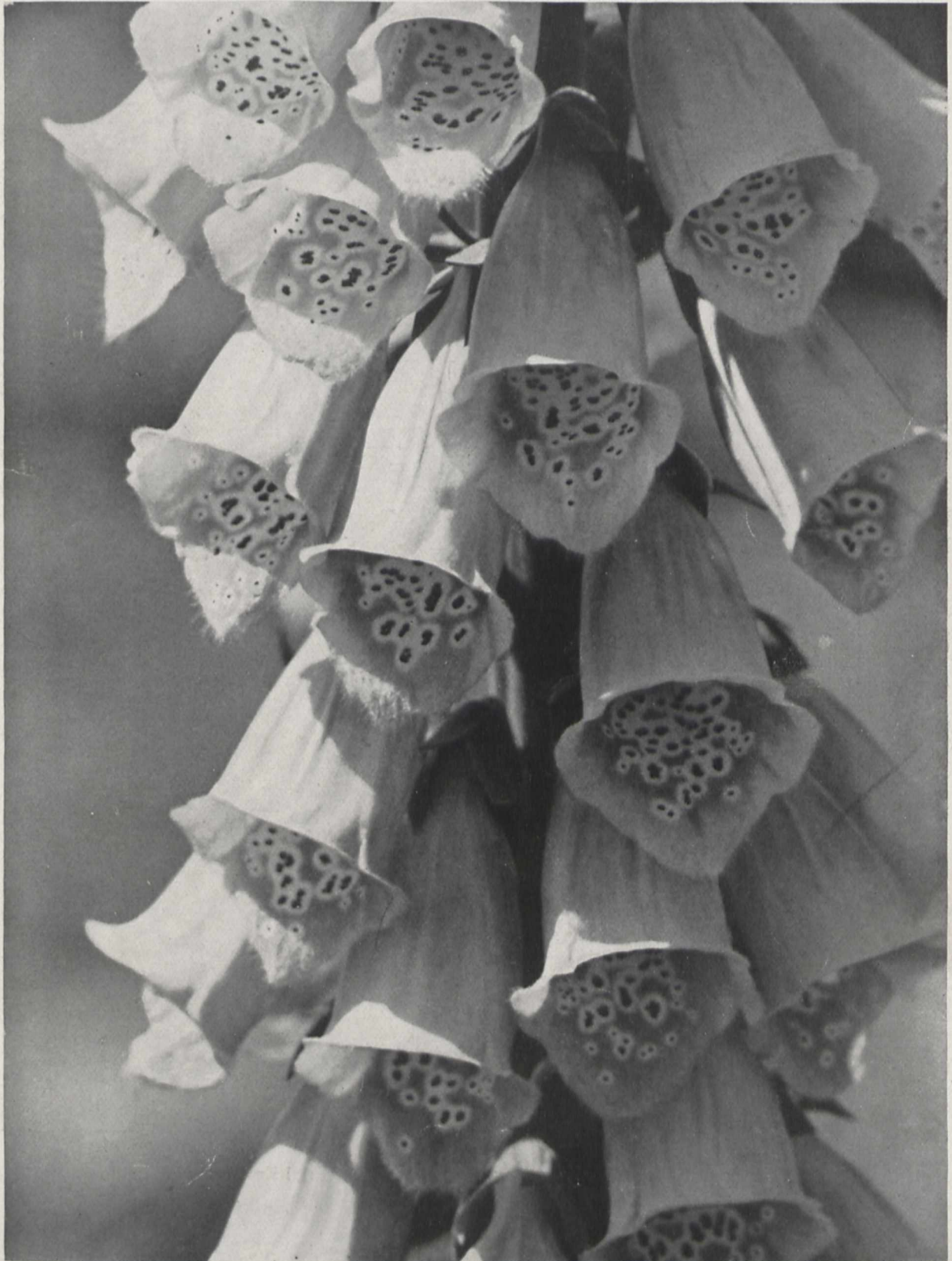


Die

# UMSCHAU



*in Wissenschaft und Technik*



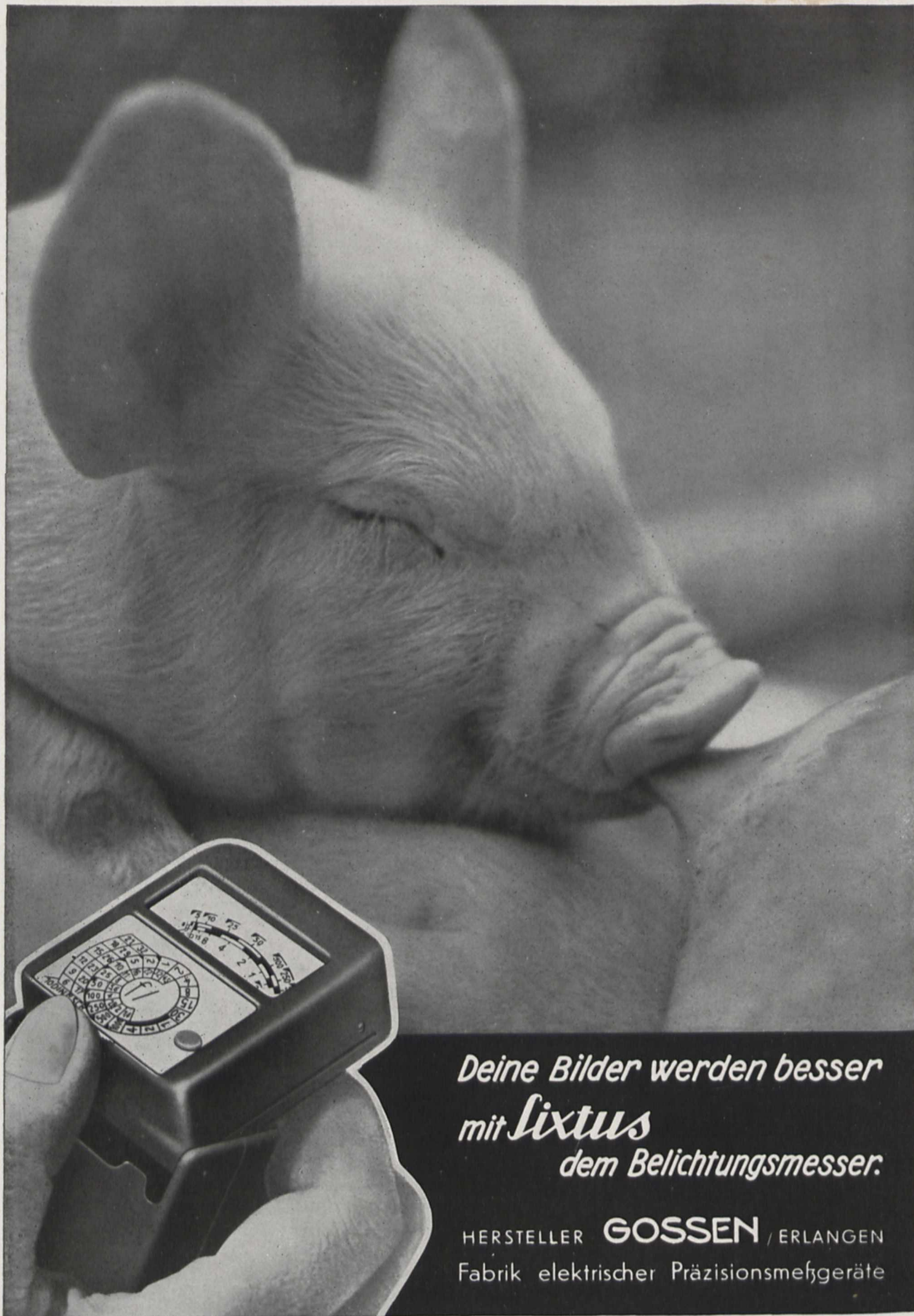
*Der rote  
Finger-  
hut -  
eine wichtige  
Arznei-  
pflanze*

Photo: Dr. Paul Wolff

FRANKFURT  
AM MAIN  
27. APRIL 1941  
45. JAHRGANG

**17.**  
HEFT





*Deine Bilder werden besser  
mit **Sixtus**  
dem Belichtungsmesser.*

HERSTELLER **GOSSEN** / ERLANGEN  
Fabrik elektrischer Präzisionsmeßgeräte

Das Mavometer, das Asymmeter und andere Original-Konstruktionen



# DIE UMSCHAU

Wochenschrift über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik

Bezugspreis: monatl. RM 2.10  
Das Einzelheft kostet RM 0.60

BREIDENSTEIN VERLAGSGESELLSCHAFT  
FRANKFURTA. M., BLÜCHERSTRASSE 20-22

45. Jahrgang / Heft 17  
27. April 1941

## Physiologie und Chemie der tierischen Befruchtung

Von Dr. Otto Schartau, Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie, Berlin-Dahlem

Durch die Vereinigung der Eizelle und des Samenfadens geben mütterlicher und väterlicher Elter ihre Anteile zur Schaffung eines neuen Lebewesens, das so wieder ein Glied bildet in der langen Geschichte der betreffenden Tierart. Die weiblichen und männlichen Keimzellen (Gameten) sind bei den mehrzelligen Tieren schon sehr ungleich groß im Gegensatz zu denen vieler einzelliger Algen. Nehmen wir als Beispiel die Keimzellen des Seeigels. Der Samenfaden (Spermium) besteht fast nur aus dem Zellkern, dem als Träger der Erbanlagen große Bedeutung zukommt, und aus einem Bewegungsapparat, der ihn zum Ei führt. Die Eizelle ist viel größer. Sie enthält außer dem Zellkern noch eine Menge Protoplasma, der Grundsubstanz, die der Ernährung und dem Aufbau des Keimes dient, und eine gallertige Hülle, die das Ei gegen Umweltseinflüsse schützt und außerdem für das Zustandekommen der Befruchtung von Bedeutung ist. (Bild 1).

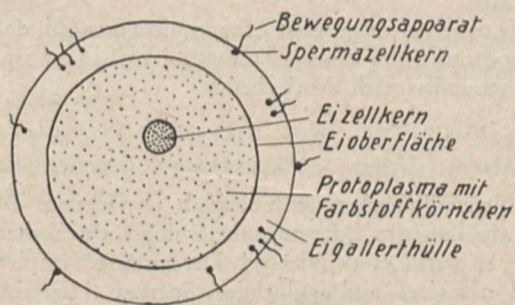


Bild 1. Eibesamung

An geeigneten Stellen des Meeresbodens kann man Seeigel zu Hunderten beobachten. Wenn die Tiere geschlechtsreif sind, rücken Weibchen und Männchen nahe zusammen. Unter dem Einfluß noch unbekannter Stoffe geben beide Geschlechter ihre Keimzellen ab. Bei dem Seeigel *Arbacia pustulosa*, von dem hier vorwiegend berichtet werden soll, sind die Eier purpurrot gefärbt, die Samenfäden zeigen in dichter Ansammlung eine weißlichgelbe Farbe. Bei der Befruchtung umschwärmen die Samenfäden zu Hunderten eine Eizelle. Alle sind in eifrigen Bewegungen bemüht, die Eioberfläche unter Durchdringung der Gallertsubstanz zu erreichen. Ein Samenfaden dringt in das Ei ein. Dieses bildet sofort eine Befruchtungsmembran aus, die sich von der Eioberfläche abhebt. Den anderen Spermien ist der Eintritt in das Ei

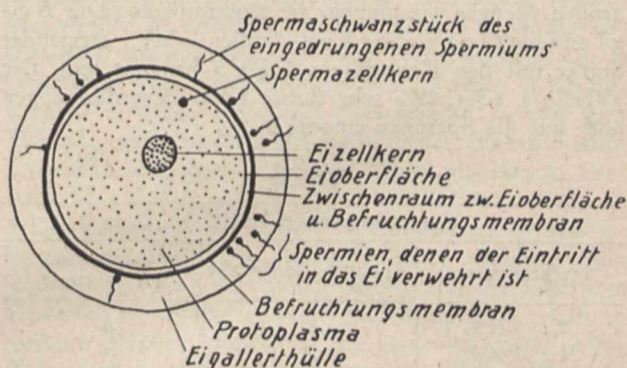


Bild 2. Soeben befruchtetes Ei. Nur eine Samenzelle ist eingedrungen

dadurch normalerweise verwehrt (Bild 2). Ehe es zu diesem so einfach scheinenden Vorgang kommt, der in der Hauptsache bei allen Tieren gleich ist, muß eine Fülle von Bedingungen erfüllt sein, die in der letzten Zeit etwas näher erkannt wurden.

Hartmann<sup>1)</sup> kam bei Versuchen an einer Braunalge (*Ectocarpus siliculosus*) zum erstenmal auf den Gedanken, daß von den verschiedenen Keimzellen Stoffe abgeschieden würden, die das Zustandekommen der Befruchtung ermöglichen. In den Untersuchungen der letzten Jahre wurde das bestätigt. Hartmann stellte nun die Frage, ob nicht auch in der tierischen Befruchtung derartige Stoffe eine Rolle spielen könnten. In gemeinsamer Arbeit der Kaiser-Wilhelm-Institute für Biologie in Berlin-Dahlem und für Medizinische Forschung in Heidelberg wurden hauptsächlich in der von Anton Dohrn geschaffenen Zoologischen Station in Neapel die Substanzen eines Seeigels (*Arbacia pustulosa*) biologisch und chemisch untersucht. Über die Ergebnisse dieser Versuche soll hier berichtet werden<sup>2)</sup>.

Fügt man einigen in einem Tropfen Seewasser liegenden Eiern Sperma hinzu, so zeigen die Spermien eine sehr gesteigerte Beweglichkeit. Sie schwimmen mehr oder min-

<sup>1)</sup> Hartmann berichtete in einem zusammenfassenden Vortrag über „Das Wesen und die stofflichen Grundlagen der Sexualität“ in den Bremer Beiträgen zur Naturwissenschaft, Bd. 6, 1940, darüber. In dieser Schrift werden alle neuen Ergebnisse der Befruchtung und Sexualität bei Pflanzen und Tieren behandelt.

<sup>2)</sup> Das neueste Schrifttum bei: Hartmann, Schartau und Wallenfels, *Biolog. Zentralblatt* 60, 1940, und Kuhn und Wallenfels, *Ber. dtsch. chem. Ges.* 73, 1940.



der deutlich auf die Eier zu. Zwischen den Eiern und an der Oberfläche ihrer Hüllen kommt es zu Spermazusammenballungen (Agglutinationen). Diese Verhaltensweisen der Spermien konnten durch Eisekrete und -extrakte wiederholt werden. Man kann von den Eiern ein Eisekretwasser herstellen, indem man einen Teil Eier und fünf Teile Seewasser miteinander vermenget. Diese Aufschwemmung schüttelt man sehr gelind, ohne die Eier zu beschädigen. Dann filtriert man das Eiwasser ab und hat so die Ausgangslösung für weitere Versuche. Dann stellt man Aufschwemmungen von einem Teil Sperma zu hundert Teilen Seewasser her. Die Spermien eines solchen Tropfens werden nach einiger Zeit unbeweglich. Fügt man ihnen nun einen Tropfen Eiwasser hinzu, so werden sie auf einmal ganz stark beweglich. Unmittelbar darauf ballen sie sich in mehr oder minder großen Mengen zusammen, sie agglutinieren. Die Agglutinationsstärken sollen bei steigender Stärke mit den Kennziffern 1 bis 5 benannt sein. Die Tabelle 1 zeigt, daß sehr starke Eiwasserverdünnungen noch auf die Spermien einwirken.

Tabelle 1.

Spermuspension 1 : 100 +		
Eisekretwasser	Agglutinationsstärke	Aktivierung (A = stark)
1 : 100	4	A
1 : 1000	3	A
1 : 10000	2	A
1 : 30000	1	A
1 : 50000	0	A

Es ergibt sich, daß die starke Beweglichkeit (Aktivierung) der Spermien noch bei stärkerer Verdünnung des Eiwassers auftritt (1 : 50000) als die Agglutination (1 : 30000). Es konnte bewiesen werden, daß zwei verschiedene Stoffe für die beiden Wirkungen verantwortlich sind. Erhitzt man Eiwasser für zwei Stunden bei 95°, so ist die agglutinierende Wirkung verschwunden, die aktivierende noch vorhanden. Andererseits kann man die aktivierende Substanz durch Belichtung über Tage bis Wochen vollkommen zerstören, während die Agglutination erhalten bleibt. Neben der Aktivierung und Agglutination besitzt das Eiwasser noch eine dritte Wirksamkeit. Es ist in der Lage, Spermien chemotaktisch anzulocken. In einen Spermatropfen wurden zwei feine Kapillaren geschoben. In die eine, die Eiwasser enthielt, wanderten die Spermien sofort aktiv ein; die andere, seewassergefüllte, blieb spermafri. Spätere Versuche ergaben, daß Aktivierung und Chemotaxis durch eine einzige Substanz erzielt werden.

Es sind also bisher zwei von den Eiern an das Seewasser abgegebene Stoffe nachzuweisen. Diese Gametenhormone haben den Namen „Gamone“ erhalten (griech. gamein = heiraten). Die weiblichen Gamone nennen wir Gynogamone (griech. gyne = Weib), die männlichen Androgamone (griech. andros = des Mannes).

Das Gynogamon I, das die Aktivierung und die Chemotaxis der Spermien zur Folge hat, ist mit dem im Ei-Inneren enthaltenen purpurroten Farbstoff (Echinochrom) identisch. Dieser Farbstoff hat die chemische Formel  $C_{12}H_{10}O_7$  und den Schmelzpunkt 220°. Die Strukturformel dieses Stoffes wurde chemisch aufgeklärt. Es

handelt sich um einen Naphthochinon-Farbstoff. Um seine Herkunft von dem Seeigel *Arbacia pustulosa* zu kennzeichnen, hat er den Namen Echinochrom A erhalten. Der kristallin dargestellte Farbstoff zeigte noch bei einer Verdünnung von einem Teil Echinochrom A zu 2 500 000 000 Teilen Seewasser biologische Wirksamkeit, das heißt, aktivierte noch Spermien. Das Echinochrom A hat die gleiche Eigenschaft gegenüber Licht wie natürliches Eiwasser. Nach einiger Zeit werden aktivierende und chemotaktische Wirksamkeiten zerstört.

Das die Agglutination der Spermien bedingende Gynogamon II konnte chemisch noch nicht aufgeklärt werden. Seine Abkunft ist aber geklärt. Schüttelt man Eier in der Aufschwemmung etwas stärker, so daß die Gallerthüllen teilweise mit in Lösung gehen, so erhalten wir das in Tabelle 2 gegebene Bild.

Tabelle 2.

Spermuspension 1 : 100 +					
normales Eiwasser			Eiwasser stark geschüttelter Eier		
	Agglut.	Aktiv.		Agglut.	Aktiv.
1 : 100	3	A	1 : 100	3	A
1 : 1000	2	A	1 : 1000	2	A
1 : 5000	0	A	1 : 5000	2	A

Das Eiwasser, das einen Teil der Gallertsubstanz enthält, hat stärker agglutinierende Wirkung als normales Eiwasser. Durch ein noch zu beschreibendes Androgamon II konnten die Eihüllen vollkommen von den Eiern getrennt werden. Solche gallertlosen Eier geben Gynogamon II nicht mehr ab.

Das Gynogamon I (Echinochrom A) stammt also aus dem Ei-Innern, ist mit den darin enthaltenen Farbkörnchen identisch; das Gynogamon II (Agglutinin) ist in der Eigallerte gelegen oder mit ihr identisch.

Die neuesten chemischen Erkenntnisse besagen, daß das Echinochrom A im Eiwasser nicht frei vorhanden ist, sondern gebunden nach dem Schema:

Binärer Symplex: oder Ternärer Symplex:  
Echinochrom... Träger Echinochrom... Träger... Hilfsträger

Der binäre Symplex ist biologisch unwirksam. Befreit man aus ihm das Echinochrom A durch chemische Eingriffe, so wirkt es aktivierend. Der ternäre Symplex dagegen aktiviert und agglutiniert Sperma. Hier ist das Echinochrom A wirksam mit einem Hilfsträger verbunden. Der farbstoffbefreite Hilfsträger ist von agglutinierender Wirkung, ist offenbar mit dem Gynogamon II der Eigallerte identisch.

Nach den zwei Gynogamonen konnten bei den männlichen Gameten entsprechende Gamone nachgewiesen werden.

Schwemmt man Spermien in Seewasser auf, so werden sie beweglich, — auf jeden Fall aber weniger als gegenüber Gynogamon I. Nach einiger Zeit werden sie inaktiv. Diesen Vorgang kann man einige Male wiederholen. Nun kann eine solche Sperma-Aufschwemmung zentrifugiert werden. Nach dem Zentrifugieren hebt man die über dem Sperma stehende spermafrie Flüssigkeit ab. Diese läßt frische Spermien, die sonst bei Verdünnung mit Seewasser beweglich würden, nicht auch aktiver werden, sondern sie hemmt ihre Bewegungen. Es wurde also an das umgebende Seewasser ein Stoff abgesondert, den



wir **Androgamon I** nennen. Es ist aber noch ein weiterer Spermastoff nachweisbar. Fügt man zu wenigen Eiern eine große Menge Sperma hinzu, so durchdringen die Spermien in sehr großer Zahl die Eiggallerten. Sie stoßen die Eier aus den Hüllen heraus und lösen die Gallerten schließlich auf. Diesen Gallertsubstanz auflösenden Stoff nennen wir **Androgamon II**. Die beiden Gamone sind in der Spermaflüssigkeit nachweisbar. Die Spermien wurden bei dem Zentrifugieren nicht etwa geschädigt, sondern waren noch zur Befruchtung der Eier in der Lage.

Die Androgamone I und II konnten in ihrer chemischen Struktur noch nicht aufgeklärt werden. Sie konnten aber eindeutig voneinander getrennt werden. **Androgamon I** ist methanolloslich, **Androgamon II** nicht. Das **Androgamon I**, ein farbloser Stoff, ist bei einer Lösung von 8—9 mg/ccm Seewasser in der Lage, **Spermabewegungen zu hemmen**. **Androgamon II**, das bei weitgehender Reinigung eine gelbliche Masse darstellt, hat bei 0,4 mg/ccm Seewasser eine sehr starke **gallertlösende Wirkung**.

Bisher sind also bei den vier Gamonen vier scharf getrennte Wirkungen nachgewiesen. Darüber hinaus ist noch ein sehr interessantes **Wechselspiel zwischen je einem Gyno- und einem Androgamon** festzustellen. Durch **Gynogamon I** werden ja Spermien für gewisse Zeit stark beweglich. Fügt man dann ihnen etwas in Seewasser gelöstes **Androgamon I** hinzu, so können die Spermien vollkommen bewegungslos werden. Bei nachfolgendem Hinzutun von **Gynogamon I** werden sie wieder aktiv. Das kann beliebig wiederholt werden. Diese Wirkungen sind also eine Folge des wechselnden Gamonzusatzes. Ebenso hebt das **Androgamon II** die agglutinierende Wirkung des Eiwassers auf. Durch Hinzutun neuen Agglutinins wird sie wieder hergestellt.

Zusammenfassend läßt sich bisher das folgende sagen: Es werden zwei Gyno- und zwei Androgamone von lebens- und noch befruchtungsfähigen Gameten abgegeben. Sie sind biologisch und chemisch sicher voneinander zu unterscheiden.

**Gynogamon I** (Echinochrom A) aktiviert Spermien und lockt sie chemotaktisch an, neutralisiert **Androgamon I**;

**Gynogamon II** (Agglutinin) agglutiniert Spermien und neutralisiert **Androgamon II**;

**Androgamon I** lähmt Spermien und neutralisiert **Gynogamon I** und

**Androgamon II** löst Eiggallerten und neutralisiert **Gynogamon II**.

Es soll noch bewiesen werden, daß diesen Stoffen eine biologische Bedeutung im Befruchtungsgeschehen zukommt, daß sie nicht etwa nur unwichtige Nebenprodukte in einem Stoffwechselvorgang der Gameten darstellen.

Die Eier des Seeigels *Arbacia pustulosa* sind fast das ganze Jahr hindurch ihrem Aussehen nach reif; jedoch gelingen nicht immer Befruchtungen. Es konnte gezeigt werden, daß die **Gamonausschüttung** jahreszeitlich starken Schwankungen ausgesetzt ist. Die Gesamtmenge von 500 vollreifen Weibchen enthält etwa 5000 mg, die von ebenso vielen weniger reifen Weibchen nur 36 mg Echinochrom A. Eier in sehr reifem Zustand weisen nur Echinochrom A auf, solche in beginnender

Reife neben wenig Echinochrom A noch zwei weitere Echinochrome A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> in ebenfalls sehr geringen Mengen. Die Echinochrome A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> sind vielleicht Vorstufen des Echinochroms A. Biologisch wissen wir bisher nur, daß auch das Echinochrom A<sub>1</sub> Spermien aktiviert.

Wegen dieser und anderer Befunde wurden Versuche angestellt über die Bedeutung der einzelnen Gamone für die Befruchtung. Die Rollen, die das **Gynogamon I** und das **Androgamon I** dabei spielen, sind leicht ersichtlich. Der Spermialähmungsstoff hemmt die Bewegungen der Spermien in den männlichen Keimdrüsen und im Seewasser, so daß diese nicht vollständig erschöpft werden. Durch Echinochrom A werden sie stärker beweglich, so daß in kürzerer Zeit längere Wegstrecken zurückgelegt werden. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit größer, daß die Spermien in die Nähe eines Eies gelangen, um dort ihre Aufgabe zu erfüllen. Außerdem werden sie durch diesen Stoff ja auch chemotaktisch angelockt. Im Befruchtungsversuch erreichen Eier, die in Gegenwart von überschüssigem **Androgamon I** besamt werden, in deren Nähe das Echinochrom A also zum Teil oder ganz neutralisiert wird, später ein bestimmtes Entwicklungsstadium als Kontrolleier in reinem Seewasser.

Die Bedeutung des anderen Gamonpaares ist schwieriger zu erkennen. Das **Androgamon II** erleichtert dem Sperma den Weg zur Eioberfläche durch die Eiggallerte hindurch. Bei Hinzutun von **Androgamon II**, auch in geringen Mengen, stoßen die Spermien viel schneller zur Eioberfläche vor. Die Gallertsubstanz erscheint aufgelockerter. Das **Gynogamon II** hat sicher eine Wirkung auf die Spermien, die sich schon in deren Agglutination offenbart. Es ist zu vermuten, daß unter seinem Einfluß die Spermien Stoffe absondern, die wiederum auf das Ei einwirken. Entfernt man das Agglutinin durch **Androgamon II**, so kommt es zu starken Befruchtungsstörungen. Mit steigendem Aufenthalt der Eier in biologisch unverhältnismäßig viel **Androgamon II** werden die Befruchtungsziffern erniedrigt. So hatte ein Versuch das in Tabelle 3 zu ersiehende Ergebnis.

Tabelle 3.

Eier in:	Befruchtung in:	Befruchtungserfolg
Seewasser	Seewasser	100%
<b>Androgamon II</b> , 15 Min.	„	100%
„ 60 „	„	50%
„ 270 „	„	0%

Durch Zusatz von **Androgamon II** wurden nur die Eier in ihrer Befruchtungsfreudigkeit verändert; denn mit **Androgamon II** behandelte Spermien befruchteten ebenso gut wie solche in reinem Seewasser.

Nicht alle Gamone sind art- oder sogar ordnungsspezifisch. Beispielsweise kann man mit Sperma des Seesternes *Asterias glacialis* das Agglutinin des Seeigels *Arbacia* zerstören. Bei dem **Gynogamon II** ergibt sich, daß es Spermien der eigenen Art agglutiniert. Diese Agglutination läßt sich aber rückgängig machen. Die Spermien werden dabei zwar verändert, können aber, und vielleicht gerade wegen dieser Veränderung, arteigene Eier mit Erfolg befruchten. Es gibt auch eine Fremd-(Hetero-)agglutination durch Agglutinin des Seeigels *Arbacia* etwa bei den Spermien des Seeigels *Paracentrotus lividus*. Diese Heteroagglu-



tination schädigt die Spermien, so daß sie zu einer Befruchtung nicht mehr so gut in der Lage sind. Ein Kreuzungsversuch zeigt das am deutlichsten. Befruchtet man Eier von *Arbacia* mit Sperma von *Paracentrotus*, so erhält man Befruchtungsziffern von zumeist weniger als 1%. Nun kann man aber die Eiggallerten der *Arbacia*-eier weitgehend abschütteln und darauf *Paracentrotus*-Eiwasser hinzusetzen. Sofort erhöht sich die Befruchtungsziffer bis zu 20%. Das Agglutinin steigert also nicht nur die Befruchtungsfreudigkeit der arteiligen Spermien, sondern es setzt auch dem Eindringen artfremder Spermien Widerstand entgegen.

Die oben geschilderten Ergebnisse, die der Zusammenarbeit von Biologen und Chemikern ihren Erfolg verdanken, gaben uns einige neue Einblicke in das Wesen

der Seeigelbefruchtung, die wohl allgemeinere Bedeutung erlangen werden, weil auch bei anderen Tiergruppen (Würmern, Weichtieren) schon Gamone beobachtet wurden.

Die Gamone bilden im biologischen Geschehen ein fein abgestuftes System. Je nach dem Reifegrad der Gameten überwiegt das eine oder das andere Gamon. Nur wenn die Keimzelle nicht nur morphologisch, sondern auch physiologisch reif ist, das heißt, wenn ein bestimmtes Verhältnis der Gamone vorhanden ist, gelingt eine Normalbefruchtung. Erst durch das harmonische Zusammenspiel der weiblichen und männlichen Gamone wird ein weiteres Geschehen möglich, aus dem ein neues Lebewesen hervorgeht.

## Amputierte und Schwimmsport

Von Sportlehrer Dr. med. Peter Schenkel, Oberarzt der Luftwaffe

Das Zeitalter der Industrie, Wirtschaft und Mechanisierung hat eine Erhöhung der Verkehrs- und Betriebsunfälle zur Folge gehabt. Diese Tatsache wird uns in Statistiken, in den Angaben über Todesursachen, durch entsprechende Zahlen belegt. Es liegt in der Natur dieser Entwicklung, daß die Ziffer der Amputierten, d. h. der mit dem Verlust eines Gliedes betroffenen Personen, eine entsprechende Steigerung erfahren hat. Das Heer der im Weltkrieg 1914/18 Amputierten ist gewaltig; eine große Anzahl von ihnen steht heute im fortgeschrittenen Mannesalter an einem geeigneten beruflichen Wirkungsort.

Entsprechend dem nationalsozialistischen Wirtschaftsdenken, wonach der Mensch das wertvollste Gut unseres Volkes darstellt, wird die Versorgung Körperbehinderter heute noch weit stärker betont als früher — eine Aufgabe, die angesichts einer, wenn auch nur mäßigen Zunahme von Amputierten dieses Krieges, sowie der Erhaltung der Arbeitskraft jedes einzelnen besondere Bedeutung gewinnt. Das Schicksal der Amputierten kann uns daher nicht gleichgültig sein; jedes Mittel muß herangezogen werden, das irgendwie geeignet ist, die körperliche Leistung günstig zu beeinflussen.

Die Leibesübungen haben bei der allgemeinen Ertüchtigung Gesunder, aber auch von Kranken und Bewegungsbehinderten von jeher eine führende Rolle gespielt. So berichtet *Mallwitz*, der leitende Chefarzt des ehemaligen Reservelazaretts I in Görden (Havel), daß 29 einbeinige Verwundete im Hochsprung ohne Brett die erstaunliche Höhe von 1,50 m erreichten; 2 Einarmige erreichten 1,45 m. Im Weitsprung schafften 23 Einbeinige eine Weite von 3,07 m, die beiden Einarmigen 4,53 m. In der Badeanstalt des Lazaretts gab ein Schwimmlehrer allen Verwundeten Schwimmunterricht. 50 Amputierte, von denen eine große Anzahl vor der Verwundung keinerlei Kenntnisse im Schwimmen besaß, erfüllten die Bedingungen für den Freischwimmerschein, indem sie 15 Minuten lang ununterbrochen schwammen. Ähnliche Ergebnisse sind von *Rissom*, dem Übungsleiter des damaligen Reservelazaretts Ettligen, bekannt geworden. *Dollinger* wies in einem großen Erfahrungsbericht auf die Notwendigkeit der Schwimmbehandlung hin, nachdem vorher die Prothesenkonstruktion allein im Vordergrund

fürsorgerischer Maßnahmen stand. Der leitende Arzt des ehemaligen „Militärmedicomechanicums“ beim Oberversicherungsamt Berlin, *Kirchberg*, sah in schwimmsportlichen Übungen ein ausgezeichnetes Behandlungsmittel aller Kriegsverletzten. Einzelne Amputierte konnten später besonders eindrucksvolle Leistungen vollbringen. So berichtet *Blencke*, daß es einem Einbeinigen durch längeres Training gelungen ist, im Jahre 1921 die Danziger Bucht zu durchschwimmen. Derselbe Schwimmer startete später bei einer Donaumeisterschaft, wo viele Meisterschwimmer vertreten waren; er wurde dabei zweiter Sieger. In den Reihen der ungarischen Wasserballmannschaft, die seit Jahren ungeschlagener Weltmeister ist, befand sich ebenfalls ein einbeiniger Schwimmer, der als einer der gefährlichsten Spieler bekannt war. Spitzenleistungen sind weiterhin von einer Reihe Körperbehinderter veröffentlicht worden.

Auch in diesem Kriege wird der Übungsbehandlung Amputierter von maßgebender Stelle der Wehrmacht große Bedeutung beigemessen. In den dafür eingerichteten Lazarettabteilungen werden diese Verwundeten in besondere Übungsgruppen zusammengefaßt mit dem Ziel, den Leistungsausfall durch sportliche Übungen zu überbrücken. So verläßt kein Amputierter das Luftwaffenlazarett Berlin, ohne nicht im Schwimmen unterrichtet worden zu sein. Einige Amputierte konnten bereits die Bedingungen zum Erwerb des Grundscheins der Deutschen Lebensrettungsgesellschaft ableisten, die bedeutendes schwimmerisches Können voraussetzen. Die Erfahrungen sind außerordentlich befriedigend, auch bei den Verwundeten, die vorher keine Schwimmer waren.

Wenn wir uns die Frage vorlegen, warum gerade Arm- und Beinamputierte mit besonderer Vorliebe im Schwimmsport sich weiterbilden, so hat dies verschiedene Ursachen. Allen gemeinsam ist der Ehrgeiz, auf irgendeinem Gebiet der Leibesübungen mit völlig Gesunden wetteifern zu können, wobei der körperliche Verlust nicht so ausgesprochen in Erscheinung tritt; denn alle Bewegungsbehinderten fühlen sich in vielen Dingen des öffentlichen Lebens zurückgesetzt. Im Wasser wird der Verlust eines Gliedes weniger emp-





*Bild 1. Für beiderseits Beinamputierte ist die hohe Brust- und Kopflage auch bei bewegungslosem Ruben im Wasser bezeichnend. Sie wird durch das verhältnismäßig niedere spezifische Gewicht der Lungen bedingt*

funden. Ein weiterer für die Beinamputierten wesentlicher Faktor kommt hinzu: Die Belastung der Beine fällt im Wasser vollkommen weg, da das Körpergewicht auf die gesamte Körperoberfläche sich verteilt. Die Vorwärtsbewegung wird in dieser Umgebung unter Bedingungen durchgeführt, bei denen der Verlust eines Beines von Natur aus lange nicht so ausschlaggebend ist wie bei der Fortbewegung auf dem Lande. Tatsächlich können ein-



*Bild 2. Als beste Schwimmart kommt hier das Rückenschwimmen im sogenannten Schmetterlingsstil in Betracht (Rückschlag beider Arme gleichzeitig)*

beinige zum Schwimmen veranlagte Sportler in gleicher Trainingszeit dieselben Schwimmzeiten erreichen wie Gesunde mit sportlicher Durchschnittsbegabung. Dies haben unsere Erfahrungen bisher gezeigt. Der Verlust eines Beines kann nahezu ganz ausgeglichen werden, vorausgesetzt, daß das verbliebene Bein auf entsprechenden Bewegungsablauf umgestellt wird. Das Fehlen beider Beine stellt größere Anforderungen, enthält jedoch keinerlei Schwierigkeitsgrade bei der technischen Durchführung. Anders sind die Verhältnisse an den oberen Gliedmaßen: Der Verlust eines ganzen Armes hat eine kaum

*Bild 3. Bei Verlust eines Beines kann nach jedem Schwimmstil geschwommen werden, am besten wird gekrault*

Hier mußte ein Bein unterhalb des Hüftgelenkes, das andere unterhalb des Knies amputiert werden



ausgleichbare Störung der Gleichgewichtslage, sowie den Ausfall des vorwärtstreibenden Hebelarms zur Folge. Das „Überwasserhalten“ gelingt noch sehr lange, während bei Fehlen beider Arme ein ausgedehntes „Sich-treibenlassen“ unmöglich ist, da die Paddelbewegung der Hände wegfällt. Ein kurz-dauerndes Schwimmtraining kann sehr wohl durchgeführt werden, jedoch nur im Nichtschwimmerbecken unter Vermeidung von Startsprüngen. Als Schwimm-lage kommt das Rückenschwimmen in Frage. Bei Amputa-tionen unterhalb des Ellbogens und Kniegelenks erfahren die Verhältnisse keine wesentliche

Änderung; denn für die Fortbewegung im Wasser sind hauptsächlich die Hände, welche die Funktion einer Schwimmflosse übernehmen, sowie die im Anstellwinkel zum Wasser veränderlichen Fußrücken und -sohlen maßgebend.

Die Schwimmbewegung ist in hohem Maße von dem Schwerpunkt und den den Auftrieb fördernden Substanzen des Körpers abhängig. Bei normalen Verhältnissen stellt der etwa in Höhe des Nabels gelegene Schwer-



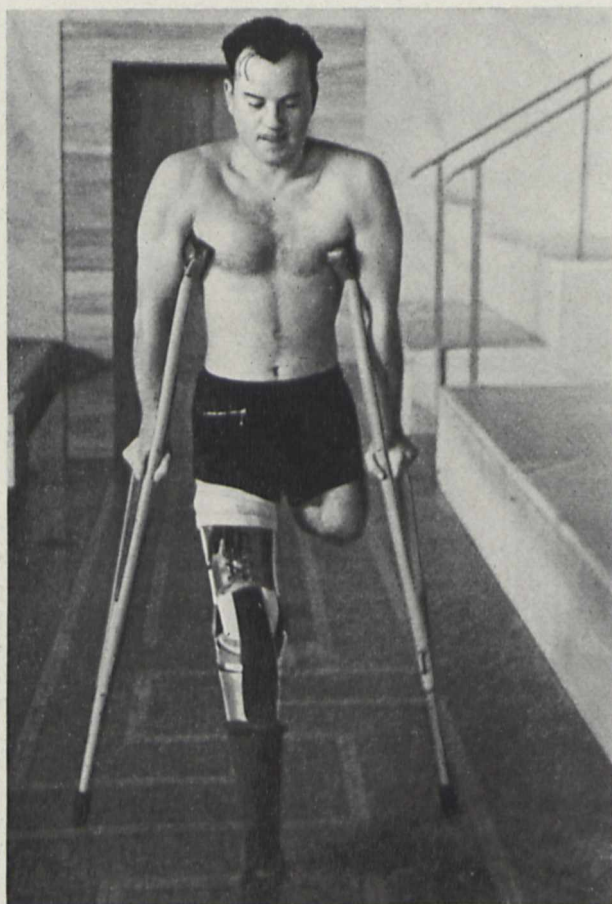


Bild 4. Der Schwimmer von Bild 3 bedient sich nur in besonderen Fällen der Krücken

punkt zugleich den Bewegungsmittelpunkt zwischen Armen und Beinen dar; er rückt bei Verlust eines Armes entsprechend näher zu den unteren Gliedmaßen und umgekehrt. Der für den Aufenthalt im Wasser notwendige Auftrieb wirkt sich am günstigsten aus, wenn das spezifische Gewicht kleiner als 1 ist. Bei Mittelstellung des Zwerchfells, d. h. im Zustand zwischen äußerster Aus- und Einatmung, entspricht das Volumen des Körpers dem Gewicht der verdrängten Wassermenge, d. h. Auf- und Abtrieb halten einander die Waage. Den Auftrieb fördert in erster Linie die Brusthöhle, dann die Bauchhöhle. Auch bei stärkster Ausatmung ist das spezifische Gewicht der Brustorgane kleiner als 1; diese rechnen also noch zu den schwimmenden Körpern. In diesem Zusammenhang verdient die Tatsache Erwähnung, daß das Lungengewebe eines lebendgeborenen Kindes schwimmt, während es bei einem totgeborenen absinkt (dies hat Bedeutung in der Gerichts-



Bild 5. Dank seiner vorbildlichen Willensstärke hat er es gelernt, vollständig ohne Stütze auf seinen Prothesen zu gehen

medizin!). Den Auftrieb hemmen infolge eines größeren spezifischen Gewichts als Wasser Kopf mit Gehirn, Hals und Gliedmaßen. Diese Verhältnisse werden am besten aus Bild 1 ersichtlich, auf dem sich der Schwimmer in einer bewegungslosen Rückenlage befindet (Stadium des sogenannten Totenschwimmens). Es fällt auf, daß Stirn, Gesicht und ein großer Teil der Brustseite aus dem Wasser herausragen, was auf das Fehlen der spezifisch schwereren unteren Gliedmaßen zurückzuführen ist. Dieselbe Wirkung zeigt sich im gleichen Schwimmversuch bei Amputation der oberen Gliedmaßen; es ist ein Zeichen dafür, daß alle Amputierten infolge günstiger Auftriebskräfte eine ausgezeichnete Schwimmlage einnehmen und damit einen deutlichen Beweis dafür liefern, daß das Fehlen eines Gliedes kein Hinderungsgrund für schwimmsportliche Leistungen darstellt.

Bei Aufnahme der Übungen nach einer Amputation erfolgt eine völlige Umstellung des Schwimmstils und der Schwimmlage. Diese müssen dem Grad des Verlustes angepaßt werden: Das Fehlen beider Beine wird am besten durch das Rückenschwimmen mit Armgleichschlag ausgeglichen (Bild 2). Hier ist auch die Wucht des Armzugs an der Wasserwelle an der linken Kopf- und Brustseite deutlich erkennbar. Aber auch das Brustschwimmen macht keine größeren Schwierigkeiten, wenngleich es dabei nicht einfach ist, sich über Wasser zu halten. Bei Verlust eines Beines kann nach jedem Schwimmstil geschwommen werden, jedoch dürfte dabei das Grätschen des verbliebenen Beines für die Bewegungsrichtung und das Vorwärtskommen hinderlich sein. Die beste Wirkung wird erzielt, wenn das Bein im Knie nach Art des Kraulstils auf- und abwärts bewegt wird. Bei Verlust eines Armes bringt der Bruststil mehr Vorteile als das Rückenschwimmen. Dabei macht der ver-

bliebene, im Ellbogen stark gebeugte Arm kräftige Durchzüge unterhalb des Körpers. Von der Zuhilfenahme Auftrieb fördernder Hilfsmittel wie Korken kann Abstand genommen werden, da jeder Gliederverlust durch entsprechende Haltung und Bewegung im Wasser ausgleichbar ist. Solche Mittel leisten höchstens bei Nichtschwimmern gute Dienste. Besondere Übungen am Beckenrand oder Schwimmerbrett erübrigen sich; sie bleiben der individuellen Veranlagung vorbehalten. Bild 3 zeigt die Wasser-Gleichgewichtslage eines anderen Sportlers, der infolge Flugzeugabsturzes links unterhalb des Hüftgelenkes, rechts dicht unterhalb des Kniegelenkes amputiert wurde. Bild 4 bringt denselben Schwimmer beim Aufsuchen des Schwimmbeckens nach Abnahme der linken Prothese. Wieweit Schwimmübungen einen Einfluß auf die Beweglichkeit der amputierten Stümpfe haben, geht am besten aus Bild 5 hervor: Die Vorwärtsbewegung auf ebenem Gelände ohne Krücken und Stöcke (derselbe Schwimmer

Alle Bilder: Dr. Schenkel



wie in Bild 3 und 4). Sie ist ein Zeichen dafür, daß längeres Training das Beweglichkeitsgefühl erheblich begünstigt und damit zugleich die Funktion, d. h. das Zusammenwirken von Stumpf und Prothese, fördert. Wenn dieser ehemalige Flugzeugführer trotz zweier Kunstbeine heute ein geschickter Autofahrer geworden ist, so verdient diese Tatsache besondere Beachtung.

Die *Uebungsbehandlung* Amputierter umfaßt alle Gebiete der Leibesübungen, von denen die allgemeine Körperschule (Gymnastik) große Einwirkungsmöglichkeit auf den Stumpf bietet. Sehr brauchbar sind auch Uebungen an den festen Turngeräten, wie Barren, Reck, Ringen und Sprossenwand. Sie schulen die Gleichgewichtshaltung des Körpers in den verschiedenen Lagen.

Dabei läßt sich allerdings keine so nachhaltige psychische Einwirkung erzielen, wie sie dem Schwimmen zukommt. Die verbliebene Muskulatur erfährt Anregung und Kräftigung nur durch *a k t i v e* Bewegungen; durch die bisher übliche Massagebehandlung wird sie dagegen in ihrem Wachstum *n i c h t* beeinflusst, sondern lediglich gelockert und entspannt. Da Schwimmübungen eine Art von Selbstmassage darstellen, bilden sie zugleich die idealste Form der Uebungsbehandlung, wie unsere auf den Zeitraum von über einem Jahr zurückgehenden Erfahrungen bestätigt haben. In der Beweglichmachung des Stumpfes nach Leistung und Umfang sind für Amputierte neben der bereits erwähnten psychischen Wirkung die besten Voraussetzungen gegeben, um den Ausfall im Berufs- und Privatleben zu überwinden.

## Der Anbau von Heilpflanzen in seiner wirtschaftlichen Bedeutung

Von Dr. med. G. Madaus, Dresden

Wenn man die Schätze aufzählt, die der Boden der Heimat uns darbietet, Kohlen und Erze, Nahrungs- und Nutzpflanzen, so erwähnt man gewöhnlich nicht die Heilschätze, die er uns in den *Arzneipflanzen* schenkt. Man übersieht sie deshalb, weil man der Meinung ist, daß sie nur eine untergeordnete Rolle im Wirtschaftsleben spielen. Es ist nicht allgemein bekannt, daß sie seit etwa zwei Jahrzehnten nicht nur auf dem Gebiete der Heilkunde und damit für die Volksgesundheit an Bedeutung gewonnen haben, sondern auch wirtschaftlich wichtig geworden sind. Eine Zahl läßt das deutlich werden: 1935 wurde an Blättern und Pflanzenteilen für 14,4 Millionen Reichsmark eingeführt, wobei Sämereien, Gewürze, Würzkräuter und Ölfrüchte nicht inbegriffen sind. Bis zum Beginn der zwanziger Jahre spielte die Anwendung von Arzneipflanzen in der Heilkunde nur eine untergeordnete Rolle gegenüber dem Gebrauche synthetisch hergestellter, chemischer Heilmittel. Heute steht die Heilpflanzentherapie wieder als gleichberechtigtes Heilverfahren neben der Chemotherapie, und der Kreis ihrer Freunde wächst noch ständig.

Der Wandel vollzog sich, seitdem es gelungen ist, die *Arzneipflanzentherapie*<sup>1)</sup> aus dem mystischen Halbdunkel der Kräuterfrauenweisheit in das helle Licht der Wissenschaft zu rücken. Ältestes Volksgut ist die Kenntnis



Bild 1. Roter Sonnenhut (*Echinacea purpurea*) wird in großen Mengen angebaut wegen seiner außerordentlichen Heilkräfte



Bild 2. Der Fieberbaum (*Eucalyptus globulus*), Heimat Australien, kann im Sommer auch bei uns ins Freie gesetzt werden

von den heilenden Wirkungen vieler Pflanzen, waren doch wohl Pflanzen überhaupt die ersten Mittel, deren sich die Menschen gegen Krankheiten bedienten. Aus jahrhundertealter Erfahrung erwuchs das Wissen um die Heilkräfte der Pflanzen, das — oft mystisch verbrämt — im Volke schlummerte. Das exakt denkende Zeitalter der Naturwissenschaften verwarf mit dieser Verbrämung die Anwendung von Arzneipflanzen überhaupt, ohne sie unvoreingenommen zu prüfen. Noch aus einem zweiten Grunde erfuhr die Therapie mit Heilpflanzen vielfach eine Ablehnung. Es hafteten ihr gewisse Unsicherheiten an, die sich darin äußerten, daß nach Anwendung derselben Arzneipflanze das eine Mal sehr gute Erfolge beobachtet werden konnten, während ein anderes Mal die Heilwirkung ausblieb. Da die verschiedene Reaktionsfähigkeit der Kran-

<sup>1)</sup> Prof. Dr. Kosch, „Die deutschen Arzneipflanzen“, 1940, Heft 44.





Bild 3. Baldrian in voller Blüte

ken diese Unterschiede allein nicht erklärlich machte, mußte der Grund dafür in der Pflanze selbst zu suchen sein.

Hier also mußte die Forschung einsetzen, sollten die Unsicherheitsfaktoren ausgeschaltet werden. Es ist begreiflich, daß Arzt und Patient solche Heilmittel bevorzugen, die eine genau übersehbare Wirkung besitzen und sich genau dosieren lassen. Diesen Anforderungen entsprachen im wesentlichen zunächst die chemischen Mittel, und dieser Tatsache verdankt die Chemotherapie nicht zuletzt ihren gewaltigen Aufschwung.

Wenn es nun gelungen ist, Heilmittel aus Arzneipflanzen herzustellen, die nicht nur alle Heilkräfte dieser Pflanzen enthalten, sondern die auch einen immer gleichen Wirkungsgrad gewährleisten, so sind bei der Erreichung dieses Zieles deutsche Wissenschaft und deutsche Technik maßgebend beteiligt.

Groß ist die Zahl der einheimischen Heilpflanzen, und es ist selbstverständlich, daß in erster Linie auf diesen Schatz zurückgegriffen werden muß. Aber auch in anderen Ländern wachsen heilsame Kräuter, und es wäre töricht, auf ihre Heilkräfte zu verzichten, wenn sie zu beschaffen sind. Zu beschaffen aber sind solche ausländischen Heilpflanzen erstens als Drogen, und in normalen Zeiten ermöglicht es der moderne Verkehr, sie aus den entferntesten Winkeln der Erde herbeizuschaffen. Zweitens aber wird es auch möglich sein, sie auf deut-

schem Boden anzubauen, sei es im Freien, sei es auch im Gewächshaus, wenn es sich um Pflanzen aus wärmeren Ländern handelt.

Es gibt schon recht viele solcher Fremdlinge, die sich in unsern Heilpflanzenkulturen Bürgerrecht erworben haben, und die uns wichtige Heilmittel liefern. Besonders nordamerikanische Arten finden in Deutschland, in dem ihrer Heimat ähnlichen Klima, geeignete Lebensbedingungen. Genannt seien der Rote Sonnenhut (Echinacea), die Virginische Zaubernuß (Hamamelis virginica), der Giftsumach (Rhus toxicodendron) und andere. Tropische Arten ließen sich in geheizten Gewächshäusern mit dem Erfolg anbauen, daß sie ein durchaus hochwertiges Ausgangsmaterial für die Arzneien liefern. Erwähnt seien die Fleischfarbene Passionsblume (Passiflora), die Königin der Nacht (Cereus grandiflorus), der Fieberbaum (Eucalyptus globulus). Doch machen diese Kulturen fremder Arten auf deutschem Boden nur einen Bruchteil der Flächen aus, auf denen einheimische Arten angebaut werden.

Ein großer Teil der Heilpflanzen kann zwar auch heute noch in der freien Natur in genügender Menge gesammelt werden. So wurden durch die Schulen, durch BDM. und HJ. Teepflanzen in großen Mengen eingetragen und damit Schätze aus Wald und Flur geborgen.

Darüber hinaus werden aber auch noch viele andere Arten — vor allem stark wirksame, d. h. giftige — benötigt, die nicht mehr in ausreichendem Maße wild zu sammeln sind. Mehrere Arten stehen unter Naturschutz. Solche Pflanzen müssen angebaut werden, wie etwa der Blaue Sturmhut (Aconitum), die Kuschelle (Pulsatilla) oder der Diptam (Dictamnus), so daß große Flächen deutschen Bodens auch für diesen wichtigen Zweck beansprucht werden.

Es ist aber nun nicht einfach damit getan, die Samen oder die Stecklinge der wilden Arten oder solche fremder



Bild 4. Virginische Zaubernuß (*Hamamelis virginica*), eine Heilpflanze aus Nordamerika, die sich im Freien ausgezeichnet anbauen läßt



Länder in die Beete zu bringen und nach einiger Zeit die Pflanzen oder ihre Teile zu ernten. Es ist vielmehr ein weiter Weg von der Heilpflanze zum Heilmittel, und Wissenschaft und Technik müssen sich die Hände reichen, wenn hochwertige Heilpflanzen angebaut und aus ihnen wirksame Präparate hergestellt werden sollen.

Die Bemühungen dazu beginnen bei der Pflanze. Es ist klar, daß die Pflanze am Orte ihres natürlichen Vorkommens ihre volle Lebenskraft entfaltet, daß sie dort ihre Wirkstoffe in günstigster Form und Menge bildet. Der natürliche Prozeß der Auslese läßt sie ja nur an solchen Orten wachsen, für deren Gegebenheiten sie eingerichtet ist. Somit dürften wild gesammelte Pflanzen durchaus wertvolles Material für die Heilmittel darstellen. Für die kultivierten Pflanzen gilt das nicht ohne weiteres. Ihr Anbau in Beeten und Feldern bedeutet, daß sie u. U. unter ganz anders geartete Lebensbedingungen kommen, die ihnen nicht ohne weiteres zusagen. Dann reagieren sie als lebende Wesen auf die Umweltänderungen, indem sie verkümmern oder auch ihre wirksamen Stoffe nicht in gleicher Art und Menge bilden wie am natürlichen Standort. Sollen sie aber zur Herstellung von Heilmitteln den wilden Formen gleichwertig werden, so muß schon hier die Vorsorge beginnen. Der Botaniker muß die Lebensbedingungen am natürlichen Standort untersuchen und muß prüfen, wie die Gegebenheiten am Orte des Anbaues so verändert werden können, daß die angebauten Pflanzen ihren wilden Artgenossen in nichts nachstehen. Düngung, Bewässerung, Beschattung müssen entsprechend geregelt werden. Aber auch noch ein anderer Faktor spielt eine Rolle, die Nachbarpflanzen. Draußen im Freien steht ja die betreffende Heilpflanze zwischen anderen Arten des gleichen Standorts. Im Anbau pflegt man sie nur neben Ihresgleichen zu setzen. Ich konnte nun in meinen Heilpflanzenkulturen in mehreren Fällen nachweisen, daß ein



Bild 5. Rosenlorbeer (*Oleander*) liefert heilwirksame Arzneien

geeigneter Partner eine Heilpflanze in ihrem Wuchs und in der Bildung ihrer wirksamen Stoffe fördern, ein ungeeigneter sie hemmen kann<sup>2)</sup>. Auf diese Dinge hat man bisher kaum geachtet, sie gewinnen aber an Bedeutung, wenn man bedenkt, daß u. U. an Anbaufläche gespart werden kann, wenn man zwei Partner findet, die sich gegenseitig stimulieren.

Aber auch mit den günstigen Anbaubedingungen ist die Frage des besten Ausgangsmaterials für die Heilmittel noch nicht erschöpft. Die Bildung der wirksamen Stoffe ist ein Teil der Stoffwechselfvorgänge der Pflanze. Diese Vorgänge sind im Laufe der Vegetationszeit gewissen Schwankungen unterworfen. So beeinflusst der Wechsel von Tag und Nacht die Bildung und Umwandlung von Stoffen. Die verschiedenen Perioden im Laufe des Jahres, das Entfalten der Blätter, das Blühen, das Reifen, der Laubfall bringen ebenfalls Änderungen der Stoffwechselfvorgänge mit sich und damit der Bildung der Wirkstoffe. In langwierigen Untersuchungen — mehrmals im Monat mußten Proben untersucht werden — ließ ich den Wirkstoffgehalt vieler Arten prüfen. Es zeigte sich dabei, daß manche Arten kurz vor der Blüte ihren höchsten Wirkstoffgehalt besaßen, wie z. B.



Bild 6. Echte Meerzwiebel (*Scilla maritima*) aus dem Mittelmeergebiet wird in Töpfen unter Glas kultiviert

<sup>2)</sup> Dr. G. Madaus, „Pflanzenfreundschaft und Pflanzenfeindschaft“, Umschau 1938, H. 12.





Bild 7. Roter Fingerhut in der Kultur steht bei geeigneten Anbau-  
bedingungen der wilden Form kaum nach

die Pfefferminze, andere kurz nach der Blüte, so das Mäiglöckchen. Beim Sturmhut enthalten die Blätter vor der Blütezeit den meisten Wirkstoff, die Knollen aber nach dem Absterben der Blätter. Eine feste Regel, die für alle Arten Gültigkeit hätte, kann nicht aufgestellt werden, für jede Art muß die günstigste Erntezeit besonders untersucht werden. Mit der Kenntnis dieser Tatsache, daß der Wirkstoffgehalt einer Heilpflanze sich ändert, kann aber ein wesentlicher Unsicherheitsfaktor ausgeschaltet werden, der der Heilpflanzentherapie bisher anhaftete. Die oben erwähnten verschiedenen Wirkungen erklären sich also zum Teil dadurch, daß die Pflanzen das eine Mal zur richtigen Zeit geerntet worden waren, das andere Mal nicht.

Alle diese Untersuchungen, die bisher erwähnt wurden, erfordern nun wissenschaftliche Einrichtungen der verschiedensten Art: Gewächshäuser und Laboratorien für pflanzenphysiologische Versuche, chemische Laboratorien für Analysen, ein pharmakologisches Institut mit Tierställen und all den Apparaten, die nötig sind für die Prüfung der Wirkung am Tier. Denn mit der chemischen Analyse allein ist es ja nicht getan. Eine Heilpflanze als Ganzes kann nämlich vielfach günstiger wirken als die aus ihr sorgfältig isolierten Wirkstoffe allein. Neben diesen Wirkstoffen enthält die Pflanze ja noch andere Begleit- oder Ballaststoffe, und diese sind es, die bei Verwendung der ganzen Pflanze die Wirkung begünstigen. Solche Feststellungen können aber nur am Krankenbett nach entsprechenden Vorversuchen am Tier gemacht werden. Die pharmakologischen Prüfungen erfolgen an Fröschen, Fischen, weißen Mäusen und Ratten, Meerschweinchen, Kaninchen, Katzen und Hunden. Schon die Bereitstellung dieser Tiere, ihre Pflege, erfordern umfangreiche Einrichtungen und geübtes Personal. Für die Versuche selbst sind wertvolle Apparate nötig. Kurz, ein

biologisches Institut ist die unerläßliche Voraussetzung für die wissenschaftliche Erforschung der Heilpflanzen. Ist so alles getan, um die Heilpflanze von der Aussaat bis zur Ernte zu betreuen, so geht die Fürsorge auch dann noch weiter. Weil wichtige Wirkstoffe u. U. schon wenige Stunden nach der Ernte verloren gehen können, ist es bei solchen Arten wichtig, sie unmittelbar nach der Ernte zu verarbeiten, ein weiterer Grund dafür, Heilpflanzen zu kultivieren. — Daß bei ungeeigneter Verarbeitung ebenfalls Wirkstoffverluste eintreten können, ist verständlich. Hitze zum Beispiel kann Vitamine und Fermente zerstören. Es muß also bei der Verarbeitung Vorsorge dafür getroffen werden, daß bei keinem Arbeitsprozeß sich unerwünschte

Hitze entwickeln kann.

Die Tatsache, daß die Heilpflanzen wieder Aufnahme gefunden haben in den Arzneischatz des Arztes, und daß sie sich einer immer größeren Beliebtheit erfreuen, findet ihre Erklärung schließlich auch noch in folgendem. Man benutzte bisher meist nur Auszüge aus den Heilpflanzen oder einzelne aus ihnen gewonnene Stoffe. Nachdem es



Bild 8. Trauben-Silberkerze oder Wanzenkraut (*Cimicifuga racemosa*).  
Heimat Nordamerika, kultiviert in Deutschland

Alle Bilder: Madaus

gelingen ist, Arzneiformen zu entwickeln, zu denen die ganze frische Pflanze verarbeitet wird, stehen Präparate zur Verfügung, in denen neben den Haupt- auch alle Nebenstoffe vorhanden sind, wodurch ihre Wirkung weiterhin bedeutend verbessert wird.

Aus dem Gesagten geht wohl zur Genüge hervor, daß die Heilpflanzen, die der deutsche Boden hervorbringt, bereits einen wichtigen Faktor im Wirtschaftsleben Deutschlands darstellen, der noch dadurch an Bedeutung gewinnt, daß die aus deutschen Heilpflanzen gewonnenen Präparate auch im Ausland begehrt sind und einen wichtigen Ausfuhrartikel darstellen.



# Der Sinn des Ifabrettes

Von C. Arriens

Ifabretter aus dem Bereich des künstlerisch berühmten Benin in Westafrika, wegen ihrer ornamentalen Schönheit Prachtstücke europäischer Museen, dienen magischem Zweck. In Südnigeria, der Hochburg heidnischer Überlieferungen, hat jeder Hausvater ein rundes, seltener viereckiges Orakelbrett, das immer auf erhöhtem Rand das Gesicht der Sonne und meistens zwischen Flechtornamenten einen Kreis geschnittener Figuren zeigt, wie Tiere, die andere Wesen verschlingen, menschenhafte Gestalten, deren Beine in Welschwänzen endigen, einen magischen Knoten, Kaurischnecken, aber auch Figürliches, auf Jagd und andere Interessen Bezügliches. Zu dem Brett gehört noch ein krummer Klopferstab, ein Kopf oder eine Statuette mit Zopf des Feuergottes Edschu, gewöhnlich aus Elfenbein, und eine Holzschale für 16 Palmkerne — was Ifa bedeutet.

Wer sich über die Zeichen des Tages oder über voraussichtlichen Erfolg oder Mißerfolg eines geplanten Unternehmens vergewissern will, hält im Augenblick des Sonnenaufgangs das Brett mit dem geschnitzten Gesicht der Sonne entgegen und begrüßt durch leises Trommeln mit dem Klopfer die Gottheit, deren Figur man neben sich gestellt hat. Dann wird das Mittelfeld mit Mehl bestreut, sechzehn Palmnüsse geworfen und mit der Linken aufgefangen. Je nachdem, ob eine gerade oder ungerade Zahl gegriffen wird, zieht man zwei Striche oder einen senkrecht untereinander in das Mehl. Vier Würfe ergeben ein Los (Odu), das nach der Zusammensetzung von einfachen oder Doppelstrichen 16fach variiert, so daß ebensoviel Deutungsmöglichkeiten nach feststehendem Sinnspruch möglich sind. Das ist die einfache Grundlage eines nur schwer erlernbaren Orakelsystems, das in der Hand der Meister vom Fach, die man mit Babalawo, „Vater des Geheimnisses“,

anredet, eine unbegrenzte Möglichkeit der Deutungen enthält.

Angaben von Professor F. Weinitz über eine in Meiningen aufbewahrte ältere lappische Zaubertrommel (Ztschr. für Ethnologie, 42. Jahrg. S. 1 ff.) mit magischen Bildzeichen, deren Bedeutung überliefert ist, werfen ein klareres Licht auch auf das Ifabrett. Diese Zaubertrommel, die ebenso bei den Anhängern der heidnischen Urreligion in Tibet

und den Schamanen der nördlichen Turkvölker gebraucht wird, ist mit geheimnisvollen Zeichen bemalt. In der Mitte als Hauptbild der Feuer- und Sonnengott Beive, um den Rand des Feldes ganz oben der höchste Herr des Himmels und weiter — in der Rangordnung wie die Bewohner einer Lappenbehausung — weitere Gottheiten und Dämonen guter und feindlicher Art, ferner Symbole, die auf alles mögliche hinweisen, was im Leben der Lappen wichtig ist. Die Fläche der Trommel stellt für den Zauberer oder Noaiden die dem Auge verborgene übersinnliche Welt vor, mit der er durch das Trommelschlagen, das im Kreis dem Sonnenlauf folgend geschieht, Verbindung erlangt. Wie der Joruba sein Orakelbrett, besitzt jeder Hausvater unter heidnischen Lappen seine Zaubertrommel, die bei jedem wichtigen Anlaß zu Rate gezogen wird; Meister sind freilich nur die berufsmäßigen Zauberer. Die Deutung vermittelt ein als Weiser dienender Metallring, der auf das Bild der Sonne gelegt, infolge der Vibration des Trommelfelles sich bewegt,

Himmelsrichtungen einschlägt und gute oder schlechte Zeichen berührt. Wie die Ifaleute glaubt auch der heidnische Lappe fest an die Offenbarungen der Zauberer, die sich im Verlauf der Zeremonie des Trommeln in hellseherischen Zustand zu versetzen wissen und darin ihre Wahrsprüche verkünden.

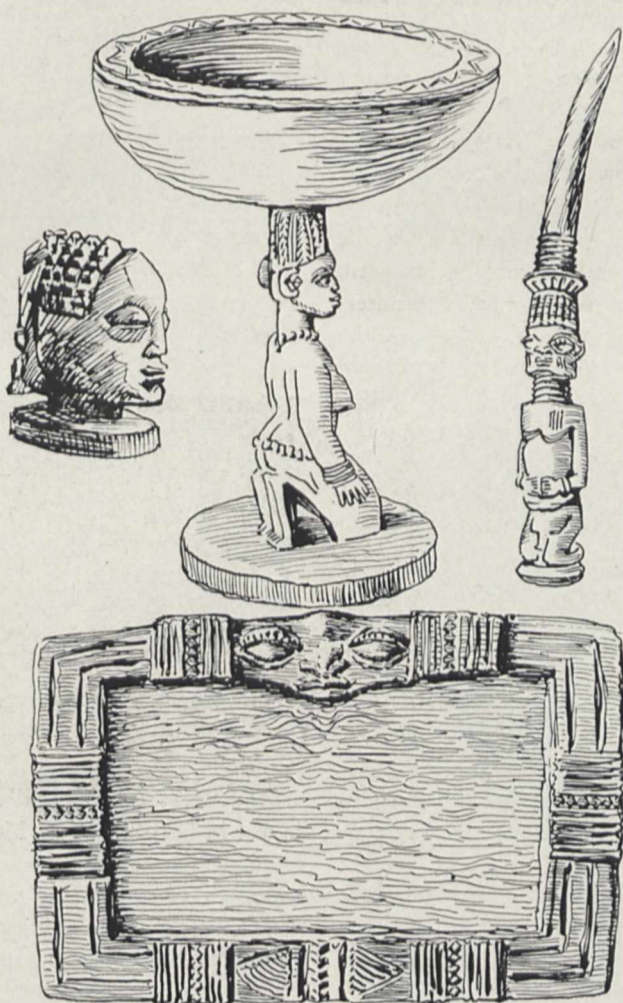


Bild 1. Zur Ausführung des Ifaorakels braucht man folgende Gegenstände: eine Holzschale für die Palmkerne, ein hölzernes Ifabrett und einen Elfenbeinklopfer. Dazu den Kopf des Gottes Edschu, hier aus Elfenbein geschnitzt



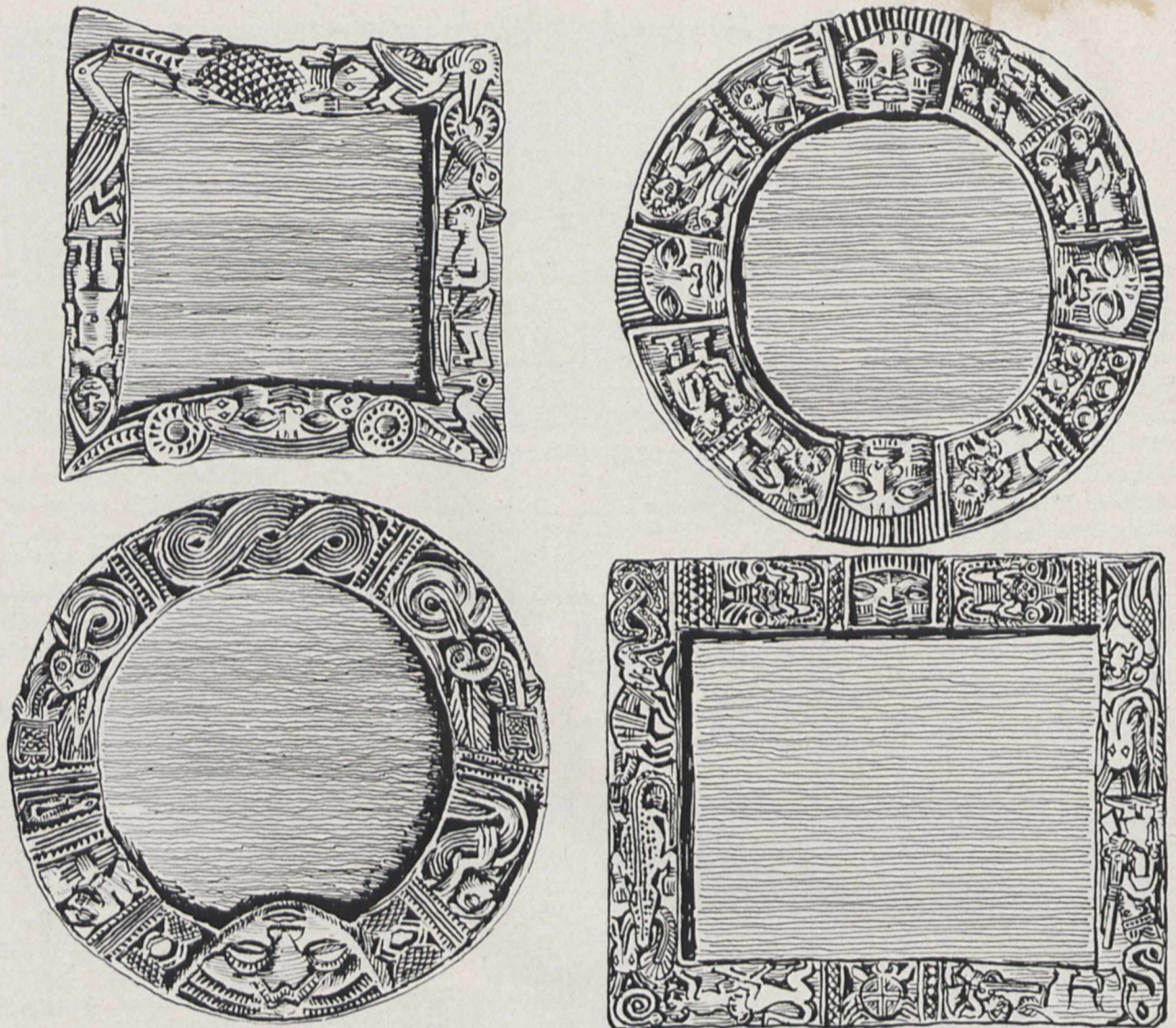


Bild 2 und 3. Der Rand der Ifabretter zeigt Figureschmuck von magischer Bedeutung. Hier sieht man Götter oder deren Attribute, auch Symbole für besondere Wünsche, wie ein langes Leben, Reichtum u. dgl. Zeichnungen: Arriens

Je nachdem die Zaubertrommel zu besonderem Gebrauch bestimmt und je nach der Kenntnis des Verfertigers in den geheimen Künsten sind die Figuren auf ihr verschieden. Das paßt wohl auch auf die Ifabretter. Daß auch das Ifabrett die von großen Gottheiten, Dämonen und Geistern sowie Glück und Gefahr für die Lebenden erfüllte unsichtbare Welt vorstellt, mit der man durch Trommeln auf das Brett in Verkehr tritt, wird nun erst verständlich. Das Ifabrett als Weltbild wird auch bestätigt durch die häufige Viergliederung, zuweilen mit vier Gesichtern. Denkt man sich von den 16 Strichformeln vier besondere, die als Haupt-Odus gelten, in Kreuzform auf das Brett gemalt, so zeigen sie die vier Himmelsrichtungen mit ihren dafür angenommenen großen Gottheiten an. Der östliche Radius zeigt auf Edschu (den Feuer- und Sonnengott), der westliche auf Schango (den Gewitter- und Saatengott), der nördliche auf Ogun (den Kriegs- und Schmiedegott), der südliche auf Obataalla (den Himmelsgott). Wie bei der Zaubertrommel, so steht auch hier der Sonnengott an erster Stelle.

Die oft wiederkehrende fischschwänzige Figur steht immer in Beziehung zum Meeressgott Olokun. Eine andere häufige Figur ist der Wels. Der Verfasser erinnert sich dabei an einen Joruba, noch dazu einen Soldaten, der beim unvermuteten Anblick einer holzgeschnitzten Welsgestalt, wie sie in ganz gleicher Stilisierung auf den Ifabrettern vorkommt, sich erschreckt abwandte. Der magische Knoten kommt schon als Zauberfigur im alten Aegypten vor; die Eidechse ist in Joruba Symbol für Leben; Kaurischnecken deuten auf Geld und überhaupt Reichtum. So dürften auch alle anderen Figuren nicht lediglich schmückendes Beiwerk, sondern schicksalbestimmende Zauberfiguren sein.

In dieser Parallele zeigt sich, wie der dunkle Drang das verborgenste Problem, Wissen um die Zukunft und Schicksalbestimmung sich zu eigen zu machen, bei zwei grundverschiedenen Völkern, die niemals kulturelle Berührung haben konnten, zu fast gleichen Überlegungen führte.



# Die Umschau-Kurzberichte

## Die Vulkane im Jahre 1939

Die vulkanische Tätigkeit auf der Erde ist großen Schwankungen unterworfen. Es wechseln Zeiten der Ruhe mit Zeiten gesteigerter Tätigkeit. *Gustav Hantke* hat sich der Mühe unterzogen, die sehr zerstreuten Angaben über die Tätigkeit der Vulkane im Jahre 1939 zu sammeln und berichtete darüber in der „Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft“. Demnach waren 1937 39 und 1938 38 Vulkane in Tätigkeit. 1939 war ein Rückgang auf 31 tätige Vulkane zu verzeichnen. Der heftigste Vulkan war der durch frühere Katastrophen berühmte Krakatau. *Hantke* schreibt darüber: „In der Nacht vom 17. zum 18. Juni wurden glühende Bomben und kleinere Auswürflinge unter Getöse und besonders reichlich auftretenden elektrischen Entladungen 3000 bis 4000 m hoch emporgeworfen; am 18. war die Vulkanwolke 9000 m hoch, nachts erschien sie über dem Krater zeitweise als kompakte Glutlohe; in der Sundastraße und Umgebung gingen reichlich Aschenregen nieder; die Detonationen waren bis Buitenzorg (160 km nach O) zu hören.“ Ein anderer javanischer Vulkan, Praho, zerstörte durch eine Dampfvolke 63 Häuser und tötete 13 Eingeborene. Die größte Fördermenge wies der afrikanische Vulkan Nyamagira auf, der seit Januar 1939 eine Milliarde cbm Lava zum Ausfluß brachte. Dabei bildeten sich u. a. Lavasen von  $100 \times 60$  m Fläche. Die dünnflüssige Lava floß mit einer Geschwindigkeit von 4–10 m/Sek. 22 km weit, zeitweilig in Tunnels dahin. Im März 1939 wurden von der Lava bereits 250 qkm bedeckt. Der Lavastrom mündete in den Kiwusee und war dabei 1500 m breit und 15 m mächtig.

Von den europäischen Vulkanen wies der Vesuv eine geringe Ausbruchstätigkeit auf. Der Ätna war bis zum Juni sehr ruhig, verstärkte aber seine Ausbrüche in der zweiten Jahreshälfte. Dagegen war der Stromboli sehr tätig. Vom 10. Februar bis in den Juli hinein ergossen sich reichliche Lavaströme ins Meer. Nachdem der griechische Inselvulkan Santorin 11 Jahre lang geruht hatte, begann er Ende August 1939 von neuem sich zu rühren. Anfangs stiegen aus dem Meer Schwefeldämpfe auf, die das Meerwasser auf  $56^\circ$  erwärmten. Als weiteres Vorzeichen traten Erdbeben auf, kleine Landteile versanken im Meer, und neues Land tauchte auf. Im September begann nach heftigen Explosionen ein breiter Lavastrom ins Meer zu fließen. Auch am Meeresgrund floß Lava aus, die sich ansammelte und eine neue Insel bildete, die sich alsbald soweit abkühlte, daß sie nach vier Tagen zu betreten war. Mit einem neuen Namen war man natürlich auch alsbald zur Hand. Die Insel heißt Triton. Über die letzten Ausbrüche des Santorin sind in der Fachpresse noch keine Mitteilungen eingelangt. Jedenfalls wird sein neues, kräftiges Leben noch nicht so schnell zum Erlahmen kommen.

L. Weinberger

waren doch im Laufe der jüngeren Erdgeschichte auch in einer Reihe von anderen Ländern die Bedingungen zur Bernsteinbildung gegeben, namentlich in Italien und in Rumänien. So kann man am Strande von Catania in Sizilien Bernsteinstücke finden. Auch im Bett der Wildbäche des Karpathen-Distriktes von Buzau nördlich von Bukarest sammeln die Bauern von altersher kleinere Stücke eines dunklen Bernsteins, den sie Chichlimbar nennen. Die reißenden Gebirgswasser waschen ihn aus steilgestellten, wenig mächtigen Braunkohlenschichten aus. Erst in neuerer Zeit begann dort an mehreren Hauptfundstellen ein systematischer Abbau.

Bei einem Besuch im einsamen und wilden Konzessionsgebiet nördlich von Coltzi konnten wir uns von der einfachen und recht primitiven Ausbeutungsweise überzeugen. Gruppen von je 3 Arbeitern treiben kleine Stollen in die fast senkrechten, braunkohlenführenden Mergelschichten der Tertiärzeit. Die Braunkohlenschichten erreichen selten eine Mächtigkeit von 40 bis 50 cm und sollen täglich für eine dreiköpfige Belegschaft etwa 500 g Bernstein liefern. Am Besuchstage sahen wir aber auch einen Stollen, der auf einem nur 4–5 cm dicken Flözchen angesetzt war und nur 50 g Bernstein geliefert hatte. Neben spärlichen Ausbeuten gibt es aber auch erfolgreiche Arbeitstage, wenn „Bernsteinnester“ angetroffen werden. Ein solches lieferte ein großes Stück im Rekordgewicht von 3 kg.

Was den rumänischen Bernstein auszeichnet, sind seine warmen dunkelbraunen Farböne; es gibt aber auch rote, grüne und fast schwarze Varietäten. Besonders geschätzt ist die irisierende Abart Sideff (Perlmutter). Der größte Teil des rumänischen Bernsteins wird von einer Manufaktur in Bukarest auf Schmuckstücke, Zigarettenspitzen, Rosenkränze u. a. m. verarbeitet; man gewinnt auch Lack und Kolophonium. Wie im deutschen Bernstein, so kommen auch im fossilen Harz Rumäniens verschiedenartige Einschlüsse vor, vor allem Insekten, Pflanzenreste, Quarzsand und Eisenkies.

Dr. Gr.



Prof. Dr. Hans Holfelder,

Direktor des Universitäts-Röntgeninstitutes Frankfurt am Main und Führer des  $\text{H}$ -Röntgensturmbanns, feiert am 22. 4. seinen 50. Geburtstag. Zur Zeit weilt Prof. Holfelder als Oberstabsarzt im Felde.

## Herzschädigungen durch elektrische Unfälle

Nach elektrischen Unfällen geben die Betroffenen, sofern sie nicht das Bewußtsein verloren hatten, oft an, daß sie während der Einwirkung des Stromes Atemnot und Angstgefühl empfunden hätten, manche berichten auch, daß nicht nur die Atmung, sondern auch die Herzstätigkeit ausgesetzt habe, erst nach Ausschalten des Stromes sei der Herzschlag wiedergekehrt. Unter 93 Patienten, die derartige Angaben machten, fand nun *Siegfried Koeppe* 16 Fälle, bei denen tatsächlich klinisch eine nur auf die Einwirkung des elektrischen Stromes beziehbare Herzschädigung nachzuweisen war (Münchener med. Wochenschr. 1940, Nr. 47). In den meisten Fällen zeigte sich die Schädigung nur bei der elektrischen Herzuntersuchung (Elektrokardiogramm), durch die Störungen im Reizleitungssystem nachgewiesen werden konnten. Anatomische Veränderungen des Reizleitungssystems konnten jedoch, auch bei zahlreichen Tierversuchen, niemals festgestellt werden. Die Genesungsaussichten sind auch bei den Kranken, bei denen deutliche Herzschädigungen feststellbar waren, sehr gut; bei den Kranken *Koeppe*s schwanden die objektiv nachweisbaren Störungen in fast sämtlichen Fällen schon nach kurzer Zeit.

D. W.

## Rumänischer Bernstein

Wenn auch Deutschland im ostpreußischen Samland bei weitem das größte Bernsteinvorkommen der Welt besitzt, so



## Zur Definition der Lautheit

Die Lautheit oder Lautstärke wird durch die Empfindung unseres Ohrs bestimmt. Demgegenüber ist die Intensität des Schalls physikalisch einwandfrei als Quadrat der Schwingungsamplitude definiert und läßt sich exakt z. B. durch den Schalldruck messen. Alle Definitionen der Lautheit sind vom physikalischen Gesichtspunkt aus gesehen unbefriedigend, weil unexakt. Es ist ferner auch nicht vorzuziehen, daß sich die Lage auf dem bisher eingeschlagenen Wege wesentlich erfreulicher gestalten wird. Man mißt heute ziemlich allgemein die Lautstärke in der Einheit des Phons. Die Definition des Phons beruht im wesentlichen auf der Annahme des Weber-Fechnerschen Gesetzes, wonach die Empfindungsstärke (also hier die Lautstärke) mit dem Logarithmus der Reizstärke (also hier die Schallintensität) zunehmen soll. Da die Empfindungsstärke immer nur subjektiv beobachtet werden kann, läßt sich beim Weber-Fechnerschen Gesetz nie angeben, ob es exakt oder nur als Näherungsgesetz Gültigkeit besitzt. Die Definition des Phons wird auf den Ton der Schwingungszahl 1000 bezogen. Man bestimmt zunächst die Schallintensität, bei der gerade noch eine Tonempfindung wahrgenommen wird, und bezeichnet die Lautstärke eines Tons mit zehnfach größerer Schallintensität mit 10 Phon, eine solche mit 100fach größerer Schallintensität mit 20 Phon, eine solche mit 1000fach größerer Schallintensität mit 30 Phon usw. Die Schallintensität läßt sich, wie oben schon erwähnt wurde, physikalisch einwandfrei ermitteln. Anders verhält es sich aber wieder mit der Tatsache der gerade wahrgenommenen Tonempfindung, die je nach Beobachter verschieden ist. Das menschliche Ohr spricht bekanntlich auf Unterschiede in der Schwingungszahl eines Tones außerordentlich empfindlich an. Was es bezüglich Tonhöhe vielleicht zuviel leistet, leistet es aber bezüglich Lautstärke zu wenig. Bei mittleren Tönen kann das menschliche Ohr durchschnittlich erst Lautstärken voneinander unterscheiden, die eine um 10% voneinander verschiedene Intensität besitzen. Bei tieferen Tönen werden die Verhältnisse noch schlimmer. Bei schwachen tiefen Tönen müssen die Intensitäten um 300% voneinander verschieden sein, um überhaupt vom normalen menschlichen Gehör als gerade verschieden empfunden zu werden. Es ist danach wohl klar, daß der Physiker mit der heute geltenden Definition der Lautheit sehr unzufrieden sein muß. *K. W. Wagner* hat daher vor kurzem in den Verhandlungen der Deutschen physikalischen Gesellschaft (19, 93—95, 1940) vorgeschlagen, die Lautheit rein physikalisch als Schallintensität zu definieren, sie also von der Unexaktheit des Empfindungswertes des menschlichen Ohrs zu befreien. Und zwar soll nach *Wagner* die Lautstärke durch den Schalldruck  $p$  bezogen auf den 100fachen Bezugspegel  $p_0$  des Druckes ohne Schall definiert werden.  $l$  soll also sein  $p/100p_0$ , wobei  $p_0$  auf die Druckverhältnisse in Wien bezogen werden soll. Dr. Fb.

## Die Heckenkirschenlaus schädigt Wiesenrispen

Dr. E. Mühle und R. Becker vom Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Leipzig berichten im „Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst“ (1941, Nr. 1) von Schäden, welche die Heckenkirschenlaus (*Myzodes lonicerae* Sieb.) an Wiesenrispen vollführte. Die Läuse wurden im Aufwuchs, nach dem ersten Schnitt, der zur Samengewinnung geerntet wurde, beobachtet. Ende Juli zeigten sich die ersten Pflanzen mit vergilbenden Blättern. Bei näherem Zusehen war die Blattunterseite dicht von gelblich-grünen, ungeflügelten Läusen besiedelt. Der Befall hatte sich zuerst auf Randpflanzen gezeigt, hatte aber in wenigen Tagen auch schon auf die übrigen Pflanzen der betreffenden Teilstücke übergreifen. Ende August war der ganze Wiesenrispenbestand abgestorben. Die Bespritzung mit einem Pyrethrumpräparat war fast wirkungslos geblieben. Die Läuse haben im allgemeinen weichblättrigen Sorten mehr geschadet als hartblättrigen, im Befall zeigte sich allerdings kein Unterschied, jedoch kamen die weichblättrigen Arten durch den Läusebefall schneller zum Absterben. Dr. Fr.

## Den Geruch von Buttersäure

nimmt die menschliche Nase schon in einer Verdünnung von 6 : 100 Milliarden wahr. S. A. J.

## Cellophan bei Nervennähten

Bei der Naht von Nerven kann, wie *W. Graupner* (Zbl. f. Chir. 1940, Nr. 32) berichtet, das Cellophan gute Dienste tun. Die beiden Stümpfe werden mit Cellophan umwickelt, an das dann die Nervenscheiden mit feinen Seidennähten angeheftet werden. Auf diese Weise heilen die Stümpfe ungestört zusammen, ohne daß von den Seiten Bindegewebe dazwischenwuchern kann. D. W.

## Die deutsche Bucherzeugung im Jahre 1940

In München fand vom 15.—30. März eine Ausstellung statt — „Das Fachbuch als Grundlage des technischen Fortschritts.“ Dabei wurde folgender statistischer Überblick gegeben.

Nach der „Deutschen Nationalbibliographie“ (Reihe A: Neuerscheinungen des Buchhandels) erschienen 20 967 Druckschriften im Buchhandel, weitere 18 154 außerhalb des Buchhandels (Reihe B). Ferner erschienen 15 312 Zeitschriften und mit Einschluß der jährlich periodischen 35 980.

Davon entfielen	aus A	aus B
auf Technik, Handwerk . . . . .	1 507 = 7,2%	1 826 = 10,0%
auf Mathematik, Naturwissensch. . . . .	892 = 4,4%	1 398 = 7,7%
auf bildend. Kunst, Kunstgewerbe . . . . .	493 = 2,3%	263 = 1,4%
	an Zeitschriften	
auf Technik, Handwerk . . . . .	919 = 6,0% (bzw. 2 159)	
auf Mathematik, Naturwissensch. . . . .	413 = 2,7% (bzw. 971)	
auf bildende Kunst, Kunstgewerbe . . . . .	168 = 1,1% (bzw. 396)	

## Wochenschau

### Der längste Meerestunnel der Welt

Vor kurzem wurde das letzte Stück des acht Kilometer langen Unterwassertunnels zwischen Maji und Schimonoseki durchbohrt. Damit ist zum ersten Male die japanische Hauptinsel Honschiu mit der großen Insel Kiuschiu verbunden. Dies ist verkehrstechnisch von großer Bedeutung, da, abgesehen von der Luftverbindung, der kürzeste Weg nach Schanghai und China über Kiuschiu führt. Die Eisenbahnstrecke von Tokio über Osaka und Kobe nach Schimonoseki ist die Hauptverkehrsader des japanischen Reiches. Man rechnet damit, daß der Eisenbahnverkehr durch den neuen Tunnel Ende des nächsten Jahres aufgenommen werden kann.

### Autostraße Mailand—Schweizer Grenze

Im Anschluß an die Autostraße Genua—Mailand will Italien eine Anschlußstraße an die schweizerische Grenze bei Bellinzona bauen. Damit erhält die Schweiz eine gute Verbindung zum Meer. Die neue Straße wird auch für mancherlei Transporte des deutschen Südens von Bedeutung werden. h. m.-d.

## Personalien

**BERUFEN ODER ERNANNT:** D. Doz. f. Geburtsh. u. Frauenheilk. Dr. med. habil. *Friedrich Hoffmann* z. a. pl. Prof. — Doz. *Kl. Lorenz*, Königsberg, z. o. Prof. f. Psychol., das. — D. Doz. f. Geol. Dr. *Erich Stach*, Berlin, z. a. pl. Prof.

**DOZENTUR VERLIEHEN:** Dr. med. habil. *Helmut Kraatz*, Berlin, f. Frauenheilkunde. — Dr. med. habil. *Karl Klinke*, Breslau, f. Kinderheilkunde. — Dr. med. habil. *Georg Maurer*, München, f. Chirurgie.

**GESTORBEN:** D. bek. Philosoph *Hans Driesch*, em. o. Prof., Leipzig, im Alter von 73 Jahren.

**VERSCHIEDENES:** Prof. Dr. *Petraschek*, Geol. u. Paläontol., insbes. Lagerstättenlehre, feiert am 25. 4. seinen 65. Geburtstag. — Prof. *Hermann Wintz*, Dir. d. Univ.-Frauenklinik, Erlangen, wurde v. d. Japanisch-Deutschen Med. Ges. in Tokio z. Ehrenmitgl. ernannt.







# Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

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

## Fragen:

### 103. Zeitschrift mit hauptsächlich statistischen Diagrammen.

Gibt es eine — am besten wöchentlich erscheinende — Zeitschrift, deren Hauptinhalt aus statistischen Diagrammen und Schaubildern mit kurzem Begleittext besteht? (Die Monatschrift „Wirtschaft und Statistik“ ist mir bekannt.) Während des Weltkrieges erschien einmal ein solches Wochenblatt zu erschwinglichem Preise, da auf billigem Papier gedruckt, mit sehr reichem, vielseitigem Inhalt und einprägsamen, teils humorvollen Zeichnungen. Name und Verlag unbekannt.

Wuppertal

H. Z.

### 104. Erholung auf Binz.

Für Familie, bestehend aus 5 Kindern und 3 Erwachsenen, wird für die Sommerferien in Binz auf Rügen gute Unterkunft (Pension) gesucht. Was wäre zu empfehlen?

Zwickau

E. V.

### 105. Der „Strahlenkranz“ der Fixsterne.

Wenn man die an sich punktförmigen Fixsterne mit bloßem Auge betrachtet, so sind sie mit einem Strahlenkranz umgeben. Dies soll von der Irradiation herrühren, also von Unvollkommenheiten des menschlichen Auges. Ferner blinken die Sterne, sie szintillieren. Die Ursache hiervon sollen Bewegungen der Luft sein. Beide Erscheinungen verschwinden, wenn man die Sterne durch ein Fernrohr oder Opernglas betrachtet; es genügt sogar schon ein Stück Papier mit einem Loch. Wie ist das zu erklären?

Offenbach a. M.

M. H.

### 106. Badeextrakt.

Meine Freizeit möchte ich gerne dazu benutzen, in den umliegenden Wäldern die Ingredienzien für Fichtennadel-Badeextrakt zu beschaffen und den Extrakt alsdann herzustellen (selbstverständlich für Eigengebrauch). Gibt es Literatur bzw. Herstellungsanweisungen dafür?

Z. Z. im Felde

K. H.

## 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 39, Heft 7. Rauminhalt von Fässern ermitteln.

Der Matjevicische Stab ist nur eine Form des Stampferschen Stabes. Über diesen erschien von Prof. Dr. J. Ph. Herr eine „Anleitung zum Gebrauch des Stampferschen Visierstabes zur Bestimmung des Rauminhaltes von Fässern, zylindrischen und konischen Gefäßen (Bottichen) und prismatischen Räumen“, Wien 1873, Verlag L. W. Seidel & Sohn. Streng mathematisch läßt sich der Inhalt berechnen nach dem Satz: „Der Inhalt eines Fasses ist gleich der Summe der Inhalte dreier Kegel, die sämtlich mit dem Fasse gleiche Höhe haben, von denen aber

zwei den größten (Spund-)Kreis und einer den Bodenkreis des Fasses zur Grundfläche haben.“

Wien

R. Paul

### Zur Frage 43, Heft 7. Beseitigung von Kesselstein in Aluminiumtöpfen.

Ein einfaches Mittel zur Beseitigung von Kalk und Kesselstein ist das Kochen von rohen Kartoffelschalen, die mindestens 30 Minuten darin kochen müssen.

Trier

A. Franke

### Zur Frage 48, Heft 8. Lehrbuch der Astronomie.

Es dürfte sich besonders das gute und billige Buch von K. Fladt und H. Seitz „Astronomie zum Gebrauch in den oberen Klassen der höheren Schulen, für jüngere Studierende und zum Selbststudium“ eignen.

Wien

R. Paul

### Zur Frage 52, Heft 9. Lichtelektrische Zelle.

Dem Anfragenden wurde in Heft 13 der Hinweis auf das Buch von Dr. B. Lange: „Die Photoelemente und ihre Anwendungen“ gegeben. Dieses Buch wird sicher sehr erwünscht sein, da Dr. Lange sich unstreitig große Verdienste um die physikalische und technische Anwendung der Photozellen mit schichtenmäßigem Aufbau erworben hat. Unzutreffend ist jedoch der Hinweis darauf, daß Dr. B. Lange fabrikmäßig derartige Zellen herstellt. Die Entwicklung der heute in den meisten Belichtungsmessern und vielen physikalischen Apparaten enthaltenen Selenschichtzelle mit selbständiger Stromerzeugung stammt von dem Unterzeichneten; die betreffende Zelle ist durch zahlreiche In- und Auslandspatente seit 1930 geschützt. — Herr Dr. Lange verwendet für viele Anwendungsgebiete, deren Erschließung ihm zu verdanken ist, die Zellen des Unterzeichneten.

Berlin

Falkenthal

Hierzu empfehle ich Ihnen, das Buch von Dr. H. Geffcken und Dr. H. Richter, Die Photozelle in der Technik. Adresse über die Bezugsquelle von Lichtelektrischen Zellen teilt Ihnen der Verlag der „Umschau“ mit.

Trier

A. Franke

### Zur Frage 59, Heft 10. Öl für Uhren.

In meiner Lehre entwickelten wir nach Angaben von Prof. Dr. Hergesell und Dr. Kleinschmidt Registrier-Thermo-, -Hygro- und -Barographen, die mit unbemannten Ballonen in der Stratosphäre gelassen wurden. Schon bei den ersten Versuchen kam es vor, daß bei den Apparaten in gewissen Höhen die Uhren immer stehen blieben, da das Öl gefror. Alle Versuche mit anderen Ölen blieben ohne Erfolg. Wir ölten die Uhren überhaupt nicht mehr, sondern polierten die Laufzapfen der Räder und die Achsenlöcher auf Hochglanz mit dem Erfolg, daß die Uhren jetzt auch in der Stratosphäre bei der stärksten Kälte durchliefen und nicht mehr stehen blieben.

Trier

A. Franke

### Zur Frage 63, Heft 10. Ist Eisbärenleber giftig?

Die Frage, ob Eisbärenleber giftig sei, ist von Arne Högaard in seinem Buche „Im Treibeisgürtel“ (Verl. Westermann, Braunschweig) untersucht und durch Selbstversuch im positiven Sinne entschieden worden. Die Vergiftungserscheinungen waren er-

**Koks sparen!**  
Bis zu 30% bei größerer Hitzeabgabe durch Luzifer

Verbrennung der Oxydgase, Beseitigung der Schlacken, Kohlen können ohne Umbau der Zentralheizung verfeuert werden.

**SIWAG m. b. H. HOHR-GRENZHAUSEN 88**

Man verlange Prospekte und Referenzen. Tüchtige Vertreter werden noch eingestellt.



Der seit Jahren bestbewährte elektr.

### TROCKEN-Rasierapparat HARAB

rasiert garantiert tadellos ohne Seife, Wasser, Messer, den stärksten Bart, mit empfindlichster Haut, auch bei täglicher Rasur ganz schmerzlos, Verletzung unmöglich. Abgerundeter Scherkopf u. vibrationsfrei. Begeisterte Urteile und erstklassige ärztliche u. fachmännische Gutachten vorliegend. Erhältlich bei d. Generalvertretung:

**EUGEN BOOD, LUSTENAU (VORARLBERG)**

## Bezugsquellen-Nachweis:

### Konservierungsmittel u. Antiseptika

Nipagin — Nipasol — Nipakombin  
Nährmittelfabrik Julius Penner A-G  
(Abt. Chemie) Berlin-Schöneberg

### Physikalische Apparate

Berliner physikalische Werkstätten  
G. m. b. H.

Berlin W 35, Woyrschstraße 8.



heblischer Natur, nach drei Tagen abklingend; eine Woche später setzte Hautschälung, wie nach Scharlachfieber, und Haarausfall ein. Der norwegische Arzt schließt seinen Bericht mit den Worten: „Keine Macht der Welt wird mich bewegen können, diesen Versuch zu wiederholen.“ Worauf die eigenartige Giftwirkung beruht, ist nicht angegeben und wohl auch noch nicht untersucht worden.

Braunschweig

Prof. Dr. v. Bruchhausen

**Zur Frage 66, Heft 11. Schuheinlagen aus Kunststoffen.**

In der Zeitschrift „Kunststoffe“, Lehmanns Verlag München-Berlin, wird im Januarheft 1941, Seite 30, behandelt: Schuheinlagen aus Tenitplatten (Grundmasse Zellulose).

Stuttgart

H. Balz

**Zur Frage 67, Heft 11. Verwertung gebrauchter Photofixierbäder.**

Aus ausgenutzten Fixierbädern kristallisiert beim Verdunsten des Wassers reines Natriumthiosulfat aus, während sich die zurückbleibende Mutterlauge mit den Silberthiosulfatkomplexen anreichert. Je nach dem verlangten Reinheitsgrad des auf diese Weise anfallenden Fixiernatrons kann man den dritten Teil oder auch die Hälfte der ursprünglich angewandten Menge zurückgewinnen. Das Silber wird dann aus der Mutterlauge nach den üblichen Methoden (Elektrolyse, Reduktion, Fällung) abgeschieden. Man kann auch das anfallende Konzentrat eintrocknen lassen und das zurückbleibende Salzgemisch zur Aufarbeitung direkt einer Silberscheideanstalt übergeben. Die Methode arbeitet vollkommen geruchlos, bedarf jedoch geeigneter Eindampfvorrichtungen.

Darmstadt

Dr. Lgy

**Zur Frage 74, Heft 12. Begrenzung des Auflösungsvermögens beim Mikroskop.**

Für das Auflösungsvermögen des mikroskopischen Objektivs ist die *Fraunhofersche* Formel  $d = \frac{\lambda_0}{n \cdot \sin \alpha}$  maßgebend, worin  $d$  die Gitterkonstante,  $\lambda$  die Wellenlänge des Lichtes,  $n$  der

**Arienheller**  
Weltbekanntes Mineralwasser

Brechungsexponent und  $\alpha$  der Winkelabstand des ersten Maximums am Hauptmaximum ist. *E. Abbe* benutzte diese Formel zur Erklärung der Abbildung nichtselbstleuchtender Objekte (sekundäre Abbildung) und nannte  $n \cdot \sin \alpha$  die numerische Apertur des Objektivs. Aus  $d = \frac{\lambda_0}{\text{num. Ap.}}$  folgt, daß man das Auffas-

sungsvermögen des Objektivs steigern kann, wenn es gelingt, entweder  $\lambda$  möglichst klein oder die num. Ap. möglichst groß zu wählen. Beiden Möglichkeiten sind theoretisch und technisch Grenzen gesetzt. An Literatur unterrichtet *Müller-Pouillet*: Lehrbuch der Physik. — *Scheffer*: Wirkungsweise und Gebrauch des Mikroskopes (sehr anschaulich und exakt). — *Ehringhaus*: Das Mikroskop. — *Schmeplik*: Die Anwendung des Mikroskops, mit ausgezeichneten Photographien der Beugungserscheinungen und Anweisungen zur Demonstration. — *Volkmann*: Praxis der Linsenoptik widmet *Abbes* Theorie ein Kapitel mit anschaulichen Übungen. — Die *Zeiß-Nachrichten* Juli 1939 gaben ein Referat von Prof. Dr. A. Köhlers vom „Januar-Kurs 1939“ wieder mit schönen Lichtbildern über „Abbildung und Auflösungsvermögen im Mikroskop“. — Prof. *Jentsch* vom Inst. f. wissenschaftl. Mikrosk. ließ vor einiger Zeit eine lesenswerte Arbeit erscheinen über Grenzen der mikroskopischen Sichtbarkeit.

Eisenach

Karl Frieder

Die „Umschau in Wissenschaft und Technik“, vereinigt mit den Zeitschriften „Naturwissenschaftliche Wochenschrift“, „Prometheus“ und „Natur“. Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Prof. Dr. Rudolf Loeser. Stellvertr.: E. Blanke. Für den Anzeigenteil: Carl Leyendecker, sämtliche in Frankfurt am Main, Blücherstraße 20-22. — Pl. 6. —

Verlag: Breidenstein Verlagsgesellschaft. — Druck: Brönners Druckerei (Inh. Breidenstein), beide Frankfurt am Main.

Nachdruck von Aufsätzen und Bildern ohne Genehmigung ist verboten.

Briefe, Urkunden u. andere Schriftstücke **nicht mehr abschreiben**, sondern **lichtpausen** oder **photokopieren** mit der

**Bürosonne,**

die Maschinen- u. Handschrift, Briefkopf, Stempel, Abbildung und alles genau kopiert



Belichtungsgerät von M 135.— an  
Trocknenentwickler M 4.80

Die Trocken-Lichtpause eines Geschäftsbriefes, Din A 4, kostet nur 3 Pfennige.

Sie können ohne Kaufzwang die Bürosonne 7 Tage ausprobieren und sich selbst überzeugen, daß lichtkopieren spielend leicht ist. Schreiben Sie an den Hersteller

Oskar Theuerkorn, Chemnitz 1



**Kapffacid Antisepticum**

zur intimen Körperpflege der Frau; beseitigt lästigen Geruch; steigert das Wohlbefinden; gibt neue Spannkraft, wirkt angenehm erfrischend.

Fordern Sie die hoftelose, hochinteressante Aufklärungsbrosch.: „U. Freude durch Gefundheit“ von:

Säure-Therapie Prof. Dr. v. Kapff Nachf. München 2

In Apotheken und Drogerien erhältlich.

SPENDET **KRIEGS- WERK DEUTSCHE KREUZ** ZUM 2. **HILFS- FÜR DAS ROTE KREUZ**

1/1



Das Geheimnis schöner Bilder:

*Schneider* Optik

in der Kamera!

Xenar  
Xenon  
Radionar



**Lesezirkel**

Chemie  
Physik  
Mathematik

Prospekte Nr. 7 — 8 — 20 freil  
„Journalistik“, Planegg-München 54

**SCHNECKEN**

bekämpfen Sie restlos mit **Rodax-Schneckenlöter**, rodgiftig, garantiert wirksam, wetterbeständig, pro Quadratmeter 1-2 Gramm.

Man schreibt: Gestern ausgelegt, heute 810 tote Schnecken aufgefunden. Man schreibt am 7. 9. 40: Ich habe Ihren „Rodax“-Schneckenlöter ausgelegt. Es war eine Bartholomäusnacht für die Schnecken, Gesamtmergenis 1500 Tote.

Herst. P. RODAX, chem. Präparate, Dresden 16/3c.

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

Bewährtes, kräuterhaltiges Spezialmittel. Enthält 7 erprobte Wirkstoffe. Stark schleimlösend, auswurfördernd. Reinigt, beruhigt und trägt die angegriffenen Gewebe. In Apotheken RM 1.43 und 3.50  
Zahlreiche schriftliche Anerkennungen zufriedener Ärzte!

Eine Brunnenkur zu Hause mit **Angelika-Quelle**  
**Bad Tönisstein**  
bei Magen- u. Darm-, Nieren- u. Blasenleiden, Gicht, Blutarmut und Bleichsucht, unterstützend bei Zucker. Brunnenschriften u. Preise durch die **Kurverwaltung**  
**Bad Tönisstein** (Bez. Koblenz)

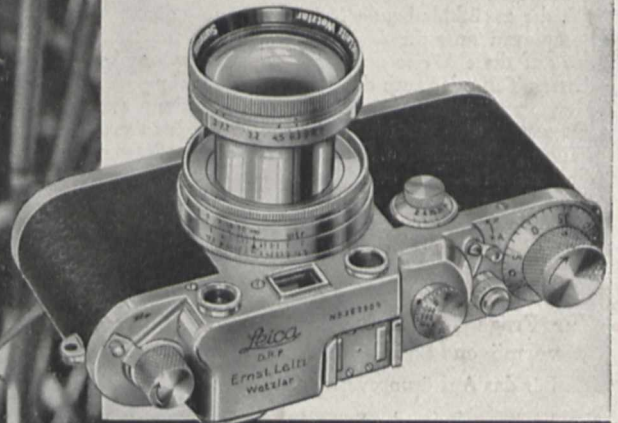




*Handwritten signature*



*Der Frühling  
ruft dich  
und deine*  
**LEICA**



**ERNST LEITZ - WETZLAR**

## Höhere Mathematik für den Praktiker

An Stelle einer 6. Auflage des Lehrbuchs der Differential- und Integralrechnung von H. A. Lorentz, neu bearbeitet von Prof. Dr. G. J o o s und Prof. Dr. Th. K a l u z a, Göttingen, 2., verbesserte Auflage. XII, 368 Seiten mit 85 Abbildungen im Text. 1940. gr. 8°. RM 23.—, geb. RM 24.50

**Telegraphen-, Fernsprech-, Funk- und Fernsehtechnik:** Die Bearbeiter haben ein Werk geschaffen, das jeder Praktiker zur Hand nehmen sollte, der seine Aufgaben auf rechnerischem Wege anzupacken hat. Er findet in dem Buch, was er braucht! Es beginnt mit den elementaren Hilfsmitteln, behandelt dann das Differenzieren und das Integrieren an vielen an sich schon nützlichen Beispielen, dann kommen die Reihen und alles, was den Praktiker über Differentialgleichungen interessiert, aber nicht mehr, und zum Schluß die praktisch wichtigen Anfänge der Variationsrechnung und der Funktionentheorie. So hat man wirklich alles in einem handlichen Bande beisammen und hat es durch viele geometrische Skizzen und Beispiele gerade so veranschaulicht, wie der Praktiker es liebt, sich seine Vorgänge, die er untersucht, zu veranschaulichen. (Feldkeller.)

## Die höhere Mathematik

Eine gemeinverständliche Darstellung der Elemente. Von Obering. Hans Schlüter, Kassel. 3., durchges. Auflage. 51 Seiten mit 30 Abbildungen und zahlreichen Beispielen. 1941. gr. 8°. RM 1.65

**Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure.** (Über eine frühere Auflage): Das Buch gibt die Grundbegriffe der Differential- und Integralrechnung in anschaulicher Darstellung. Wer da weiß, wie 'schwierig' es ist, den Anfänger in die Rechnung einzuführen, und wie ein dauerndes Verständnis und die spätere Benutzung davon abhängen, daß Wesen und Zweck des Differentials und Integrals verstanden werden, der wird die hier gebotene klare und kurze Darstellung anerkennen.

**JOHANN AMBROSIOUS BARTH , VERLAG , LEIPZIG**