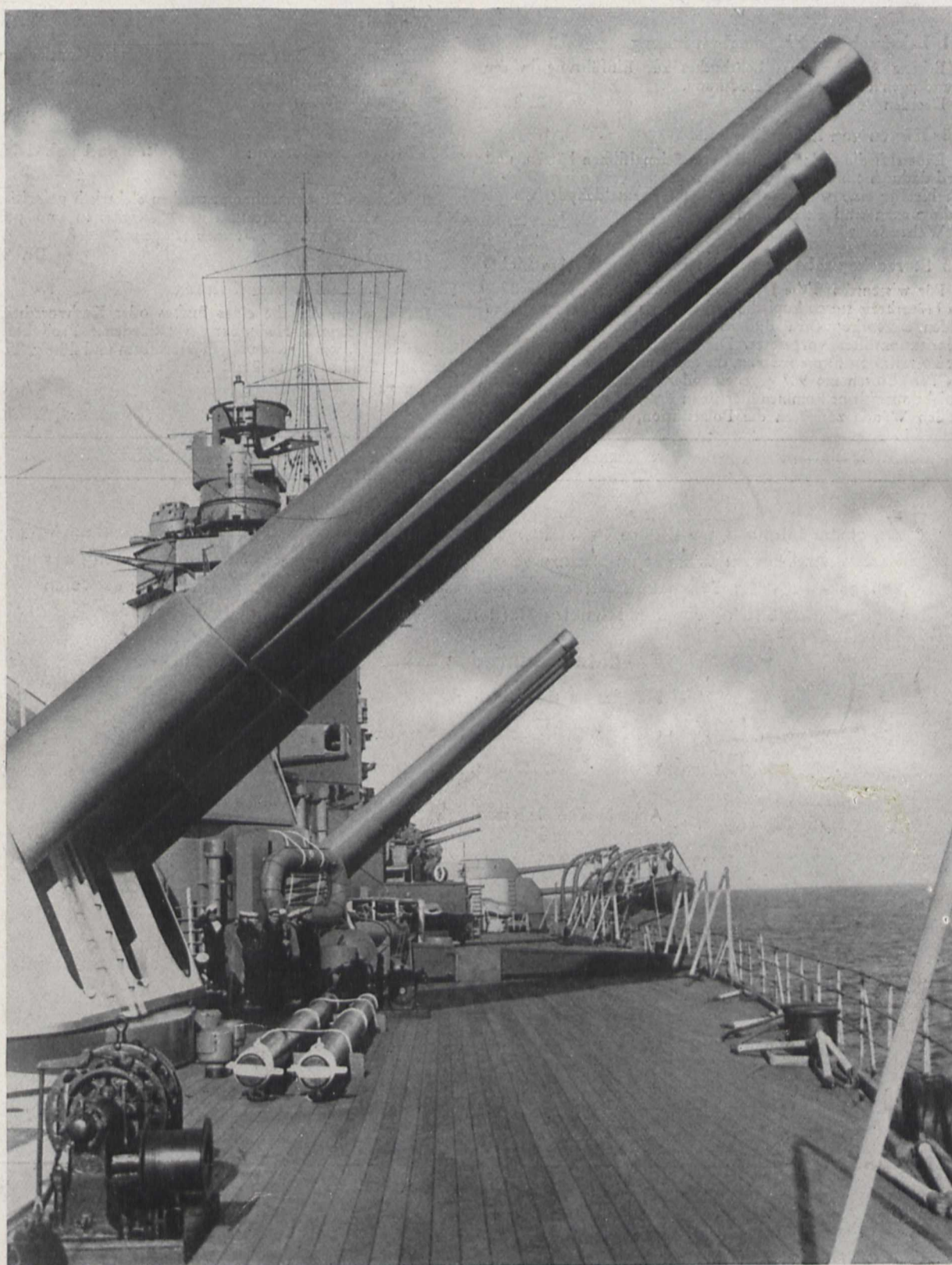


Die

UMSCHAU

in Wissenschaft und Technik



40,6-cm-
Kanonen

an Bord des
englischen
Schlachtschiffs
„Nelson“

FRANKFURT
AM MAIN
15. JUNI 1941
45. JAHRGANG

24.
HEFT

INHALT VON HEFT 24:

Die Entstehung der Planeten. Von Prof. Dr.-Ing. E. h. Dr. *Ernst Jänecke*. — Lern- und Gedächtnisleistungen der Vögel. Von Doz. Dr. *E. Diebschlag*. — Schwere Seestreitkräfte. — Die Fleckfieberbekämpfung, ein Erfolg zoologischer Forschung in Deutschland. Von Sonderführer Dr. *Werner Reichmuth*. — Die Umschau-Kurzberichte. — Wochenschau. — Personalien. — Das neue Buch. — Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

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

Fragen:

134. Lehrbuch zur Flugzeugberechnung.

Erbitte Angabe eines Lehrbuches zur Einführung in die Grundlagen der Flugzeugberechnung.
Dresden

R. L.

135. Härten von Schmalfilmen.

Läßt sich die Gelatineschicht von Schmalfilmen härten, und wird dadurch ein vorzeitiges Verschrammen verhindert? Eignet sich hierfür eine wäßrige Lösung von Formaldehyd? Welche Bedingungen sind einzuhalten?

Walsrode

W. W.

136. Stereoskopische Lichtbilder mit polarisiertem Licht.

Für wissenschaftliche Demonstrationen sollen einem größeren Hörerkreis stereoskopische Lichtbilder gezeigt werden. Den beiden stereoskopischen Bildern werden bei der Projektion Polarisationsfilter vorgesetzt. Die Zuschauer erhalten Brillen mit Polarisationsfiltereinsätzen, die entsprechend den Filtern vor den Projektoren um 90° gegeneinander verdreht sind. Welche Projektionsschirme kommen hierfür in Frage? Die gewöhnlichen weißen Wände zerstören die Polarisation, weil sie das Licht

diffus zurückstrahlen. Eignen sich hierfür Aluminiumbronzewände oder welche Materialien kommen sonst hierfür in Betracht?

Walsrode

W. W.

137. Entflammbarkeit von Alkohol-Wasser-Gemischen.

Ab welcher Alkoholkonzentration ist ein Alkohol-Wasser-gemisch entflammbar?

Schwerin

F. W.

138. Stromdurchflossene Flüssigkeiten und polarisiertes Licht.

Besteht ein Zusammenhang zwischen elektrisch polarisierten Körpern, bzw. stromdurchflossenen Flüssigkeiten und polarisiertem Licht in bezug auf seinen Drehsinn?

Mailand

Dr. W.

139. Kristallzucker-Verarbeitung.

Ich bitte um Angabe eines Buches oder Kochvorschriften, die die industrielle Herstellung verschiedener Produkte aus Kristallzucker, wie Kunsthonig in Blockform und flüssig, Toffé-Bonbons, Fruchtsirup u. ähnl. enthält.

Dessau

A. G.

(Fortsetzung Seite 284)

Zu einem Zeitpunkt, wo andere Krankheitserscheinungen des Vitamin-C-Mangels noch nicht nachweisbar sind, kommt es am Zahnfleisch zu Schwellungen, Blutungen und bläulicher Verfärbung des Randes. Auch der Zahnhalteapparat wird geschädigt und die Entwicklung von Karies durch ungenügende Bildung von Zahnschmelz gefördert.

**Bei Entzündung des Zahnfleisches,
Neigung der Mundschleimhaut zu Blutungen
und Lockerwerden der Zähne (Paradentose)
wirkt Vitamin C als physiologisches Zelltonikum**

Angenehme Darreichungsform:

VITAMULTIN

(Vitamin C, Vitamin-B-Komplex und Dextrose)

täglich 2 bis 4 Täfelchen

Handelsformen: Taschenpackung mit 4 und 8 Täfelchen (süß und bitter)

H A M M A G. M. B. H. . H A M B U R G 2 1

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 24
15. Juni 1941

Die Entstehung der Planeten

Von Prof. Dr.-Ing. E. h. Dr. Ernst Jänecké

Ich folge gern der Aufforderung, hier über neue Gedanken zu berichten, die sich auf die Entstehung der Planeten beziehen. Zunächst ist es notwendig, auf manches wissenschaftlich Bekannte kurz einzugehen.

Neuerdings macht man sich bestimmte Ansichten über die Entwicklung der Fixsterne, mit der naturgemäß die der Planeten zusammenhängt. Ein höchst überraschendes Bild ergab sich aus der Beziehung der wirklichen Größe einer größeren Anzahl Fixsterne zu ihrem Spektrum, das mit der Oberflächentemperatur zusammenhängt. Man unterscheidet nach der Art der Spektrallinien acht Spektralklassen, von denen nur die Heliumsterne der Klasse B, die Siriussterne der Klasse A mit großen Intensitäten der Wasserstofflinien und die Sonnensterne der Klasse G mit dem bekannten Sonnenspektrum erwähnt werden sollen. Nach ihren Spektren, die zu Sternen bestimmter Farbe führen, berechnet man die Temperaturen der B-Sterne auf über 20 000°, die A-Sterne auf über 10 000°, während sich für die gelben Sonnensterne nur 6000° ergeben. Die Größe der Sterne, von der Erde gesehen, durch die Helligkeit gemessen, ist natürlich sehr stark von ihren Entfernungen von der Erde abhängig. Auch große Sterne erscheinen in großen Entfernungen klein. Der Vergleich dieser Größen mit den Spektren könnte keine Gesetzmäßigkeit ergeben. Zum Vergleich muß die wahre Größe der Sterne benutzt werden, die sich aus der von der Erde beobachteten ergibt, wenn ihre Entfernung von dieser berücksichtigt wird. Es ist der Wert der Leuchtkraft zu berechnen, die ein Stern, unter einem Winkel von 0,1" gesehen, haben würde. Von den vielen hundert Millionen Fixsternen kennt man nur von einer beschränkten Zahl die wirkliche Größe. Immerhin gilt das Diagramm des amerikanischen Forschers Russell für mehrere tausend Fixsterne. Bild 1 gibt eine neuere Darstellung, wobei sich die schwarzen Punkte und Kreise auf 1 bis 191 Sterne beziehen. Die Größenskala, als Ordinate vermerkt, bildet eine geometrische Reihe, so daß man mit Recht von Zwergen im Diagramm unten und von Riesen oben spricht. Der Spektralcharakter, als Abszisse durch OBAFGKM bezeichnet, verläuft von weiß über gelb nach rot und entspricht Temperaturen von über

20 000° bis herunter zu 2000°. Nach der statistischen Verteilung sind zwei Zweige stark besetzt, ein Gebiet von weißen bis roten Riesen quer oben über Bild 1, und eines deutlich schräg, oben links von weißen Riesen nach unten rechts, roten Zwergen. Faßt man, was naheliegend ist, das Bild gewissermaßen als eine Momentaufnahme der Sterne in den verschiedenen Entwicklungsstadien auf, die ein jeder durchläuft, und nimmt die alte Kant-Laplacesche Theorie hinzu, so ist der Weg eines Fixsterns ein solcher, wie es durch die Pfeile in Bild 2 wiedergegeben werden kann. Als roter Riese (A) von ganz geringer Dichte tritt ein Fixstern in den Bereich der Wahrnehmung. Er hat eine für Fixsterne niedrige Temperatur von etwa 2400°. In der Entwicklung vorher muß bei noch größerem Umfang ein Zustand noch tieferer Temperatur angenommen werden. Durch Schrumpfung wird der rote Riese dichter und dadurch wärmer. Er bleibt ein Riese, da seine absolute Helligkeit, die das Maß der Größe ist, nahezu konstant bleibt. So durchläuft der Stern als Riese, indem er immer dichter und heißer wird, die Reihe der Spektralklassen von rot bis weiß in Richtung nach links (B). Seine absolute wahre Größe ändert sich kaum, da sich der Verlust an strah-

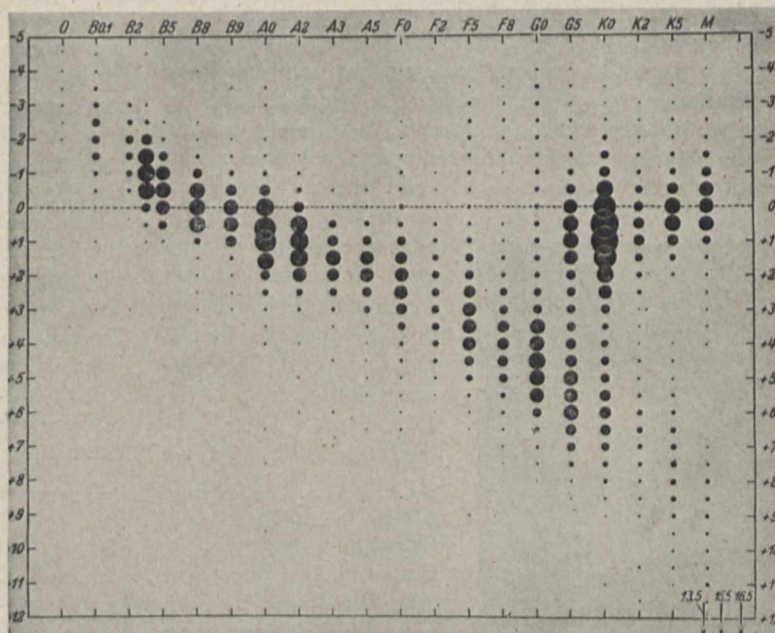


Bild 1. Zusammenhang zwischen Größe und Farbe von Fixsternen.
Näheres siehe nebenstehender Text

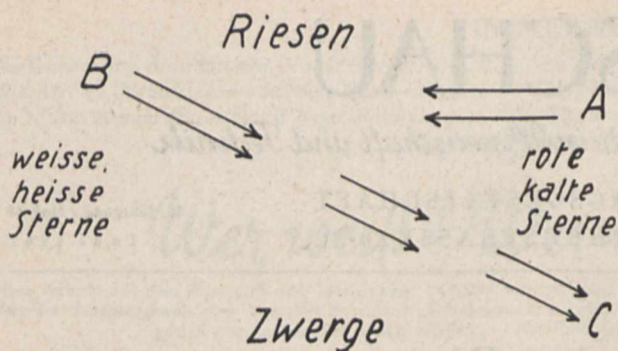


Bild 2. Die Entwicklung eines Fixsternes vom roten Riesen (A) mit der niederen Temperatur von etwa 2400° über den weißen heißen Stern (B) zum kalten Zwerg (C)

lender Oberfläche durch die infolge größerer Temperatur bedingte größere Helligkeit ausgleicht. Die Dichte ist gewaltig gestiegen, auf 0,1 bis 0,5 des Wassers. Im weiteren Verlauf wächst zwar die Dichte weiter, aber langsamer, und der Energiegewinn der Schrumpfung deckt nicht mehr den Verlust an Energie und Masse durch Ausstrahlung. Es wird also ein Temperaturmaximum erreicht, das für unsere Sonne auf 9000° , für andere Fixsterne erheblich höher geschätzt wird. Hierbei ist zu vermerken, daß die Temperaturen Oberflächentemperaturen angeben. Im Innern der komprimierten Fixsterne sind die Temperaturen viel höher. Man schätzt sie auf mehr als $30\,000\,000^{\circ}$. Nimmt die Temperatur nach Erreichung eines Maximums wieder ab, so durchläuft der Stern in der Darstellung rückwärts die Spektralklassen von weiß nach rot. Er wird weniger hell, so daß erschließlich zu einem roten Zwerg (C) wird.

In diese Entwicklung eines bestimmten Fixsternes muß sich organisch die Bildung seiner Planeten anschließen, die für die verschiedenen Fixsterne nicht als vollständig gleichartig anzunehmen ist. Um zu einer Erklärung zu kommen, ist die Bewegung zu berücksichtigen, die alle Himmelskörper in sich zeigen. In den ersten Stadien der Entwicklung der Fixsterne waren diese rotierende Gase großer Dimensionen (Laplace). Aus ihnen spalteten sich während des Schrumpfungs- und Verdichtungsprozesses die äußersten Schichten ab. Sie wurden gewissermaßen abgebremst, nicht — wie man häufig liest, weil die Abbildungen von Nebeln diesen Eindruck erwecken können — abgeschleudert. Die nahein-

ander abgespaltenen mehr oder weniger ringförmigen Gasmassen ballten sich dann allmählich zu den verschiedenen Planeten zusammen. Der Vorgang führte zu spiralförmigen Gebilden. In Bild 3 ist ein Spiralnebel angegeben, den man bei der Betrachtung zugrunde legen kann. Das Bild selbst gibt allerdings bestimmt nicht die Vorstadien eines Planetensystems, da dessen Ausdehnungen riesig



Spiralnebel M 51
Aus Graff „Astrophysik“

und viel zu groß für einen einzelnen Fixstern sind. Es handelt sich dabei um ein Sterngebilde, das unserem Milchstraßensystem koordiniert wäre, so daß es sich als ein in Bildung befindliches Sonnensystem auffassen ließe. Aber auch ein in Bildung befindliches Planetensystem mit einer Sonne im Mittelpunkt ist, allerdings nur in der Form, ähnlich zu denken, wobei die Ausdehnungen ganz wesentlich geringer sind. Der Vorgang der Bildung eines Fixsternes mit seinen verschiedenen Planeten muß eine große Zeit umfassen. Wird Bild 3 einmal als hierfür zutreffend zugrunde gelegt, indem die Abmessungen auf die eines Fixsternes verkleinert werden, der Mittelpunkt als eine Sonne und die Spiralen nicht als Häufung von Sternen, sondern als Vorstufe von Planeten aufgefaßt, so könnte angenommen werden, daß ein Zeitpunkt vorläge, an dem die Bildung eines äußersten Planeten, unten in der Abbildung, bereits weitgehend abgeschlossen wäre.

Der Anfang der Bildung unseres Planetensystems, die mit Abtrennung eines Gasringes begann, der nachher zum äußersten Planeten wurde, ist auf eine Zeit zu setzen, bei der der Umfang der damaligen Sonnenmasse noch erheblich über die Bahn der äußersten Planeten, die Neptunbahn, hinausging. In der vorher erörterten Entwicklung der Fixsterne muß es sich in diesem Zeitpunkt um einen Stern handeln, der noch außerhalb des Diagramms jenseits der M-Sterne liegt. An die Bildung des äußersten Ringes schließt sich im Laufe langer Zeiten die Bildung der Spiralen an, die später zu den verschiedenen Planeten führte. Wie weit die Sonnenentwicklung gekommen war, als die Masse, die zuletzt abgebremst war, sich zum Merkur zusammengefügt hatte, ist schwer zu sagen. Unsere Sonne ist jetzt ein gelber Stern von geringer Masse. Die Entwicklung von Spiralen zu Planeten muß jedenfalls viel eher zu Ende gekommen sein, ehe die Sonne von einem roten Riesen vom Typus M über einen gelben G zu einem weißen Riesen und von hier zu seinem jetzigen Zustand, einem gelben Zwerg vom Typus G wurde. Nur solange noch die Verdichtung nicht zu weit fortgeschritten war, sind noch spiralförmige Gebilde anzunehmen. Diese und die sich bildenden Planeten standen natürlich unter der immer heißer werdenden Sonne, die sich bis 9000° Außentemperatur steigerte. Auch durch eigene Schrumpfung der Planetenmasse fand eine bestimmte Erwärmung statt. Ganz bestimmt hatten bei ihrer Bildung die äußeren Teile, die zu den großen Planeten führten, niedrigere Temperaturen als die inneren, die später die kleinen Planeten bildeten, besonders weil das Sonnensystem selbst sich noch in einem kälteren Stadium befand, dann aber auch, weil die Abkühlung von dem wärmespendenden Zentrum in der größeren Entfernung größer war. Hierin liegt, wie weiter zu erörtern ist, der Grund für die große Verschiedenheit der äußeren und inneren Planeten, die sich besonders in der Größe, Masse und Dichte der Planeten äußert:

	Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun
Durchmesser in km	4800	12200	12757	6800	142700	120800	49700	3000
Masse, Erde = 1	0,037	0,38	1,00	0,11	318,4	92,5	14,6	16,9
Dichte, Wasser = 1	3,8	5,2	5,5	3,9	1,3	0,7	1,4	1,3

(Pluto, der 1930 entdeckte äußerste kleine Planet, ist nicht berücksichtigt)

Die Bildung des äußersten Planeten, des Neptun, und ähnlich die der anderen großen Planeten mag etwa folgendermaßen vor sich gegangen sein. Aus den dünnen ringförmigen Gasmassen, die sich zuerst von der großen Gesamtmasse ablösten, bildeten sich bei verhältnismäßig niedriger Temperatur rotierende Massen, die durch Kontraktion wärmer wurden, aber zunächst noch so große spezifische Volumina hatten, daß keine Kondensation irgendwelcher Art stattfinden konnte. Während der Kontraktion dieser Gasmassen sammelten sich bei Zunahme ihrer Dichte im Innern mehr die schweren, an der Oberfläche die leichteren Stoffe an, ohne daß eine sprunghafte Änderung in der Massenverteilung eintrat. Die Dichte nahm immer mehr zu. Die Massen nahe der Oberfläche bekamen schließlich den Charakter von Flüssigkeiten. Die Temperaturunterschiede von innen nach außen wurden immer größer. Auch chemische Umsetzungen, entsprechend den Mengen, Temperaturen und Drucken, konnten zwischen den verschiedenen Stoffen stattfinden. Es bildete sich endlich eine Atmosphäre von Gasen, die auch unter sich in Reaktion traten und nach langer Zeit zu der jetzt bei den Planeten vorhandenen Atmosphäre führten, wie diese von *Russell* 1935 ausführlich erörtert wurde. Es entstanden also zuerst größere Gebilde bei anfänglich verhältnismäßig niedriger Temperatur. Ihre Rotation konnte wieder in ähnlicher Art wie bei ihrer eigenen Bildung zur Bildung von Trabanten führen.

Die anfangs noch spiralförmig gasförmigen Gebilde, die zu den inneren Planeten führten, hatten zur Zeit, als die Bildung der äußeren bereits weitgehend abgeschlossen war, höhere Temperatur und höhere Dichte. Mit steigender Dichte tritt bei gasförmigen Stoffen partielle Kondensation ein, je nach der Temperatur zu Festem oder Flüssigem. Darin, daß bei der Bildung der kleinen Planeten die Bedingungen zur Ausscheidung von Flüssigem vorhanden waren, ist der Grund für die Verschiedenheit gegenüber den großen Planeten zu suchen. Um die hierbei auftretenden Vorgänge betrachten zu können, muß man das Verhalten von Gasen bei Volumverkleinerung bei verschiedenen Temperaturen untersuchen. Zweckmäßig benutzt man hierfür eine räumliche Darstellung wie in *Bild 4*, die das Verhalten eines einheitlichen Stoffes in bezug auf Druck, Temperatur und spezifisches Volumen wiedergibt. Aus zwei bestimmten Werten dieser drei Veränderlichen ergibt sich stets ein bestimmter Wert der dritten, dargestellt durch einen Punkt auf einer der verschiedenen Flächen der räumlichen Darstellung. Es läßt sich dadurch das Verhalten unter verschiedenen Bedingungen ablesen, wie es z. B. für Volumverkleinerung bei verschiedenen Temperaturen durch Isothermen angegeben ist. Hierbei kann das Gasförmige zu Festem werden bei der Temperatur t_1 , zu Flüssigem bei t_2 oder keine sprunghafte Druckänderung aufweisen bei t_3 . Tritt ein Stoff in mehreren Modifikationen auf, so zerlegt sich in dem Bild das Gebiet des Festen entsprechend, was zwar besonders bemerkenswert ist, hier aber nicht zu berücksichtigen ist. Aus dem *Bild 4* geht hervor, daß die Werte für die Temperatur T des „Tripelpunktes“, der nur in der Projektion O wirklich ein Punkt ist, und für die bekannte „kritische“ Temperatur T am wichtigsten sind. Diese sind allerdings für die verschiedenen Stoffe sehr verschieden. Die Schmelztemperatur T liegt z. B. beim Wasserstoff bei -260° , beim Eisen bei 1825° und bei einigen anderen Elementen

sogar über 3000° . Der Dampfdruck schmelzender Stoffe kann wie bei Kohlensäure mehrere (5,1) Atmosphären betragen und bei Metallen auf Werte von tausendstel Millimeter sinken. Ähnlich die Unterschiede in den zugehörigen Volumina, die meist weniger genau festgestellt sind.

Bei den, in irdischem Maß gemessenen hohen Temperaturen konnten sich aus den Gasen der Urnebel nur die schwer zu verdampfenden Stoffe partiell kondensieren. Zu ihnen gehören Eisen und Nickel. Für Nickel läßt sich berechnen, daß 1 g beim Verdampfen oberhalb des Schmelzpunktes einen Raum von fast 300 cbm einnimmt. Ist im Urnebel Nickel in dieser Menge vorhanden und wird der Raum auf weniger als 300 cbm/g verringert, so scheidet sich flüssiges Nickel in Tröpfchenform in entsprechender Menge aus. Findet Volumverkleinerung aber unterhalb des Schmelzpunktes, also bei niedrigerer Temperatur statt, so kann nur Festes in Staubform aus den Gasen zur Ausscheidung gelangen. — Beim Saturn ist dieses anscheinend in besonderem Umfange der Fall gewesen, sodaß sich ein Gürtel aus festen Körpern um ihn legte, der nicht zu einem Trabanten wurde.

Es konnte also, solange nicht die Schmelztemperaturen hochschmelzender Metalle, wie z. B. Eisen oder Nickel mit $T = 1800^\circ$ absolut, während des Bildungsvorganges der Planeten überschritten wurden, nur feste Stoffe aus den Gasen durch partielle Kondensation ausgeschieden werden, indem alle übrigen im Urnebel enthaltenen Stoffe gasförmig blieben. Die Bildung der inneren Planeten vollzog sich bei höheren Temperaturen als die der äußeren, und da ist es eine zwanglose Annahme, daß diese bei solch hohen Temperaturen und Vergrößerung der Dichten der Gasmassen begann, daß eine Kondensation zur Ausscheidung nicht von Festem, sondern von Flüssigem führte. Dieses ist der grundsätzliche Unterschied gegenüber der Bildung der

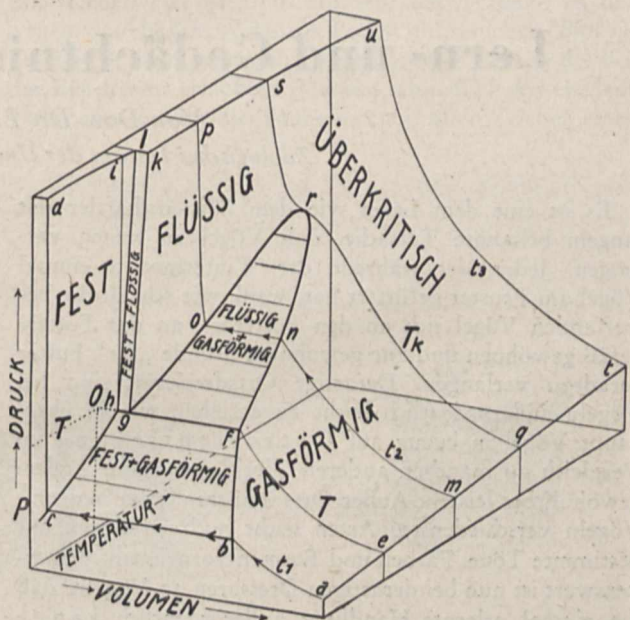


Bild 4. Das Verhalten eines einheitlichen Stoffes in bezug auf Druck, Temperatur und spezifisches Volumen. Sind 2 dieser Werte gegeben, so ist der 3. dadurch bestimmt

Bilder: Prof. Dr. Dr. Jänecke

äußeren Planeten. Die Ausscheidung der Flüssigkeitstropfen in den gasförmigen Spiralen war bei ihrer Zunahme alsdann die Veranlassung dazu, daß sich bereits kleinere Massen zu Planeten zusammenballten. Es ist einleuchtend, daß Gasmassen, die mit Flüssigkeitstropfen durchsetzt sind, sich bereits bei kleinerem Umfang zu selbständigen Gebilden zusammenfügen als solche mit staubförmigen Ausscheidungen, die nicht zusammenfließen können. Die gebildeten Flüssigkeiten, etwa Eisen und Nickel, sammelten sich entsprechend ihrem größeren spezifischen Gewicht im Innern der Planeten an, wodurch dessen spezifisches Gewicht, auf den ganzen Planeten gerechnet, erheblich höher als das der äußeren Planeten wurde, die keinen solchen schweren Kern haben. In den oberhalb des flüssigen Metallkernes anfänglich gasförmigen Massen fanden auch chemische Umsetzungen statt, besonders unter Bildung von Oxyden und Silikaten, und es fand auch hier schließlich Verflüssigung statt. An diese schloß sich die Bildung einer Atmosphäre der leichter flüchtigen, schwer kondensierbaren Gase an. Die weitere Entwicklung bis zur Bildung fester Körper braucht hier nicht auseinanderzusetzen zu werden.

Zur Bildung von Trabanten kam es nur noch bei der Erde und dem Mars. Die Bildung des Erdmondes erfolgte aus Massen des über dem flüssigen Metallkern befindlichen äußeren Ringes der Erde, was erklärt, daß der Mond spezifisch leichter als die Erde ist. Eine Bildung von Trabanten konnte bei Venus und Merkur nicht mehr eintreten, da diese beiden zur Zeit, als sich ihre Volumina zusammengefügt hatten, nicht mehr groß genug waren und keine entsprechende Hülle hatten, aus der Trabanten hätten entstehen können.

An welcher Stelle der vorher geschilderten Sonnenentwicklung die Bildung der Planeten zu Ende gekommen ist, läßt sich schwer sagen. Es ist zu vermuten, daß sie sich noch teilweise in die erste Entwicklung der Sonne vom roten Riesen von 2400° zum gelben einfügt. Der

endgültige Abschluß erfolgte dann, während der Abkühlung der Sonne von ihrer Höchsttemperatur von vielleicht 9000° auf ihre jetzige von 6000°.

Die Erklärung für die Bildung der Planetoiden, die sich zwischen die der großen und kleinen Planeten einfügte, läßt sich jetzt zwanglos den gegebenen Betrachtungen anschließen. War die Bildung der inneren Planeten so erfolgt, daß infolge höherer Temperatur sich Flüssiges aus den Gasmassen ausschied, während bei der Bildung der äußeren Planeten wegen der tieferen Temperatur bei eintretender Kondensation nur Festes zur Ausscheidung gelangte, so muß dazwischen eine Temperatur liegen mit gleichzeitiger Ausscheidung von Fest und Flüssig. Da es sich bei der Kondensation aus dem Gase um Gemische verschiedener Metalle handelt, fand die gleichzeitige Ausscheidung fester und flüssiger Körper, entsprechend dem Mischungsverhältnis und den Teil drücken aus dem Gasförmigen, in einem Temperaturintervall statt. Diese gleichzeitige Ausscheidung, Fest und Flüssig, führte zum Zusammenballen noch wesentlich kleinerer ursprünglich gasförmiger Massen, da ein Brei aus flüssigen und festen Körpern geringere Beweglichkeit als eine Flüssigkeit hat. So entstanden über 1000 Planetoiden. Bei Annahme von Eisen und Nickel als Ausscheidungsprodukte läge die Temperatur um 1800° absolut. Die Bildung der Planetoiden hätte also stattgefunden, ehe die Temperatur 2400° der roten Riesensterne erreicht hätte. Sogar die eigentümliche Verschiedenheit in der Entfernung der einzelnen Planetoiden von der Sonne könnte eine Erklärung finden durch die Annahme, daß bei der fraktionierten Kondensation aus dem gasförmigen Zustand nacheinander sich verschieden hoch schmelzende Metalle ausgeschieden hätten, so daß die einzelnen Planetoiden verschiedene chemische Zusammensetzung hätten. Diese Erklärung einer primären Bildung der Planetoiden dürfte der üblichen vorzuziehen sein, wonach diese auf einen zertrümmerten größeren Planeten zurückzuführen wäre.

Lern- und Gedächtnisleistungen der Vögel

Von Doz. Dr. E. Diebschlag,

Zoologisches Institut der Universität Marburg a. d. Lahn.

Es ist eine dem Laien wie dem Wissenschaftler seit langem bekannte Tatsache, daß Vögel zu lernen vermögen. Jeder, der während der Wintermonate einmal Vögel am Fenster gefüttert hat, weiß, wie schnell die betreffenden Vögel sich an den Futterort, an das Futtergefäß gewöhnen und zur gewohnten Stunde „ihr“ Futter geradezu verlangen. Derartige Ortsdressuren sind bei Vögeln außerordentlich leicht zu erzielen, wie ja überhaupt Vögel in bezug auf Ortsorientierung im Vergleich zu manchen anderen Tierklassen ganz Außergewöhnliches leisten. Außer Ortsdressuren kann man mit Vögeln verschiedenster Arten leicht auch Dressuren auf bestimmte Töne, Farben und Formen vornehmen. Bemerkenswert ist nun bei derartigen Dressuren an Vögeln, daß die einmal erlernte Handlung außerordentlich lange im Gedächtnis behalten wird und nach vielen Monaten noch fehlerfrei ausgeführt wird. So dressierte z. B. Haecker (1916) ein Pärchen Halsbandkraniche im Zoologischen Garten zu Halle mehrere Monate lang derart, daß

sie auf einen bestimmten Pfiff zum Futterplatz kamen. Noch nach einer Pause von 21½ Monaten rannten die Tiere auf den gleichen Pfiff ohne weiteres wieder zum Futterplatz. Diese im Vergleich zu Säugetieren erstaunliche Gedächtnisleistung der Vögel geht nun, wie ich durch Anstellung geeigneter Versuche nachweisen konnte, auf bestimmte psychische Besonderheiten der Vögel zurück¹⁾. Es sollen uns also im folgenden die Fragen beschäftigen, wie das Lernen der Vögel vonstatten geht, und auf welche Weise sie das Erlernte so lange im Gedächtnis behalten.

Als Versuchstier wählte ich aus naheliegenden Gründen die Haustaube. Die Tiere wurden einzeln in Käfigen im Versuchsraum gehalten, und erst dann wurde mit einer Dressur begonnen, wenn sich die Tiere mit dem Käfig und mit den Gegebenheiten des Versuchsraumes vertraut gemacht hatten. Ich führte mit den Tieren einfache Seiten- und Farbdressuren sowie Um-

¹⁾ Näheres s. Ztschr. vergl. Physiol. 28, 1940.

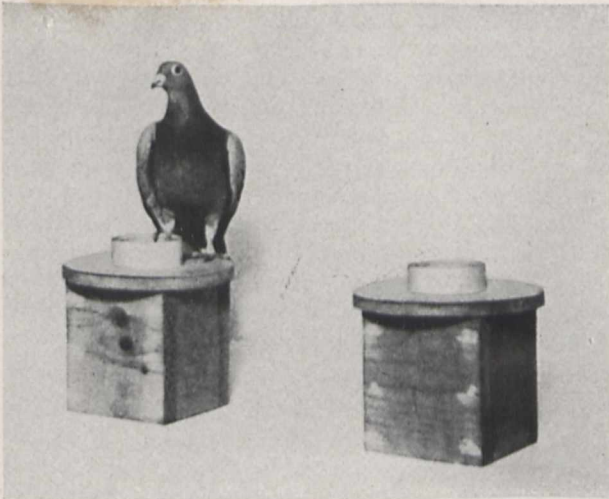


Bild 1. Die Tauben müssen auf ein Podest hüpfen, um zum Futter zu gelangen

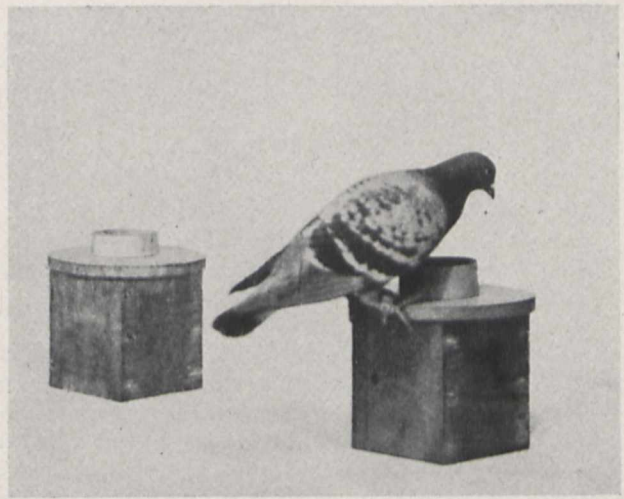


Bild 2. Besuch der Podeste von hinten her bei Rechtsdressur

wegversuche durch. Als Anlockungsmittel diente in jedem Falle Futter (Erbsen, Linsen, Rübsamen). Dieses Futter befand sich in Petrischälchen, die auf Holzpodesten befestigt waren. Die Tauben mußten also, wenn sie Futter erlangen wollten, zuvor auf das Podest hüpfen, (Bild 1). Diese Erschwerung des Zugangs zum Futter wurde gewählt, um eindeutige Entscheidungen der Tiere zu erzielen. Bot ich den Tieren z. B. bei einer Rechtsdressur zwei gleich aussehende Podeste (Bild 1), so kam es oft vor, daß die Tauben, nachdem sie mehrmals schon auf dem rechten Podest gefressen hatten, sich vor- oder nachher dem verbotenen Podest näherten, dieses jedoch nicht bestiegen. Ein solcher Weg zum verbotenen Podest hin wurde nicht als Fehler gewertet.

Die Vermeidung des unerlaubten Podestes erzielte ich ohne Strafreiz. Ich bot den Tieren auf dem verbotenen Podest das gleiche Futter wie auf dem erlaubten, nur mit dem Unterschied, daß dieses durch Überdecken einer Glasplatte für die Tiere unerreichbar war. Zu Beginn einer solchen Dressur besuchte eine Taube zunächst auch das verbotene Podest und mühte sich hier ab, das ihr sichtbare, aber nicht erreichbare Futter aufzupicken. Nach zwei bis drei derartigen erfolglosen Besuchen mied dann die Taube dieses Podest für die ganze Dauer der Dressur. Diese straffreie Dressurmethode hat den Vorzug, daß die Tiere nicht durch einen unangenehmen Strafreiz beunruhigt werden und deshalb weit bessere Lernleistungen zeigen, als wenn man sie beim Besuch des verbotenen Podestes etwa aufscheuchen würde.

Bei allen durchgeführten Dressuren konnte ich feststellen, daß die Taube das erlaubte Podest anfangs daran wiedererkannte, daß sie sich dessen Stellung im Versuchsraum merkte. Hatte ich z. B. nach 10 Besuchen eine Taube daran gewöhnt, stets nur das rechte von 2 gebotenen Podesten zu besuchen, und ließ nun dieses Tier von hinten

her an die beiden Podeste gelangen, so wählte es nunmehr das jetzt links stehende Podest, das beim Besuch von vorne ja das erlaubte Podest war. Diese Ortsbindung der erlernten Handlung läßt sich leicht umgehen, wenn man nach jedem Besuch die Dressuranordnung in ihrer Stellung im Raum verändert. Dann führt das Tier nach etwa 15 Läufen eine absolute Seitenwahl durch, d. h. es wählt das rechte Podest, gleichgültig ob man es von vorne oder von rückwärts (Bild 2) an die Dressuranordnung herangehen läßt. Die ursprüngliche Verankerung des erlaubten Podestes im Versuchsraum wird also unter diesen Umständen aufgegeben.

Interessant ist das Verhalten der Vögel bei einer Umdressur etwa von der rechten Seite auf die linke oder von einer Farbe auf eine andere. Eine solche Umdressur gestaltet sich bei den Tauben, wenn man sie mit denen von Säugetieren vergleicht, außerordentlich langwierig. Ein solches Tier ist z. B. nur sehr schwer dazu zu bewegen, das ehemals verbotene Podest aufzusuchen (Bild 3). Besteigt es nach mehrmaligem erfolglosem Besuch des bei der Erstdressur erlaubten Podestes schließlich das ehemals verbotene, so frißt die Taube hier mit allen Zeichen eines

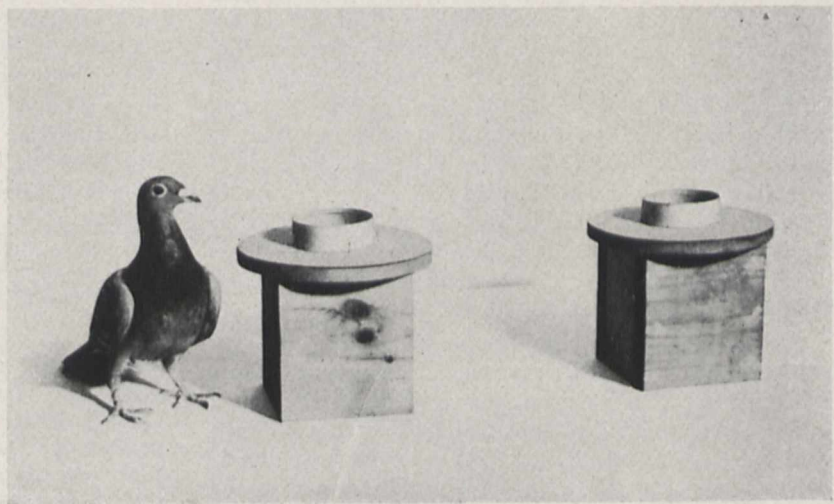


Bild 3. Umdressur von der rechten auf die linke Seite. Das Tier geht äußerst scheu an das vorher verbotene Podest heran

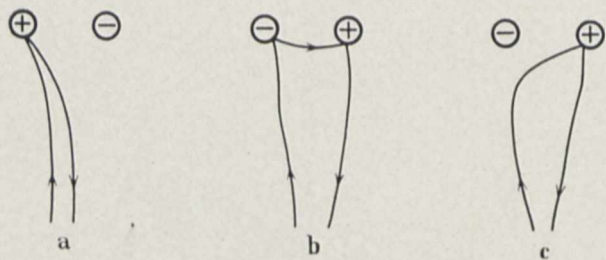


Bild 4. a Linksdressur, b und c Wege bei Umdressur auf die rechte Seite

„schlechten Gewissens“. Es genügt jetzt, im Nebenraum einen Bleistift fallen zu lassen, um das Tier sofort zum Auffliegen zu bringen.

Hat das Tier schließlich mehrmals das jetzt erlaubte Podest aufgesucht, so besucht es vorher trotzdem immer noch das ehemals erlaubte Podest, auf dem es ja kein Futter bekommen kann. Dieser Umweg über das verbotene Podest wird für eine lange Zeit beibehalten und erst nach 15 bis 20 Läufen allmählich abgebaut (Bild 4). Dies ist Ausdruck einer Zerlegung der neuen Handlung in zwei Teilhandlungen. Die neue Erfahrungsbildung wird an die bereits bestehende angeschlossen. Erst nach längerer Zeit wird offenbar die neue Zielsetzung erfaßt und der Umweg aufgegeben.

Die Anziehungskraft, die das vorher erlaubte Podest während der Umdressur auf das Tier ausübt, beruht darauf, daß sich dem Tier die Merkmale des

Positivpodestes wesentlich stärker einprägen als die des Negativpodestes. Dies geht daraus hervor, daß man das Negativpodest z. B. durch ein gleichfarbendes Buch ersetzen kann, ohne daß die Dressur hierdurch beeinträchtigt würde. Dagegen genügt es, am Positivpodest nur eine geringe Änderung vorzunehmen, um das Tier von dem Besuch dieses Podestes abzuhalten. Entfernt man nach gefestigter Dressur das Negativpodest völlig, so wagt die Taube nicht, das verbleibende Positivpodest zu besteigen (Bild 5). Dies zeigt, daß die Dressuranordnung vom Tier als Ganzes erfaßt wird, und daß dieses Ganze nur bis zu einem gewissen Grade verändert werden darf (Ersatz des Negativpodestes durch ein gleichfarbendes Buch), wenn der erlernte Handlungsablauf noch zustande kommen soll.

Einen interessanten Einblick in den stufenweise vor sich gehenden Lernvorgang bei einer Dressur von Tauben bot folgender Umwegversuch (Bild 6). Die Taube hatte gelernt, eine 90 cm hohe und 2,40 m lange Hühnerdrahtspirale, die mit Papier verkleidet war, zu durchlaufen und ein im Zentrum der Spirale stehendes gelbes Podest aufzusuchen. Um das anfänglich recht scheue Tier zum Besuch der verkleideten Spirale anzuhalten, stellte ich im Spiraleingang ein gelbes Podest auf, das ebenso

wie das im Zentrum der Spirale stehende mit Futter versehen war. Nach wenigen Läufen gewöhnte sich die Taube daran, zunächst am äußeren Podest zu fressen und dann das im Zentrum befindliche zu besuchen (Bild 6a). Nahm ich nunmehr das im Spiraleingang befindliche Podest fort, so besuchte das Tier die Spirale überhaupt nicht mehr (Bild 6c). Ähnlich wie nach Beseitigung des Negativpodestes (Bild 5) führt also die Veränderung eines Teiles der Dressuranlage zur Zerstörung des gesamten Handlungsablaufes. Stellte ich das gelbe Podest — diesmal ohne Futter! — wieder in den Spiraleingang, so führte das Tier wieder Läufe im Sinne von Bild 6a durch.

In wie starkem Maße das im Eingang der Spirale stehende Podest als Zwischenpunkt bzw. als Auslöser für den weiteren Handlungsablauf wirksam war, zeigte sich, als ich den Spiraleingang derart verengerte, daß die Taube auf dem Rückweg vom Zentrum her ihren Weg über das futterfreie Podest im Eingang nehmen mußte. In allen diesen Fällen „mußte“ das Tier nochmals zu dem im Zentrum der Spirale befindlichen Podest zurücklaufen (Bild 6b). Bis zu 10 Malen pendelte das Tier zwischen den beiden Podesten hin und her und entzog sich dadurch der unbefriedigenden Lage, daß es im Zentrum steil hochflatterte und auf diese Weise in den Käfig zurückkehrte (Bild 6b, gestrichelte Spur).

Das Tier hat den von ihm erlernten Handlungsablauf ähnlich wie bei der Umdressur in zwei Teile zerlegt. Der erste verläuft bis zum Podest des Spiraleingangs hin, der zweite

zum Positivpodest im Zentrum der Spirale und zurück. Bemerkenswert ist nun, daß die ursprünglich vorhandene Zielbezogenheit der Handlung (Futter am Positivpodest) völlig aufgegeben wird und eigentlich nebensächlich erscheinende Dinge (Podest im Eingang der Spirale) die Handlungsteile auslösen. Ganz entsprechendes kennen wir seit langem von den Instinkthandlungen der Tiere, worauf ich unten noch eingehen werde.

Ähnliche Beobachtungen stereotyper Verhaltensweisen teilen u. a. Alverdes und Köhler mit. Nach ersterem Autor verweigerte ein Kasuar, der sich

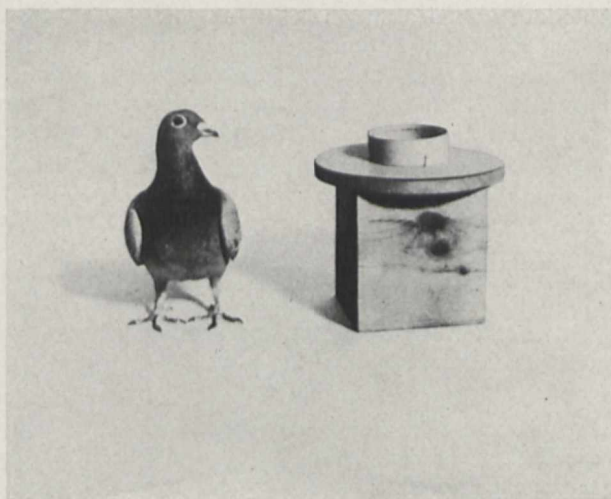
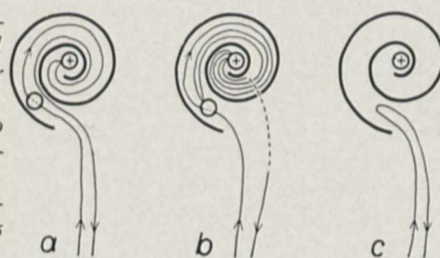


Bild 5. Das Tier wagt nicht, das Dressurpodest zu besteigen, weil das Negativpodest fortgenommen wurde!

Bild 6. Umwegversuch. Wird ein Teil der Dressuranlage verändert, so wird der gesamte Handlungsablauf gestört. Näheres siehe Text



längere Zeit in einem aus Latten bestehenden Transportkäfig befunden hatte, hartnäckig die Futteraufnahme, als er in ein Freilandgehege gebracht wurde. Er fraß erst wieder, als man hinter dem Futternapf eine Wand des Lattenkäfigs aufgebaut hatte! In diesem Falle hatte sich während des Transportes eine auf den Lattenkäfig bezogene Eigendressur des Tieres herausgebildet, und ohne den Lattenzaun als Auslöser kam die Futteraufnahme nicht mehr zustande.

Führte W. Köhler in abgeschlossenen Dressuren an Hühnern unerwartete Umstände ein (etwa ein neues, bisher nicht verwendetes Grau), so war die erste Reaktion eine Art Schreck oder Befremden; bisweilen sanken seine Hühner in solchen Fällen geradezu auf den Boden!

Wie schließlich noch Seitz²⁾ mitteilt, „zerbricht“ bei den von ihm untersuchten Fischen das Fehlen eines kleinen Einzelmerkmals auch hier stets die ganze Dressur. Diese Tatsache ist deshalb bedeutungsvoll, weil sie zeigt, daß die bei Vögeln zu beobachtende Schematisierung einer erlernten Handlung offenbar auch anderen Tierklassen eigen ist.

In einer Reihe von Fällen (Näheres in der genannten Arbeit) konnte ich zeigen, wie die ursprünglich als Ganzes erlernte Handlung der Tauben im weiteren Verlauf der Dressur nachträglich in Teilhandlungen zerlegt wird. Stets führt diese Zerlegung der Dressurhandlung zu einer außergewöhnlichen Starrheit der Gesamthandlung, weil nunmehr eine nur kleine Änderung der Versuchsbedingungen zum Ausfall einer Teilhandlung führt und oft die Gesamthandlung zerbricht. Es ist gleichsam so, als ob die erlernte Handlung auf ein niederes Niveau, etwa dasjenige eines Automatismus herabgedrückt würde, wobei das Gehirn (im weitesten Sinne) weit weniger als zu Beginn der Dressur beteiligt zu sein scheint.

Fragt man nach dem Sinn dieses eigenartigen Verhaltens der Vögel, so lassen sich hierfür mehrere Deutungen finden. Erstens macht der Vogel nach der beschriebenen Zerlegung der erlernten Handlung keine Fehler mehr, solange die Dressursituation gleich bleibt, eine Tatsache, durch die die Vögel von jeher bei Lernversuchen den Säugetieren (Ratten, Mäusen u. a.) überlegen schienen. Die jeweiligen Dressurbedingungen wirken eben für die Taube wie ein Auslösermechanismus, der den gesamten Handlungsablauf stereotyp zur Abrollung bringt. Etwas ähnliches kennt man seit langem von den Instinkthandlungen der Tiere. Eine zweite Folge dieser eigenartigen Einprägung einer erlernten Handlung liegt darin, daß diese noch nach langer Zeit in gleicher Weise wieder zustande kommt, wenn nur die Dressuranordnung unverändert geblieben ist. So führten z. B. die von mir dressierten Tauben nach 11monatigem Aufenthalt im Schlag, wo ihnen sicherlich eine Menge neuer Eindrücke entgegentraten, ausnahmslos fehlerfreie Entscheidungen im Sinne der zuletzt geübten Seiten- und Farbdressur durch. Der Laie würde hierin zu unrecht eine außergewöhnliche Gedächtnisleistung erblicken. Man muß jedoch diese Art von Gedächtnis bei Vögeln scharf von den Gedächtnisleistungen der Säugetiere unterscheiden. Während bei diesen die Gedächtnisinhalte eine aktive Auseinandersetzung mit den wiederkehrenden Bedingungen in der Umwelt zur Folge haben, ist es bei den Tauben so, als ob die für

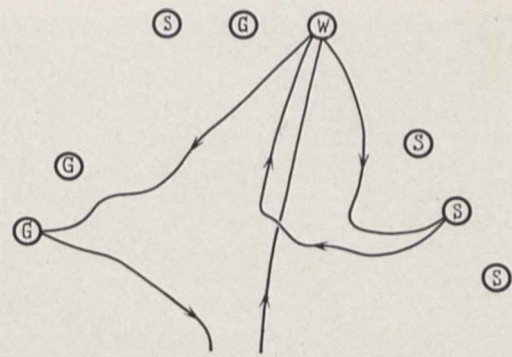


Bild 7. Laufspur einer Taube bei einer Dreifachaufgabe. Die Tiere vermögen mehrere Aufgaben gleichzeitig zu lösen

Alle Bilder: Dozent Dr. Diebschlag

diese Handlung spezifischen Außenbedingungen das Tier in der Weise beeindruckt, daß die einstmals erlernte Handlung als eine unbedingte Bewegungsfolge zur Abrollung kommt, an der das Tier psychisch nur wenig beteiligt ist, die es aber unter den gegebenen Bedingungen, wie unter einem Zwang stehend, zur Ausführung bringt. Dies beruht darauf, daß die Vögel unter den Wirbeltieren bezüglich der Instinkte wohl die differenzierteste Klasse darstellen (Lorenz 1937). Von niederen als auch höheren Wirbeltieren, bei denen entsprechende Instinkte nicht in derart starkem Maße wie bei Vögeln in Erscheinung treten, kennen wir deshalb kaum derartige Stereotypen, wie sie von Vögeln allenthalben beschrieben werden.

Eine dritte Folge der erwähnten Schematisierung einer erlernten Handlung durch Vögel stellt schließlich das Vermögen dar, mehrere Aufgaben nebeneinander zu lösen. Bild 7 gibt die Laufspur einer Taube bei einer Dreifachaufgabe wieder. Das Tier hatte in Einzeldressur gelernt, gegenüber zwei gelben Podesten (G) eine bedingte Seitenwahl, gegenüber drei schwarzen Podesten (S) eine bedingte Mittelwahl und gegenüber drei verschiedenfarbenen Podesten (Gelb, Weiß, Schwarz) eine bedingte Farbwahl durchzuführen. Bot ich der Taube, nachdem jede dieser Einzeldressuren eingefahren war, die drei Dressuranordnungen nebeneinander in halbkreisförmiger Aufstellung, so verhielt sich das Tier gegenüber jeder Dressuranordnung dressurgerecht. Bis zu fünf Aufgaben konnte eine Taube in dieser Art richtig lösen, was selbst einem so hochstehenden Säugetier wie dem Schimpanse recht schwer fällt. Auch hier bringt eben jede Dressuranordnung für sich die zugehörige Handlung zum Ablauf, ohne daß die Taube selbst psychisch stark an dieser Entscheidung beteiligt zu sein scheint.

Zusammenfassend wäre also festzustellen, daß bei Tauben und auch bei anderen Vögeln während der Erfahrungsbildung (Lernen) mit fortschreitender Festigung des Erlernens psychische Grundvermögen zutage treten, die in ganz ähnlicher Weise am Ablauf von Instinkthandlungen beteiligt sind. Ganz im Gegensatz zu älteren und neueren Auffassungen würde also bei Vögeln nicht die Erfahrung auf Instinktabläufe einwirken, sondern der Vogel zieht natürlicherweise zur Festigung und Ordnung der Dinge seiner Erfahrungswelt niedere, schon im Instinktiven verankerte Grundformen heran. Entsprechendes dürfte, wenn auch nicht in dem gleichen Grade, von den Lernleistungen der Säugetiere einschließlich des Menschen gelten, wofür aber vorläufig noch experimentelle Beweise fehlen.

²⁾ Ztschr. Tierpsychol. 4 (1940).

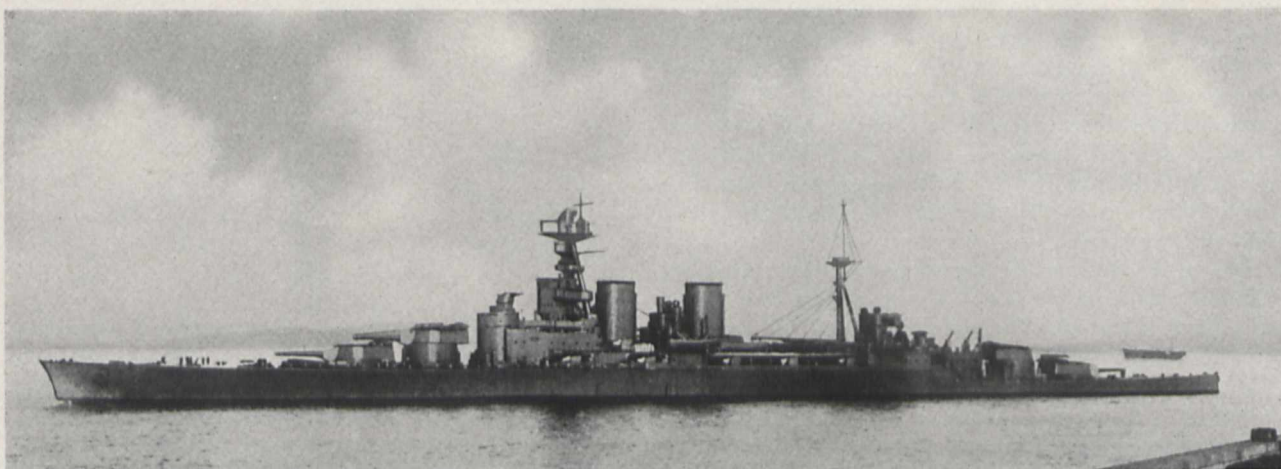


Bild 1. Englischer Schlachtkreuzer „Hood“, der größte und stärkste der Welt, der am 24. Mai von unserem Schlachtschiff „Bismarck“ versenkt wurde

Scherl Bilderdienst

Schwere Seestreitkräfte

Nach dem bisherigen Kriegsverlauf mag es so scheinen, als ob die schweren Seestreitkräfte gegen früher eine geringere Bedeutung hätten. Im Vordergrund der Ereignisse und Meldungen stehen heute zweifellos die Unterseeboote, Schnellboote und Zerstörer, Hilfskreuzer und die sogenannten Überwasserstreitkräfte im Handelskrieg, in welcher Gruppe zumeist Kreuzer zu verstehen sind. Gewiß wird der Handelskrieg zur See vornehmlich von leichten Seestreitkräften geführt, die fast täglich an der Front sind und gegeneinander kämpfen. Von Anfang an standen die deutschen Unterseeboote im Kampf gegen die britische Schifffahrt. Dann folgten die Meldungen über den Handelskrieg der deutschen Panzerschiffe in Übersee und der Hilfskreuzer in fernsten Gewässern. Im Winter wurden, begünstigt durch die langen Nächte, die Zerstörer verwendet, um die feindlichen Häfen mit

Minen zu sperren. In unermüdlicher Arbeit haben die leichten Seestreitkräfte auf ihren Schultern den Kampf zur See getragen, der gekrönt wurde durch ihr todesmutiges Vorgehen bei der Besetzung Norwegens. An der flandrischen Küste erfolgte der erstmalige größere Einsatz deutscher Schnellboote, die sich bald den Ehrentitel „Stukas der Meere“ verdienten. Von den atlantischen Häfen Frankreichs aus greifen nunmehr in erweitertem Umfang die deutschen Unterseeboote und Überwasserstreitkräfte England an.

Wo bleiben dabei die schweren Seestreitkräfte? War die Rolle der Schlachtschiffe etwa beendet? Der Laie macht sich von der Bedeutung dieser Schiffe meistens ein falsches Bild. Daß sie zeitweilig weniger im Vordergrund stehen, bedeutet nicht, daß sie überflüssig sind. Schon die Unternehmung gegen Norwegen zeigte die Wichtigkeit der schweren Seestreitkräfte, die auch heute noch wie ehemals den Rückhalt für die leichteren Einheiten abgeben. Die deutschen Schlachtschiffe begleiteten damals die Zerstörer auf ihrer berühmten Fahrt nach Narvik und deckten sie somit gegen einen etwaigen Angriff überlegener Kräfte des Feindes. Bei ihrem Zusammenstoß mit dem britischen Schlachtkreuzer „Renown“ erlitt letzterer erhebliche Beschädigungen. Die weiteren Operationen der deutschen Schlachtschiffe von Norwegen aus führten dann zu der Versenkung des britischen Flugzeugträgers „Glorious“, seiner beiden Begleitzerstörer und anderer Hilfskriegsschiffe. Das war ein bedeutender Schlag, der die großen Er-

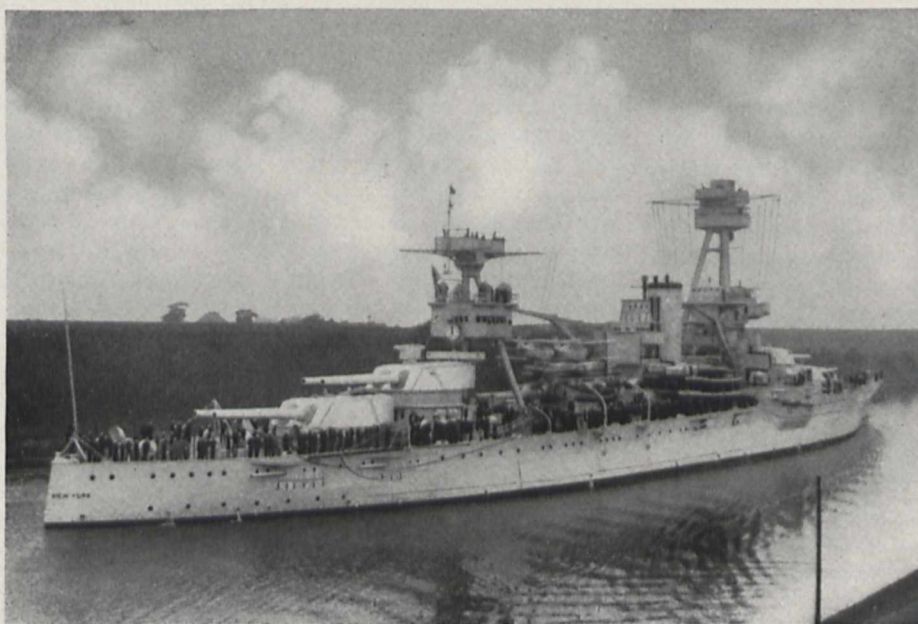


Bild 2. Amerikanisches Schlachtschiff „New York“ beim Passieren des Kaiser-Wilhelm-Kanals

Photo: Atlantic

folgsaussichten von Schlachtschiffen in großen Seeräumen unterstrich. Denn heute im Zeitalter der Luftmacht muß man allerdings mit einer Änderung im Einsatz schwerer Seestreitkräfte rechnen. Sie gehören nicht in die Küstengewässer, die u. a. von der landgebundenen Luftwaffe beherrscht werden; ihr Operationsgebiet ist vielmehr die hohe See, möglichst außerhalb der Reichweite der Kampfflugzeuge. Dort ist auch heute noch und in Zukunft das eigentliche Tätigkeitsfeld der Schlachtschiffe und auch der Flugzeugträger.

Auch in diesem Krieg haben die Schlachtschiffe eine wichtige Rolle zu spielen. Ihr Vorhandensein bereits übt einen tiefen Einfluß auf die Seekriegslage aus. Umsonst haben nicht die Engländer ihre wertvollen Geleitzüge nach Norwegen z. T. durch Schlachtschiffe und Flugzeugträger gedeckt. Auch im Mittelmeer begleiten die Engländer ihre Geleitzüge

geschlagen wurden, konnten sie keine Änderung der Seekriegslage bringen. Das Zusammentreffen aber zeigte, daß man auf beiden Seiten den Schlachtschiffen großen Wert beimaß.

Wie sehr die Engländer die deutschen Schlachtschiffe fürchten, zeigte die Nervosität ihrer Presse bei der Indienststellung der deutschen Schlachtschiffe von 35 000 t, die eine außerordentliche Verstärkung der deutschen Seemacht darstellen. Ihr Erscheinen wird zweifellos die zukünftige Seekriegführung tief beeinflussen und den Gegner zu erheblicher Vorsicht zwingen. Der Erfolg der Seekriegführung liegt in der Zusammenarbeit aller Einheiten, einschließlich der Luftwaffe, und nicht in der einseitigen Bevorzugung der leichten Seestreitkräfte. Nicht diese allein können den Kampf gewinnen. Sie müssen ihren starken Rückhalt an den schweren Großkampfschiffen finden.

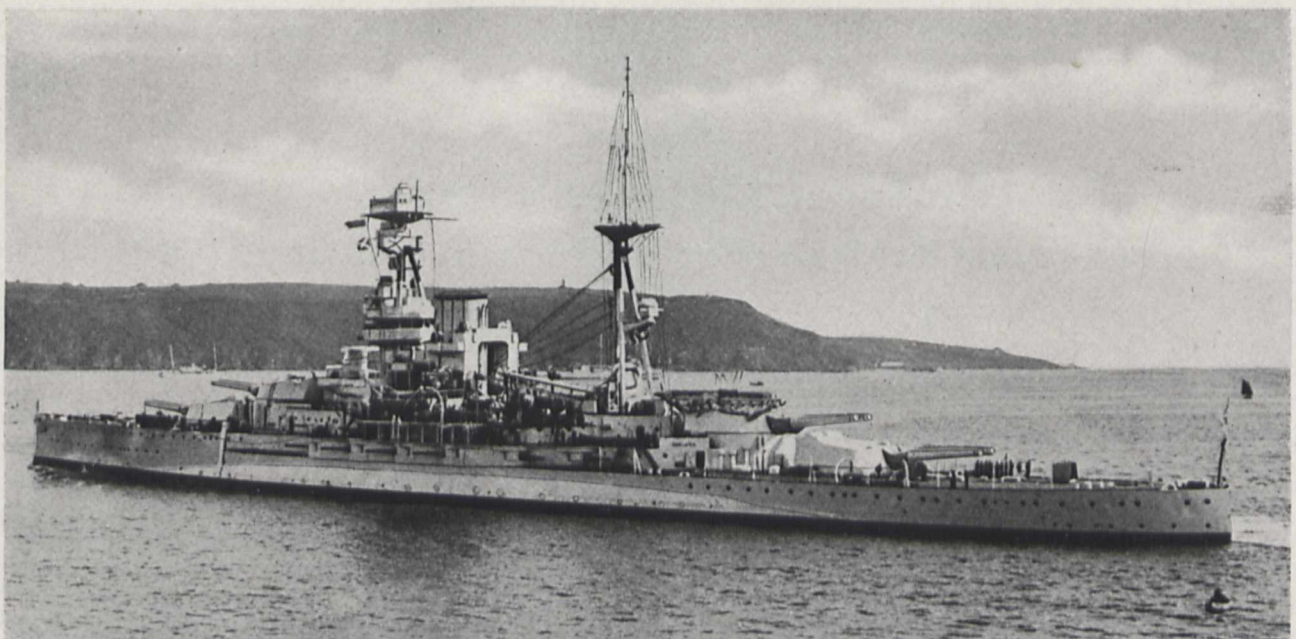


Bild 3. Das englische Schlachtschiff „Ramillies“, 29 000 t

Weltbild

vielfach durch Schlachtschiffe und Flugzeugträger, weil sie die Angriffe der italienischen Schlachtschiffe fürchten. Die bloße Existenz der modernen und kampfstarken Schlachtschiffe der italienischen Kriegsmarine zwang der britischen Flotte im Mittelmeer bis vor kurzer Zeit noch größere Zurückhaltung auf. Den Italienern gelang es mit Hilfe ihrer Schlachtflotte, ihre Verbindungen im Mittelmeer, besonders die nach Nordafrika, aufrechtzuerhalten. Diese Verbindungen sind lebenswichtig für die italienische Kriegführung. Der beste Beweis für die Bedeutung der italienischen Schlachtschiffe liegt ja in den englischen Bemühungen, sie außer Gefecht zu setzen. Und erst nach dem Angriff auf Tarent begannen die Engländer ihre Offensive im Mittelmeer. Dieser Zusammenhang ist bezeichnend für die heutigen Seemachtverhältnisse. Die Drohung der italienischen Kriegsflotte für die Engländer war so stark, daß sie zur Vorsicht mahnte.

Im Mittelmeer erlebten wir daher in diesem Krieg auch zwei Seegefechte zwischen englischen und italienischen Geschwadern, die auch Schlachtschiffe enthielten. Da die Gefechte nicht bis zur Entscheidung durch-

Im Gegensatz zu mancher voreiligen Prophezeiung hat das Schlachtschiff seinen Wert bis heute auch unter veränderten Verhältnissen erhalten. Weder Torpedo, noch Mine oder Flugzeug haben seinen Kampfwert erschüttert. Man fand immer wieder technische und taktische Gegenmittel, um die neuauftretenden Waffen zu bekämpfen. Wenn erst das Überraschungsmoment im Auftreten einer neuen Waffe überwunden worden ist, dann finden sich immer wieder neue Methoden der erfolgreichen Weiterentwicklung der bestehenden Typen. Stärkere Panzerung und Unterwassereinteilung, Bombendecks und Flak-Geschütze, höhere Geschwindigkeit und taktische Maßnahmen verbesserten den Schutz der Großkampfschiffe gegen die neuen Waffen. Und tatsächlich gingen fast alle großen Marinen nach einer langen Baupause wieder zum Bau von Schlachtschiffen über. Frankreich begann mit seiner „Dunkerque“-Klasse von 26 000 t, Italien antwortete mit seiner „Littorio“-Klasse von 35 000 t, England baute seine „King George V.“-Klasse in eben dieser Größe, während Deutschland seine „Gneisenau“-Klasse mit

26 000 t und die „Tirpitz“-Klasse von 35 000 t konstruierte. Auch die Vereinigten Staaten bauen zur Zeit 6 Schiffe von dieser Größe und zwei weitere von noch größerer Wasserverdrängung, wie vermutlich auch Japan, das über seine Baupläne vollkommen schweigt. Das Fallen aller Verträge mit ihren Baubestimmungen ermöglicht jetzt allen Seemächten frei zu bauen. Größe und vielleicht auch Kaliberstärken der Schlachtschiffe werden also weiter zunehmen und damit auch ihre Widerstandsfähigkeit gegen Torpedo- und Bombentreffer. Dann erst wird man sich ein endgültiges Urteil über das gegenseitige Stärkeverhältnis zwischen Schlachtschiff und Flugzeug machen können. Man darf nicht vergessen, daß, von wenigen Ausnahmen abgesehen, die heute in Dienst befindlichen Schlachtschiffe fast alle veraltet und nur modernisiert sind und daher gegenüber den neuesten Angriffswaffen aus der Luft nur relativ modern sind.

Bei der Beurteilung des Kampfwertes der Schlachtschiffe darf man ferner nicht vergessen, daß sich der Seekrieg nicht nur in den beschränkten Seeräumen der Rand- und Binnenmeere oder im Küstenvorfeld abspielt, sondern auch auf der hohen See, außerhalb der Reichweite

der — küstengebundenen — Luftwaffe. Die Seekriegführung der Zukunft wird der neuen Lage entsprechend wahrscheinlich wieder mehr das stärkere Kriegsschiff bevorzugen. Das Schlachtschiff wird wieder zum Träger der ozeanischen Kriegführung werden. Die Baupolitik der großen Seemächte, auch Deutschlands, wird sich danach richten müssen. Eine amerikanische Denkschrift aus der jüngsten Zeit äußerte sich zu dem Problem wie folgt: „Der Einfluß des Schlachtschiffes wird von Laien häufig nicht richtig erkannt; und zwar deshalb nicht, weil das Schlachtschiff nur selten Gelegenheit hat, in die Gefechte kleinerer Flotteneinheiten einzugreifen. Trotz dieses scheinbaren Mangels an Einfluß sind die Schlachtschiffe aber noch immer die eigentlichen Träger der Seeherrschaft.“

Das sind gesunde Ansichten, die auch von anderen Seemächten geteilt werden. Auch die deutsche Kriegsmarine wird diese Ansichten in ihrem zukünftigen Bauprogramm berücksichtigen. Eine starke deutsche Seemacht muß und wird ihren Rückhalt an schweren See-
streitkräften finden.

RDS

Die Fleckfieberbekämpfung, ein Erfolg zoologischer Forschung in Deutschland

Von Sonderführer Dr. Werner Reichmuth, Berlin-Dahlem

Aus dem Hygienisch-Bakteriologischen Institut der Militärärztlichen Akademie.

Leiter: Oberstabsarzt Prof. Dr. Sartorius

Eine der Volksseuchen, die bis in die jüngste Zeit hinein viele Menschenleben fordert, ist das Fleckfieber. In fast allen Ländern Europas hat es schon gewaltige Epidemien hervorgerufen, denen Tausende von Menschen erlagen. In Rußland, wo diese Seuche besonders häufig

ist, hat sie in manchen Jahren Millionen von Opfern gefordert.

Die Krankheit beginnt durchschnittlich 11 Tage nach der Infektion mit Kopfschmerzen, Schwindel, Schüttelfrost und heftigem Fieber, das etwa nach 2 Tagen seinen Höhepunkt erreicht und dann gewöhnlich 10—12 Tage anhält. Danach fällt es im Laufe von 2—4 Tagen ab. Etwa vom dritten Tag ab kann sich an Rumpf und Gliedern ein rotfleckiger Ausschlag zeigen. Diese rötlichen Flecke haben dem Fieber den Namen gegeben. Das Krankheitsbild kann große Ähnlichkeit mit Typhuserkrankungen haben. Deshalb erfordert die Sicherung der Diagnose eine wiederholte Untersuchung des Blutes auf den Erreger der Krankheit. Der Erreger des Fleckfiebers ist eine bakterienähnliche Mikrobe, die *Rickettsia prowazeki* von elliptisch-kokkenähnlicher Form (Bild 1). Im Blutbild finden sich in der Regel je zwei Rickettsien nebeneinander, wodurch ein hantelähnliches Bild entsteht.

Bei der Bekämpfung des Fleckfiebers sind langjährige zoologische Untersuchungen von maßgebender Bedeutung geworden. Im Weltkrieg 1914—18 gelang es schließlich in Deutschland auf Grund von Untersuchungen über die Kleider- und Kopflaus, dem als Folge von Verlausungen auftretenden Fleckfieber und dem Rückfallfieber, das häufig mit ihm gemeinsam auftrat, wirksam zu begegnen. Die wissenschaftlichen Arbeiten, die diesen Erfolg brachten, sind geeignet, jedermann den Wert zweckfreier Forschung zu bekunden.

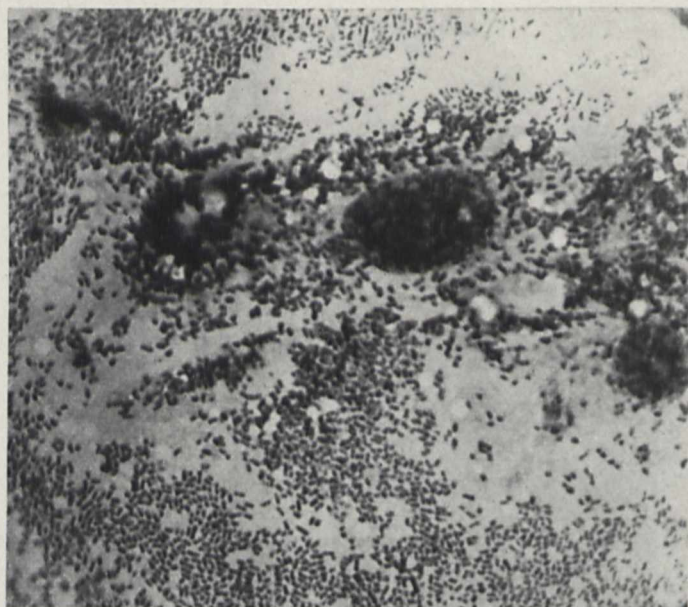


Bild 1. Bakterienähnliche Mikroben, *Rickettsia prowazeki*, aus dem Blut der Kleiderlaus

Vergr. 1400fach

Photo Pielt

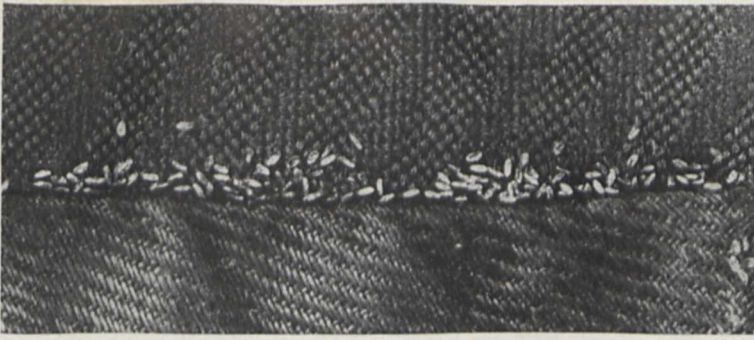


Bild 2. Nissen der Kleiderlaus an der Naht einer Weste entlang. Im Bild sind etwa 100 Eier zu sehen
Vergr. 3fach

Studien an tierischen Organismen als Wirten mikroskopisch kleiner Lebewesen waren früher Gegenstand rein wissenschaftlich-theoretischer Forschung. Hierher gehören z. B. die Beobachtung grügefärbter Einzeller, Polypen, Strudelwürmer und Schwämme, deren Färbung auf Vergesellschaftung mit kleinen grünen Algen beruht, die im Körper des Wirtes ein selbständiges Leben führen. Beobachtungen dieser Art waren der Beginn eines Forschungsgebietes, der heute mit im Mittelpunkt der Biologie steht — der Symbiose-Forschung. Durch den deutschen Zoologen Prof. P. Buchner und seine Schule wurden diese Untersuchungen in neuerer Zeit an vielen Tiergruppen systematisch fortgeführt.

Die Untersuchung der Insekten auf die in ihrem Organismus auftretenden Kleinlebewesen führte bei den Läusen zur Entdeckung der *Rickettsia prowazeki*, des Erregers des europäischen Fleckfiebers. Der seuchenartige Verlauf des Fleckfiebers, oft ungenau als Flecktyphus bezeichnet, und seine hochgradige Übertragbarkeit waren seit langem bekannt. Man wußte auch, daß das Auftreten der Seuche durch bestimmte Umstände, wie Hunger und Krieg, begünstigt wird. Die Bekämpfung gelang jedoch erst, als die Übertragungsweise festgestellt wurde, und als man die Bedeutung der Kleiderlaus als Überträgerin erkannt hatte. Der Beweis für die Übertragung des Fleckfiebers durch die Kleiderlaus wurde von den Franzosen *Nicollé, Comte und Conseil* im Jahre 1909 erbracht.

Durch diese Feststellungen wurde die Erforschung und Bekämpfung des Fleckfiebers mit dem Studium der Läuse und den besonders aus der Symbiose-Forschung erwachsenen Erkenntnissen über die physiologischen Fähigkeiten der Läuse als Wirte harmloser und krankheitserregender Mikroorganismen aufs engste verbunden. So wurden die Arbeitsmethoden und Ergebnisse auf zoologischem Gebiet von maßgebendem Einfluß auf die Bekämpfung dieser durch Körperungeziefer verbreiteten Volksseuche.



Bild 3. Läuseeier im Pelzhaar
Vergr. 3fach

Photos 2-4: Prof. Hesse

dingungen für das Ungeziefer. Daher ist auch das Fleckfieber in großen Teilen dieser Gebiete, vor allem des früheren Polen, eine regelmäßige Erscheinung. Es kommt hinzu, daß die Läuse unter derartigen Wohnverhältnissen, die viele Menschen auf einen im Winter besonders stark geheizten Raum zusammendrängen, die besten Voraussetzungen für ihre Vermehrung und Übertragung von Person zu Person antreffen. Die Unreinlichkeit polnischer Kätner und Ghettojuden ist für uns einfach unvorstellbar. Der Anzug oder Pelz,

Nun sollte man meinen, daß die Fleckfiebergefahr ja dann für Deutschland äußerst gering ist; denn unsere fortgeschrittene Hygiene hat die Läuse, vor allem die Kleiderlaus, mit sehr nachhaltigem Erfolg bekämpft. Eine Vermehrung der Läuse ist bei regelmäßigem Wäschewechseln und guter Körperpflege auch so gut wie ausgeschlossen. Anders werden die Verhältnisse aber sofort, wenn diese Bedingungen nicht mehr in vollem Maße erfüllt werden können. Das ist besonders in Kriegszeiten der Fall. So ist auch, wie schon erwähnt, das Auftreten des Fleckfiebers bisher eine regelmäßige Begleiterscheinung von Kriegs- und Notzeiten gewesen. Der Tribut, den die Menschheit früherer Jahrhunderte an diese Seuche entrichten mußte, ist oft höher gewesen als die Verluste auf dem Schlachtfeld.

Zunächst ist in der Regel das Heer am meisten gefährdet. Truppenverschiebungen und Heimatur-lauber können die Verlausung und damit die Ansteckung in die Zivilbevölkerung hineinragen. Wie häufig in solchen Fällen sind diejenigen Menschen, die selbst gegen die Krankheit immun sind, eine ganz besondere Gefahr. Das gleiche gilt von den Personen, die stark verlausen können, ohne etwas davon zu spüren. Derartige Fälle sind zur Genüge bekannt geworden. Die Verlausung droht vor allem aus den östlichen Gebieten. Hier bieten Unsauberkeit und Menschen-dichte in unzureichenden Wohnungen günstige Be-

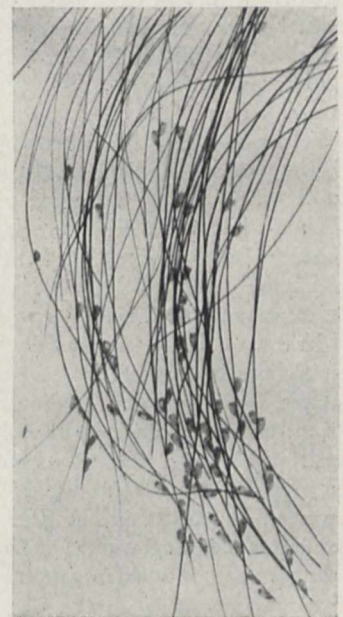


Bild 4. Eier der Kopflaus im Haar Vergr. 3fach

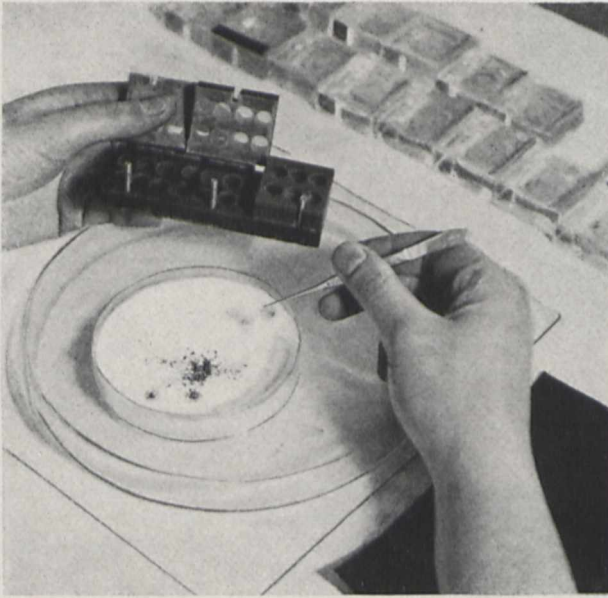


Bild 5. Das Zuchtgerät für Läuse

der nur selten vom Körper kommt, ist mit seinen konstanten Wärmeverhältnissen eine ideale Läusebrutstätte (Bilder 2, 3 u. 4). Dabei treten immer wieder auch mit Fleckfieber infizierte Läuse auf.

Umfangreiche Beobachtungen und Feststellungen über die Lebensweise der Läuse gehen auf die Arbeiten des Zoologen Hase zurück, der sich bereits vor dem Weltkriege mit diesen Parasiten beschäftigte. Durch den Weltkrieg wurde die Bedeutung dieser Arbeiten in scharfes Licht gerückt, und die Probleme der Parasitenforschung und -bekämpfung erlangten eine ungeahnte Bedeutung. Damals hatte sich die Läuseplage im Heer in unglaublich kurzer Zeit entwickelt. So kam den Zoologen anfangs die Aufgabe zu, die Biologie der *Laus* genau zu studieren, um die Grundlagen für hygienische Maßnahmen zu schaffen. War man auf die Kleiderlausplage in Deutschland zunächst nur schlecht vorbereitet, so kam die Bekämpfung mit fortschreitender Kenntnis sehr bald in feste Bahnen. Die Veröffentlichungen von Hase: „Die Zoologie und ihre Leistungen im Kriege 1914–18“¹⁾ und „Als Zoologe im Kriege“²⁾ entwerfen ein anschauliches Bild von den damaligen Fortschritten der angewandten Zoologie. Zahlreiche Entlausungsanstalten wurden gebaut, in denen am Tag je nach

Größe der Anlage hundert, tausend, ja bis zehntausend Mann mit ihren Sachen entlausen wurden.

Hases Untersuchungen brachten nicht nur Klarheit über die Lebensweise der Läuse, sondern stellten vor allem die Zusammenhänge zwischen ihrer Entwicklung und den Umweltfaktoren fest. Durch ungezählte Versuchsreihen an den einzelnen Entwicklungsstadien der Läuse (Bild 8) (Eier, Larven und geschlechtsreifes Weibchen) wurde die Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit, Wärme und chemische Stoffe ermittelt. Damit wurden die Voraussetzungen für die Bekämpfungsmethoden geschaffen, die heute als Heißluft-, Dampf- und Gasverfahren angewendet werden.

Damals erkannte Hase schon, daß es keine wirksamere Abwehr des Fleckfiebers gibt als die richtig organisierte Massentlausung. Diese Erkenntnis hat bis auf den heutigen Tag ihre Gültigkeit behalten.

Soldaten, Gefangene und die Zivilbevölkerung in gefährdeten Gebieten werden jetzt in großem Umfang entlauset. Während man sich früher aber meist mit einer einmaligen Entlausung verschiedener Menschengruppen begnügte, wird heute auf die Wiederholung der

Maßnahmen besonders großer Wert gelegt. Erstens ist auf diese Weise Gewähr geboten, auch die verborgensten Läusebrutstätten zu erfassen und etwa überlebende Nissen unschädlich zu machen. Zweitens bietet die öftere Wiederholung der Entlausungsmaßnahmen den sichersten Schutz gegen die Entstehung neuer Parasitenherde bei wiederholtem Befall. Zu diesem Zweck sind in den letzten Jahren zahlreiche

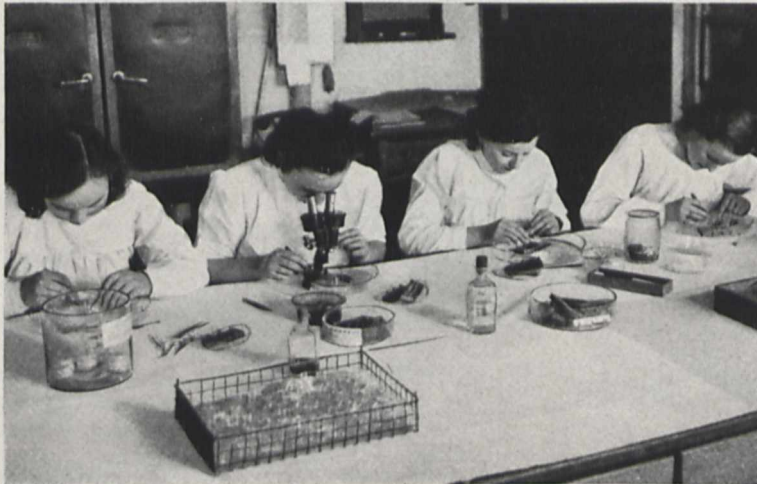


Bild 6. Assistentinnen des Institutes für Läusebekämpfung bei der täglichen Wartung der Versuchstiere



Bild 7. Die Fütterung der Läusezuchten. Die angeschnallten Käfige werden durch Watte warm gehalten

Bilder 5-7: Dr. Sy

¹⁾ Die Naturwissenschaften, 7. Jahrg. 1919, Heft 7, Seite 105–112.

²⁾ Der Biologe, 5. Jahrg. 1936, H. 10, S. 331–340.

neue Entlausungsanstalten gebaut worden. Die Maßnahmen erstrecken sich aber nicht nur auf die Säuberung des Körpers und der Kleider und Gebrauchsgegenstände, sondern auch auf die Entlausung der Wohnräume. Jede Entlausungsmaßnahme, die nicht gleichzeitig Körper-, Sachen- und Wohnraum-entlausung umfaßt, verbürgt keinen Erfolg. Massententlausungen im Verein mit Isolierung der am Fleckfieber Erkrankten haben bereits im Weltkrieg den Ausbruch der Seuche häufig im Keim ersticken können.

Die Untersuchungen deutscher Zoologen an Läusen und ihre Ergebnisse wurden weit über die Grenzen Deutschlands hinaus Grundlage der Fleckfieberbekämpfung. So bedient sich z. B. das Institut für Fleckfieber- und Virusforschung des Oberkommandos des Heeres in Krakau ebenso wie das mikrobiologische Institut der Fu-Yen-Universität in Peking der in Deutschland entstandenen Läusezuchtmethoden im Kampf gegen das Fleckfieber.

Zu Beginn dieses Krieges wurde im Hygienisch-bakteriologischen Institut der Militärärztlichen Akademie eine besondere Abteilung für Läusebekämpfung gegründet. Zur Mitarbeit wurden Zoologen mit Erfahrungen auf diesem Gebiet herangezogen. Für die Untersuchungszwecke werden in dieser Abteilung große Mengen von lebenden Läusen gehalten. Die Tiere werden in eigens hierfür gebauten Käfigen gezüchtet (Bild 5), in denen sie ihr Leben teils in Brutschränken, teils auf der Haut wohlwollender, aber besoldeter Blutspender verbringen (Bild 7). Ein Stab

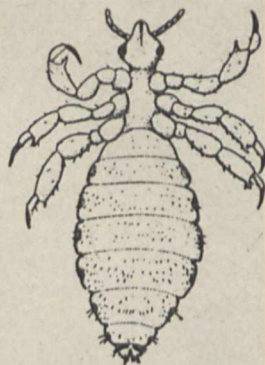
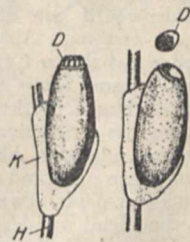


Bild 8. Entwicklungsstadien der Kleiderlaus

Von links nach rechts: Ei an einem Haar H mit der Kittmasse K angeheftet; leere Eihülle mit abgesprengtem Deckel D; junge Larve; ältere Larve; entwickeltes Weibchen

Aus „Grundriss der Allgemeinen Zoologie“ von Dr. A. Kühn, 6. Aufl.
Verlag Georg Thieme, Leipzig

technischer Hilfskräfte ist dauernd mit der Wartung der Tiere beschäftigt (Bild 6). Außer der Bearbeitung wissenschaftlicher Probleme ist das „Hygienisch-bakteriologische Institut der Militärärztlichen Akademie“ in großem Umfange an der Erprobung der Verbesserung von Mitteln und Verfahren zur Läusebekämpfung tätig.

So wird den Gefahren des Fleckfiebers von der Wissenschaft mit allem Nachdruck entgegengearbeitet. Aber auch die Zivilbevölkerung ist gerüstet. Im Sommer 1940 wurde eine groß angelegte Schulung von 2000 Gesundheitsaufsehern, Desinfektoren, Krankenschwestern und Gesundheitspflegerinnen unter Leitung von Prof. Hase in Stahnsdorf bei Berlin-Wannsee durchgeführt. Für die Schulung haben sich Hochschulprofessoren und Wissenschaftler staatlicher Forschungsinstitute aus dem ganzen Reich zur Verfügung gestellt. So ist heute allort in Deutschland die Möglichkeit gegeben, der Fleckfiebergefahr sachkundig zu begegnen.

Die Umschau-Kurzberichte

Die physiologische Bedeutung der Chlorophyllkomponenten a und b

Während die chemische Konstitutionsermittlung der beiden Chlorophyllkomponenten a und b durch H. Fischer in den letzten Jahren zu einem erfolgreichen Abschluß gebracht wurde, ist die Physiologie der Chlorophylle noch wenig geklärt. Früher war man der Auffassung, daß sämtliche chlorophyllführenden Pflanzen die beiden grünen Farbkomponenten Chlorophyll a und b besitzen würden. A. Seybold und Mitarbeiter konnten aber den Nachweis erbringen, daß viele Algengruppen nur Chlorophyll a und kein Chlorophyll b aufweisen. A. Seybold teilt nun in den Sitzungsberichten der Heidelberger Akademie der Wissenschaften (Jahrg. 1940, 8. Abh.) und im Botan. Archiv (Bd. 42, 1941) eine Theorie mit, nach der das Chlorophyll a bei der Bildung des Traubenzuckers, das Chlorophyll b dagegen bei der Polymerisation der Assimilationsstärke in den Plastiden beteiligt ist. Sämtliche Algen, die kein Chlorophyll b enthalten, z. B. Blaualgen (Cyanophyceen), Braunalgen (Phaeophyceen), Rotalgen (Rhodophyceen) und Geißelalgen, deren Schwärmzellen ungleich lange Geißeln besitzen (Heteroconten) bilden nämlich keine Assimilationsstärke. Auch für die sog. Zuckerblätter vieler einkeimblättrigen Pflanzen, denen in der Regel die Bildung von Plastidstärke abgeht, wird die Theorie herangezogen: Bei diesen Blättern ist das stärkepolymerisierende Chlorophyll b bzw. sein protoplasmatisches Agens rückgebildet und nicht mehr normal funktionsfähig. Dieses Verhalten kommt in einer Erhöhung des Chlorophyllquotienten (Chlorophyll a : b) zum

Ausdruck. Die Theorie der funktionellen Verschiedenheit von Chlorophyll a und b macht es verständlich, daß es wohl Pflanzen gibt, die nur die Komponente a besitzen, daß aber die Suche nach Pflanzen, die nur Chlorophyll b aufweisen, vergeblich sein mußte: Die Polymerisation der Assimilationsstärke durch das Chlorophyll b setzt die photosynthetische, Traubenzucker liefernde Arbeit des Chlorophylls a voraus. S.

Bodenschwärzung zur Pflanzenzucht

Dunkle Böden absorbieren stärker Licht und Wärme als helle. Durch die Erhöhung der Bodentemperatur setzt das Wachstum früher ein und hält im Herbst länger an; außerdem wird die Reife beschleunigt. Von diesen Tatsachen ausgehend hat das U. S. Bureau of Mines Versuche angestellt, den Boden mit Kohlenstaub aus Kohlenwäschereien dunkler zu färben. Die Erfahrungen mit Gladiolen waren nach einem kürzlich erschienenen Berichte günstig. Das Verfahren ist jedoch teuer, da man 1 Teil Kohlenstaub auf 2 Teile Erde braucht. Das Gemisch wurde 5 cm hoch zwischen den Reihen der Versuchspflanzen ausgestreut. Man kann also nur hochwertige Pflanzen (Tomaten, Sellerie, Gladiolen) so behandeln, wenn die Züchtereien in der Nähe von Kohlenwäschereien liegen. In Rußland sollen beim Baumwollanbau mit diesem Verfahren ähnlich günstige Beobachtungen gemacht worden sein. S. D. M.

Auch die Schweiz will Treibstoffe erzeugen

Die Abgeschnittenheit der Schweiz von der überseeischen Treibstoffversorgung hat nun zum Beginn der Versorgung



Prof. Dr. Conrad Matschoß,

ehemals Direktor, jetzt Mitglied des Vorstandes des Vereins Deutscher Ingenieure, feierte seinen 70. Geburtstag. Matschoß' Arbeitsgebiet ist vor allem die Geschichte der Technik, die ihm wertvolle Forschungen verdankt

aus eigener Erzeugung geführt. Die vor kurzem entstandene Holzverzuckerungs-AG. im Kanton Graubünden muß jetzt vertraglich an den Bundesrat jährlich 10 000 t Treibstoff und 1600 t Spirit liefern. Die Erzeugung soll 1942 beginnen. h. m.-d.

Der Frühgesang der Vögel

Das Vogelkonzert erschallt in den Wochen des Brutgeschäftes der Vogelwelt in den frühen Morgenstunden am allerschönsten. Es ist begreiflich, daß das Studium des Frühgesanges der Vögel schon seit Jahren immer wieder das Interesse der ornithologischen Wissenschaft gefunden hat. Da das Einsetzen der einzelnen Vogelarten mit ihrem Gesang immer zu einer bestimmten Stunde, hervorgerufen von der Helligkeit, vor sich geht, hat man dafür den Begriff der „Vogeluhr“ geprägt. Dipl.-Ing. Georg Scheer, Darmstadt, hat neuerdings in einer Arbeit in den „Verhandlungen der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern“ (1940, S. 137) neue Beobachtungen über das Einsetzen des Frühgesanges veröffentlicht. Scheer hat regelmäßig folgende Vögel in ihrem Frühgesang verhört: Amsel, Buchfink, grauer Fliegenschäpper, Gartenrotschwanz, Girlitz, Grünfink, Hausrotschwanz, Haussperling, Kohlmeise, Mauersegler, Star, Weidenlaubsänger und Wendehals. Wie genau die Vogeluhr abläuft, konnte auch Scheer wieder feststellen: verschiedene Vögel derselben Art, vor allem Amseln, die er an mehreren darauffolgenden Tagen auf das Einsetzen ihres Frühgesanges kontrollieren konnte, beginnen ihren Gesang mit großer Genauigkeit fast zu derselben Zeit und damit auch bei fast der gleichen Helligkeit. Bei Sperling und Star, bemerkt Scheer, ist es oft so, daß die einzelnen Vögel voneinander gar nicht unterschieden werden konnten; denn sie beginnen in ihrem Gesang fast schlagartig um dieselbe Minute. Scheer glaubt, daß man als sicher annehmen kann, daß sich Vögel der gleichen Art gegenseitig aneifern. Viele Vögel wechseln während des Frühgesanges ihren Platz, sie fliegen nach einer bestimmten Zeit weg, um an einer anderen Stelle weiterzusingen; auch dieser Platzwechsel erfolgt nach Scheers Beobachtungen mit der größten Regelmäßigkeit. Auch den Schlafplatz wechseln manche Vögel gelegentlich; besonders aufgefallen ist Scheer das beim Girlitz, aber auch bei Grünfink und Buchfink. Die ersten Töne des Vogelgesanges werden noch wie „verschlafen“ hervorgebracht, der beste Beweis dafür, daß die

Vögel unmittelbar nach dem Aufwachen mit ihrem Gesang beginnen, ohne vorher auf die Nahrungssuche zu gehen. Erwachen und Gesangsbeginn fallen bei der Vogelwelt zusammen. Durch das Einsetzen eines Gewitters in den frühen Morgenstunden wird der Beginn des Vogelkonzertes deutlich verzögert, erst nach Ablauf des Gewitters beginnen die Amseln wieder mit ihrem Gesang. Über den Einfluß von Regen und Wind kommt Scheer zu folgenden Schlüssen: Regen, auch ganz leichter Regen, wirkt bei allen Vögeln verspätend auf den Beginn des Frühgesanges ein. Das ist insofern besonders interessant, als beim Abendgesang ein leichter Regen nach warmen Tagen anregend zu wirken scheint. Auch Wind läßt alle Vögel verspätet erwachen, jedoch ist dieser Faktor nicht so einschneidend wie der Regen; während des Gesanges lassen sich die Vögel durch Wind überhaupt nicht besonders stören. Auch die Beobachtungen Scheers haben ergeben, daß die verschiedenen Helligkeitsgrade den morgendlichen Vogelgesang auslösen und daß der Frühgesang der Vogelwelt demnach nach bestimmten physikalischen Gesetzen abläuft. Dr. Fr.

Lokomotiven heute billiger als vor 100 Jahren

Einige Zahlen aus der Entwicklung der Lokomotiven bringen einen guten Vergleich zwischen Leistung, Gewicht und Kosten. Durch die Spurweite und die Tragfähigkeit des Ober- und Unterbaues der Schienenstrecke sind der Konstruktion von Lokomotiven gewisse Grenzen gezogen. Obwohl die Spurweite seit 100 Jahren gleich blieb und der Achsdruck nur um das Dreifache zugenommen hat, erreicht, wie die „Technischen Berichte“, Heft 2/1941, berichten, die Leistungssteigerung das 65fache. Der Preis der Lokomotive „Der Adler“ frei Nürnberg belief sich auf rund 2.— RM je kg; ebenso hoch ist auch heute noch der durchschnittliche Kilopreis einer modernen Lokomotive frei Gleis des Bestellers. Da das Lokomotivgewicht bei 65facher Leistung nur auf das 9,2fache gestiegen ist, beträgt der heutige Preis auf die Leistung bezogen nur den 7. Teil des Lokomotivpreises vor 100 Jahren.

Personalien

Hagebutten aus Bulgarien

Es ist gelungen, große Mengen Hagebutten aus Bulgarien einzuführen. Die Früchte, die das Zehnfache dessen an Vitamin C enthalten, was die Zitrone hergibt, sind an Ort und Stelle getrocknet und gemahlen. Dieses Produkt wird in Deutschland weiterverarbeitet. Ein Teil wird der Wehrmacht in Norwegen, ein anderer der Marine zur Verfügung gestellt. Krankenhäuser und Bevölkerung in einigen ausgesuchten Städten werden sich das Präparat kaufen können.

Die „Radiumstadt“

Nach dem „Policlinico“ vom 28. April ist die „Radiumstadt“ am Ufer des Great River-Sees verlassen worden, da sich wegen der scharfen Preissenkung für Radium (von 84 000 Dollar auf 18 000 Dollar je Gramm) die Gewinnung nicht mehr lohnt.

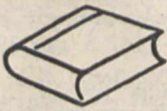
Personalien

BERUFEN ODER ERNANNT: Dr. med. habil. Hans Schmidt, Leiter des Instituts für experimentelle Therapie Emil v. Behring, Marburg, z. Hon.-Prof. — D. apl. Prof. Dr. Hermann Schmid, TH. Wien, z. o. Prof. f. physik. Chemie. — Doz. Dr.-Ing. habil. Wilhelm Petersen, Clausthal, z. apl. Prof. — D. ao. Prof. Dr. Henry Albers, TH. Danzig, z. o. Prof. f. org. Chemie.

DOZENTUR VERLIEHEN: Dr. med. habil. Heinrich Bartelheimer, Greifswald, f. inn. Med. — Dr.-Ing. habil. Hans Hüttenhain, Bergakademie, Clausthal, f. Mineral. Petrogr. und Lagerstättenkunde. — Dr.-Ing. habil. Jakob Schramm, TH. Stuttgart, f. „Allgemeine Metallkunde“.

GESTORBEN: D. Ord. f. Hyg. u. Bakteriologie a. d. Dtsch. Karls-Univ. in Prag, Prof. Dr. Karl Ludwig Pesch, im Alter von 52 Jahren.

VERSCHIEDENES: Dr. G. Domagk, I. G. Farbenind. A.-G. Elberfeld, wurde v. d. Univ. Bologna die Würde eines Ehrendoktors verliehen.



Das neue Buch



Arbeitstherapeutische Erfahrungen. Eine Studie zur Fragestellung der Leistungspathologie. Von *Karl Hebel*. 83 S. mit 3 Abb.

Verlag Georg Thieme, Leipzig. Kart. 3.75 RM.

Verf. gibt in dem vorliegenden Büchlein einen ersten Bericht über den unter Leitung von *V. v. Weizsäcker* in Heidelberg gemachten Versuch, die Lücke zwischen Klinik und tätigem Leben durch eine arbeitstherapeutische Abteilung auszufüllen. Wenn er dabei, wie er entschuldigend schreibt, auf statistische Darstellungen noch verzichten muß und an deren Stelle die lebendige Schilderung menschlicher Einzelschicksale stellt, so hat das Büchlein hierdurch an Lebendigkeit und Überzeugungskraft eher gewonnen als verloren. Die Herstellung eines Ausgleichs zwischen Selbstbehauptung und Umweltbildung ist, wie *v. Weizsäcker* im Vorwort betont, der Grundsatz jeder Pathologie der Arbeit. Die Unterscheidung zwischen leistungsgebundenen und symptomgebundenen Kranken darf als ein Weg angesehen werden zur Verwirklichung dieses Grundsatzes in der Praxis, zugleich aber auch zur Schaffung einer wissenschaftlichen Grundlage für die arbeitstherapeutische Beeinflussung der einzelnen Krankheiten.

Prof. Dr. Lehmann

Kurzes Lehrbuch der physikalischen Chemie. Von *Hermann Ulich*. 2., veränderte u. ergänzte Auflage. 324 S., 79 Abb.

Verlag Theodor Steinkopff, Dresden u. Leipzig.
Geb. 12.— RM.

Das Buch von *Ulich* zeichnet sich durch die Klarheit seines Aufbaues, seinen einfachen und doch präzisen Ausdruck und seine erfrischende Kürze aus. Entsprechend dem Ziel des

Buches, den Studierenden der Chemie und der Naturwissenschaften in die phys. Chemie einzuführen, konnten natürlich manche an sich wichtige Dinge nur kurz behandelt werden.

Es muß als besonderes Verdienst anerkannt werden, daß es *Ulich* trotz allem gelungen ist, dem Leser eine geschlossene Darstellung zu vermitteln, und ohne das wissenschaftliche Niveau zu verlieren, mit wenig Worten auch dem Anfänger schwierige Dinge nahezubringen. Der die „Kinetik chemischer Reaktionen“ gewidmete Abschnitt ist zwar etwas stiefmütterlich behandelt worden, doch dürfte sich dieser kleine Mangel bei einer Neuauflage leicht beheben lassen.

Das Buch, das, wie der schnelle Verkauf der ersten Auflage beweist, sich bei den Studierenden der größten Beliebtheit erfreut, kann jedem auf das wärmste empfohlen werden.

Prof. Dr. H.-J. Schumacher

Mehr Kilometer im Tank. 200 Ratschläge zur Kraftstoffersparnis bei unseren Kraftfahrzeugen. Von *Wolf A. Doernhoeffer*. 72 S., 38 Zeichnungen von Ing. L. Pinder. Herausgeg. vom DDAC.

Breidenstein Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main.
Brosch. 1.35 RM, geb. 2.— RM für Mitglieder.

Wenn die meisten Autobesitzer heute auch nur die Möglichkeit besitzen, sich die Ratschläge dieses aufschlußreichen kleinen Buches theoretisch zu eigen zu machen, so bietet die klare und verständliche Darstellung doch die Gewähr, daß man auch praktisch zur gegebenen Zeit Vorteil daraus ziehen kann. Die vielen anschaulichen Zeichnungen tragen dazu bei, das immer wieder besprochene Kapitel des sparsamen Fahrens — dem auch großer volkswirtschaftlicher Wert beigemessen werden muß — mit Geschick und Überzeugungskraft darzulegen.

Dr.-Ing. C. P. Debusch



»Bayer«-Arzneimittel für die Kolonien?

In tropischen Gebieten bedrohen den Menschen vielfach schwere Seuchen. »Bayer«-Arzneimittel schützen ihn. Sie sind für die Sicherung der Gesundheit in den Kolonien vielfach unentbehrlich.



Selbstmord. Von Hans W. Gruble.

Verlag Georg Thieme, Leipzig. Geh. 12.— RM.

Allein die Tatsache, daß die prozentuale Selbstmordkurve in Deutschland (und in den meisten anderen Ländern) im Laufe des letzten Jahrhunderts um ein Vielfaches angestiegen ist und 1938 einen Stand von fast 20 000 Selbstmorden erreicht hat, zeigt die große Bedeutung für alle Zweige des privaten und staatlichen Lebens. Gruble — der Psychiater — gibt eine ausgezeichnete, nicht nur psychologisch orientierte Übersicht über die Vielgestaltigkeit des Selbstmordproblems unter besonderer Betonung der historischen Entwicklung. Selbstmord und geographische Verbreitung, die Beziehungen zu Alter, Geschlecht, Beruf, Konfession, Alkoholismus — um nur einiges zu nennen — werden kritisch besprochen. Auch der Einfluß des Klimas auf die Selbstmordneigung findet eine kurze, etwas skeptische Erwähnung. (Inzwischen hat sich durch neuere Untersuchungen, die in meinem Institut von Tholuck gemacht wurden, der Zusammenhang zwischen Wetter und Selbstmord bestätigt.) Der Selbstmordprophylaxe dient die Förderung der selbstmordhemmenden und die Bekämpfung der selbstmordfördernden Einflüsse, insbesondere Bekämpfung der Trunksucht und der Landflucht, Begünstigung der lockeren Siedlung und — wie mir scheint in besonderem Maße — die Erziehung der Jugend zur Härte und Verantwortlichkeit vor sich selbst und dem Volke, zu „Haltung und Charakter“.

Prof. Dr. Hey

Grundriß der Limnologie. Hydrobiologie des Süßwassers. Von Fr. Ruttner. 167 S. mit 39 Abb.

Verlag Walter de Gruyter & Co., Berlin. Geb. 6.— RM.

Die Limnologie, die Wissenschaft von den Binnengewässern, ist noch jung und hat in den letzten beiden Jahrzehnten einen starken Ausbau erfahren. Zwar gibt es einige gute ältere Einführungen in die Limnologie (Thienemann, Brehm, Lenz), die aber auf vielen Gebieten bei dem raschen Fortschreiten unserer limnologischen Kenntnisse heute dringend einer Ergänzung bedürfen. Das vorliegende Buch, dessen Verfasser selbst an dem Ausbau der modernen Limnologie hervorragenden Anteil hat, füllt diese Lücke in der glücklichsten Weise aus. Die Hälfte des Textes ist dem Wasser als Lebensraum gewidmet und vermittelt in kurzer knapper Form die neueren Forschungen auf diesem Gebiet. Im zweiten Teil werden die Lebensgemeinschaften der Gewässer besprochen. Am ausführlichsten sind die Biocoenosen der stehenden Gewässer behandelt. Zwei kurze, aber inhaltsreiche Kapitel sind den Lebensgemeinschaften der Moore und des fließenden Wassers gewidmet. Eine Erklärung der Fachausdrücke sowie ein Literaturverzeichnis, das als Wegweiser auch in die neuere limnologische Literatur dienen kann, beschließen den Text. Für Biologen, Fischereiwissenschaftler, Geographen, Geologen und Wasserbautechniker stellt dieses Buch eine besonders willkommene Bereicherung der Fachliteratur dar.

Dr. H. J. Elster

Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

(Fortsetzung von der 2. Umschlagseite)

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 75, Heft 12. Stereoskop.

Wenn Sie Photoamateur sind, würde ich zur Selbstherstellung der Stereobilder raten. Sie sind sehr einfach mit einer gewöhnlichen Kamera herzustellen. Bei einer Jenaer Firma sind Schlitten erhältlich, die auf das Photostativ aufzuschrauben sind und auf dem der Apparat zwischen den beiden Aufnahmen um das Maß des Augenabstandes quer zur Aufnahme-richtung bewegt werden kann. Allerdings können mit diesem Behelf bewegte Objekte nicht stereoskopisch photographiert werden. Immerhin lassen sich damit sehr reizvolle Aufnahmen herstellen, z. B. Wald- und Parkaufnahmen, Gebäude aller Arten und selbst Personen.

Berlin

E. Wegner

Zur Frage 113, Heft 19. Seifen-Reste.

Die Reste werden in einem Gefäß, das nicht mehr zur Essenzubereitung benutzt wird (auch Kochflasche u. dergl.) in kochendem Wasser aufgelöst, bis eine gesättigte Lösung entsteht, was dadurch festzustellen ist, daß sich das letzte Stück trotz längeren Kochens nicht auflöst. Die Lösung einschließlich dem letzten Stück gießt man in eine Schachtel aus Aluminium oder auch Pappe und läßt sie erkalten. Die dabei bereits fest gewordene Seife wird nun aus dem Behälter genommen (Pappgefäße werden dabei zerstört) und etwa 1 Monat an der Luft getrocknet (nicht auf der Heizung, sonst schmilzt sie). Dieses einfache Verfahren hat sich in unserem Haushalt bestens bewährt.

Delmenhorst

R. Gensel

Zur Frage 114, Heft 19. Meßgerät für eindringende Zugluft.

Fertigen Sie sich aus Papier von 8 cm Durchmesser Windrädchen an, indem Sie vom Rand aus im Abstand von 1 cm radiale Einschnitte von 2 cm Länge machen und die dazwischenliegenden Streifen so verdrehen, daß sie wie Schaufeln eines Wasserrades senkrecht auf dem Innenteil der Scheibe stehen. Das Windrädchen wird dann in seinem Mittelpunkt mit einer

stumpfen Spitze leicht eingedrückt und auf einer Stecknadelspitze durch Abschneiden der zu schweren Schaufeln sorgfältig ausbalanciert. Die Schaufeln werden dabei etwas nach unten gebogen, damit das Rädchen nicht zu leicht herunterfällt. Befestigt man die Stecknadel am Ende eines Stabes, so kann man leicht ausprobieren, wo Zugluft eintritt, da sich dort das Rädchen zu drehen beginnt. Es ist aber dabei zu beachten, daß man nicht in einer Windpause an durchlässigen Stellen vorbeigeht, ohne sie zu bemerken. Um dies zu vermeiden, fertigt man mehrere Windrädchen an und setzt sie auf Stecknadeln, die in kleinen Konsolen aus Papier stecken, die man mit Heftzwecken am Fensterrahmen befestigt. Um die Zugluftmengen vergleichen zu können, kann man eine der Schaufeln schwarz färben und die Umdrehungen in einer Minute zählen.

Delmenhorst

R. Gensel

Zur Frage 120, Heft 20. Atlas, der auch die Vorgeschichte berücksichtigt.

Vorgeschichtliche Karten sind in verschiedenen Veröffentlichungen enthalten. Dr. Theodor Steche beschäftigt sich in seinem Buch „Altgermanien im Erdkundebuch des Claudius Ptolemäus“ (Leipzig 1937, Curt Kabitzsch) damit, die Karten des Ptolemäus für uns verständlich zu machen. Er gibt auf diesem Wege die Möglichkeit, ein genaues Bild vom Sitz der einzelnen germanischen Stämme zu bekommen.

Leipzig

Schubert

Die 55. Auflage von F. W. Pützgers histor. Schulatlas von 1938 enthält Karten von der vorletzten und letzten Eiszeit, den verschiedenen steinzeitlichen Kulturfunden und Skelettresten usw. bis zu den altgriechischen Wanderungen.

Z. Z. Halde am Schauinsland

Dr. med. E. Krieg

Zur Frage 121, Heft 20. Gichtbad.

Der Generalsekretär der Deutschen Gesellschaft für Bäder- und Klimaheilkunde, Dr. Fritz Krone, gibt in seinem Buch „Die Heilanzeigen der deutschen Bäder und Kurorte“ (Leipzig 1936, J. A. Barth) Auskunft über die zweckmäßigste Therapie und nennt auch die verschiedenen geeignetsten Bäder.

Leipzig

Schubert

Zur Frage 124, Heft 21. Salzstraßen.

Der Landesfremdenverkehrsverband Mitteldeutschlands in Magdeburg hat etwa 1937/38 eine interessante Werbeschrift unter dem Titel „Auf alten Handels- und Salzstraßen Mitteldeutschlands“ herausgegeben, die für dieses Gebiet in obiger Frage einigen Aufschluß gibt. Die Schrift wird sicher noch

vom Landesfremdenverkehrsverband E. V. Magdeburg, Alte
Ulrichstr. 19, zu beziehen sein.

Potsdam

Albert Arnheiler

Zur Frage 125, Heft 21. Klavierspielen nach Gehör.

Es ist durchaus möglich, ohne Fremdunterricht nach Gehör das Klavierspiel, natürlich nur unvollkommen, zu erlernen. Voraussetzung ist allerdings eine ausgesprochene große Musikalität. Ferner muß man wenigstens die Grundlagen der Harmonielehre beherrschen (eine sehr gediegene und künstlerisch wertvolle, wenn auch nicht allzuleichte Einführung bietet die Harmonielehre von *August Halm*, Sammlung Götschen; dort weitere Literatur). Um Treffsicherheit in Tönen der Melodienfolgen zu erhalten, empfiehlt es sich — wie beim Spiel aller Instrumente — alles zu singen, ehe man es spielt. Man gehe immer nach dem Grundsatz: Was ich singen kann, kann ich auch spielen — nie umgekehrt. Deshalb übe man fleißig das treffsichere Singen von Noten. Außerdem übe man sich darin, sich beim Singen die Tasten vorzustellen, die man beim Spielen benutzen müßte, so daß es zur Gewohnheit wird, Melodien wie Harmonien klanglich wie bildlich zugleich (akustisch und optisch) zu erfassen — eine doppelte Gedächtnisstütze! Schließlich versäume man nicht, fleißig an Schallplatte oder Rundfunk das Gehör für Harmonien zu schulen.

Hanau

Gerhard Roehl

Zur Frage 126, Heft 22. Erholung im Mittelgebirge.

Sehr zu empfehlen ist die „Perle des Bobertals“, Lahn bei Hirschberg im Riesengebirge, ein Städtchen von etwa 4000 Einwohnern, in wunderbarer Lage. Ausflüge ins nahe Iser- und Riesengebirge; Bahnstrecke Hirschberg—Löwenberg. In Lahn selbst wie den umliegenden Dörfern gibt es billige Pensionen. Näheres vom Verkehrsverein Lahn sowie Riesengebirgsverein Hirschberg in Schlesien.

Hanau am Main

Gerhard Roehl

Zur Frage 128, Heft 22. Mikrophotos.

Derartige Aufnahmen können beispielsweise mit Hilfe einer Kleinkamera und des dazugehörigen Einstellgerätes bei

Arienheller

Weltbekanntes Mineralwasser

Verwendung der Vorsatzlinsen 2 und 3 oder eines anderen Hilfsgerätes, etwa des großen Reproduktionsgerätes, ohne weiteres hergestellt werden. Ganz ausführlich behandelt und außerdem durch schöne Beispiele erläutert wird das Verfahren in dem kürzlich erschienenen Werk von *Heinrich Stöckler* „Die Leica in Beruf und Wissenschaft“ auf Seite 147 f. (Verlag Breidenstein, Frankfurt am Main). Über die Technik der Sichtbarmachung unleserlich gewordener Schriftzüge usw. siehe *Stöckler* S. 133 f. Über Identifizierung unleserlich gewordener oder von Geheimschriften unterrichtet: *P. W. Danckwortt*, Lumineszenzanalyse, vierte Auflage 1940, Seite 151 f. (mit Beispielen). Schöne Beispiele bringt ferner die *Leitz'sche* Broschüre „Leica in Wissenschaft und Technik“.

Gießen

Wilhelm Kraemer

Zur Frage 132, Heft 22. Konservierungsmittel und Vitamine.

In dem „Leitfaden für die chemisch-praktischen Übungen“ von Prof. Dr. *Leopold Sternbagen* (Verlag Deuticke, Wien) finden Sie verständnisvolle Einführungen zur Ernährungslehre. Vielleicht stellt Ihnen der Verlag auch Inhaltsverzeichnisse des seit 1913 bei ihm erscheinenden Jahrbuchs der Organischen Chemie zur Verfügung, woraus Sie einschlägige Artikel entnehmen könnten.

Hanau am Main

Gerhard Roehl

Die „Umschau in Wissenschaft und Technik“, vereinigt mit den Zeitschriften „Naturwissenschaftliche Wochenschrift“, „Prometheus“ und „Natur“. Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Prof. Dr. Rudolf Loeser. Stellvert.: 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.



Sistrak

die Lösung aller Beleuchtungsfragen
für Büros, Betriebe, Verkaufsräume

SISTRAH-LICHT GMBH · STUTTGART

Bezugsquellen-Nachweis:

Konservierungsmittel u. Antiseptika
Nipagin — Nipasol — Nipakombin
Nährmittelfabrik Julius Penner AG
(Abt. Chemie) Berlin-Schöneberg

Wer
inseriert,
wird nicht
vergessen!



10 Tabletten

25 Tabletten

in allen Apotheken

Kopfschmerzen sind in einer Zeit starker
Hast und vermehrter Aufregung nicht selten
und lähmen die Schaffenskraft.

Bei plötzlich auftretenden Kopfschmerzen,
wie bei Benommenheit, Unbehagen, bei
Zahnschmerzen, neuralgischen Beschwerden
usw. schaffen SINDA-Tabletten oft rasche
Linderung.

Von Frauen werden Sinda-Tabletten be-
sonders geschätzt, denn sie bringen die
schmerzhaften Begleiterscheinungen gewisser
Tage des Monats oft in kurzer Zeit zum
Abklingen.

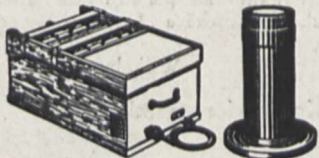
Arterienverkalkung

und hoher Blutdruck mit Herzunruhe, Schwindelgefühl, Nervosität, Ohrensausen, Zirkulationsstörungen werden durch **Antisklerosin** wirksam bekämpft. Enthält u. a. Blutsäure und Kreislaufhormone. Greift die Beschwerden von verschiedenen Richtungen her an. Packung 60 Tabl. 1.85 in Apotheken. Hochinteressante Aufklärungsschrift liegt jeder Packung bei!

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

Bürosozone

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



Beleuchtungsgerät 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 Bürosozone 7 Tage ausprobieren und sich selbst überzeugen, daß lichtkopieren spielend leicht ist. Schreiben Sie an den Hersteller **Oskar Theuerkorn, Chemnitz 1**

Das nationale Sammelgebiet

Natgeld 1914/24 v. höchstem u. bleibend. Geschichtswert. Ansichtssdg. und Preisl. unveränd. H. Bodenschatz, Hamburg 33 U

Der Tierfreund

(amtl. Monatschrift des Reichstierschutzbundes)

„Der Tierfreund“ unterrichtet mit aktuellen und wichtigen Beiträgen über alle brennenden Fragen des Tierschutzes. Interessante und wertvolle Aufsätze und Berichte aus der Feder namhafter Fachleute und Tierschriftsteller, ausgezeichnetes Bildmaterial sowie die Beilagen „Der Junge Tierfreund“ und „Tierschutz u. Schule“ ergänzen sich zu einer hervorragenden Fachzeitschrift, die über alle Fragen des Tierschutzes vorbildlich berichtet. Fordern Sie bitte — unter Bezugnahme auf diese Anzeige — ein kostenloses Probeheft an!

Breidenstein Verlagsgesellschaft
Frankfurt a. M.
Blücherstraße 20/22

Altstoffsammlungen

stärken Großdeutschlands Wirtschaftskraft. Schuljugend und Lehrerschaft helfen daran mit. Hilf du ihnen durch Bereitstellung der Altstoffe deines Haushaltes!

Haben nur Frauen Kopfschmerzen?

Nein — auch Männer, wenn auch seltener als Frauen. Bei beiden Geschlechtern kommen die meisten Ursachen der Kopfschmerzen gleich häufig vor. Sie können sehr mannigfaltig sein und erfordern eine genaue Untersuchung. Am wichtigsten ist stets die Beseitigung der Grundursache, falls dies möglich ist.

Trotzdem braucht man immer noch Kopfschmerzmittel, um oft rasche Hilfe bringen zu können. Tegal-Tabletten haben sich hierfür seit 25 Jahren hervorragend bewährt. Tegal wirkt schmerzstillend, beruhigt und hilft Arbeitsfähigkeit und Wohlbefinden bald wieder herzustellen. Hervorragend bewährt bei nervösen und rheumatischen Kopfschmerzen, Neuralgien, Rheuma und Erkältungskrankheiten. Keine unangenehmen Nebenwirkungen. Tegal verdient auch Ihr Vertrauen! Es gibt keinen Tegal-Ersatz! Sie bekommen Tegal für Mk. —.99 und Mk. 2.42 in jeder Apotheke.

Kostenlos erhalten Sie das interessante, farbig illustrierte Buch „Der Kampf gegen Rheuma, Nervenschmerzen und Erkältungskrankheiten“ vom Tegalwerk München 8-D/7

Die Sprachlehrbücher der Methode Gaspey-Otto-Sauer sind glänzend bewährt für Privat- und Selbstunterricht!

Es sind erschienen:

Arabisch, Bulgarisch, Chinesisch, Dänisch, Deutsch, Duala, Englisch, Ewe, Französisch, Hausa, Italienisch, Japanisch, Koreanisch, Lateinisch, Litauisch, Marokkanisch, Neugriechisch, Niederländisch, Norwegisch, Polnisch, Portugiesisch, Rumänisch, Russisch, Schwedisch, Serbisch, Spanisch, Suaheli, Tschechisch, Ungarisch.

Dazu erschienen Schlüssel u. teilweise Lese- u. Übungs- sowie Gesprächsbücher

Zu beziehen durch jede Buchhandlung. Man verlange ausführliche Kataloge, auch über die Ausgaben in fremden Sprachen.

JULIUS GROOS, VERLAG, HEIDELBERG

Ameisen



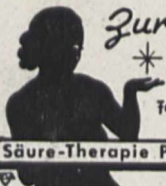
bekämpfen Sie samt Brut u. Königin bis in den Bau mit „**RODAX**“ — **AMEISEN-FRESSLACK**. Fl. mit Köderdose Nr. III RM. —.60 u. RM. —.95. Großer Erfolg mit Köderdose Nr. III Einschlupflöcher auch im Dosenboden, hält Präparat besonders lange feucht (wirksam)!

Silberfischchen

(Wohnungsfischchen) vernichtet garant. „**RODAX**“ — **SPEZIAL** in Pulverform. Dose RM. —.70. Für Haustiere ungiftig. Erhältlich im Fachhandel. Herst. **P. RODAX**, chem. Präp., Dresden 16/3 c

Auch Sie werden älter! Nehmen

Sie vor- **Reviol** Packg. jetzt beugend 2.55 Mk. für 1 Monat, geg. Arterienverkalkung u. Alterserscheinungen. Zu hab. in Apotheken u. Drogerien. Alleinhersteller: **P. FELGENAUER & Co., Chem. pharm. Labor., ERFURT**



Zur Körperpflege der Frau

das angenehm erfrischende

Thera-Antisepticum

Fordern Sie die interessante Aufklärungsbroschüre:

„Freude durch Gesundheit“ kostenlos von:

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

In Apotheken und Drogerien erhältlich.

Starke Nerven Jedermanns Wunsch

Versuchen Sie bei nervöser

Schlaflosigkeit und Neurasthenie

die gittfreie **Lezithinkrem „Klezisol“**

Natürlicher Ersatz verbrauchter Nervensubstanz. Kostenlos erhalten Sie beweiskräftige Berichte wirklich Beglückter. Dr. E. KLEBS, Nahrungsmittel-Chemik., München 15/G, Schillerstraße 28

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)

Auch während des Krieges

bieten unsere 100 verschiedenen wissenschaftlichen Lesezirkel viel Anregung.

Wir senden gern Prospekt!

„Journalistik“, Planegg-München 54

Luftschutz ist Selbstschutz!

XYLAMON

HOLZSCHUTZ

wissenschaftlich anerkannt, praktisch erprobt und bewährt

Deutsche Solvay-Werke Aktiengesellschaft
Zweigniederlassung Alkaliwerke Westeregeln
Westeregeln (Bez. Magdeburg)