

DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT

NATURWISSENSCHAFTL. WOCHENSCHRIFT U. PROMETHEUS

*ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK*

Bezug durch Buch-
handl. u. Postämter

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. J. H. BECHHOLD

Erscheint einmal
wöchentlich

Schriftleitung: Frankfurt-M., Niederrad, Niederräder Landstr. 28
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten

Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt-M., Niddastr. 81/83, Tel. Main-
gau 5024, 5025, zuständig f. Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.

Rücksendung v. Manuskripten, Beantwortung v. Anfragen u. ä. erfolgt nur gegen Beifügung v. dopp. Postgeld für unsere Auslagen
Bestätigung des Eingangs oder der Annahme eines Manuskripts erfolgt gegen Beifügung von einfachem Postgeld.

HEFT 47 / FRANKFURT-M., 21. NOVEMBER 1925 / 29. JAHRG.

Lebensdauer der Tiere und Pflanzen

VON GEH. RAT PROF. DR. E. KORSCHOLT

Zum Wesen der Organismen gehört es vor allen Dingen, daß sie leben und nach längerer oder kürzerer Zeit ihr Dasein beenden, d. h. dem Tode verfallen. Ueber dem Leben selbst, seinem Ursprung und Ausgang, dem natürlichen oder physiologischen Tod, schweben noch viele Rätsel. Leider muß man dies auch von der Lebensdauer der Organismen, und zwar besonders von derjenigen der Tiere, sagen, zumal wenn man sie in einwandfreier Weise feststellen will. Ist dies doch nicht einmal für den Menschen leicht. *)

Die meisten Menschen gehen an akuten oder chronischen Erkrankungen lebenswichtiger Organe zugrunde, was ebensowohl im jugendlichen wie im mittleren oder hohen und höchsten Alter geschieht. Das Alter neigt begreiflicherweise mehr dazu, denn zumeist erfuhr der Organismus durch die längere Lebensdauer, die er hinter sich hat, bereits eine gewisse Schwächung. Jeder weiß, wie im Alter dies und jenes Organ versagt: Magen, Lungen oder Nieren erkranken, vielleicht ist auch das Nervensystem nicht in Ordnung; die Blutgefäße können ihre Aufgabe nicht mehr erfüllen, und das Herz ist geschwächt. Eine oder mehrere dieser Ursachen können den Tod früher oder später herbeiführen.

An dem wirklich „natürlichen“ oder „physiologischen Tod“, d. h. an einer Erschöpfung aller durch das zunehmende Alter verbrauchten Organe stirbt der Mensch nur recht selten, und noch viel weniger ist dies die Todesursache der Tiere. Wenn nicht auf gewaltsame Weise, gehen sie durch irgendwelche Erkrankungen, Parasiten oder andere innere und äußerliche Schädigungen zugrunde.

Unter diesen Umständen sind sichere Angaben über die Lebensdauer einer Tierart schwer zu machen, denn sie setzt sich aus der Lebensdauer der einzelnen Individuen zusammen. Selbst für den Menschen bereitet dies Schwierig-

keiten. Zwar pflegen wir sein Leben auf 60—70 Jahre zu schätzen, und wenn es hoch kommt, sind es 80 Jahre, wie es im Psalm heißt. Höhere Alterszahlen bis 90 Jahre und etwas darüber sind uns zwar noch zur Genüge bekannt; 100 Jahre und einige mehr sind schon recht selten, und die noch höheren Angaben von 120-, 130- und gar 150jährigen begegnen berechtigten Zweifeln.

Aber auch das auf Grund alltäglicher Erfahrung angenommene Alter von 60—70 Jahren hält aus den vorher angegebenen Gründen der wissenschaftlichen Kritik nicht stand. Natürlich kommt man auf eine weit geringere Lebensdauer, wenn man alle Todesfälle vom kindlichen bis zum höchsten Alter in Betracht zieht. Das kann nur auf statistischem Wege mit Hilfe der Sterbetafeln geschehen, wobei sich eine mittlere Lebensdauer von etwa 40 Jahren ergibt. Auf die sich daran anschließenden Erwägungen, auf den Begriff der Lebenserwartung und den „Altersfaktor“ von Pütter, sowie auf die Bestrebungen, durch chemisch-physiologische Untersuchungen die Lebensdauer einer Tierart zu bestimmen, kann hier leider nicht eingegangen werden.

Was bei unserer immerhin recht weitgehenden Kenntnis der Lebens- und Organisationsverhältnisse des Menschen schon Schwierigkeiten bereitet, muß dies in noch höherem Maße bei den Tieren tun, deren Bau, Physiologie und Biologie wir noch viel weniger übersehen. Ueberdies vermag man sich dabei nicht einmal auf planmäßige Beobachtungen zu stützen, sondern ist in der Hauptsache auf mehr zufällige Wahrnehmungen angewiesen. Immerhin gestatten auch diese Angaben eine Beurteilung der recht verschiedenartigen Lebensfähigkeit und Lebensdauer der Tiere.

Als beinahe selbstverständlich erscheint es, daß die niedersten und einfachsten, dabei sehr kleinen Organismen eine nur kurze Lebensdauer haben. Einzellige Tiere und Pflanzen, also niedere Algen, Bakterien, Amöben, Geißeltierchen und Infusorien, leben nur ganz kurze Zeit, manche gewiß nur Stunden oder noch kürzer. Freilich

*) Eröffnungsvortrag einer Vortragsreihe über das Lebens- und Todesproblem vor der Senckenbergischen Gesellschaft in Frankfurt a. M. am 31. Oktober 1925. Eingehender behandelt werden die Fragen bei E. Korscholt, Lebensdauer, Altern und Tod, 3. Auflage, Jena, 1924.

kommt bei ihnen noch etwas anderes hinzu, nämlich, daß sie ihr individuelles Dasein nicht durch den Tod, sondern durch den Zerfall in Teilstücke beenden, indem sie sich auf diesem ungeschlechtlichen Wege fortpflanzen. Die Zweiteilung, bei der jedes der beiden Teilstücke zu einem selbständigen Tier wird, kann sich geradezu unbegrenzt fortsetzen. So ließen sich im Verlauf von 13 Jahren aus einem wild eingefangenen Infusor nicht weniger als 8000 Generationen durch ausschließlich ungeschlechtliche Fortpflanzung züchten. Dies läßt sich in derselben Weise fortführen, und da ein natürlicher Tod nicht eintritt, sprach man mit Weismann von einer Unsterblichkeit der einzelligen Organismen.

Insofern sich die Zellen im Körper der vielzelligen Organismen ebenfalls durch Teilung vermehren und auch bei unendlicher Fortführung dieses Vorganges ein, wenn auch noch so geringer Teil von Substanz der Ausgangszelle vorhanden ist, war auch hier von einer Unsterblichkeit der lebenden Substanz die Rede. Bei den meisten Körperzellen nimmt jedoch die Teilungsfähigkeit mit der Zeit ab und hört schließlich ganz auf, womit sie dem Untergang und dem Tode geweiht sind. Die Keim- oder Fortpflanzungszellen allerdings teilen sich unbegrenzt weiter, und indem sie von Generation zu Generation übertragen werden, darf man ihnen wie den Einzelligen die Unsterblichkeit zubilligen.

Dem vielzelligen Organismus selbst nützt das freilich nichts, denn da bei ihm eben die Differenzierung in Körper- und Keimzellen erfolgte, so ist er mit den ersteren dem Tode verfallen. In manchen Geweben und Organen hält die Teilungsfähigkeit der Zellen länger an, in anderen erlischt sie bereits früher. Im letzteren Falle arbeitet das betreffende Organ dauernd mit denselben Zellen, und das gilt sogar bei gewissen Tieren für alle Organe und Gewebe. Dann verfügt ein solches Tier während seines ganzen Lebens nur über so viel Zellen, als bei der Embryonalentwicklung gebildet wurden. Ersetzt können sie nicht werden; der Organismus arbeitet dauernd mit den einmal vorhandenen Zellen, die nicht ewig aushalten können, sondern allmählich verbraucht werden.

Zellenverbrauch und Abnutzung erfolgen bei einem Organismus früher, beim anderen später. Das hängt von der ganzen Organisation, aber auch von anderen Verhältnissen ab. Eine Norm dafür ist einstweilen nicht anzugeben, und die eigentlichen Ursachen für das Altern, für das Versagen des Gesamtorganismus und seiner Teile sind schwer zu bestimmen. Jedenfalls ist die Lebensdauer der Tiere von annähernd gleicher Größe und Organisation auffallend verschieden. Wollte man annehmen, daß Tiere von hoher Organisation und bedeutender Größe ein besonders hohes, ein verhältnismäßig höheres Alter erlangen als andere von weit niederer Organisation und viel geringerem Umfange, so würde man damit fehlgehen. Einige Beispiele mögen dies erläutern.

Niederstehenden, auch nicht besonders umfangreichen Tieren ist man geneigt, eine recht geringe Lebensdauer zuzuschreiben, und in der Tat trifft

dies für viele zu, doch gibt es andererseits unter ihnen solche, die bei recht geringem Körpervolumen die Lebensdauer hochorganisierter großer Tiere erreichen und sogar übertreffen.

Hält man unter den wirbellosen Tieren Umschau, so findet man bei den Gliedertieren, zumal bei den schon recht hochorganisierten Insekten, eine ziemlich geringe Lebensdauer, die bei manchen von ihnen im ausgebildeten Zustand nur Stunden, Tage oder Wochen beträgt. Dennoch gibt es auch länger lebende Insekten. Die Bienenkönigin wird über 5 Jahre alt, während die Arbeitsbienen nur wenige Wochen oder Monate, die Drohnen noch kürzer leben, obwohl sie in Größe und Organisation, abgesehen vom Geschlechtsapparat, von jenen kaum verschieden sind. Das Erzeugen der Tausende von Eiern und die Art des Unterbringens der Eier im Stock erfordert eine längere Lebensdauer der Königin, während die Aufgaben der Arbeiterinnen, besonders der Drohnen, rascher erfüllt sind.

Bei den mit den Bienen verwandten Ameisen kommt eine Lebensdauer bis zu 15 Jahren vor; auch manche Käfer werden älter als 10 Jahre. Dem Flußkrebis wird eine Lebensdauer von 20–30 Jahren zugeschrieben; Bluteigel werden auffallenderweise 20 Jahre alt und Regenwürmer immerhin 10 Jahre.

Bei den niederstehenden Coelenteraten wurden ebenfalls auffallend hohe Alterszahlen beobachtet; bei den Anthozoen und besonders bei den See-rosen 15, 20, 25, sogar 50 und nicht weniger als 67 Jahre. Diese unerwartet hohen Alterszahlen werden noch übertroffen durch Tiere, die zwar höher stehen, aber keinen erheblich größeren Körpervolumen haben, nämlich von einzelnen Vertretern der Weichtiere.

Daß die Riesentintenfische recht alt werden, dürfen wir bei ihrem gewaltigen Körpervolumen voraussetzen. Begreiflich finden wir dies auch bei den großen Meeresschnecken. *Natica heros* wird 30 Jahre alt, und noch kleinere Schnecken wie *Littorina littorina* sollen ein Alter von 20 Jahren (*Paludina vivipara* ein solches von 10 Jahren) erreichen. Die Muscheln dagegen gehen weit über diese Altersgrenzen hinaus. Die für die große Meeremuschel *Tridacna* angegebenen Zahlen von 60–100 Jahren erscheinen zunächst trotz des bedeutenden Umfanges und der massigen Schale dieser Muschel recht hoch, aber weit überraschender sind die sichergestellten Alterszahlen unserer verhältnismäßig kleinen Süßwassermuscheln. Allerdings sollen die gewöhnlichen Najaden nur ein (für so kleine Tiere immerhin recht beträchtliches) Alter von 20–30 Jahren erlangen, aber andere Unioniden von ungefähr entsprechender Größe und Organisation, nämlich die Perlmuscheln der Binnengewässer (*Margaritana margaritifera*) werden nicht nur 50–60, sondern 80–100 Jahre und nach einigen Angaben sogar bis zu 150 Jahre alt.

Das sind für so kleine wirbellose Tiere Alterszahlen von erstaunlicher Höhe, die sich mit denen der Wirbeltiere getrost messen können und über viele von ihnen hinausgehen. Gewiß gibt es auch bei den Wirbeltieren recht hohe Alterszahlen, denn

zum Erlangen der enormen Körpermaße der Riesenwale wie zum Ausüben ihrer Fortpflanzungstätigkeit werden lange Zeiträume, möglicherweise Jahrhunderte, gehören. Dem Elefanten wird eine Lebensdauer von 100—120 Jahren zugeschrieben; vielleicht wird er noch älter. Auffallenderweise werden diese Zahlen aber auch von anderen, unverhältnismäßig kleineren Wirbeltieren erreicht, nämlich von Vögeln, Reptilien und Fischen.

Die höchste Alterszahl, die wir mit ziemlicher Bestimmtheit von einem Tier kennen, sind die 300 Jahre der im Londoner Zoologischen Garten gehaltenen Riesenschildkröte *Testudo Daudinii*. Als Schildkröte zwar sehr groß, reicht sie nicht im entferntesten an den Körperrumfang der vorher genannten Säugetiere heran. Vermutlich werden auch die riesenhaften Krokodile sehr alt, und das gleiche gilt gewiß für die 10—12 m messenden Störe und Riesenhaie. Die Wahrscheinlichkeit spricht schon deshalb dafür, weil weit kleinere Fische ein hohes Alter erreichen. Hechte, Karpfen, auch Welse und Lachse sollen 100—150 Jahre und noch älter werden. Wenn diese Zahlen der wissenschaftlichen Kritik nicht standhalten, so wissen wir doch bestimmt, daß kleinere Fische recht alt werden, und zwar deshalb, weil sich ihre Alterszahlen aus gewissen strukturellen Eigentümlichkeiten der Skeletteile feststellen lassen. Aus den von Heincke u. a. an Heringen, Schollen und anderen Fischen angestellten Untersuchungen weiß man, daß Schollen von 60 cm Länge 50 Jahre alt sind, und solche von 80 cm Länge mindestens 60, vielleicht 70 Jahre. Daher sind die vorher für große Fische genannten Zahlen nicht unwahrscheinlich.

Allein aus der Organisation und Körpergröße der Tiere sind bestimmte Schlüsse auf ihre Lebensdauer nicht zu ziehen. Am deutlichsten spricht dies aus dem Verhalten der Vögel und dem Vergleich mit den übrigen Wirbeltieren, zumal mit den Säugetieren. Die Vögel weisen unerwartet hohe Alterszahlen auf. Bei großen Vögeln, wie Geiern und Adlern, scheint ein Alter von 100 Jahren und darüber nichts Ungewöhnliches zu sein, aber auch kleinere Vögel, wie Papageien, Raben, Eulen und Falken, erreichen dieses Alter. 60—70 Jahre werden die genannten Vögel und solche von ähnlichem Körperrumfang, auch Gänse, Störche, Reiher, nicht selten alt; für Tauben und Möwen werden 40 und 50 Jahre angegeben. Kleine Singvögel, wie Grasmücken, Kanarienvögel u. a., ließen sich 20 Jahre und länger am Leben erhalten. Das sind ungewöhnlich hohe Alterszahlen für so kleine Tiere; sie erscheinen deshalb um so höher, weil man bei der großen Lebensenergie und dem regen Stoffwechsel der Vögel annehmen möchte, daß sich ihre Körpersubstanz rascher verbraucht und sie infolgedessen einem früheren Verfall entgegengehen müßten. Aber schon Weismann betonte gerade in dieser Beziehung, daß man sich den Organismus nicht als einen Haufen von Brennstoff vorstellen dürfe, der um so früher zu Asche zusammensinkt, je kleiner er ist und je rascher er brennt, sondern als ein Feuer, in das immer neue Scheite hineingeworfen werden, und das so lange als nötig erhalten wird, mag es schnell oder langsam brennen.

Die lange Lebensdauer der Vögel ist aber deshalb nötig, weil ihre Fortpflanzung durch das Hervorbringen der großen Eier und das ganze Brutgeschäft erschwert ist.

Die Anzahl der erzeugten Eier ist gegenüber anderen Tieren von ungefähr gleicher Größe sehr gering, zumal bei den guten Fliegern, die durch die schweren Eier sehr belästigt werden. So besteht das Gelege der Raubvögel nur aus zwei Eiern, bei den Tauchern gar nur aus einem Ei. Um eine genügende Nachkommenschaft hervorbringen zu können, ist für so ungünstig gestellte, auch noch dazu durch die Brutpflege stark in Anspruch genommene Tiere eine längere Lebensdauer sehr erwünscht und notwendig.

Daraus erklärt sich also die zunächst sehr auffallende Tatsache, daß die Vögel verhältnismäßig sehr viel älter werden als die Säugetiere, kleine Singvögel, wie erwähnt, 20 Jahre und noch älter, während Hunde und Schafe etwa 10—15, Ziegen ebenso alt, Rinder 20—25 Jahre alt werden, obwohl ihr Körpervolumen ein ungleich viel größeres ist.

Die Körpergröße allein macht es nicht, sondern es kommen mancherlei andere Ursachen hinzu. Pferde werden zweifellos viel älter als Rinder, erstere 40—50 letztere nur 20—25 Jahre, obwohl ihre Körpergröße kaum erheblich verschieden ist. Das Pferd hat aber eine Trächtigkeitsdauer von 11 Monaten und eine Jugendperiode von drei bis vier Jahren, beim Rind beträgt letztere nur 1½ Jahre und die Trächtigkeitsdauer 9 Monate.

Solche durch die Fortpflanzungsweise bedingte Unterschiede, aber auch andere in der Organisation, Ernährung und in den Lebensbedingungen liegende Ursachen mögen für die verschiedene Lebensdauer jener Tiere maßgebend sein, die sich verhältnismäßig nahestehen. Sind sie weiter voneinander entfernt und infolgedessen ganz verschieden organisiert, dann wird die Beurteilung wesentlich schwieriger. Die überraschend hohen Alterszahlen der Fische, die das Alter anderer Wirbeltiere wie der vorher genannten ungleich viel größeren Säugetiere um das Mehrfache übertreffen, wird man auf solche Ursachen zurückführen. Ebenso die an 100 Jahre heranreichenden Alterszahlen von Tieren geringer Körpergröße wie der Süßwasser-Perlmuscheln oder der Seerosen. Hier vermögen nur eingehende vergleichende Untersuchungen näher- und fernerstehender Tiere weitere Aufschlüsse zu geben.

Bei Behandlung der Lebensdauer der Tiere liegt es nahe, den Blick auf die Pflanzen zu richten und zu fragen, ob und inwieweit diese Verhältnisse in den beiden großen Reichen der Organismenwelt vergleichbar und etwa zu gegenseitiger Klärung geeignet sind. Daß auch in der Pflanzenwelt so wie in der Tierwelt weitgehendste Unterschiede der Lebensdauer bestehen, lehrt die alltägliche Beobachtung. Außer den nur ganz kurzlebenden niedersten pflanzlichen Organismen kennen wir aber auch unter den höheren Pflanzen solche, die ihren ganzen Lebensgang von der Keimung bis zur Samenreife während der günstigen Jahreszeit in den wenigen Sommermonaten durchlaufen. Wir wissen das von unseren Getreidearten und Gartennutz-

pflanzen, Bohnen, Erbsen usf., die im Frühjahr gesät werden und im Herbst absterben.

Sehr geeignete Beispiele für die Kurzlebigkeit der Blüten- und Samenpflanzen sind die in unseren Gärten so häufigen Unkräuter, wie das gemeine Kreuzkraut (*Senecio vulgaris*) und die Vogelmiere (*Stellaria media*). Sie durchlaufen in wenigen Monaten ihre gesamte Entwicklung und Ausbildung bis zur Samenreife, wobei sie sich wenig um die Jahreszeit kümmern. Jeder Same keimt sofort wieder; neben ganz jungen Pflänzchen stehen solche, die sich schon zum Blühen anschicken, wie andere, die bereits abgeblüht sind und Früchte tragen. Ohne Ruh und Rast folgen im Jahre mehrere Generationen dieser Pflanzen aufeinander.

Solche Kurzlebige können zu einjährigen und diese wieder zu mehrjährigen Gewächsen werden. Von ihnen führen alle Uebergänge zu den Pflanzen von schier unbegrenztem Wachstum, die einen riesigen Umfang und ein sehr hohes Alter erlangen. Dies gilt schon von manchen Sträuchern, wie Rosen, Efeu, Wacholder, die einige hundert Jahre alt werden; es sei nur an den sogenannten 1000jährigen Rosenstock am Dom von Hildesheim erinnert, der etwa 400 Jahre alt sein dürfte. Unsere Waldbäume, Buchen und Eichen, bringen es unter Umständen bis auf 1000 Jahre und darüber. Bei ihnen wie bei anderen, Eiben, Zypressen usf., ist auch von 2—3000 Jahren die Rede, und den riesigen Mammutbäumen, den Wellingtonien Kaliforniens, den Wasserzypressen in Mexiko sowie dem berühmten Drachenbaum der Kanarischen Inseln wird sogar ein Alter von 4—6000 Jahren zugeschrieben, ob mit Recht, ist schwer zu entscheiden und bleibe dahingestellt. Jedenfalls erreichen sie ein für unsere Begriffe enormes Alter, welches dasjenige der am längsten lebenden Tiere um das Vielfache übertrifft.

Die Pflanzen haben eine Eigentümlichkeit, die den Tieren fehlt, nämlich, sozusagen unbegrenzt fortzuwachsen. Aus indifferenten Anlagen, den allenthalben am Pflanzenkörper verteilten Brutknospen, bringen sie immer neue Triebe hervor, wodurch etwa verlorengegangene Teile ersetzt werden und das Wachstum immer weiter getrieben wird. So vermögen jene langlebigen Bäume die Höhe von 150 m, beinahe die des Kölner Domes, zu erlangen, bei einem Stammdurchmesser bis zu 10 m. Aber auch bei diesen Riesen der Pflanzenwelt ist dafür gesorgt, daß die Bäume nicht in den Himmel wachsen.

Wenn die Lebensweise der Pflanzen, die feste Verankerung im Grunde, verbunden mit der eigenartigen Ernährung durch das weit ausgebreitete Wurzel- und Sproßsystem, eine viel längere Lebensdauer als bei den Tieren gewährleistet, so hält auch das fest fundierte und in jeder Beziehung trefflich konstruierte Gebäude eines solchen Riesenbaumes auf die Dauer nicht stand. Angriffe von Wind und Wetter sowie alle möglichen äußeren und inneren Schädlichkeiten tun dem Triebsystem fortwährend Abbruch. Schwierigkeiten, den dauernd an Höhe und Umfang zunehmenden Baum in geeigneter Weise zu stützen und zu ernähren, kommen hinzu. Einzelne Zweige fangen an

zu vertrocknen, andere folgen, die Dürrholzigkeit nimmt überhand. Größere Partien des Baumes werden davon betroffen und Aeste brechen ab, die Rinde wird rissig und brüchig; der Stamm ist gegen das Eindringen pflanzlicher und tierischer Schmarotzer nicht mehr genügend geschützt; schadhafte Stellen treten auf und vertiefen sich mehr und mehr bis zum Hohlwerden des Stammes. Der kahlästige und ausgehöhlte Baum mit größtenteils verlorener Krone macht schließlich einen höchst kümmerlichen Eindruck. Die zunehmende Altersschwäche führt ihn dem Untergang entgegen.

Rascher und leicht zu beobachten verläuft der Prozeß des Absterbens bei den einjährig oder noch kürzer lebenden krautigen Pflanzen. Wenn ihre Zeit abgelaufen ist, und zwar bei vielen bereits vor Eintritt der kalten Zeit, beginnt ihr Assimilations- und Stoffwechselapparat zu versagen. Der Ernährungszustand leidet, die vorher lebhaft grüne Farbe erscheint blasser, die Pflanze erleicht und wird schließlich gelb, wie wir das am Ende des Sommers bei unseren Getreide- und Gemüsepflanzen eintreten sehen. In Verbindung damit leiden noch andere Strukturen, besonders die Stützvorrichtungen, wodurch Teile des Körpers sich lockern und zusammensinken, so daß die Pflanze die frühere aufrechte Haltung verliert, den Angriffen von Wind und Wetter nicht mehr zu widerstehen vermag und am Ende zu Boden sinkt, bis zuletzt ihr Tod eintritt.

Der Vergleich zwischen Tier und Pflanze drängt sich bei diesen Erscheinungen von selbst auf. Dem natürlichen Tod geht eine Periode des Alterns voraus. Sie beruht auf den Veränderungen, welche die den Organismus zusammensetzenden Teile erfahren. Sie erscheinen beim Tier nicht weniger auffällig als bei der Pflanze und sind uns vom Menschen wie von den Tieren zur Genüge bekannt. Die Tiere, die sich der Grenze ihrer Lebensdauer nähern, lassen ein Zurückgehen ihrer Lebensäußerungen erkennen. Die frühere Lebendigkeit und Frische verringert sich; die geistigen Fähigkeiten lassen nach, was sich auch in der Herabminderung der körperlichen Beschaffenheit zu erkennen gibt, die Sinnesorgane erscheinen gegen früher abgestumpft, die Gliedmaßen werden steif und die Beweglichkeit des Körpers verringert sich erheblich, wie dieser auch in der ganzen äußeren Beschaffenheit, besonders der Haut und im gesamten Habitus das nahende Alter nicht zu verleugnen vermag.

Der Verschlechterung der äußeren entspricht eine solche der inneren Organisation. Als Folge der zunehmenden Altersveränderungen werden die Leistungen des Körpers immer weiter herabgesetzt, bis sie auf das geringste Maß herabsinken. Das Tier gerät schließlich in einen ziemlich bewegungs- und teilnahmslosen Zustand, wenn nicht eine hinzukommende Erkrankung oder irgendein gewaltsamer Eingriff schon vorher seinem Leben ein Ende machte.

Die Art und Weise, in der die Organismen zugrunde gehen, ist verschieden, ebenso wie die Zeit, in der es geschieht, denn das hängt eben von ihrer Organisation ab sowie von den inneren und äußeren Einflüssen, von den Lebensbedingungen, unter denen sie sich befinden. Jeder von ihnen, ganz

gleich ob Tier oder Pflanze, ist stöblich, alle sind dem Untergang geweiht. Ehe sie diesem verfielen, gaben sie Teile ihres Körpers ab, in denen sie weiterleben. Durch diese Einrichtung, die wir Fortpflanzung nennen, ist der Bestand des Lebens ge-

wahrt. Nicht dem Einzelorganismus, denn er ist hinfällig, kommt die Unsterblichkeit zu, sondern nur der lebenden Substanz als solcher. Das Leben besteht, wenn auch die einzelnen Tiere und Pflanzen untergehen.

Der Compton-Effekt, eine der bedeutendsten Entdeckungen der modernen Physik, ist ein Phänomen, das bei der Zerstreuung von Röntgenstrahlen auftritt und mit die stärkste Stütze der Planck-Einsteinschen Lichtquantentheorie bildet.

Der Compton-Effekt / Von Dr. R. Herz

Obwohl die wissenschaftlichen Vorstellungen vom Wesen des Lichtes im Laufe der Jahrhunderte mehrfach gewechselt haben, besteht auch heute noch vom Standpunkte der neuesten Physik ein Dualismus der Anschauungen. Nach der Emissionstheorie Newtons ist das Licht ein unendlich feiner Stoff, der in ganz kleinen Körperchen von der Lichtquelle ausgeschleudert wird. Diese Theorie mußte nach langem Bestand der fast gleich alten Wellentheorie von Huygens weichen, nach der die Teilchen der leuchtenden Körper ungeheuer

Lichtwirkungen der beiden Strahlen gegenseitig auf. Legt man die anfangs erwähnte Emissionstheorie Newtons zugrunde, so ist es nicht zu verstehen, wie zwei zusammentreffende Lichtkörperchen ihre Lichtwirkung gegenseitig zu zerstören vermögen. Hingegen wird der Vorgang durch die Wellenbetrachtung sofort verständlich. Die Wellenbewegungen haben die Eigenschaft, sich zu überlagern, ohne sich dabei zu stören. Falls ein Wellensystem zu einem gewissen Zeitpunkt einen Berg ergeben würde und ein anderes gleichzeitig

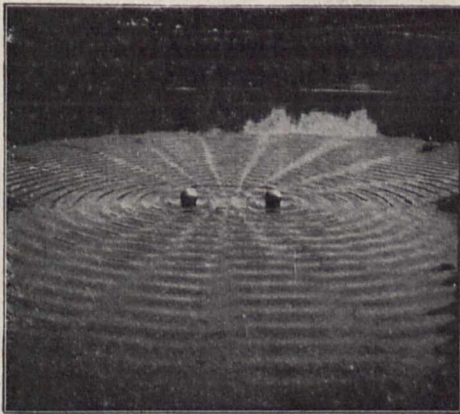


Fig. 1a.

Interferierende Wasserwellen.



Fig. 1b.

Fig. 1b ist ein vergrößertes Teilstück aus Fig. 1a. (aus Grimsehl, Lehrb. d. Physik, B. G. Teubner, Leipzig.)

schnell (Billionen Male in der Sekunde) hin und her schwingen und dabei den sie umgebenden Aether, der äußerst elastisch ist, erregen. Die einzelnen Teilchen des Aethers fangen daher beim kleinsten Anstoß an selbst zu schwingen. Diese Schwingungen verbreiten sich durch Wellen, vergleichbar den Wellen, die sich auf einer Wasseroberfläche um einen Punkt herum ausbreiten, an dem man einen Stein hineingeworfen hat. Diese Theorie ist in den letzten 40 Jahren erweitert worden zur elektromagnetischen Wellentheorie, die von Faraday stammt, von Maxwell mathematisch und von H. Hertz experimentell begründet wurde. Die Wellen entstehen hiernach durch elektrische und magnetische Vorgänge, die sich an jedem Aetherteilchen periodisch wiederholen und auf die benachbarten Teilchen übertragen werden.

Wenn man Lichtstrahlen, die von derselben Lichtquelle herrühren, sich begegnen läßt, so wird die Lichtwirkung nicht an allen Treffpunkten verstärkt. An manchen Stellen heben sich sogar die

ebenfalls einen Berg, so ergeben sie beim Zusammentreffen einen höheren Berg; ebenso würden Wellentäler ein tieferes Tal ergeben. Dagegen würden Täler von dem einen Wellensystem und Berge von dem anderen sich gegenseitig mehr oder weniger aufheben. Ein solches Ineinandergreifen von Wellensystemen, „Interferenz“, kann man leicht beobachten, wenn man gleichzeitig zwei Steine von gleicher Masse und Dimension in einiger Entfernung voneinander ins Wasser wirft. (Siehe Bild 1a und b.) b stellt ein vergrößertes Teilstück aus a dar.

Eine Lichtquelle erzeugt nun Wellen von sehr verschiedener Länge, so verschieden etwa wie die Wellen, die von einem Regentropfen auf einer stehenden Wasseroberfläche gebildet werden, und die Wellen, die von einem Ozeandampfer erzeugt werden. Aber nicht alle Wellen erzeugen Lichtempfindung, sondern nur diejenigen, welche eine Länge von etwa 0,0004 bis 0,0008 mm haben. Die längsten Wellen erzeugen die Rot-, die kürzesten die Violett-empfindung. Die Wellen, die kleiner als

0,0004 mm sind, sind die des ultravioletten Lichtes, und zu den allerkürzesten Wellenlängen, die man kennt, gehören die Röntgen- und Gammastrahlen. Die Wellenlängen, die größer als 0,0008 mm sind, sind die des Ultra-Rot und die der Wärmestrahlung, und die noch längeren bis zu Kilometern Länge sind die der elektrischen Wellen der Radiotelephonie. (Siehe Abb. 2 und 2 a).

Ebenso wie die Erscheinung der Interferenz können auch die Reflexion, die Brechung und die Beugung von Lichtstrahlen vom Standpunkt der elektromagnetischen Wellentheorie erklärt werden. Schwierigkeiten in der Erklärungsmöglichkeit traten erst auf, als man sich die Entstehungsweise und die Absorption des Lichtes

Quantentheorie. Aber Albert Einstein war der erste, der diese Theorie auf die Lichtemission und -absorption erfolgreich anwandte und damit auch den grundsätzlichen Gegensatz zwischen klassischer Wellentheorie und Quantentheorie erkannte.

Ein Lichtkörperchen hat nach der Newtonschen Emissionstheorie ebenso wie ein Plancksches Quantum eine bestimmte Energie, die sich nicht ändert, wenn das Teilchen ohne Reibung weiterfliegt. Eine Welle verbreitert sich, je weiter sie sich vom Ausgangspunkt entfernt, und naturgemäß nimmt die Energie, mit der jedes einzelne Teilchen von der Welle erfaßt wird, ab. Ein ins Wasser geworfener Stein bewirkt, daß die erzeugte Welle sich zu um so geringerer Höhe emporhebt, je

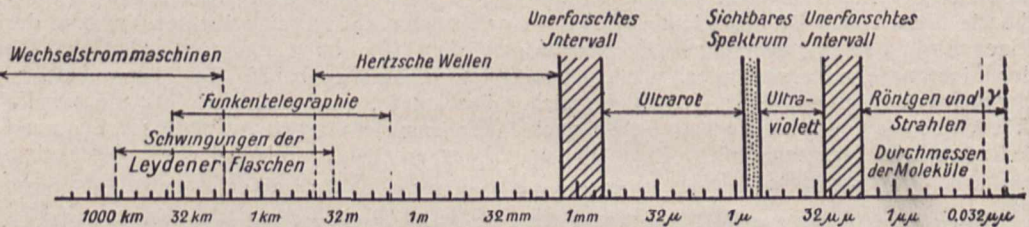


Fig. 2. Wellenskala elektromagnetischer Strahlung nach Lebedow.

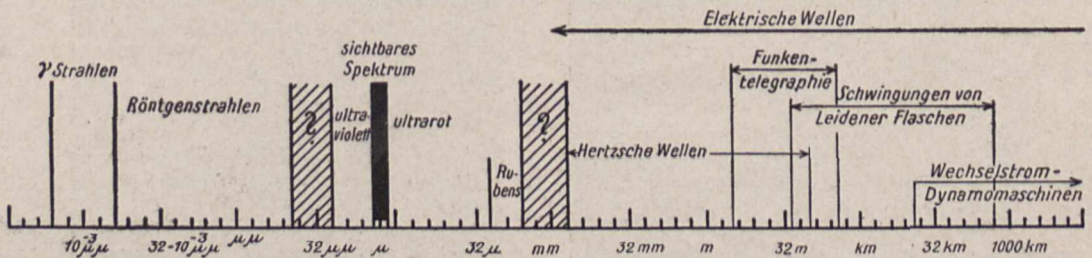


Fig. 2a. Die elektromagnetischen Wellen ihrer Länge nach auf einer Grundlinie angeordnet, bei der jeder Teilstrich Verdoppelung der Wellenlänge bedeutet.

vor Augen führte. Das Versagen der klassischen Wellentheorie, auf diese Probleme angewandt, führte zu neuen Ausblicken durch die Entwicklung einer physikalischen Anschauung, die durch ganz andere Motive ihren ersten Anstoß erhielt.

Das Ausgangsproblem war das der Farbenverteilung. Die Erfahrung lehrt, daß die Farbe des Lichtes sich mit der Temperatur ändert, daß ein allmählich erhitzter Körper zunächst dunkelrot, dann hellrot, dann gelb und schließlich weiß glüht. Die Physiker arbeiteten nun an der Frage, wie sich die Energie auf die verschiedenen Farben (physikalisch gesprochen Wellenlängen) verteilt. Alle Versuche, das Gesetz dieser Energieverteilung zu finden, führten zu Ergebnissen, die mit der Erfahrung nicht übereinstimmten, bis der Berliner Physiker Max Planck die Lösung fand. Seine Theorie basiert auf der Vorstellung, daß die Strahlungsenergie nicht kontinuierlich, sondern portionenweise, quantenhaft, also diskontinuierlich ausgestrahlt wird. Und zwar kann sie nur in ganz bestimmten Portionen, einem bestimmten Strahlungsquant oder dessen ganzzahligem Vielfachen emittiert oder absorbiert werden. Die Theorie, die diese Anschauung vertritt, ist die

weiter sie sich fortbewegt. Es wäre ganz undenkbar, ein bestimmtes unteilbares Minimum der Energie anzugeben, da sie ja um so kleiner wird, je weiter man sich vom Ausgangspunkt der Welle entfernt. Die neue Entwicklung der wissenschaftlichen Anschauungen, wie sie durch die Plancksche Quantentheorie gekennzeichnet wurde, hat sich zwar dem alten Newtonschen Standpunkt wieder genähert, steht aber im Widerstreit mit der Wellenlehre. Trotzdem die Quantentheorie einen beispiellosen Erfolg für die Physik hatte, vor allem durch ihre Anwendung auf die Atomtheorie und die Deutung der Energieumsetzung bei der Strahlung, kann die Wissenschaft doch nicht auf die Wellenlehre des Lichtes verzichten, da ohne sie ein Teil der wichtigsten optischen Phänomene unverständlich bliebe.

Es mag an dieser Stelle noch bemerkt werden, wie die Lichtemission und -absorption vom Standpunkt der Planck-Einsteinschen Lichtquantentheorie und auf Grund der modernen atomistischen Vorstellungen (von Niels Bohr, Kopenhagen) ihre Erklärung finden: Die Elektronen (die Elementarquanten der Elektrizität) laufen nicht auf beliebigen Bahnen um den Kern eines Atoms, sondern

nur auf quantenmäßig bestimmten Bahnen. Solange sie auf diesen Bahnen kreisen, emittieren sie nicht, sondern dies geschieht erst dann, wenn sie von einer Quantenbahn auf die andere überspringen. Die hierbei freiwerdende Energie geht als Strahlung in den Raum hinaus, und zwar ist die Energie dieser freigewordenen Strahlung exakt durch die Quantengesetze gegeben und auch experimentell sichergestellt. Die Absorption wird durch das

Ueberspringen in umgekehrter Richtung verursacht. Eine Erklärung dieser komplizierten Vorgänge ist vom Standpunkt der Wellentheorie unmöglich gewesen. Die beiden Theorien, die elektromagnetische Wellentheorie und die Planck-Einsteinsche Lichtquantentheorie, konkurrieren also miteinander, und keine läuft der anderen den Rang ab, weil jede nur einen Teil der Vorgänge erklären kann.

Neuerdings nun ist durch die Entdeckung des amerikanischen Physikers A. H. Compton ein Phänomen der wissenschaftlichen Welt vorgeführt worden, das nur vom Standpunkt der Quantentheorie gedeutet werden kann und damit geeignet erschien, ihr eine neue Stütze auf experimenteller Grundlage zu geben.

Worauf beruht der Compton-Effekt? — Wenn Sonnenlicht auf eine weiße Wand auftrifft, so erscheint die Wand beleuchtet, sie strahlt nach allen Richtungen des Raumes Licht aus, d. h. sie zerstreut das einfallende Licht nach allen Seiten. Würde auf die weiße Wand beispielsweise einfarbiges Licht, z. B. rotes Licht, auffallen, so erschien die Wand von allen Seiten betrachtet als rot, d. h. die Farbe des zerstreuten Lichtes stimmt mit der des einfallenden Lichtes überein. Und da die Farbe physikalisch durch die Größe der Wellenlänge definiert ist, so heißt das nichts anderes, als daß das zerstreute Licht von der

gleichen Wellenlänge ist wie das einfallende Licht. Die elektromagnetische Wellentheorie vermag diesen Vorgang wie folgt zu erklären:

In der Materie befinden sich schwingungsfähige elektrische Elementarladungen, die sogenannten Elektronen, die durch die periodisch auftretenden Lichterregungen in Mitschwingen geraten und dadurch selbst Licht emittieren. Da das Mitschwingen der Elektronen im Rhythmus der erregenden Welle geschieht, ist die

Zahl der pro Sekunde von den Elektronen ausgehenden Wellenberge gleich der pro Sekunde auftretenden Wellenberge.

Auch die Röntgenstrahlen, die sich von den Lichtstrahlen nur durch die viel kürzere Wellenlänge unterscheiden, werden beim Auftreffen auf die Materie nach allen Richtungen gestreut. Bisher nahm man an, daß auch im Gebiete dieser kurzwelligigen Strahlung die gleiche Gesetzmäßigkeit gilt wie im Gebiete der langwelligeren, optischen, d. h. also, daß auch hier das Geltungsbereich der elektromagnetischen Wellentheorie nicht überschritten wird. Da bewies Compton durch ein vorläufiges Experiment, daß die Wellenlänge der gestreuten Strahlung sich von der Wellenlänge der auf das streuende Medium auftreffenden Strahlung (der Primärstrahlung) unterscheidet. Auf sichtbares Licht übertragen (in Wirklichkeit trifft es nicht zu), würde dies z. B. heißen: wenn blaues Licht die Wand trifft, wird es als rot wahrgenommen. Fast gleichzeitig und doch unabhängig von Comptons Experimenten gab der bekannte Schweizer Physiker Debye eine Theorie dieser Erscheinung, deren rechnerische Ergebnisse im wesentlichen mit den Experimenten Comptons übereinstimmen. Diese Theorie hat nur durch Anwendung der Planckschen Quantentheorie zum Ziele geführt und bildet, da

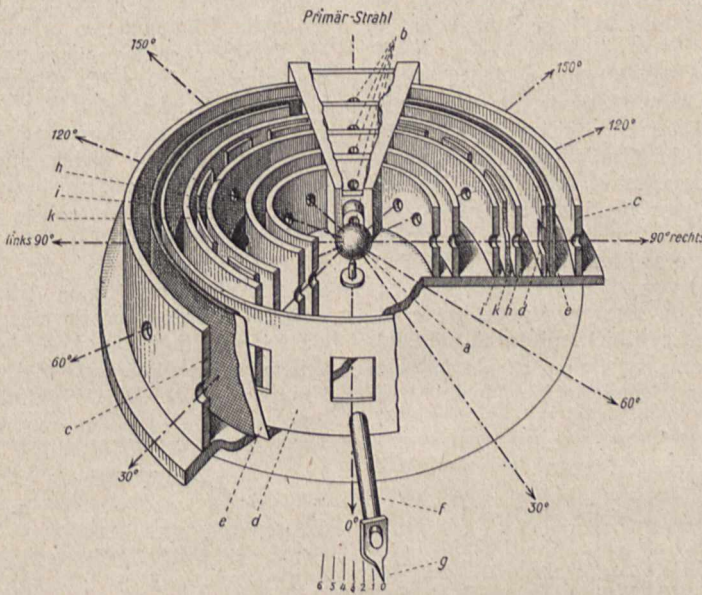


Fig. 3. Apparatur nach Professor Dessauer und Dr. Herz zum Nachweis des Compton-Effektes.

a = Paraffinkugel; b = Bleiblenzen; c, h, i = konzentrische Bleiringe; e = Filmstreifen; k = Aluminiumblech; d = Bleiring mit rechteckigen Ausschnitten; f = Arm einer Skala g.



Fig. 4. Mit der Apparatur von Figur 3 erhaltener Filmstreifen.

In den kreisförmigen Ausschnitten liegen Schwärzungstreifen von 1 mm nebeneinander.

sie bereits als experimentell sichergestellt betrachtet werden kann, eine kräftige Stütze für die neue Lichttheorie.

Es gibt eine Reihe von Methoden, den Effekt nachzuweisen. Eine Methode, die der Verfasser mit Prof. Dessauer im Universitätsinstitut für physikalische Grundlagen der Medizin, Frankfurt a. M., ausgearbeitet hat, führte zu der vorstehend abgebildeten Meßapparatur (Abb. 3). Der Apparat besteht aus konzentrischen Bleiringen (i, h, c), in deren Mitte sich das streuende Medium eine Paraffinkugel (a) von 2,5 cm Durchmesser befindet. Ein Teil der von einer Röntgenröhre emittierten Strahlung wird gefiltert und durch die Bleiblen (b) zu einem parallelen Strahlenbündel ausgeblendet. Dieses Primärstrahlenbündel trifft

sucht werden, ob Röntgenstrahlen großer Wellenlänge die Filmemulsion erheblich mehr schwärzen als Röntgenstrahlen kürzerer Wellenlänge, jedoch von gleicher Intensität. Es war daher notwendig, für jeden Winkel eine Schwärzungsskala verschiedener Belichtungszeiten aufzunehmen, was (für alle Winkel gleichzeitig) dadurch erreicht wurde, daß der Bleiring d mit seinen rechteckigen Ausschnitten mit Hilfe des Armes f auf einer Skala g während der Bestrahlung verschoben werden konnte. Da die gestreuten Strahlen nur durch kreisförmige Blenden hindurchgehen konnten, wurden auf die eben beschriebene Weise auf dem Film auf kreisförmigen Ausschnitten nebeneinander gelagerte Schwärzungstreifen von 1 mm ausgelöst. Die Abbildung eines so erhaltenen

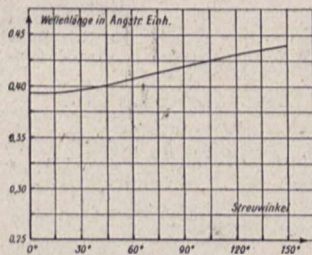


Fig. 5.

Die Wellenlängenveränderung in Abhängigkeit vom Streuwinkel.

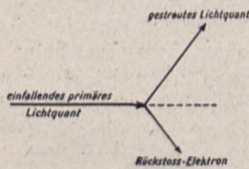


Fig. 7.

Wie man sich die Bildung der Rückstoßelektronen vorstellt.

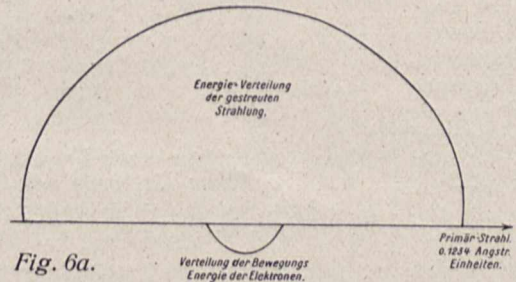


Fig. 6a.

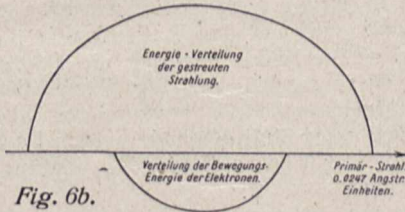


Fig. 6b.

Fig. 6a und b. Verteilung der in gestreuter Strahlungsenergie und der in Bewegungsenergie der Elektronen ausgelösten Energien bei zwei Röntgenstrahlenbündeln von verschiedenen Wellenlängen.

auf die Paraffinkugel und wird von dieser nach allen Richtungen gestreut. Die Wellenlänge des Primärstrahles wird vor dem Versuch spektrographisch bestimmt. Die Wellenlängen der gestreuten Strahlen werden indirekt auf photometrische Weise in den Winkeln 30 bis 150 Grad auf beiden Seiten der Apparatur gemessen. Das Prinzip der Messung beruht auf Absorption. Je kürzwelliger die Strahlung ist, um so weniger wird sie von der Materie absorbiert, um so durchdringungsfähiger ist sie also. Es läßt sich daher das Maß der durch ein Filter hindurchgegangenen Strahlung im Vergleich zu derselben aber ungefilterten Strahlung dazu verwenden, indirekt auf die Wellenlänge der betreffenden Strahlung zu schließen. Auf einen in schwarzes Papier eingehüllten Filmstreifen (e) (siehe Bild 3) trifft die gestreute Strahlung in den verschiedenen Winkeln zur Hälfte durch das im Strahlengang aufgestellte Aluminiumblech (k) gefiltert auf. Das Maß der dabei ausgelösten photographischen Schwärzungen läßt indirekt auf die Wellenlängenverteilung über die einzelnen Winkel schließen. Es konnte bisher noch nicht exakt unter-

Filmstreifens zeigt Fig. 4. Die Figur 5' zeigt ein ausgewertetes Meßergebnis: die Wellenlängenveränderung in Abhängigkeit vom Streuwinkel, gemessen in Angström-Einheiten. (1 Angström-Einheit ist gleich dem zehnmillionstel Teil eines Millimeters.)

Man sieht also, daß die Wellenlänge mit Vergrößerung des Winkels, den der Streustrahl mit dem Primärstrahl bildet, zunimmt. Vergrößerung der Wellenlänge bedeutet aber Verringerung der Energie. Nach dem Gesetz der Erhaltung der Energie muß aber die verlorengegangene Energie in irgendeiner Form wieder zum Vorschein kommen. Und das tut sie auch in Form von Bewegungsenergie, indem nämlich ein Teil der Energie des Primärstrahlungsquantens dazu benutzt wird, den Elektronen des streuenden Körpers einen Stoß (Rückstoß) zu erteilen. Die Elektronen erhalten also Bewegungsenergie. Die Abbildungen 6a und b zeigen beispielsweise für zwei verschiedene primäre Röntgenstrahlbündel von den Wellenlängen 0.1234 A. E. und 0.0247 A. E. die Verteilung der in gestreuter Strahlungsenergie und der

in Bewegungsenergie der Elektronen ausgelösten Energien. Die Abbildungen veranschaulichen ferner: Je durchdringungsfähiger (also kurzwelliger) die primäre Röntgenstrahlung ist, um so mehr wird die Energie in Bewegungsenergie der Elektronen umgesetzt, um so weniger in Strahlungsenergie. Für ein einzelnes Strahlungsquant hat man sich also den Vorgang quantentheoretisch so vorzustellen, daß ein primäres Energiequant auf ein lose gebundenes Elektron des Streukörpers (siehe Abbildung 7) auftritt und dem getroffenen Elektron bei der Auslösung des gestreuten Strahlungsquantens einen Rückstoß erteilt. Die Existenz dieser Rückstoßelektronen ist durch Versuche von Wilson, Bothe u. a. experimentell sichergestellt.

Die prinzipielle Bedeutung des Compton-Effektes beruht auf der Uebereinstimmung der durch die Quantentheorie resultierenden Berechnungen von Debye mit dem Experiment von Compton. Mit Recht wurde daher von dem erfolgreichen deutschen Atomforscher Sommerfeld der Compton-Effekt schon im vorigen Jahre als ein Versuch bezeichnet, der ein experimentum crucis zwischen Wellentheorie und Quantentheorie zu werden verspricht.

Die Bedeutung des Compton-Effektes liegt jedoch nicht nur auf dem Gebiete der theoretischen Physik, sondern sie besteht auch in rein praktischer Hinsicht. Eine der wichtigsten Anwendungsgebiete der Röntgenstrahlen ist die Röntgentherapie. Geschwulste auf der Oberfläche oder im Innern des menschlichen Körpers werden durch die Einwirkung der Röntgenstrahlen zerstört. Die Röntgenstrahlen haben eine überaus starke biologische Wirksamkeit auf die Zellen des Organismus. Worauf der Vorgang der Zerstörung der Zellen durch Röntgenbestrahlung beruht, darüber sind zurzeit die Theorien im Wett-

kampf miteinander. Doch eines scheint experimentell fast sichergestellt zu sein, daß nicht die Röntgenstrahlen selbst, sondern die bei der Absorption der Strahlen ausgelösten und beschleunigten Elektronen den biologischen Effekt herbeiführen. Die große biologische Wirkung sehr kurzwelliger Röntgenstrahlung war bisher nicht verständlich, weil infolge der starken Durchdringungsfähigkeit der Strahlen nur ein sehr geringer Teil der an sich schon geringen Energie vom Körpergewebe absorbiert wird. Die Vorstellungen der Compton-Debyeschen Theorie geben nun neue Gesichtspunkte zur Deutung dieser Vorgänge. Wenn Röntgenstrahlen den menschlichen Körper durchwandern, so werden sie auch gestreut.*) Also tritt der Compton-Effekt auf. 1. Durch die Vergrößerung der Wellenlänge der gestreuten Strahlen gegenüber der primären Strahlung tritt eine gesteigerte Absorption im Gewebe ein, weil die Strahlung bei vergrößerter Wellenlänge weniger durchdringungsfähig ist. Gesteigerte Absorption ist aber größere Energieaufnahme, folglich auch größere biologische Wirkung. 2. Da die Elektronen wahrscheinlich die biologische Wirkung herbeiführen, so ist größere Zellzerstörung bei kürzeren Wellen deswegen zu erwarten, weil der Anteil der Gesamtenergie, der in Bewegungsenergie der Elektronen umgesetzt wird, mit Verkleinerung der primären Wellenlänge wächst, wie die Abb. 6 a u. b gezeigt haben. Die Berechnungen ergeben, daß beispielsweise 25—30 % der gesamten gestreuten Energie bei der in der Tiefentherapie gebräuchlichen Strahlenqualität in Bewegungsenergie der Elektronen umgesetzt wird. Im Gebiete der Gammastrahlen des Radiums, die mit den Röntgenstrahlen wesensgleich sind, ist dieser Anteil bis nahezu 50 %, wodurch die große biologische Wirkung der Radiumpräparate indirekt verständlich wird. —

Umwälzungen im Tuberkuloseproblem

Von Dr. med. et phil. GERHARD VENZMER

Der Besuch der spanischen Aerzte in Deutschland ist noch frisch in aller Erinnerung. Weniger allgemein bekannt dürfte der Name des greisen Bakteriologieprofessors Ferrán aus Barcelona sein, der die ärztliche Studienkommission begleitete und in medizinischen Kreisen weit über die Grenzen seines Landes hinaus als bedeutender Gelehrter und Fachmann auf dem Gebiete der Bakterienforschung gilt.

Keinem Geringeren als Ferrán verdanken wir nach den grundlegenden Arbeiten Kochs und Pasteurs die wissenschaftliche Ausarbeitung jener hochbedeutsamen Impfmethode, welche durch Einimpfung von Bakterien selbst in den Organismus die sogenannte „aktive Immunität“ des Körpers herstellt. Ferrán ist somit, um nur ein Beispiel aus vielen herauszugreifen, der Erfinder des Cholera-Impfstoffs, wie er z. B.

während des Krieges bei den Armeen aller Länder zur Anwendung gelangte.

Neuerdings ist Ferrán mit so bedeutungsvollen Forschungsergebnissen über das Tuberkuloseproblem an die Öffentlichkeit getreten, daß — wenn die Vermutungen, die er an seine Versuchsergebnisse knüpft, sich bewahrheiten sollten — es nicht ausgeschlossen erscheint, daß wir demnächst fundamentale Umwälzungen in der bis jetzt gültigen Anschauung über das Wesen und die Heilbarkeit der Tuberkulose erleben werden.

In der zu Ehren des Besuches der spanischen Aerzte abgehaltenen Festsitzung der „Berliner Medizinischen Gesellschaft“ berichtete der spanische Gelehrte von seiner Forschung. Das grundlegend Neue an

*) Vgl. auch den Aufsatz d. Verf.: „Die Verteilung der Röntgenstrahlen im menschlichen Körper“, Heft 20, S. 311, Jahrgang 1923, Bd. 27 dieser Zeitschrift.

seinen Anschauungen ist, daß er nach seinen ausgedehnten Untersuchungen den von Robert Koch im Jahre 1882 entdeckten „klassischen“ Tuberkelbazillus nicht als einheitliche, feststehende Art ansieht, sondern ihn für einen wandelbaren und in Aussehen und Wirksamkeit veränderlichen Krankheitserreger hält. In der Tat ist es Ferrán geglückt, in langer Züchtung auf künstlichem Nährboden den Kochschen Tuberkelbazillus so zu verändern, daß er nichts mehr von seinen charakteristischen Merkmalen und Eigentümlichkeiten erkennen ließ. Er ähnelte dann vielmehr einer sehr verbreiteten Gruppe von Bazillen, die in faulenden Substanzen leben, für den Menschen zumeist harmlos sind und nur unter bestimmten Umständen schädlich werden.

Wie nun diese harmloseren Bazillen sich aus dem echten Tuberkelbazillus zu entwickeln vermögen, so hat Ferrán andererseits festgestellt, daß umgekehrt auch von ebensolchen, andersgearteten und zunächst unwirksamen Bakterien der Kochsche Bazillus seinen Ausgang nimmt. Die oben geschilderte Züchtung bedeutete also letzten Endes nur die Rückkehr der wirksamen Tuberkelbazillen zu ihrem unwirksameren Ausgangspunkt! Und die Frage, ob die Tuberkulose entsteht oder nicht, ruht nun schließlich auf der Entscheidung, ob die harmlosen, im Körper schmarotzenden Ausgangsbazillen die Fähigkeit haben werden, sich in die gefährlichen, schwindsuchterregenden Kochschen Bazillen zu verwandeln oder nicht. Die Disposition des Körpers für die Tuberkulose-Erkrankung wird hierbei eine große Rolle spielen, zumal die Ausgangsbazillen, welche Ferrán Alpha-Bakterien nannte, zumeist schon den kindlichen Körper befallen.

Daß die Ferránschen Hypothesen auf wohlfundiertem Grunde ruhen, hat das Tierexperiment erwiesen. Es gelang dem Forscher, die auf künstlichen Nährböden zur Ausgangsform „zurück“gezüchtete Form des Bakteriums im Körper des Tieres wieder in echte, wirksame Tuberkelbazillen umzuwandeln, d. h. er konnte mit seinen Ausgangsbazillen, den Alpha-Bakterien, im

Tierexperiment richtige Tuberkuloseerkrankung auslösen.

Was ergibt sich nun aus den Ferránschen Untersuchungsbefunden für die Praxis? Weniger für die Behandlung der einmal ausgebrochenen Schwindsucht; denn hier herrschen ja bereits die echten, entwickelten Tuberkelbazillen vor. Um so mehr aber für die Vorbeugung gegen die Tuberkuloseerkrankung!

Es wird sich darum handeln, den Ausgangsbakterien die Möglichkeit zu nehmen, sich in die wirksamen, schwindsuchterregenden Kochschen Bazillen zu verwandeln. Man muß also den menschlichen Körper dazu befähigen, sich gegen diese gefährdrohende Umwandlung zu wehren. Hierzu wird man am besten die Alpha-Bakterien selbst benutzen; denn — wie jeder weiß — rufen Bazillen im menschlichen Körper nicht nur Krankheitserscheinungen hervor, sondern die Stoffe, die sie abgeben, erzeugen im Organismus andererseits zugleich auch eine Vermehrung seiner Abwehrkräfte.

Es war also zu erwarten, daß eine „Anti-Alpha-Vakzine“ im Körper diejenigen Abwehrkräfte mobilisieren würde, deren er bedarf, um die Verwandlung der Ausgangsbakterien in echte Tuberkelbazillen zu verhindern.

Die ersten praktischen Erprobungen haben den Anschauungen Ferráns Recht gegeben. Massenimpfungen, die in einem Kinderkrankenhaus in Buenos Aires vorgenommen wurden, zeitigten das überraschende Resultat, daß in einem Jahre die Sterblichkeit allgemein um die Hälfte herabgesetzt wurde und an Schwindsucht überhaupt keines der Kinder mehr starb.

Von welchen gewaltigen Auswirkungen die Ferránschen Forschungsergebnisse für die Kindersterblichkeit auf der ganzen Welt werden könnten, läßt sich heute kaum erst in großen Zügen überblicken. Auch in Deutschland wird das Ferránsche Impfv erfahren auf den eigenen Wunsch des Forschers hin nachgeprüft werden; und es steht zu hoffen, daß die großen Erwartungen, die man daran setzt, einem der traurigsten Kapitel der Medizin zugute kommen möchten: der Tuberkulose-Sterblichkeit der Kinder.

Der wissenschaftliche Kern der Graphologie

VON DR. J. PFAHL

In Nr. 26 der Umschau zeigt Generalarzt Buttersack, wie Professor Löwenstein durch Aufschreiben der verschiedenen Bewegungen von Hand und Fuß, der Atembewegungen usw., uns einen Einblick in das Seelenleben verschafft, auch

da, wo der Untersuchte, ein Hysteriker, Simulant oder Verbrecher uns verheimlichen will, was dort vorgeht, insbesondere auch, wie er den Nachweis erbringt, daß jemand hört und sieht, der behauptet, dies nicht zu können.

Schon lange hat man versucht, dies auch auf weniger vollkommene Weise, aber mit einfacheren Mitteln zu tun, vor allem durch Deutung der mimischen und pantomimischen Bewegungen, sowie durch Deutung der Handschrift zu zeigen, daß diese Bewegungen durch gewisse Reize, Empfindungen, Bilder usw. in hohem Maße beeinflusst werden.

Bei Verbrechern hat dies namentlich Lombroso getan und durch sein Handbuch der Graphologie viel Aufsehen erregt, obwohl viele von den Behauptungen, die er darin aufstellt, jeder Begründung entbehren. Wie schwierig und unsicher die Deutung der Handschrift ist, wie die gleiche Erscheinung bei den gleichen Personen von verschiedenen Beobachtern verschieden beurteilt werden kann und wie das gleiche Zeichen von dem gleichen Beobachter bei verschiedenen Personen in verschiedener Weise gedeutet werden muß, hat er selbst wiederholt betont (vgl. z. B. S. 35 und 106 der Ausgabe von Reclam). —

Wenn mein Barometer morgens bedeutend tiefer steht als am vorhergehenden Abend, dann kann dies auf die mannigfaltigste Weise zustande gekommen sein. Es ist möglich, daß der Zeiger schnell herunterging und dann stehen blieb, daß er erst noch eine Zeitlang stehen blieb und dann schnell herunterging; er kann auch langsam zurückgegangen sein usw.

Der Schreiber am Wetterhäuschen zeigt mir genau an, wie der ganze Vorgang in zeitlicher Beziehung abließ. In ähnlicher Weise, wie er es tut, habe ich Bewegungen der Hand und verschiedener anderer Glieder aufgezeichnet. Ich befestigte dabei die untere Hälfte des Unterarmes in einer gut anliegenden Schiene, die auf einem gewöhnlichen Tisch angeschraubt ist (vgl. Fig. 1). Meine Mittelhand ist mit einer anderen Schiene (H) fest verbunden. An diese wird eine leicht drehbare, mit der Handachse in eine Linie fallende, lotrecht stehende Achse A befestigt und

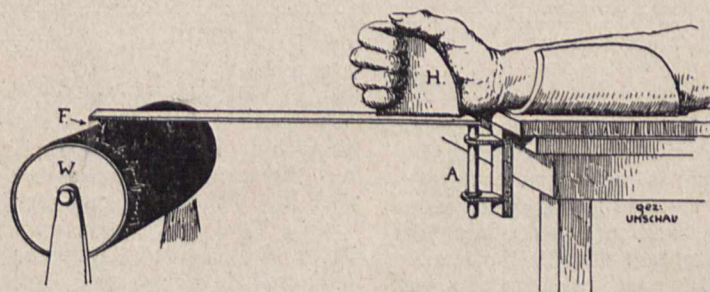


Fig. 1. Anordnung zur objektiven Registrierung der Bewegungen beim Schreiben.

A = Achse einer Schiene; H = Handschiene; F = Feder, die eine Walze W beschreibt

ein leichter, 58 cm langer Zeiger, der an seinem freien Ende, wie der Schreiber des Wetterhäuschens, eine feine Feder (F) trägt. Führt die Hand eine Bewegung von 1° aus, dann schreibt die Feder eine Linie von 1 cm Höhe auf eine rotierende Walze

(W), deren Achse hier aber wagrecht steht und die sich viel schneller dreht als die Walze des Barometers, einmal in der Minute, auch schneller oder langsamer, je nach Bedarf und Belieben, aber mit meßbarer Geschwindigkeit.*) Die Hand wird von der Schiene getragen und bewegt sich in seitlicher Richtung, so daß Fallbewegungen ausgeschlossen sind.

In Fig. 2 ist die Linie a—b von einem Gesunden geschrieben; er sieht zunächst gar nicht auf das Papier, unterhält sich mit mir und ist dabei „ruhig und gelassen“. Die Muskeln, die die Hand bewegen, sind ganz entspannt. Die drei kleinen Senkungen in der Kurve kommen dadurch zustande, daß die Hand durch den Pulsschlag nach der Streckseite geworfen wird und dann durch die Elastizität sofort in die Ruhestellung zurückkehrt.

Bei b hat er die Weisung, darauf zu achten, daß die Feder die Mitte zwischen den beiden vorgezogenen Parallellinien einhält. Jetzt wird seine

„Aufmerksamkeit gespannt“ und damit auch die Beuge- und Streckmuskeln der Hand. Die dadurch entstehenden Bewegungen sind dem Auge freilich an der Hand noch nicht sichtbar. Der Schreiber vergrößert die Bewegungen erheblich und macht sie dadurch in der Kurve meinem Auge als feines Zittern kenntlich.

Ein Nervöser gerät durch die gleiche Aufgabe „in Sorge und Erregung“; sein Zittern wird bedeutend stärker (c) und ist an der Hand auch schon dem bloßen Auge sichtbar; er bleibt aber immer noch „gefaßt“, bleibt „in seinen Grenzen“.

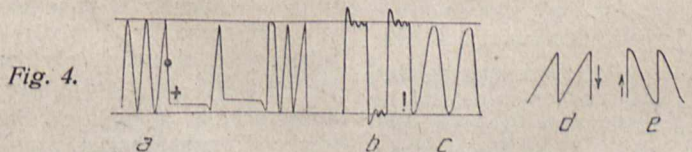
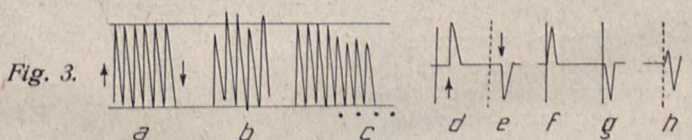
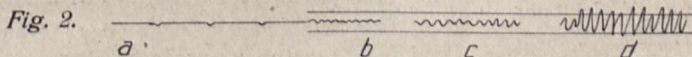


Fig. 2-4. Versuchsergebnisse, bei denen gesunde und kranke Versuchspersonen vorgeschriebene Bewegungen auszuführen hatten und dabei durch verschiedene Sinnesreize beeinflusst wurden

*) In den Originalkurven wird diese Geschwindigkeit immer angegeben; hier geschah es nicht, weil die Kurven aus praktischen Gründen zum größeren Teil in verkleinertem Maßstabe angeführt sind.

Ein Schwerkranke dagegen gerät dabei in „Erregung und Angst“, „kommt ganz aus der Fassung“; er zittert stark, „schießt weit über die Grenzen hinaus“ (d).

Die Kurven a, b, c (Fig. 3) sind dadurch entstanden, daß verschiedene Versuchspersonen die Aufgaben erhielten, die rechte Hand in gleichmäßigem Tempo (je zweimal in der Sekunde) zu beugen (↗) und zu strecken (↘) und dabei genau die vorgeschriebenen Grenzen einzuhalten. Wer dies 100mal und häufiger mit der Gleichmäßigkeit tut wie bei a, kann als aufmerksam, sicher, ausdauernd und zuverlässig bezeichnet werden; er „verfolgt alles“, was für seine Tätigkeit wichtig ist, „ist stets bei der Sache“, „hat stets die Augen offen“. Wer von vornherein sein Ziel bald nicht erreicht, bald darüber hinausschießt (Fig. 3 b), ist unsicher oder unachtsam, unzuverlässig. Wer nach einer Reihe von genauen Bewegungen von dem Augenblick an, wo neben der einen Linie auffallende Zeichen (.....) angebracht sind, seine Aufmerksamkeit nur nach dieser Seite richtet, ist ablenkbar und dadurch ebenfalls unzuverlässig, jedenfalls während der Versuche, wahrscheinlich auch sonst.

Wer nach einer kürzeren oder längeren Reihe von genauen Bewegungen allmählich ungenau und unsicher wird, ist mehr oder weniger leicht ermüdbar. Wenn zwischendurch einige Bewegungen wieder genauer werden, darf man annehmen, daß er „guten Willen“ hat. (Nicht angeführt.)

Bei den Kurven d, e, f, g, h der Fig. 3 soll sofort dann, wenn das Auge eine vorher durch Blende verdeckte ausgezogene (oder rote) Linie wahrnimmt, eine Beugung (↗), wenn eine punktierte (oder grüne) Linie erscheint, eine Streckbewegung (↘) erfolgen. (Sog. Reaktionsbewegung.) Bei d und e reagiert der Betreffende „langsam, aber sicher“, auch dann, wenn die Signale in unregelmäßiger Folge auftreten, und bei längerer Versuchsreihe. Er „verliert (durch die der Bewegung vorhergehende Ueberlegung) freilich Zeit“. Ein anderer (f, g) „überlegt nicht lange“, „verliert keine Zeit“, reagiert schnell, aber unsicher; ein dritter reagiert zuerst falsch, „faßt sich aber schnell und korrigiert sich“, noch „ehe er durch die falsche Bewegung Unheil angerichtet hat“ (h).

In Fig. 4 a erfolgen die zwei ersten Bewegungen genau der Forderung entsprechend in gleichem Tempo in den bestimmten Grenzen. Bei der dritten Bewegung, als X deren Ende schon voraussieht, geht plötzlich hinter ihm ein Knall ab +, er ist eine Sekunde „starr vor Schreck“, hält mit der Bewegung so lange inne, „faßt sich dann“ aber und bringt die Bewegung zu Ende. Genau das gleiche ereignet sich nun bei der folgenden Bewegung ohne den Knall, beim bloßen Anblick der Linie. Gehörreiz und Augenreiz sind in der Erinnerung schon so miteinander verknüpft (assoziiert), daß der Anblick der Linie jetzt schon für sich allein gleichfalls die Schreckwirkung ausübt. Sie sind aber noch nicht fest verknüpft; die nächsten Bewegungen erfolgen wieder ungestört. —

Von der Wirkung dieser Verknüpfungen der verschiedensten Sinnesreize wird namentlich in der Tierdressur in weitgehendster Weise Gebrauch gemacht.

K., ein Schwachsinniger, Reicher, Eitler, Verschwender, führt, wie „alle seine Bewegungen“, so auch die Bewegungen der Hand, „mit Schwung“ aus. Er schießt infolgedessen häufig weit über das Ziel (Fig. 4 b) hinaus und muß deshalb viel hemmende Kraft aufwenden, verschwendet also viel Kraft. Auf Zureden (!) werden seine Bewegungen aber sofort ruhiger und ökonomischer (4 c). K. „bedarf des Zügels und der Lenkung“, ist aber auch noch lenkbar.

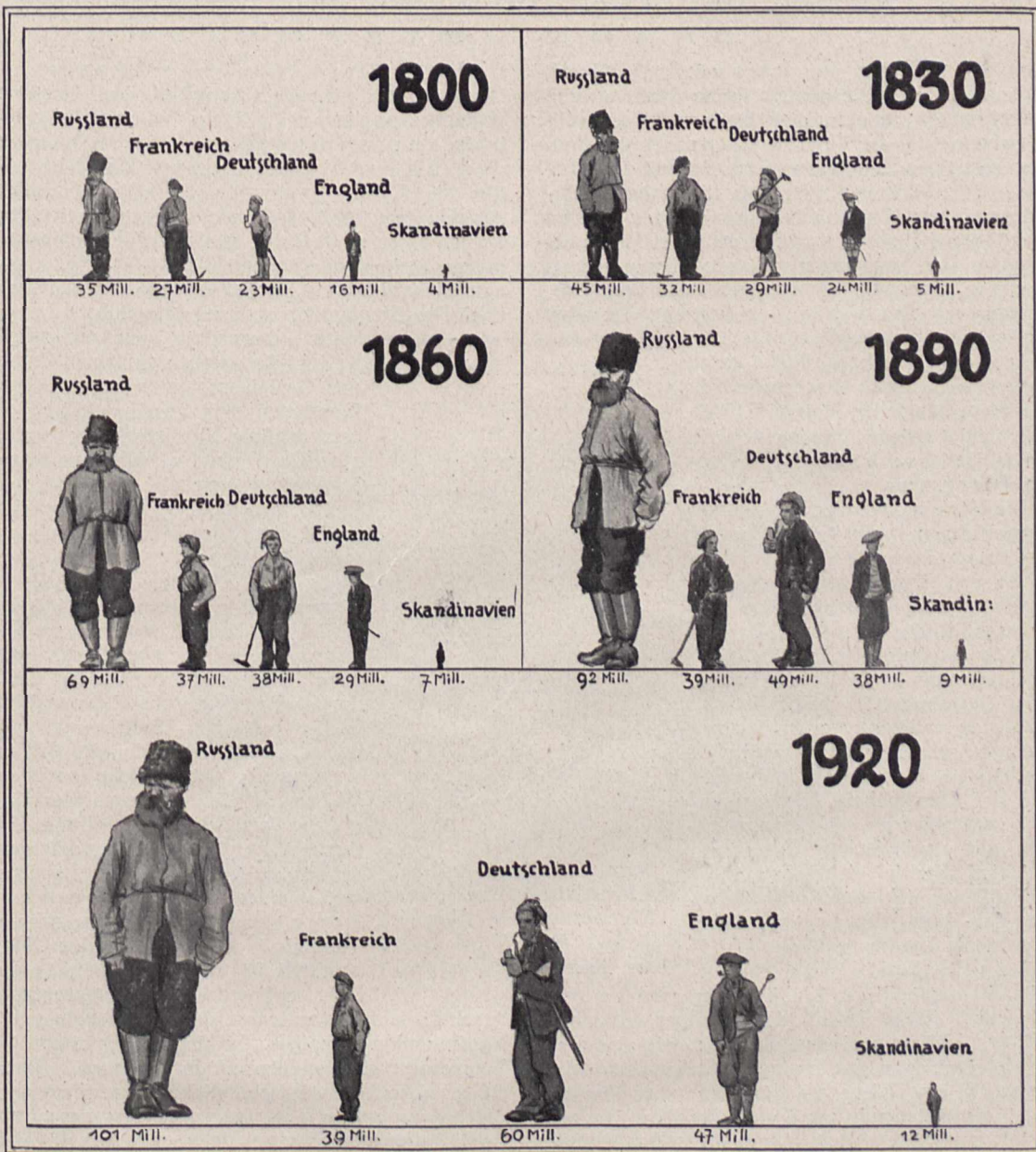
Auch ein Gesunder führt, wie der Kranke K. Bewegungen der Hand mehr mit Schwung aus, wenn diese auf den kurzen Schlag einer elektrischen Uhr erfolgen, als dann, wenn er dabei auf ein in dem gleichen Tempo schwingendes Pendel achtet (nicht angeführt). Auch er bewegt seine Beine im Parademarsch mehr mit Schwung als beim Gehen auf der Landstraße.

In d (Fig. 4) fällt die Streckung der Hand (↗), in e deren Beugung (↘) mit der betonten Silbe des Marschliedes zusammen und erfolgt dann viel schneller als die andere Bewegung.

Aus den vorstehenden Beispielen, deren Zahl ich leicht vermehren könnte, sehen wir, daß selbst die einfachsten Bewegungen, viel einfachere als die der Hand beim Schreiben, Bewegungen, die X in gleicher Richtung, in gleichem Umfange und gleichem Tempo ausführen soll und will, unwillkürlich durch Antrieb und Hemmung von innen und von außen und sonstige seelische Einflüsse in der mannigfaltigsten Weise beeinflußt werden. Danach kann man vom rein wissenschaftlichen Standpunkte annehmen, daß das erst recht bei unseren Schreibbewegungen der Fall ist. Sicher kann der Begabte, der Aufmerksame, der Erfahrene auch aus deren Resultat, aus der Handschrift, mancherlei erkennen. Die Deutung von Bewegungen, die in der von mir geschilderten Art und Weise verlaufen und in vergrößertem Maßstabe aufgeschrieben werden, ist aber zweifellos viel einfacher und zuverlässiger als die Deutung der komplizierten Schreibbewegungen. Den zeitlichen Ablauf z. B. kann ich mit meiner Methode genau messen; der Graphologe kann ihn höchstens schätzen, ist also viel mehr dem Irrtum ausgesetzt.

Es leuchtet daher ein, daß eine graphologische Untersuchung, die durch derartige psychotechnische Untersuchungen experimentell unterstützt wird, unbedingt ein sichereres, eindeutigeres und übersichtlicheres Charakterbild gibt, als eine Untersuchung, die viel von Instinkt und Schätzung beeinflußt wird.

Die logische Folge dieser Erkenntnis führt zu dem System einer exakten Experimentalgraphologie, die vor der heutigen den Vorzug einer fast absoluten Sicherheit, einer schärferen Deutung und eingehenderen Begründung haben würde, kurz: Eigenschaften, die jede streng wissenschaftliche Arbeitsmethode gegenüber dem öfters unklaren, sicher aber Irrtümern mehr ausgesetzten, gefühlsmäßigen Vorgehen voraus hat.



Das Wachstum der Bevölkerung Europas in den Jahren 1800-1920

Die großen Veränderungen in der Bevölkerungszahl der einzelnen Länder seit dem Jahre 1800 sind nicht nur durch die natürliche Fortentwicklung der Bevölkerung zu erklären, sondern auch durch die Veränderung der Landesgrenzen als Folge von Kriegen. Rußlands Bevölkerung hat trotz großer Gebietsverluste stetig und rasch zugenommen und in 120 Jahren die dreifache Zahl erreicht, während die Frankreichs sich trotz Gebietserweiterung nur um $\frac{1}{2}$ erhöhte. Deutschlands, (für 1800, 1830 und 1860 diejenigen deutschen Länder, die 1871 sich zum deutschen Reich zusammenschlossen) Englands, Skandinaviens, und die Bevölkerung der Niederlande wuchs in dem gleichen Zeitraum ebenfalls auf etwa

das dreifache an, wobei zu berücksichtigen ist, daß Deutschland infolge des Versailler Vertrags rund $\frac{1}{6}$ seines Gebietes mit einer Bevölkerung von rund 6,5 Millionen verloren hat. Spanien, die Schweiz und Portugal haben im gleichen Zeitraum ihre Bevölkerungsziffer nur verdoppelt, während sie in Dänemark auf etwa die vierfache Zahl angewachsen ist. Auch in Italien hat sie nur um wenig mehr als die Hälfte zugenommen. Oesterreich-Ungarns Bevölkerungsziffer hatte sich in neunzig Jahren um etwa die Hälfte ihres Standes von 1800 erhöht; bei Kriegsende zerfiel das Staatswesen in einzelne Nachfolgestaaten, so daß für 1920 sich keine Zahlen mehr angeben lassen.

Geophysikalische Untersuchungen an Tiefbohrungen

VON JOHANN OSTERMEIER

Zu den Aufgaben der angewandten Geophysik gehört auch die physikalische Prüfung von Tiefbohrungen, um aus dem Untersuchungsergebnis Schlüsse auf die Verteilung der durch die Bohrung gesuchten Einlagerung zu ziehen. Von besonderem praktischen Wert sind derartige Untersuchungen zur Kontrolle von Bohrungen auf Erdöl und Erdgas, da diese meist bis in bedeutende Tiefen ausgeführt werden müssen und oft so große Summen verschlingen, daß man gezwungen ist, den Verlauf der Bohrung mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln zu überprüfen. In vielen Fällen wird die Bohrung zu früh abgebrochen, da man nicht beurteilen konnte, daß sie noch fündig würde; dies zu vermeiden ist der Zweck der nachstehenden Darlegungen.

Die Gesteine, die die Erdrinde zusammensetzen, enthalten durchweg radioaktive Stoffe, welche sich durch ihre charakteristischen Strahlungen bemerkbar machen. Der durchschnittliche Gehalt an Radium im Erdboden beträgt nur etwa 3 millionstel Gramm in der Tonne Gestein. Jeder Gesteinsart ist ein bestimmter Gehalt an radioaktiven Substanzen eigen, bei gleicher petrographischer Beschaffenheit ist der Radiumgehalt nach der Oertlichkeit des Vorkommens verschieden; ein Zusammenhang mit geologischem Alter der Schichten konnte nicht festgestellt werden, auch nicht eine Abhängigkeit von der Tiefe der Lagerung des Gesteins. — Zur Messung der Aktivität von Gesteinen wird zu meist ein empfindliches Elektrometer

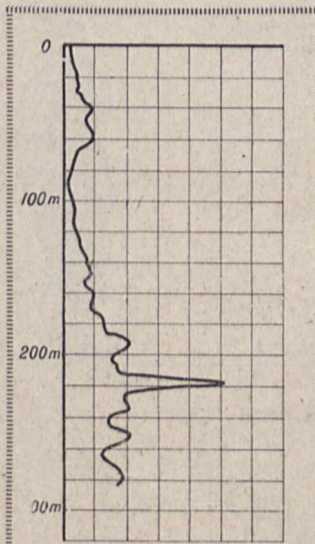
verwendet. Beim Zerfall des Radiums entstehen inaktives Helium und das ebenfalls wie das Radium α -strahlende gasförmige Zerfallsprodukt, die Emanation. Diese wandert, aus dem Muttergestein entweichend, mit der Bodenluft in andere Gesteinsschichten ab und nimmt ihren Weg hauptsächlich durch Spalten im Gestein, Verwerfungen und Gesteinsgrenzen. Hier setzt die ebenfalls wieder zerfallende Emanation ihre festen Zerfallsprodukte Radium A, B und C ab; von diesen beiden Elementen sind Radium A und Radium C wieder α -strahlend; ihre Anhäufung muß also die Aktivität der Gesteine, an denen sie sich ablagern, erhöhen. In der Tat wendet man seit Jahren zur Aufsuchung von Verwerfungen und von Gesteinsspalten die Messung der Radioaktivität von Gesteinen bzw. die Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit der über den Gesteinsschichten lagernden Bodenluft mit Erfolg an. Dasselbe Verfahren läßt auch den Verlauf einer Tiefbohrung durch die verschiedenen Gesteinsschichten erkennen; da jeder Gesteinsart ein bestimmter Radiumgehalt eigen ist, lassen sich auch Gesteinsgrenzen beim Uebergang in eine

andere Gesteinsart erkennen. — Untersuchen wir die Aktivität der Gesteinsproben aus einer Erdöl- oder Erdgasbohrung, so finden wir ein Maximum der Aktivität kurz vor Erbohrung der die Kohlenwasserstoffe führenden Gesteinsschicht; man fand, daß insbesondere die leichten Kohlenwasserstoffe ein großes Absorptionsvermögen besitzen und bedeutende Mengen Emanation aufspeichern können. Es ist deshalb erklärlich, daß nach Durchteufen der über der bituminösen Lagerstätte liegenden undurchlässigen Schicht die aus den unterhalb liegenden Gesteinsschichten entweichende Emanation sich ansammelt und die ursprüngliche Eigenstrahlung des Gesteins bedeutend erhöht; aus dieser Tatsache entwickelte sich eine sehr brauchbare Methode, die Fündigkeit einer derartigen Tiefbohrung zu erkennen.

Noch eine andere physikalische Eigenschaft besitzen bituminöse Schichten, die sich ebenfalls zur Erkennung der Fündigkeit einer Bohrung erfolgreich verwenden läßt: durch die chemische Umwandlung der organischen Substanzen, aus denen sich die brennbaren Kohlenwasserstoffe entwickeln, entsteht Wärme, die sich auch der Umgebung der Einlagerung mitteilt. Untersucht man in derartigen Tiefbohrungen die Verteilung der Temperatur, so findet man eine raschere Temperaturzunahme mit der Tiefe als in anderen Bohrungen. Man ermittelt im allgemeinen die in der Bohrung herrschenden Temperaturen

durch Einsenken von wasserdicht eingeschlossenen Maximumthermometern. Im allgemeinen nimmt die Temperatur gleichmäßig mit der Tiefe zu. Durch die Anwesenheit wärmeentwickelnder organischer Substanzen erfolgt eine raschere Wärmezunahme.

Die geophysikalischen Untersuchungen in Tiefbohrungen bieten also die Möglichkeit, in Zukunft die in vielen Fällen mit großem Wagnis verbundenen Schürfungen nach Erdöl und Erdgas sicherer zu gestalten. Wenn sie auch über die Mächtigkeit der gesuchten Einlagerung keine sicheren Aufschlüsse geben können, so ist doch die Möglichkeit, ein Verfahren anwenden zu können, das die Fündigkeit erkennen läßt, von bedeutendem Vorteil. Ein praktisches Beispiel des Verlaufes einer derartigen Untersuchung ist in Abb. 1 dargestellt: Sie gibt die relativen Werte der Radioaktivität der Bohrproben aus der Erdgasbohrung von Neuengamme bei Hamburg, die bei 247 m fündig wurde, wieder. Die Untersuchung der geothermischen Verhältnisse in dieser Bohrung war ebenfalls erfolgreich: Die geothermische Tiefenstufe wies einen bedeutend niedrigeren Wert auf als die in benachbarten erfolglosen Bohrungen gefundene.



Plötzliche Zunahme der Radioaktivität bei einer Tiefbohrung in Neuengamme bei 218 m kurz vor dem Fündigwerden.

Das Davoser Frigorimeter Ein Instrument zur Dauerregistrierung

Von Professor Dr. phil. et med. h. c. C. Dorno

Solange es eine klimatologische Wissenschaft gibt, hat man sich bemüht, den großen Zahlenreichtum der meteorologischen Elemente möglichst in einem übersichtlichen Bilde zu sammeln zwecks Charakterisierung des Klimas eines gegebenen Ortes, doch sind die Kurven, welche man so gewinnt, ungemein kompliziert.

Einfacher gestaltet sich die Aufgabe, wenn man allein die Klimawirkung auf den Warmblüter insbesondere den Menschen, betrachtet, weil sie die Wirkung aller Elemente auf einen einzigen und konstanten Nullpunkt, die Kör-

perntemperatur des Menschen, bezieht, während in der unbelebten Natur und bei den Kaltblütern der Bezugspunkt dauernd

schwankt und daher zur richtigen Deutung stets Umrechnungen, z. B. des Feuchtigkeitsgehaltes, der Ausstrahlung, nötig werden. Die Wirkung der Gesamtheit der meteorologischen Elemente, also vorzugsweise der Lufttemperatur und -feuchtigkeit,

des Windes und der Strahlung läßt sich alsdann sammeln in einem einzigen Begriffe, dem der „Abkühlungsgröße“. Sie sagt aus, wie viel Wärme erforderlich ist, um einen definierten Körper auf der konstanten Temperatur von 36,5° C zu erhalten, wenn man ihn der Gesamtheit der Elemente (Wind, Feuchtigkeit etc.) aussetzt, und dieser Abkühlungsgröße proportional ist die Wärmemenge, welche der Mensch zu produzieren hat, um seine Temperatur auf der geforderten konstanten Höhe zu erhalten, also der „Wärmeanspruch“ des Klimas.

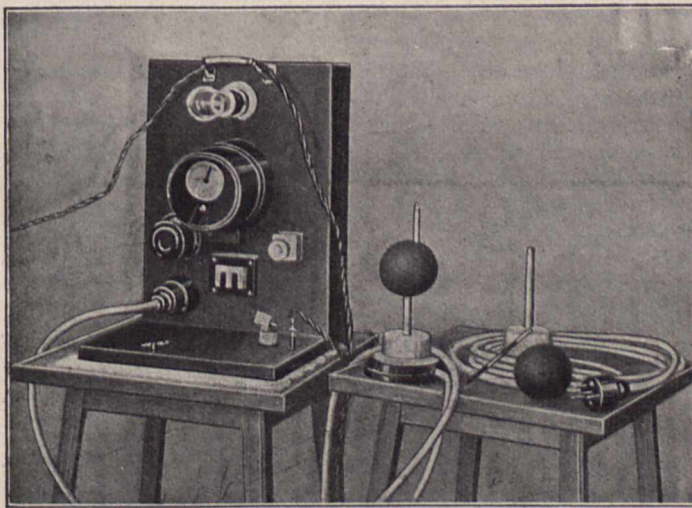
Bestrebungen, die Abkühlungsgröße exakt zu messen, datieren schon etwa 100 Jahre zurück und sind meist von ärztlicher Seite ausgegangen. Der bekannte englische Physiologe Leonard Hill hat während des Weltkrieges ein einfaches Instrument zur Messung dieser Abkühlungsgröße konstruiert, das sogenannte Kata-Thermometer, um mittels seiner die Klimaansprüche, denen die englischen Truppen auf den verschiedenen Kriegsschauplätzen unterworfen waren,

möglichst einfach zu charakterisieren. Die Zeit wird gemessen, in welcher in einem weit graduierten Alkoholthermometer der Faden von 100° auf 95° Fahrenheit fällt (das Mittel beider Temperaturen entspricht unserer Körpertemperatur von 36,5° C), und sie ergibt, in einen durch Eichung sorgsam festgestellten, mit dem Thermometer mitgelieferten Faktor dividiert, in $\frac{1}{1000}$ Grammkalorien die Abkühlung, welche ein Quadratzentimeter der Thermometeroberfläche innerhalb einer Sekunde erfährt. Ersten orientierenden Ansprüchen genügt das Instrument sicherlich; da aber die zu messende

Größe meist schnell und stark schwankt, kommt sogleich der Wunsch nach einer geeigneten Registrier Vorrichtung auf. Registrierung aber stößt auf bedeutende konstruktive

Schwierigkeiten, und diese haben bisher nur durch komplizierte und kostbare

Schreibapparate überwunden werden können. In Davos ist es nun jüngst gelungen, dank Dr. Rud. Thilenius' Geschick-



Das Davoser Frigorimeter zur selbsttätigen Messung der Abkühlungsgröße. Wichtig für die Feststellung des Klimas eines Ortes.

lichkeit, unterstützt durch die vom Verfasser gesammelten praktischen Erfahrungen, ein relativ billiges und sehr einfach zu handhabendes selbsttätiges Instrument für diesen Zweck zu konstruieren, das „Davoser Frigorimeter“, welches das Bild zeigt.

Eine schwarze, annähernd massive Kupferkugel von 7,5 cm Durchmesser, in welcher ein kleines Kontrollthermometer steckt, ist mittels einer Metallplatte montiert und mit Zuleitungskabel und Stecker versehen. Getrennt davon sind auf einer Holzplatte eine kräftige Uhr von etwa 12 cm Durchmesser und 11 cm Höhe nebst Steckkontakt und Relais nebst 2 Vorschaltwiderständen montiert. Zu Relais und Uhr führt eine weitere Schnurleitung, welche mittels Stecker an das Leitungsnetz angeschlossen wird. Die Uhr läuft nur, wenn dem Heizkörper Strom zugeführt wird. Das Verhältnis der an der Uhr abzulesenden Zeit zu der zwischen den Ableseterminen verlaufenen, multipliziert mit dem mit dem Instrument mitgelieferten Faktor (f), ergibt die Abkühlungsgröße in

$\frac{1}{1000}$ Grammkalorien pro Quadratcentimeter und Sekunde.

Allerdings wird Konstanz der Netzspannung vorausgesetzt, die streng nirgends erfüllt ist. Sind sehr exakte Messungen von Momentanwerten erwünscht, so muß während der wenigen Minuten der Messung ein einfaches Voltmeter eingeschaltet und abgelesen werden.

Ein weiteres Anwendungsgebiet hat das Davoser Frigorimeter in Wissenschaft und Praxis: Für die medizinische Klimatologie liefert es die Grundgröße, die Meteorologie wird sich seiner annehmen müssen, Fabrik- und Bergwerksbetriebe werden es nicht entbehren können, denn

heute stellen solche die Raumtemperatur, Feuchtigkeit etc. immer nur auf die Lufttemperatur ab, was zu dauernden Klagen führt, während dieses Instrument allen meteorologischen Elementen (Lufttemperatur, Feuchtigkeitsgehalt, Wind, Strahlung) Rechnung trägt und damit dem Wohlbefinden des Menschen, von dem seine Leistungsfähigkeit und, ins Praktische übersetzt, der Stundenlohn in den Fabriken und Bergwerken abhängt. Mit geringen Aenderungen kann das Instrument der Botanik und anderen Naturwissenschaften dienen, und es liefert — wie wiederholt sei — mühelos nicht nur Momentanwerte, sondern auch Summen.

BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

Abraham's Lebensdatierung. Die von den Engländern in Kisch in Mesopotamien veranstalteten Ausgrabungen haben u. a. ein mit Keilschrift bedecktes Tontafelfragment zu Tage gefördert, welches zusammen mit zwei schon früher gefundenen und im Britischen Museum aufbewahrten Stücken gleichen Inhalts die Unsichtbarkeitsperioden der Venus für die gesamte Dauer der 21 Regierungsjahre des Königs Ammizaduga angibt. Dieser König war der vierte Nachfolger des durch seine in Susa aufgefundene Gesetzesammlung berühmten Hammurapi. Die Auffindung des neuen Fragments ermöglicht es, die Regierungszeit Ammizadugas genauer zu bestimmen, als es bisher möglich war, und, da wir die Zahl der Regierungsjahre seiner Vorgänger kennen, auch deren Chronologie mit größerer Sicherheit festzulegen. Der englische Astronom Frothingham kommt auf

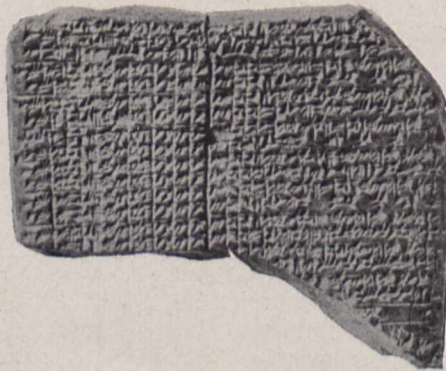
Grund des neuen Dokuments für Hammurapi auf die Zeit 2067—2025. Falls, wie vielfach angenommen, der im ersten Buch Moses Kapitel 14 als Zeitgenosse Abrahams genannte König Amraphel mit Hammurapi identisch ist, wäre also auch die Lebenszeit Abrahams in das 21. Jahrhundert zu verlegen. Prof. Dr. J. Horowitz.

Galvanisches Verkautschuken. So könnte man ein Verfahren nennen, das von Sheppard und Eberlin im Untersuchungslaboratorium der Eastman Kodak Company ausgearbeitet worden ist. Der Milchsaft, der der geritzten Kautschukpflanze, entströmt, ist eine Emulsion, eine Aufschwemmung kolloider Teilchen in einer Grundflüssigkeit. Schon

lange Zeit ist bekannt, daß sie negativ elektrisch geladen sind. Sheppard und Eberlin wollten auf einer Metallplatte einen Niederschlag von Kautschuk erzeugen, der sich nachher noch vulkanisieren lassen sollte. Das ließ sich auch ganz einfach dadurch bewerkstelligen, daß man zwei Elektroden in den Milchsaft eintauchen läßt. Sobald der Strom eingeschaltet wird, wandern die negativ geladenen Kautschukteilchen zur Anode und schlagen sich dort nieder. Würde man dies nur mit der Kautschukmilch allein durchführen, so wäre ein nachträgliches Vulkanisieren sehr schwierig. Sheppard und Eberlin haben hier eine Lösung gefunden. Sie setzen der Kautschukmilch schon vorher fein verteilten Schwefel, Farbstoffe und u. U. Katalysatoren zu, die einen beschleunigten Ablauf der Reaktion verursachen. Dann schlägt sich das

ganze Gemisch als einheitliche homogene Masse auf der Anode nieder und läßt sich später leicht vulkanisieren. Schwefel verwendet man in kolloidem Zustande oder sehr fein pulverisiert oder in Form von Polysulfiden, bes. Ammoniumpolysulfid. Manchmal ist es schwierig, auch die Erdfarben in der nötigen feinen Verteilung zuzusetzen. Gut eignen sich dazu Bleiglätte, Bleiweiß, Magnesiumkarbonat, Tonpulver, Kieselsäure, verschiedene Kohlesorten und Metalle in kolloidem Zustand. Beigabe von Seifenlösungen kann die Bildung des Gemisches erleichtern. Der Zusatz von Beschleunigern macht keine Schwierigkeiten.

Nun wird zwar neuerdings Kautschukmilchsaft schiffs ladungsweise nach den Vereinigten Staaten



Babylonische Tontafel-Fragmente, die die Unsichtbarkeitsperioden der Venus während der Regierungszeit des Königs Ammizaduga enthalten.



Prof. Dr. Ludwig Radlkofer, München,
der älteste deutsche Hochschullehrer, beging vor wenigen Tagen sein 70jähr. Doktorjubiläum. Der Gelehrte steht im 96. Lebensjahr und leitet noch das Münchner Botan. Institut.

importiert (die Einfuhr ist im letzten Jahre übrigens wieder etwas zurückgegangen), aber für die europäischen Länder kommt vorläufig der Kautschukmilchsaft noch nicht in Frage, sondern nur der schon zur Gerinnung gebrachte Rohkautschuk. Aber hieraus läßt sich eine Lösung gewinnen, die nachher geradeso weiter zu behandeln ist wie der Kautschukmilchsaft. Man löst zu diesem Zwecke Kautschukkrepp in einem organischen Lösungsmittel, wie Benzin oder Kerosin. Dann stellt man durch lebhaftes Schütteln mit einer wäßrigen Seifenlösung eine homogene Emulsion her. Man nimmt beispielsweise 1000 cm³ einer 5%igen Lösung von Kautschukkrepp in Benzin, verdünnt mit 500—1000 cm³ Kerosin und setzt dann 500 cm³ geschwefeltes Rizinusöl zu. Das Gemisch emulgiert man in 3000 cm³ Wasser, in dem 150 g Seife gelöst wurden. Diese Emulsion gibt dann die gleichen Resultate wie der Kautschukmilchsaft selbst.

Die Kautschukhäutchen lassen sich besonders gut auf Blei, Kadmium, Zink, Zinn, Eisen, Antimon und Stahl erzeugen, wobei jeweils die Versuchsbedingungen etwas zu modifizieren sind. Die Zusammensetzung des Niederschlages ist von dem Material der Platte unabhängig. Spannung und Stromstärke können innerhalb sehr weiter Grenzen variiert werden. Als besonders geeignet erwiesen sich Spannungen von 10—100 Volt und Stromstärken von 0,385—0,513 Ampère je Quadratcentimeter.

Nach Herausnahme der Niederschläge aus dem Bad und nach Reinigung erfolgt das Vulkanisieren in der üblichen Weise.

L.

Ueber die Zahl der roten Blutkörperchen bei gesunden erwachsenen Menschen seien im Anschluß an eine Arbeit von Witold Komocki einige Angaben gemacht. Die Zahlen beziehen sich auf Personen im Alter von 20—40 Jahren.

Männer 5 500 000—6 600 000 Stück pro ccm Blut,
Frauen 5 000 000—6 000 000 Stück pro ccm Blut.

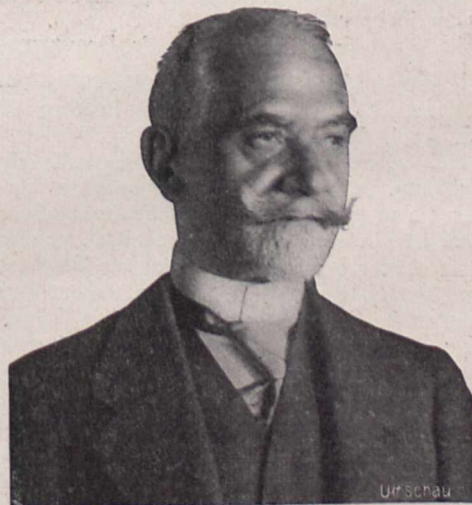
Der Hämoglobingehalt schwankt
bei Männern zwischen 80—97 %
bei Frauen zwischen 70—85 %

Die Zahl der Blutplättchen im Kaninchenblut ermittelten Backmann und Mitarbeiter. Die Zählung ergab Werte zwischen 450 000 und 870 000 im Kubikzentimeter. Zwischen der Zahl der Blutplättchen und der der weißen Blutkörperchen besteht ein direktes Abhängigkeitsverhältnis.

Albert Pietsch.

Die längste Hängebrücke der Erde überspannt den Delaware zwischen Philadelphia und Camden. Ihre Einweihung soll am 4. Juli 1926 stattfinden. Die Gesamtlänge von Verankerung zu Verankerung beträgt 686,8 m; 533,4 m kommen auf die Haupt-, je 229 m auf die beiden Uferspannungen. Die Brücke wird nicht wie die neueren Hängebrücken von vier, sondern nur von zwei Kabeln getragen, deren jedes aus 18 666 galvanisierten Drahtlitzen besteht und 76,2 cm Durchmesser hat. Sie wiegen 6770 t und könnten den „Leviathan“ mit seinen 54 000 t glatt tragen. Die Maximalzugfestigkeit beläuft sich auf 15 117 kg je qcm. Die Gesamtkosten stellen sich auf 37 Millionen Dollar; davon kommen 15 630 000 auf die eigentliche Brücke, 5 Millionen auf das Zufahrtsgelände in Philadelphia und 3,5 Millionen auf das in Camden, 1,5 Millionen auf die Bauarbeit und 350 000 auf Verwaltungskosten.

R.



Geh. Obermedizinalrat u. Ministerialrat a. D. Professor Dr. Martin Kirchner,

der Reformator der deutschen Seuchengesetzgebung, starb in Berlin im 71. Lebensjahr. Er hat sich durch seine Bestrebungen um die Seuchenbekämpfung und die öffentliche Hygiene unvergängliche Verdienste erworben. Unter seiner Leitung entstanden seinerzeit die hygienischen Untersuchungsämter, später nahm er sich auch der Zahnpflege in den Schulen besonders an.

Bücherbesprechungen.

Die Geschlechtskrankheiten und ihre Bekämpfung. Von Dr. F. W. Oelze und Dr. M. Oelze-Rheinboldt. Verlag Deutsche Lichtbild-Gesellschaft E. V., Berlin SW 19. Preis Mk. 3.

Das Buch ist als Begleitwort zu dem gleichnamigen Film der Deutschen Lichtbild-Ges. geschrieben. In der Not unserer Zeit ist die offene Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten durch gute Bücher und Filmwerke eine sittliche und volkswirtschaftliche Notwendigkeit. Die von zwei Fachärzten (einem Ehepaar) verfaßte Schrift zeigt guten Stil und sachliche Darstellung. Die beigegebenen Abbildungen sind sehr eindrucksvoll und ihre taktvolle Aufmachung läßt auf den Charakter des gleichnamigen Filmwerkes, dem die Bilder entnommen sind, die besten Schlüsse zu. Auch ohne Film für sich allein gelesen ist die Oelzesche Broschüre von ausgesprochen sittlichem und wissenschaftlichem Werte. Bei einer Neuauflage könnte die alte Lehre von der Gleichzeitigkeit der Eiabstoßung und der Menstruation durch kurze Schilderung der modernen Forschungsergebnisse vom „gelben Körper“ ersetzt werden.

Dr. med. W. Schlör.

Abriß der allgemeinen und stratigraphischen Geologie. Von Emanuel Kayser. Verlag von Ferd. Enke, Stuttgart, 1925.

Der längst bewährte „Abriß“ erscheint in 4. und 5. Auflage. Er ist bis zur Gegenwart fortgeführt und bringt wie kein zweites deutsche Lehrbuch in knapper übersichtlicher Form, mit ausserordentlich reichem Abbildungsmaterial alles, was von Bedeutung für den Studierenden der Geologie ist. Das Buch ist vor allem denen zu empfehlen, denen die Anschaffung des großen vierbändigen Lehrbuchs der Geologie des gleichen Verfassers zu teuer ist.

Prof. Dr. Fr. Drevermann.

Rassenhygiene und Sozialethik. Von Ludwig Flügge. Deutsch-Literarisches Institut, Berlin 84 S., kart. Mk. 2.—.

Bei der Auseinandersetzung mit Freuds Psychoanalyse gelangt der Verfasser zu der Auffassung, daß psychotherapeutische Behandlung bei den „hysterophilen“, d. h. den seelisch ungewöhnlich, oft sogar krankhaft veranlagten Menschen zu einer Verschüttung der Quellen ihrer Intuition führen muß. Gerade sie aber sind der Träger fast aller großen kulturellen Leistungen. Weiterhin bedürfen im allgemeinen weder religiös veranlagte noch schwer körperlich arbeitende Personen der Psychoanalyse. In der städtischen Bevölkerung, besonders bei jugendlichen Personen, kann die Aufdeckung der unbewußten sexuellen Triebe zu Erscheinungen führen, die den öffentlichen Interessen stark zuwiderlaufen. Da andererseits wertvolle wissenschaftliche Aufschlüsse auf psychoanalytischem Wege gewonnen werden können, wünscht der Verfasser die Psychoanalyse bei Theoretikern und in der Praxis nur in den Händen des älteren Arztes mit Familie zu sehen. Die anregende Schrift, die das sexuelle Problem vom rassenhygienischen Standpunkte neu beleuchtet, ist klar und fließend geschrieben. Dr. v. Eickstedt.

Junger Ingenieur

m. wissenschaftl. Interesse, Absolv. d. Techn. Staatslehranst. Hamburg, sucht Arbeit. Offert. unter H. G. 3773 an Rudolf Mosse, Hamburg 1.

2-3

Erholungsbedürftige

finden Aufnahme bei einer Schwester in ruhigem Häuschen auf dem Lande in Oberbaden. Voller Pensionspreis Mk. 4.—. Off. erb. unt. 909 an die Expedition d. Bl.

Weihnachts-Geschenke

sind physik., chem., elektr. und radiotechnische Lehrmittel. Preisliste über physik., chem. u. elektr. Lehrmittel mit üb. 300 Abb. M. 0,30 Preisliste über Uhrwerks-, Dampf- und elektr. Eisenbahnen mit über 200 Abb. M. 0,30. Preisliste über ca. 800 Radioeinzelteile mit über 200 Abb. M. 0,30.

Willy C. Forkert, Berlin-Wittenau, Beusterstraße 50.

Taschen-Mikroskope

50 × linear vergrößernd 3.— M
75 × „ „ 5,50 M
200 × „ „ 12.— M

Photo-Stein

Göttingen

HANS BEYER, Buchh., STUTTGART
Stiftsstraße 7

liefert alle Bücher sofort und versendet Bücheranzeigen für jedes Interessengebiet.

S.-R. Dr. Warda

Nervenheilanstalt
(Offene Anstalt)
Bad Blankenburg
(Thüringen)

Schriftschablonen



Normograph
System Bahr



System Kassebaum

D R. P. Auslandspatente

Vom Normenausschuß empfohlen!

Rechenschieber „Leichtbau“

Paustinktur „Klementine“.

Prospekte kostenfrei.

FILLER & FIEBIG
BERLIN S 12

Kaufangebote

Kaufgesuche

Stellenangebote

Stellengesuche

In der „UMSCHAU“

kosten nur 1/3 des

Anzeigenpreises!

★

Was bedeutet Reklame?

Eine Vergrößerung des Geschäftes!!

★



Warum
So?

Kalorisan

dari in keiner Haus-Apotheke fehlen! Hilft in den schwierigsten Fällen und beseitigt sofort die Schmerzen bei Gicht, Rheuma, Ischias, Verstauchungen. Kalorisan hilft unbedingt, wo andere Mittel versagt haben. Erhältlich in allen Apotheken, wo nicht, bei den Herstellern Kalorisan-Laboratorium Altona, Winterstraße 4—8.

NEU- ERSCHEINUNGEN

- Bolte, Friedrich, u. Heinrich Meldau. Elektrizität und Funkentelegraphie. (Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig) geh. M. 6.—
- Der Kleine Brockhaus. Lfg. 10. (F. A. Brockhaus, Leipzig) M. 1.90
- Dürer-Kalender für Kultur und Kunst, hrsg. v. Karl Maußner. 1926. (Dürer-Verlag, Berlin) M. 4.50
- Finch, George Ingle. Der Kampf um den Everest, übersetzt von Walter Schmidkunz. (F. A. Brockhaus, Leipzig) geb. M. 11.—
- Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Hrsg. v. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Emil Abderhalden. Abt. IX, Methoden zur Erforschung der Leistung des tierischen Organismus, Teil 2, 1. Hälfte, Heft 2, Methoden der Süßwasserbiologie. (Urban & Schwarzenberg, Berlin u. Wien) M. 10.80

Bestellungen auf vorstehend verzeichnete Bücher nimmt jede gute Buchhandlung entgegen; sie können aber auch an den Verlag der „Umschau“ in Frankfurt a. M., Niddastr. 81, gerichtet werden, der sie dann zur Ausführung einer geeigneten Buchhandlung überweist oder — falls dies Schwierigkeiten verursachen sollte — selbst zur Ausführung bringt. In jedem Falle werden die Besteller gebeten, auf Nummer und Seite der „Umschau“ hinzuweisen, in der die gewünschten Bücher angezeigt sind.

WISSENSCHAFTL. UND TECHNISCHE WOHENSCHAU

Das Staatl. Gesundheitsamt in Prag. In Prag wurde das staatliche Gesundheitsamt eingeweiht, das mit Unterstützung der Rockefeller-Stiftung errichtet worden ist, die 27 Millionen Tschechokronen dazu beigesteuert hat, während der tschechoslowakische Staat 23½ Millionen Kronen zur Verfügung stellte.

Eine deutsch-russische medizinische Zeitschrift. Geheimrat Kraus, der Direktor der zweiten medizinischen Universitäts-Klinik und Vorsitzender der Berliner Medizinischen Gesellschaft, gibt mit Professor Semaschko-Moskau, dem Volkskommissar für das Gesundheitswesen in Sowjet-Rußland, eine deutsch-russische medizinische Zeitschrift heraus.

Bei Wiederholung der Mietheschen Versuche haben die bekannten Professoren Tiede und Riesenfeld **kein Gold aus Quecksilber** erhalten.

In Schottland wurden Trilobiten (eine ausgestorbene Tierklasse, die den Krebsen nahe steht) gefunden, welche denjenigen gleichen, die in Neufundland aufgefunden wurden. Amerikanische Forscher sind auf Grund dieser Prüfung zu der Ansicht gekommen, daß früher eine **Landverbindung zwischen Schottland und Neufundland** bestand. Dies würde durchaus zu Gunsten der Wegnerschen Theorie (vergl. „Umschau“ 1924, Heft 39) sprechen.

Im Laboratorium der Osram-Gesellschaft wurden Schmelzversuche gemacht, aus denen sich folgendes ergab: **Schmelzpunkt** des Kohlenstoffes 3500° *) (bereits von Lummer gefunden), Schmelzpunkt von Tantalkarbid und Niobkarbid über 3800°.



DEUTSCHE ROMANE DEUTSCHE ERZÄHLER

2

Sammlungen
der besten deutschen
Romane und Erzählungen
in vollendetster Ausstattung
Holzfreies Papier. Ganzlnbde.
Preis 3—5 Mark

Bisher wurden eingereicht
Erzählungen und Romane von:

Alexis
Anzengruber
Brachvogel
François
Goethe
Gotthelf
Hauff
Keller
Kurz
Meinhold
Meyr
Scheffel
Stifter
Storm

Prospekte kostenlos!

R. Voigtländer's Verlag
Leipzig

*) Vgl. Umschau 1925, Nr. 39, S. 783.

Auf der **Großen Gesundheitsausstellung 1926 in Düsseldorf** wird in einem mustergültig eingerichteten Säuglingsheim gezeigt werden, wie die Pflege des Säuglings beschaffen sein muß, um ihn zu einem gesunden und kräftigen Kind heranwachsen zu lassen.

Personalien

Ernannt oder berufen: Prof. Dr. Hauer an d. Univ. Tübingen als Ordinarius f. indische Philologie an d. Univ. Marburg. — Z. Ehrendoktor d. Staatswissenschaften d. Univ. Halle d. techn. Dir. d. Zuckerraffinerie Halle. Prof. Dr. v. Lippmann. — D. ao. Prof. f. Denkmalkunde an d. Techn. Hochschule in Wien Dr.-Techn. Karl Holy z. o. Prof. d. Baukunst an d. genannten Schule. — Z. Nachf. d. Prof. W. Schönfeld auf d. Lehrst. f. deutsches bürgerl. u. Handelsrecht an d. Univ. Königsberg i. Pr. d. ao. Prof. Landrichter Dr. jur. et phil. Hermann Nottarp in Bonn. — Rudolf Eggers, Mitinhaber d. Fa. H. C. W. Eggers u. Co., Hamburg, v. d. Techn. Hochschule Karlsruhe wegen s. Verdienste um d. wissensch. Durchbildung d. Eisenbaues z. Dr.-Ing. e. h. — Prof. Dr. Wolfgang Windelband, vor einigen Monaten als Ordinarius f. neuere Geschichte v. Heidelberg nach Königsberg berufen, zunächst f. ein halbes Jahr, beurlaubt, z. Personalreferenten f. d. preuß. Univ. im Ministerium f. Wissenschaft, Kunst u. Volksbildung. — D. Präfekt d. Vatikan. Bibliothek Msgr. Giovanni Mercati v. d. philos.-histor. Klasse d. Berliner Akademie z. ihrem korresp. Mitglied. — Prof. Dr. Hans Schneiderhöhn, Ordinarius an d. Techn. Hochschule in Aachen, z. o. Prof. f. Mineralogie, Kristallographie u. Petrographie an d. Univ. Freiburg i. B. — Baurat Karl Bernhard, d. bekannte Berliner Statiker, v. d. Stuttgarter Techn. Hochschule z. Dr.-Ing. e. h. — Der durch d. Weggang d. Prof. W. Harms an d. Univ. Königsberg erl. Lehrstuhl d. Zoologie d. ao. Prof. u. Konservator am Zoologischen Institut in München, Dr. Otto Köhler. — Z. Wiederbesetzung d. durch d. Weggang d. Prof. Julius v. Gierke n. Göttingen an d. Univ. Halle erl. Lehrstuhls f. deutsches, bürgerliches u. Handelsrecht d. ao. Prof. Amtsgerichtsrat Dr. jur. Rudolf Ruth in Frankfurt.

Habilitiert: In d. Philos. Fak. d. Univ. Freiburg i. B. Dr. phil. Heinrich Bessler als Privatdoz. f. Musikwissenschaft. — Als Privatdoz. f. Wirtschaftsgeschichte u. Wirtschaftskunde in Göttingen Dr. Albert Hoeltge, Syndikus d. Industrie- u. Handelskammer Göttingen. — Dr. K. Lambricht f. d. Fach Palaeographie a. d. Univ. Pécs, Ungarn.

Gestorben: In Bonn d. emerit. o. Prof. d. Augenheilkunde an d. Bonner Univ. Geh. Med.-Rat Dr. Hermann Kuhn im 76. Lebensjahre. — Im Alter v. 67 Jahren d. o. Prof. d. klass. Philologie an d. Univ. Bonn Geh. Reg.-Rat Dr. Anton Elter. — D. frühere langjähr. Vertreter d. Botanik an d. Univ. Rostock Geh. Hofrat Prof. Dr. Paul Falkenberg im 78. Lebensjahre. — Im Alter v. 48 Jahren d. Kurator d. Univ. Breslau, zugleich Kommissar bei d. dort. Techn. Hochschule, Geh. Reg.-Rat Dr. jur. Wilhelm von Vietsch. — D. berühmte engl. Physiologe John Newport Langley, Prof. an d. Univ. Cambridge u. Herausgeber d. „Journal of Physiology“, im Alter v. 73 Jahren.

Verschiedenes: D. Verhandlungen d. sächs. Volksbildungsministeriums mit d. Kieler Internisten Prof. Alfred Schittenhelm über s. Berufung an d. Leipziger Univ. sind abgebrochen worden. Das Scheitern d. Verhandlungen dürfte darauf zurückzuführen sein, daß Schittenhelm — wie auch die anderen Anwärter auf d. Nachfolge Strümpells — auf einer durchgreifenden Modernisierung d. (d. Univ. als Lehrinstitut dienenden) inneren Klinik d. städt. Krankenhauses v. St. Jakob bestanden hat. — Prof. Lise Meitner am Kaiser-Wilhelm-Institut f. Chemie in Berlin erhielt v. d. Akademie d. Wissenschaften in Wien d. Lieben-Preis. D. erste Direktor d. Instituts, Prof. Stock, wurde z. korresp. Mitgl. d. mathematisch-physikal. Klasse d. Gesellschaft d. Wissenschaften z. Göttingen ern. — Prof. Alfred Hillebrandt, d. Breslauer Sanskritist, wurde v. d. Preuß. Akademie d. Wissenschaften z. korresp. Mitgl. ihrer philos.-histor. Klasse gew. — D. Literarhistoriker d. Berliner Techn. Hochschule, Prof. Dr. Oehlke, d. 1920 n. Peking u. 1924 n. Tokio berufen wurde, hat auf besonderen japanischen Wunsch d. Verlängerung s. fünfjähr. Staatsurlaubs bis z. 1. April 1926 nachgesucht u. erhalten. — Auf Einladung d. Mediz. Gesellschaft in Berlin u. d. med. Fak. d. Univ. Hamburg wird Prof. Carlos Chagas, Präsident des brasilian. Gesundheitsamtes, Leiter d. Instituts Oswaldo Cruz u. o. Prof. d. Tropenmedizin an d. Univ. v. Rio de Janeiro, Vorträge in deutscher Sprache in Berlin u. Hamburg über die v. ihm entdeckte u. nach ihm benannte „Chagas-Krankheit“ halten, eine im Innern von Südamerika vorkommende, d. afrikan. Schlafkrankheit nahe verwandte Volksseuche. — Am 9. November vollendete d. bekannte Toxikologe Prof. Dr. Louis Lewin, Berlin, sein 75. Lebensjahr. — D. Altmeister katalan. Chirurgie, Prof. Salvador Cardenal in Barcelona, feierte s. Goldenes Doktorjubiläum.

Bezugsquellen - Nachweis:

Acetylen-Entwickler.
Griesheimer Autogen-Verkaufsgesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M., Gutleutstraße 31.

Autogene Aluminium-Schweißung D. R. P.
Griesheimer Autogen-Verkaufsgesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M., Gutleutstraße 31.

Autogene Schneidapparate, D. R. P.
Griesheimer Autogen-Verkaufsgesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M., Gutleutstraße 31.

Autogene Schweißapparate.
Griesheimer Autogen-Verkaufsgesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M., Gutleutstraße 31.

Edelgase (Argon, Neon, Helium).
Griesheimer Autogen-Verkaufsgesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M., Gutleutstraße 31.

Lehrmittel, naturwissenschaftl.
Dr. Schlüter & Dr. Mass, Halle a. S.

Mikroskopische Präparate.
Dr. Schlüter & Dr. Mass, Naturwissenschaftliche Lehrmittelanstalt, Halle a. Saale.

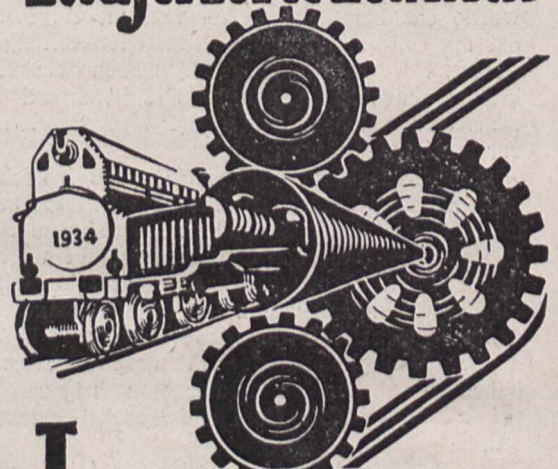
Patentanwälte.
Dr. L. Gottscho, Berlin W 8. A. Kuhn, Dipl.-Ing., Berlin SW. 61. M. Morin, Dipl.-Ing., Berlin W. 57.

Sauerstoff.
Griesheimer Autogen-Verkaufsgesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M., Gutleutstraße 31.

Vakuum-Pumpen.
Arthur Pfeiffer, Wetzlar 23 (spez. Hochvakuum pumpen 1/1 000 000 mm Hg. vor der absoluten Luftleere).

Wasserstoff.
Griesheimer Autogen-Verkaufsgesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M., Gutleutstraße 31.

Illustrierte Technik



J FÜR JEDERMANN

ist die erste allgemeinverständliche Wochenschrift für jung und alt, die über alle Fragen des praktischen Lebens und technische Neuerungen orientiert.

Preis der Nummer 20 Pfg.

Probenummer und Auskunft durch **G. Hirth's Verlag A. G. München, Lessingstraße 1**