit der Vererbungsgesetze. Die Anstellung erbgenetisch wichtiger Beobachtungen beim Menschen über 300 Generationen hin würden einen Zeitraum von 9000 Jahren erfordern.

S. A. O.

# Wochenschau

## Deutsche ärztliche Staatsexamen in Rumänien anerkannt

Die deutschen ärztlichen Staatsexamina und Doktordiplome werden kürztlich in Rumänien anerkannt, wie das rumänische Unterrichtsministerium verfügt hat. Das gleiche gilt für die an deutschen Hochschulen abgelegten Jahres- bzw. Semesterschlußprüfungen. Auch die an deutschen Hochschulen verbrachten Semester werden bei Fortsetzung des Studiums in Rumänien angerechnet.

## Reichsforschungsanstalt für Seidenbau

Die Reichsanstalt für Seidenbau in Celle, die sich mit den zoologischen Problemen beim Seidenbau beschäftigt, erhielt die amtliche Bezeichnung „Reichsforschungsanstalt für Seidenbau“.

## Neue Radiumgewinnung in Rußland

Im hohen Norden Rußlands, im Becken der Uchta, eines Nebenflusses der Petschora, wurde im Jahre 1926 im Petroleumbohrwasser ein hoher Radiumgehalt festgestellt. Nach einer Mitteilung des Präsidenten der Russischen Akademie der Wissenschaften ist inzwischen mit der systematischen Radiumgewinnung begonnen worden.

## Diphtherie-Schutzimpfungen in Italien

In Italien verordnet ein Gesetz, daß alle Kinder vom 3. bis zum 10. Lebensjahr der Schutzimpfung gegen Diphtherie unterzogen werden müssen, die gegebenenfalls mit der gegen Pocken verbunden werden kann. Die Kinder, die bereits eine Diphtherie überstanden haben, sind von der Impfung befreit.



# Personalien

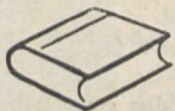
**BERUFEN ODER ERNANNT:** An d. Hochsch. f. Bodenkultur in Wien d. Doz. f. Waldbau Dr. Franz Hartmann, Wien. — An d. T. H. Graz d. o. Prof. f. Wasserbau, Meteorol. u. Klimatol. Dr. Armin Schoklitsch, Brünn. — An d. Univ. Berlin f. Meteorol. Oberreg.-Rat Dr. Peregrin Zistler, Berlin. — An d. Univ. Freiburg Br. d. o. Prof. f. Forstwissenschaft Dr. Anton Röhrh, Dresden. — D. ao. Prof. Dr. H. Borchers, T. H. München, z. o. Prof. f. Metallurgie u. Metallk.

**DOZENTUR VERLIEHEN:** Dr. med. vet. Albert Demnitz, Univ. Gießen, f. Veterinärmed.

**GESTORBEN:** Prof. Dr. Karl Hescheler, ehem. Dir. d. Zool. Inst. d. Univ. Zürich, im Alter von 71 Jahren. — Geh. Rat Prof. Georg Hoppe-Seyler, em. o. Prof. f. Inn. Med., Kiel, im 81. Lebensj.

**VERSCHIEDENES:** D. o. Prof. Dr. Franz H. Thorbecke, Geogr., Köln, feierte am 8. 11. s. 65. Geburtstag. — Prof. Dr. Jost, Botanik, Heidelberg, begeht am 10. 11. seinen 75. Geburtstag. — D. o. Prof. f. Inn. Med. Dr. Wilhelm Nonnenbruch, Frankfurt am Main, wurde z. Mitgl. d. Deutschen Akad. d. Naturforscher (Leopoldina) ernannt.

**GEDENKTAGE:** Die Kieler Universität feierte in einer Jubiläumswoche ihr 275jähriges Bestehen.



# Das neue Buch



**Ontologie des Lebendigen.** Von Richard Woltereck.

Verlag Ferdinand Enke. Geh. M 18.—, geb. M 20.50.

Gegenstand des Buches ist das „Lebendige“, d. h. nicht nur die Körperfunktionen, sondern auch alles Geistige, kurz alle Wirklichkeiten des Lebens, des körperlichen, seelischen und geistigen. Die Frage nach dem inneren Wesen des Lebendigen hat daher sowohl naturwissenschaftlichen wie philosophischen Charakter. Verf. geht aus von den „Außen und Innen“, von dem äußeren Geschehen und dem inneren Erleben alles Lebendigen und sucht die ontischen Kategorien, die Werdevorgänge und Gesetze des Lebensgeschehens herauszuarbeiten, vor allem unter Betonung der biologischen Leitidee der sogenannten „Anamorphose“, d. h. eines Entfaltungsdranges des Lebendigen zur fortschreitenden Entwicklung und Gestaltung. — Die Frage nach dem Sinn des Lebens beherrscht das lesenswerte und geistvoll geschriebene Buch.

Prof. Dr. Giersberg

**Krankheit, Lebenskrise und soziales Schicksal.** Sieben Vorlesungen von W. Hollmann.

Verlag Thieme, Leipzig. Kart. M 8.50.

Eine nach Stil und Wortschatz nur für den Arzt geschriebene Darstellung der Wirkung seelischer (anlage- und vor allem umweltbedingter) Einflüsse auf die Entstehung körperlicher Leiden, die schon durch die Einfachheit der psychologischen Sprache gewinnt. Sie regt zu Vertiefung ärztlichen Handelns in psychologischer Hinsicht an, zu Beachtung der in verschiedenen sozialen Milieus wechselnden Konfliktmöglichkeiten und ihrer Beseitigung. Der Arzt wird zum Berater seines Kranken im Sinne wahren Arztturns.

Prof. Dr. de Rudder

**Erfinder-Taschenbuch.** Von Robert Kahlert, Reichsfachgruppenwarter im Fachamt Eisen und Stahl, Zentralbüro der DAF., Berlin.

Verlag der Deutschen Arbeitsfront, Berlin. Geb. M 4.20, brosch. M 3.50.

Schon der erste Eindruck des handlichen Buches mit dem praktischen Registerschnitt ist ein recht guter. Ebenso klar und übersichtlich sind die Erläuterungen der einzelnen Kapitel über Erfindung, Patent, Gebrauchsmuster und Waren-

# Ich bitte ums Wort

## Rußregen über Nordstrand

Zu den Angaben des Herrn Pels Leuden und Herrn Dr. Bode in Heft 27 kann ich noch folgende Beobachtung mitteilen: In den Tagen nach der Flandernschlacht und unmittelbar vor Beginn der Offensive an der Aisne lag ich mit meiner Einheit in einer Flakstellung nördlich Neufchatel an der Aisne. Am Sonnabend, den 8. Juli, ging über der Gegend ein heftiger Gewitterregen nieder. Wir waren alle erstaunt über das „schmierige“ Regenwasser. Ein weißes Halstuch, das als Regenschutz für Instrumente ausgelegt war, war fast schwarz geworden von dem Regen. Es war ein fettiger, schwarz-brauner Belag, der nur mit Seife entfernt werden konnte. Das Regenwasser in den umherstehenden Schüsseln und Eimern war braun wie Moorwasser, was auch auf kolloidale Rußlösung schließen läßt.

Da der über unsere Stellung niedergegangene Rußregen in die Tage der ausgehenden Flandernschlacht fiel, kann ich nur vermuten, daß der Ruß von den Bränden der großen Oelvorräte an der Küste stammte. Die Entfernung in der Luftlinie von La Selve an der Aisne bis Dünkirchen beträgt etwa 200 km.

Z. Zt. im Felde

W. Auriga

zeichen unter gleichzeitiger Anführung der wichtigsten Paragraphen der gewerblichen Schutzrechte. Hinweise für Schutzrechtsanmeldung und Verwertung sind gerade das, was der Erfinder wissen will, kurzum alle generellen Fragen des Patent-, Gebrauchsmuster- und Warenzeichen-Gebietes finden in dem Buch ihre Beantwortung. Die gewählte Darstellung ermöglicht dem technisch bereits geschulten Volksgenossen die Selbstanmeldung und Durchführung seines Gesuches, für den Laien ist eine Liste der deutschen Patentanwälte eingefügt, an die er sich wenden kann, und auch der Weg vorgezeichnet, den der mittellose Erfinder zu beschreiten hat, um seine Erfindungsidee unter Schutz zu stellen. Das Buch ist ein sachlicher — mitunter auch warnender — Berater für den Erfinder und verfolgt bestens seinen Zweck, die im deutschen Volk schlummernden geistigen Schätze zu heben, zum Nutzen der Allgemeinheit und gleichzeitig jedes erfinderisch Schaffenden.

Obering, Ising

**Goethes morphologischer Auftrag.** Von L. Wolf und W. Troll.

Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig. M 2.80.

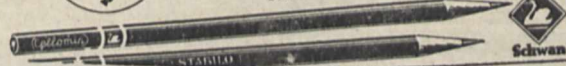
Die Studie ist ein sehr lesenswerter Versuch einer Naturbetrachtung im Sinne Goethes, ein Versuch jenseits quantitativ mathematischer und ursächlicher Forschungsmethode die Urphänomene zu sehen, den Bauplan, der den Dingen zugrunde liegt. Morphologie in diesem Sinne ist Lehre von der Gestalt, vom Typus, die selbständig und gleichberechtigt neben die ursächliche Forschung tritt.

Prof. Dr. Giersberg

Selbst bei 99% Luftfeuchtigkeit



bleiben die klimafesten Schreibkerne der  
**STABILO** (Cellomin)-TINTENSTIFTE  
unverändert schreibfähig.



# 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:

### 310. Selbsterstellung elektrischer Apparate.

Ich suche ein Bastelbuch zur Selbsterstellung elektrischer Apparate. In diesem soll der Bau und besonders die Berechnung so beschrieben sein, daß das Buch, bei Voraussetzung der notwendigen theoretischen Kenntnisse, wesentlich zur Vertiefung beiträgt. Besonders erwünscht wäre die Beschreibung des Baues eines Rundfunkempfängers.

Ingelheim

Dr. W. L.

### 311. Notizblock aus Ton.

Vor Jahren habe ich auf einer Ausstellung in Düsseldorf einen Notizblock gekauft, der aus gebranntem Ton mit einer gelben Glasur besteht. Auf diesem Ton kann man schreiben und das Geschriebene mit einem Schwamm leicht auslöschen. Es ist ein sehr praktisches Ding. Leider ist er zerbrochen, und ich kann nun in keinem Schreibwarengeschäft oder ähnlichen Unternehmungen einen solchen Block bekommen. Kann mir jemand mitteilen, ob diese Blocks noch hergestellt werden und von wem? — Ähnliche Apparate zum Auslöschen von Notizen sind mir bekannt, m. E. aber bei weitem nicht so einfach und praktisch wie dieser Tonblock.

Düsseldorf

H. Sp.

### 312. Leder säubern.

Wie kann verschmutztes Leder (alter Schultornister) gesäubert und überholt werden?

Berlin

Prof. L.

### 313. Berufswahl.

Welche Anstellungsmöglichkeiten gibt es für einen 35-jährigen, der die Dr.-Prüfung in den Fächern Mathematik, Physik und Astronomie abgelegt hat und bisher im kaufmännischen Beruf tätig war?

Bautzen

Dr. E. H.

### 314. Literatur über Maschinenschlosserei.

Ich benötige ein auch für Laien verständliches Buch über die Kenntnisse des Maschinenschlossers, ferner eines über die des Schnitt- und Stanztechnikers. Was wäre zu empfehlen?

Budapest

O. R.

### 315. Gasrost zum Anheizen von Zentralheizungen.

Zum Anheizen von Zentralheizungen wurde früher eine Art Rost mit Gasflämmchen hergestellt, der unter den eigentlichen Ofenrost geschoben werden konnte und nach dem Anheizen wieder herausgenommen wurde. Wird diese Art Gasroste heute noch hergestellt?

Kassel

W. F. S.

### 316. Selbstanschlußbetrieb bei der Reichspost.

Ich bitte um Angabe neuerer Literatur über den Selbstanschlußbetrieb bei der Reichspost mit leichtverständlichen Schaltskizzen und Modellzeichnungen. Die einschlägigen Bücher, so z. B. von Kruckow und Dufais, sind mir bekannt. Leider haben sie aber seit 1935 keine Neuauflagen erfahren. Welches sind z. Z. die modernsten Fachbücher? Gibt die Reichspost eine Fachzeitschrift heraus, in der über Betrieb und Verbesserungen an Selbstanschlußanlagen berichtet wird?

Regensburg

R. St.

### 317. Gesundheits-Zigarettenspitzen.

Seit Jahren durch sehr empfindliche Schleimhäute am Rauchen gehindert — langer Tropenaufenthalt — möchte ich, da das Befinden besser geworden ist, wieder mit dem Rauchen anfangen. Leider kann ich nun aber die vor längerer Zeit vorteilhaft benutzte Gesundheitsspitze „Ninikotin“, DRP. 518 903, nicht mehr aufreiben. Kann mir ein Leser angeben, ob es ähnliche gute Spitzen oder Präparate gibt, die mir wieder den Rauchgenuß verschaffen könnten?

Hannover

v. S.

## Antworten:

### Zur Frage 231, Heft 34. Ausbildung zur medizinischen Assistentin.

In der Antwort von Dr. Güttich in Heft 40 befindet sich eine Unstimmigkeit. Die richtige Anschrift der Deutschen Arbeitsfront, Fachamt Freie Berufe, Fachschaft Technische Assistentinnen, lautet: Berlin NW 7, Unter den Linden 40.

Berlin

Die Deutsche Arbeitsfront

### Zur Frage 257, Heft 37. Literatur über Chromosomen.

Ich empfehle Ihnen das Buch von Gerh. Heberer „50 Jahre Chromosomentheorie der Vererbung“ mit 31 Abb., 33.

Trier

A. Franke

### Zur Frage 259, Heft 37. Frequenzmesser.

Zur Frequenzmessung von Schallschwingungen gibt es vielerlei Verfahren mechanischer, optischer, akustischer und elektrischer Art; wobei letztere wohl am brauchbarsten sein werden. Es kommt dabei jedoch vor allem auf die Form und die Größe der Schwingungsamplituden der zu messenden Frequenz an sowie den gewünschten Frequenzbereich und die erforderliche Genauigkeit. Literaturquellen auf diesem Gebiet der Meßtechnik behandeln meist nur einzelne Spezialfragen oder Beschreibungen von Industrieorganen.

München

H. Hesselbach



**Winterfreuden mit Nizo**

Die Freude am Selbstfilmen wird erhöht durch den neuen **Nizo-Projektor 8TB3**. Die Nizo-Aufnahmeapparate mit den lichtstärksten Objektiven 1:1,5 ermöglichen auch im Heim hervorragende Aufnahmen. — Verlangen Sie Druckschrift W13 von

**Nizoldi & Krämer**  
G. m. b. H.  
MÜNCHEN 38

### Beilagenhinweis.

Einer Teilaufgabe dieses Heftes liegt ein Prospekt der Firma Werner Bohrer, Echte Bijouterie-Fabrik, Oberstein a. d. N., Müllersheckstr. 4, bei.

Empfehl  
die  
„UMSCHAU“



Zur **Rattenvernichtung!**

»Ratinin« und »Meerzwiebelmakronen«

Amtlich geprüfte und zugelassene Präparate!

Gesellschaft für Erzeugungs- u. Vorratsschutz m. b. H. »Gervos«  
Halle (Saale), Freilimfelder Straße 68

**Cumpen** sind wichtig für die Textilwirtschaft. — Laß sie nicht den Motten zum Fraß, gib sie an das nächste Schulkind weiter!