

DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT

NATURWISSENSCHAFTLICHE WOCHENSCHRIFT U. PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK

Bezug durch Buchhandl. und Postämter viertelj. RM 6.30

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. J. H. BECHHOLD

Erscheint einmal wöchentlich.
Einzelheft 50 Pfg.

Schriftleitung: Frankfurt am Main-Niederrad, Niederräder Landstraße 28
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten

Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt am Main, Niddastraße 81/83, Telefon
Maingau 5024, 5025, zuständig für Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.

Rücksendung v. unaufgefordert eingesandten 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 6 / FRANKFURT A. M., 5. FEBRUAR 1927 / 31. JAHRGANG

Der Compton-Effekt und die Krise in der Optik

Von Dr. K. W. FRITZ KOHLRAUSCH,
Professor an der Technischen Hochschule in Graz.

Wer ein wenig in den in- und ausländischen Zeitschriften physikalischen Inhaltes blättert, wird sich wundern, mit welcher Häufigkeit seit 1923 in den Ueberschriften der Name des amerikanischen Forschers A. H. Compton in Verbindung mit allen möglichen Wortbildern, wie Comptoneffekt, Comptonstreuung, Comptonelektronen usw., vertreten ist; an 70—100 Arbeiten, experimentelle und theoretische, werden sich aufzeigen lassen, die sich in den letzten drei Jahren mit diesem Thema befassen. Woher stammt das offenbar große Interesse, das die Fachwelt diesem Gegenstand entgegenbringt?

Einige Worte mögen zunächst erklären, worum es sich beim Comptoneffekt im engeren Sinne handelt. Jedermann weiß wohl, daß ein ursprünglich paralleles Bündel sichtbaren Lichtes durch eine zwischengestellte Milchglasscheibe „zerstreut“, also in ein diffuses Bündel verwandelt wird. Während ohne Scheibe ein Auge nur aus der Richtung a blickend Licht wahrnehmen würde (Fig. 1), wird man nach Einschieben des Milchglases sowohl von b_1 als von c_1 aus einen Lichtschein sehen. War das einfallende Licht weiß oder rot oder blau, so wird auch von a sowohl als von b_1 und c_1 aus von allen Richtungen gleichartig die beleuchtete Stelle der Platte weiß bzw. rot oder blau gesehen. Für die Farbe dieser Stelle ist die Farbe des einfallenden Lichtes und nicht die Richtung, in welcher dieses Licht gestreut wird, maßgebend. Diese Unabhängigkeit der Farbe von der Blick- oder Streurichtung ist in der oberen Hälfte der Fig. 1 dadurch angedeutet, daß entlang der drei herausgegriffenen Richtungen a , b_1 , c_1 Wellen von gleicher Länge wie die des einfallenden Strahles eingezeichnet sind, die, weil sie auch untereinander gleich sind, von den gestrichelten konzentrischen Kreisen in gleichartigem Zustand angetroffen werden. Wir erklären uns die Tatsache dieser Streuung dadurch, daß die Elektronen in solch durchscheinenden Körpern von der perio-

dischen Kraft der einfallenden Welle zu Schwingungen angeregt werden, im selben Tempo zu schwingen beginnen und als geladene und schwingende Teilchen nun selbst zu Strahlungszentren werden, von denen aus Strahlungsenergie von der gleichen Periode und Farbe, wie die des einfallenden Lichtes, nach allen Richtungen des Raumes entsendet wird.

Macht man denselben Versuch mit einfarbigem Licht von sehr kurzer Wellenlänge, also mit Röntgenstrahlen oder mit den noch kürzerwelligen von radioaktiven Substanzen stammenden γ -Strahlen, dann muß man zur Beobachtung statt des farbempfindlichen Auges, das auf diese kurzen Wellen nicht mehr anspricht, eine sehr komplizierte Apparatur verwenden, die imstande ist, Verschiedenheiten in der Länge der Röntgen- oder γ -Wellen anzuzeigen. Ferner braucht man als Streukörper nicht gerade eine Milchglasplatte zu nehmen; so durchscheinend und streufähig wie diese gegenüber sichtbarem Licht, sind alle Substanzen aus leichten Atomen, wie z. B. Paraffin oder Kohle, gegenüber den kurzen Wellen der Röntgenstrahlen. Geht man nun mit seinem Apparat um das Streuzentrum 0 herum, so zeigt sich, daß die Wellenlänge der Streustrahlung sehr kurzwelligen Lichts sich verändert, und zwar so, daß die Wellen um so länger werden, je größer der Streuwinkel δ wird. Die konzentrischen Kugelflächen (Fig. 1, untere Hälfte) treffen die Wellen auf den einzelnen Richtungen nicht mehr im gleichen Zustand an. Diese Wellenlängenänderung ist der Comptoneffekt. — Würde sichtbares Licht den gleichen Effekt zeigen, so müßte er sich darin äußern, daß die mit einfarbigem, z. B. mit blauem Licht, bestrahlte Milchglasplatte von a aus gesehen blau, von b_1 aus gesehen etwa grün, von c_1 aus gesehen etwa gelb erscheinen würde, da ja im sichtbaren Licht eine Vergrößerung der Wellenlänge als Farbverschiebung in der Richtung von

blau nach rot empfunden wird. Allerdings wäre zu einem Farbwechsel von blau nach rot eine Wellenlängenänderung notwendig, die etwa 100 000mal größer sein müßte, als sie beim Comptoneffekt auftritt. Aber wir besitzen genügend feine Apparate, die an Stelle des zu unempfindlichen Auges gesetzt, auch eine so kleine Veränderung anzeigen müßten; die langen Wellen des sichtbaren Lichtes zeigen jedoch keinen Comptoneffekt, und erst beim Uebergang zu kürzeren Wellen tritt derselbe immer mehr und mehr hervor. Das Streulicht mit unveränderter Wellenlänge wird immer schwächer, das mit veränderter Wellenlänge immer stärker, bis endlich von ersterem gar nichts mehr zu merken ist. Dabei ist die für einen bestimmten Winkel eintretende Wellenlängenänderung unabhängig von der Länge der Primärwelle, so daß sich beim Uebergang zu immer kürzeren Primärwellen nicht die Qualität des Effektes, sondern nur die Deutlichkeit und Beobachtbarkeit ändert.

Die Wellentheorie findet für diesen Sachverhalt keine zureichende Erklärung, und es zeigt sich, wie schon bei mehreren Gelegenheiten, auch hier wieder, daß beim Uebergang zum Experimentieren mit kürzeren Wellen immer mehr Tatsachen bekannt werden, die sich in unsere Anschauungen von der Wellennatur des Lichtes nicht einfügen wollen. Die Verhältnisse liegen also so, daß wir einerseits einen Erscheinungskomplex von ganz gewaltigem Umfang und von einer Unzahl von Einzelheiten haben — man denke nur an alle auf Brechung, Reflexion, Beugung, Interferenz, Polarisation, Drehung des Lichtes beruhenden optischen Erscheinungen —, die fast zwangsweise zu einer wellenmäßigen Auffassung des Lichtes führen und ohne sie kaum erklärbar und verständlich sein dürften. Und wir haben andererseits eine sich von Jahr zu Jahr mehrende Anzahl von Beobachtungen, die einer Wellennatur des Lichtes direkt zu widersprechen scheinen, deren Verständnis fast nur zu erreichen ist, wenn man auf die längst verworfene Newtonsche Emissionstheorie, allerdings im modernen Gewand, zurückgreift, die sich das Leuchten in der Ausschleuderung von Lichtpartikeln — heute sagen wir „Lichtzellen“ oder „Lichtquanten“ — vorstellte. — Je kürzer die Wellenlängen sind, mit denen operiert wird, um so mehr tritt dieser quantenhafte Charakter des Gehabens hervor, um so mehr wird das Gefühl, es mit Wellen zu tun zu haben, zurückgedrängt, so daß man sich eigentlich sagen muß: Wäre unser Auge für kurze statt für lange Wellen empfindlich und wäre infolgedessen unser erstes und umfangreichstes Erfahrungsgebiet das der Röntgenwellen, so würde mit großer Wahrscheinlichkeit die allgemeine Auffassung von der Natur des Lichtes keine wellenartige, sondern eine korpuskulare sein.

Nun liegt allerdings schon in der Art, wie man sich die der Wellentheorie widersprechenden Erfahrungen verschafft, ein anscheinend grundsätz-

licher Unterschied. Nimmt nämlich die Wellenlänge eines Lichtimpulses — so möge ein einziger Lichtstoß als ungefähres Analogon zum akustischen „Knall“ genannt werden, ohne daß durch dieses Wort über die wellenartige oder nichtwellenartige Ausbreitung etwas präjudiziert sein soll — ab, so nimmt zugleich sein Energie-Inhalt zu, und damit geht parallel die wachsende Möglichkeit, am einzelnen Impuls zu beobachten und das individuelle Geschehen bei der Wechselwirkung eines Impulses mit einem Elektron zu verfolgen. Während es also beim langwelligen Licht sehr vieler Lichtimpulse bedarf, um einen beobachtbaren Effekt hervorzurufen und jede einzelne Wahrnehmung bereits ein statistisches Mittel ist, kann man bei kurzen Wellen das einzelne Individuum wahrnehmen, also z. B. die Lichtimpulse abzählen. Was diese Verfeinerung der Beobachtungsmöglichkeit bedeutet, möge an einigen Beispielen erläutert werden, aus denen zugleich die kritische Situation der Wellentheorie sowie die Rolle, die der neue Comptoneffekt dabei spielt, klar ersichtlich gemacht werden kann.

Es ist nichts im Wege, sich diese Beispiele statt an den schwerer vorstellbaren Lichtwellen an einer anderen typischen Wellenbewegung, z. B. an Schallwellen, klarzumachen. Man denke sich also den Ort A in Fig. 2 als Ausgangspunkt eines Signales, etwa hervorgerufen dadurch, daß jemand imstande sei, in A 60 Pistolenschüsse in der Minute abzugeben. Damit kann er in doppelter Art Energie in die Umgebung schaffen: einerseits durch die beim Schuß entstehende Schallenergie, die sich kugelförmig im Raum ausbreitet und auf der Erdoberfläche nach einiger Zeit bis zum Kreisumfang U_1 , nach etwas späterer Zeit bis U_2 , vorgedrungen sein wird; andererseits durch die Wucht der abgeschossenen Kugel. Ist die Zielrichtung eine willkürliche, so werden diese Kugeln bald bei B_1, C_1 , die Kreise durchstoßen, bald bei B_2, C_2 , usw. Welches ist der grundsätzliche Unterschied in den beiden Arten der Energieübertragung?

1. Eine Telephonkapsel kann in B_1 , in C_1 oder in noch größerer Entfernung angebracht werden: sie wird, solange sie überhaupt anspricht, in jeder Entfernung 60 Schallstöße pro Minute registrieren. Dagegen wird die Wahrscheinlichkeit, von der wahllos abgeschossenen Kugel zufällig getroffen zu werden, mit der Entfernung immer kleiner; und zwar deshalb, weil der Gesichtswinkel, unter dem die Kapsel von A aus gesehen wird, und innerhalb dessen die Schußrichtung liegen müßte, immer kleiner, und zwar mit dem Quadrat der Entfernung kleiner wird. Im selben Ausmaße wird die Treffwahrscheinlichkeit und daher die Trefferhäufigkeit geringer.

2. Während aber erfahrungsgemäß die Schallstärke mit der Entfernung abnimmt, somit jede einzelne der 60 Schallwellen dem Telephon in C_1 , eine kleinere Energie übermittelt als in B_1 , wird die Energie, welche dem Telephon durch ein zu-

fällig treffendes Geschoß überbracht wird, in B_1 fast genau die gleiche sein wie in C_1 . Die Kugelenenergie bleibt also besser konzentriert, die von ihr übertragene Energiemenge nimmt viel weniger mit der Entfernung ab, als dies bei der sich in alle Richtungen des Raumes ausbreitenden Schallenergie der Fall ist.

3. Zwei Telephonkapseln, die eine in B_1 , die andere in B_2 , werden den Knall stets gleichzeitig registrieren; sie können aber unmöglich gleichzeitig von Kugeln getroffen werden, weil eine Pistole nur nach einer Richtung „zugleich“ schießen kann.

4. Stellt man an die Stelle W eine feste Wand, so wird das Telephon in C_3 , wenn überhaupt, wieder 60 Schüsse pro Minute anzeigen; allerdings 60 durch Absorption in der Wand entsprechend geschwächte Schallstöße. Von einer Kugel kann sie aber überhaupt nicht mehr getroffen werden. Durch Absorption wird bei der Wellenausbreitung die Energie jeder einzelnen Welle, das ist also die Schwingungsamplitude, geschwächt, nicht aber ihre Zahl; während bezüglich der durch die Kugeln „gerichtet“ übertragenen Energie eine Verminderung der Zahl stattfindet.

So trivial diese Beispiele sind, sie lehren die grundsätzlichen Unterschiede zwischen einer Energieübertragung durch Wellen bzw. durch bewegte materielle Teilchen scharf zu fassen. Ist daher ein Beobachter einer Energiequelle gegenüber nicht von vornherein in der Lage, sagen zu

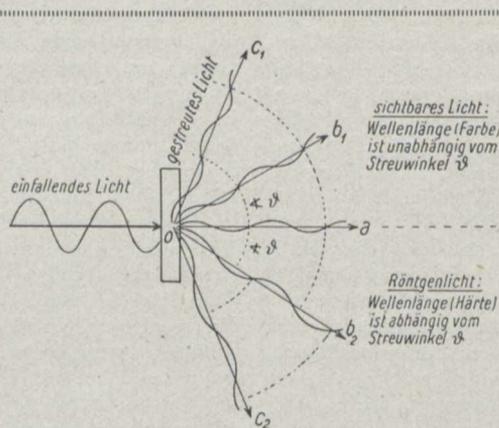


Fig. 1. Je größer der Streuwinkel (bei Röntgenlicht oder γ -Strahlen), desto größer die Wellenlänge der gestreuten Strahlen (Compton-Effekt).

können, ob sie ein Wellenzentrum sei oder Ausgangspunkt einer gerichteten Strahlung, die sich „wie bewegte Materie“ oder „quasikorpuskular“ verhält, dann wird er durch Versuche in der Art der Beispiele von 1 bis 4, also durch Versuche, die einerseits eine Energiebestimmung, andererseits eine Abzählung der ankommenden Impulse gestatten, eine Entscheidung zwischen den beiden Fällen treffen können. Die Möglichkeit zu solchen Versuchen im Falle von Lichtimpulsen haben die fortschreitende Verbesserung der Beobach-

tungsinstrumente sowie der Uebergang zum Experimentieren mit den energiereichen kurzen Lichtwellen gebracht.

Und derartige Untersuchungen fallen nun genau so aus, wie es die Erfahrung an registrierten „zufälligen“ Geschossen, und genau anders aus, als es die Erfahrung an Wellenausbreitung erwarten würde. Im speziellen ergab sich für den Fall, daß im Punkt A der Fig. 2 eine γ -strahlende Quelle, die, wie eingangs erwähnt, die kürzesten und energiereichsten Lichtimpulse zu liefern imstande ist, verwendet wird, als Resultat solcher Registrierungen: 1. Die Zahl der ankommenden Impulse nimmt mit dem Quadrat der Entfernung ab. 2. Die Energie des einzelnen Impulses ist von der Entfernung unabhängig. 3. Zwei nebeneinanderstehende Empfänger sprechen nie gleichzeitig an. 4. Bei vorhergehender Absorption nimmt die Zahl der Impulse ab, nicht aber die Stärke des einzelnen.

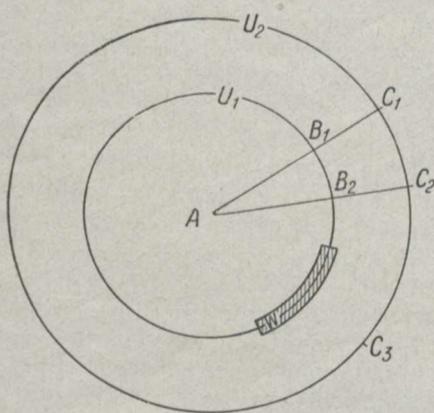


Fig. 2. Vergleich der Energieübertragung durch Kugel und Schall.

Die Versuche 1 und 2 sind aber nicht etwa nur auf das Experimentieren mit γ -Impulsen beschränkt. Sie sind im quantitativen Ausfall des sogenannten „lichtelektrischen“ oder „Photoeffektes“ schon länger bekannt und haben Einstein bereits 1905 dazu geführt, der Lichtstrahlung einen diskontinuierlichen, quantenhaften Charakter zuzuschreiben.

Lichtstrahlung, insbesondere solche von kurzer Wellenlänge, also von hoher Frequenz — für

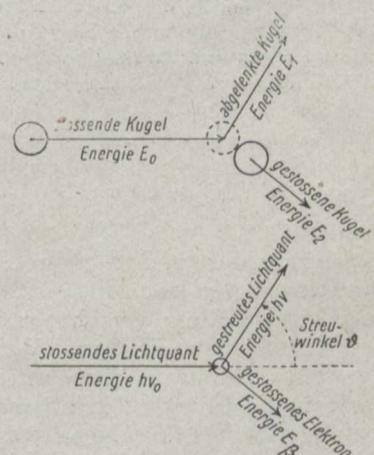


Fig. 3. Vergleich des Lichtes mit 2 Billardkugeln.

jede Wellenstrahlung gilt die Definition: Ausbreitungsgeschwindigkeit c ist gleich dem Produkt aus Wellenlänge λ mal Schwingungsfrequenz ν , also $c = \lambda \nu$ — ist imstande, beim Auftreffen auf Materie aus deren Oberfläche Elektronen auszulösen, die mit einer Bewegungsenergie $E\beta$ begabt die Oberfläche verlassen. Diese Energie $E\beta$ kann offenbar nur der eingestrahelten Lichtenergie entnommen sein. Variiert man die Entfernung der Lichtquelle, so zeigt sich, daß die Zahl der ausgelösten „Photoelektronen“ mit dem Quadrat dieser Entfernung abnimmt, daß aber ihre Energie $E\beta$ unverändert bleibt. Dies ist derselbe Versuch wie der oben unter 1 und 2 beschriebene, nur in etwas anderer Form ausgesprochen, indem die Aussage nicht auf die Lichtimpulse selbst, sondern auf eine ihrer Wirkungen bezogen ist. Weiter zeigen die lichtelektrischen Versuche, daß bei Variation der durch die Frequenz ν gemessenen Lichtfarbe, die Abhängigkeit des $E\beta$ von der Frequenz sich (abgesehen von einem additiven Gliede) einfach darstellen läßt durch $E\beta = 6 \cdot 55 \cdot 10^{-27} \cdot \nu$. Die universelle, von der Natur des verwendeten Materials unabhängige Zahlenkonstante ist nichts anderes als das auch aus anderen Erscheinungsbereichen bekannte und bestimmbare „Plancksche Wirkungsquantum h “, und man beschreibt die experimentell festgestellte Proportionalität zwischen Elektronenenergie und Frequenz einfach durch $E\beta = h \cdot \nu$. Identifiziert man, wie es durch den universellen Charakter von h und durch die Ergebnisse der Versuche 1—4 nahegelegt wird, $h \nu$ mit der ganzen Energie, die ein Lichtgeschloß mit sich führt, so stellt sich der lichtelektrische Vorgang dar wie ein „unelastischer Stoß“, bei dem — wie etwa beim Aufprall einer weichen Tonkugel auf eine harte Steinkugel — die ganze Energie des Lichtimpulses beim Stoß auf das Elektron an dieses übertragen wird und als Elektronenenergie $E\beta$ wieder erscheint, während das Lichtquantum als solches verschwindet.

Dann hätten also diese Lichtquanten, die von der Quelle aus mit Lichtgeschwindigkeit in den Raum geschleudert werden, auch noch die Fähigkeit, sich wie ein Körper insofern zu benehmen, daß sie wie ein geworfenes Teilchen unter Umständen Anlaß zu einem unelastisch verlaufenden Stoße geben. Es liegt der Gedanke nahe, auch die nächste Konsequenz zu versuchen und nachzusehen, ob es nicht unter anderen Umständen — wenn das Elektron sich relativ zum Impuls weniger „hart“ verhält — vielleicht zu einem elastischen Stoß kommen kann.

Die Durchführung dieses Gedankens, die fast gleichzeitig vom Züricher P. Debye und von A. H. Compton im Jahre 1923 publiziert wurde, zeigte: So wie eine Billardkugel (vergleiche die obere Hälfte der Fig. 3) beim Stoß auf eine ruhende zweite Kugel dieser einen Teil ihrer Energie überträgt und dabei selbst abgelenkt wird, so müßte sich die Energie $h \nu_0$ des Lichtquants beim elastischen Stoß

gegen ein Elektron verteilen auf eine kinetische Energie $E\beta$ des weggestoßenen Elektrons und auf eine restliche Energie $h \nu$ des ebenfalls abgelenkten, „gestreuten“ Lichtquants. Da wegen des Gesetzes von der Erhaltung der Energie $h \nu_0 = E\beta + h \nu$ sein muß, so muß $h \nu$ kleiner sein als $h \nu_0$, daher auch ν kleiner sein als ν_0 ; ist aber die Frequenz ν des gestreuten Lichtes kleiner als die des einfallenden primären, dann hat, qualitativ genau wie beim eingangs beschriebenen Comptoneffekt, das gestreute Licht eine größere Wellenlänge als das einfallende. Qualitativ übersieht man ferner leicht, daß ν mit wachsendem Streuwinkel ϑ aus dem gleichen Grunde kleiner werden wird, wie beim Billard die abgelenkte Kugel eine um so kleinere Energie E_1 beibehält, je zentraler die zweite Kugel angespielt wird, und je größer daher die Ablenkung der ersten ist. Somit wächst bei der Streuung die Wellenlänge des gestreuten Lichtes mit zunehmendem Streuwinkel. Die genaue rechnerische Durchführung, bei der man mit dem Energiesatz allein nicht auskommt, sondern auch den Satz von der Erhaltung der Bewegungsgröße heranziehen muß, zeigt weiter, daß man nicht nur qualitative, sondern auch exakte quantitative Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Experimentes erhält, und zwar nicht nur in bezug auf den bisher beschriebenen eigentlichen Comptoneffekt, sondern auch auf alle damit zusammenhängende Erscheinungen, also z. B. in bezug auf die Eigenschaften des gestoßenen Elektrons, und anderes mehr.

Man wird nun begreifen, daß das Eintreffen von Konsequenzen, die man aus einer mit der scheinbar so fest begründeten Wellentheorie unvereinbaren Annahme, nämlich die der quantenhaften Struktur der Strahlung, ableitet, Aufsehen erregte. Und man wird die im Verhältnis zur Kürze der verfloßenen Zeit große Zahl von wissenschaftlichen Arbeiten verstehen, die sich mit der Überprüfung dieses schlagenden Beweises von der Bildhaftigkeit der Quantenannahme befassen. Bisher sind alle diese sorgfältigen Untersuchungen des Comptoneffektes und seiner Begleiterscheinungen im bestätigenden Sinne ausgefallen: der Comptoneffekt ist ebenso wie der lichtelektrische Effekt vorhanden; und sie bilden im Verein mit den unter 1—4 erwähnten Erfahrungen einen von der sonst unentbehrlichen Wellentheorie nicht zu erfassenden Erscheinungskomplex. Daß dieser Zustand unerträglich ist, und daß diese scheinbare Dualität der Lichtwirkungen einer Klärung dringend bedarf, liegt auf der Hand. Vielleicht darf man sie von der neuen „Wellenmechanik“ des Züricher Physikers E. Schrödinger erhoffen.

Edison

Zum 80. Geburtstag am 10. Februar.

Von F. BÖLLING.

Gegenüber der Stadt Neuyork, getrennt von ihr durch den Hudson-Fluß, liegt die Stadt Jersey City. Große Fähren vermitteln den Verkehr zwischen den beiden Städten. Von der Neuyorker Zentralstation fahren Züge durch einen Tunnel unter dem Hudson an der Küste über Washington direkt nach dem Süden bis an den Golf von Mexiko.

An dieser Linie, bei der Stadt Newark, die von deutschen Einwanderern gegründet wurde, liegt die Station Marion Menlo Park, in der

Edison mit seinen Mitarbeitern an seinen Erfindungen arbeitete.

Thomas Alva Edison wurde im Jahre 1847 in Milan am Erie-See geboren. Seine Mutter, eine Kanadierin, war Lehrerin, welche in der Schule in Nova Scotia Unterricht erteilte. In dieser Stadt verlebte Edison seine ersten sieben Lebensjahre. In der Schule kam er nicht recht vorwärts. Er hatte das Gefühl, daß ihm die Lehrerin nicht gewogen war, und selbst sein Vater ihn für beschränkt hielt. Er sagte später über diese Zeit:

„Ich lernte nicht viel, hatte Differenzen mit der Lehrerin, so daß meine Mutter genötigt war, einzugreifen.“ Schon in seiner frühesten Jugend hatte er ein Interesse an mechanischen Dingen. Auf der in der Nähe liegenden Schiffswerft am Erie-See fand er eines Tages ein Werkzeug, welches er prüfte. Er richtete Fragen an den Vater nach den verschiedensten Dingen, die ihm aufgefallen waren; konnte ihm dieser keine Antwort geben, so fragte er, warum er es nicht wüßte.

In seinem elften Lebensjahre kam Edison auf den Gedanken, seine freie Zeit einer gewinnbringenden Tätigkeit zu widmen, um auf diese Weise etwas von Einkommen der Familie beizutragen. Er erwirkte sich die Erlaubnis, Zeitungen und Bücher auf den Zügen der großen Hauptlinie, die von Port Huron nach Detroit führt, zu verkaufen. Seine Unternehmungslust brachte ihn schließlich dahin, auf dem Zuge eine kleine Druckerei einzurichten, so daß er die Zeitungen direkt an die Abnehmer liefern konnte. Dazu richtete er sich auch noch ein kleines Laboratorium ein, mit Chemikalien, zur Erzeugung von elektrischen Strömen für telegraphische Instrumente. Er studierte immer an irgend einem Gedanken, der ihm kam, einem Problem herum. Die Zeitung, die er herausgab, hieß der *Weekly Herald*. Bald fand jedoch diese Tätigkeit ein Ende. Der Zug lief eines Tages über eine verworfene Strecke, es gab einen starken Stoß, so daß eine Flasche mit Phosphor zu Boden fiel und anfang zu brennen. Edison hatte große Mühe, den Brand zu löschen. Das Ende war, daß ihm der Zugführer verbot, weiter mit zu fahren. Nach dieser Periode richtete er sich bei seinen Eltern ein kleines Laboratorium ein, vertiefte sich in wissenschaftliche Studien und gab die Zeitung weiter heraus. Er brachte es bereits auf 500 Abonnenten, kam aber durch die freie Sprache, die er führte, in Streit mit einigen Abonnenten, die ihn tätlich angriffen, so daß er schließlich die Zeitung aufgab. Im Jahre 1862 rettete er mit eigener Lebensgefahr dem Sohn eines Herrn Mackenzie das Leben. Aus Dankbarkeit ließ ihn dieser Herr dafür zum Telegraphisten ausbilden. Später ging Edison dann nach Indianapolis, wo er bis Februar 1865 eine Stelle als Telegraphist annahm und ging darauf in gleicher Eigenschaft nach Boston.

Edison war sehr vergeßlich, da er sich immer mit neuen Plänen trug. Er arbeitete aber allein und sprach nie über das, was ihn gerade beschäftigte. Niemandem vertraute er die Grundideen seiner Erfindungen an, bis sie fertig waren. Um sie bis zur Vollendung ausarbeiten zu können, brauchte er ein eigenes Laboratorium. Es fehlten ihm aber die nötigen Mittel.

Eines Tages ging er durch Wallstreet — inzwischen war er nach Newyork übersiedelt — und kam in das Büro der *Law Goldanzeiger*. Diese *Anzeiger* befanden sich in 500—600 Maklergeschäften, meldeten aber öfters falsch und die Abonnenten reklamierten. An einem solchen Tage fragte

Edison nach Arbeit. Herrn Laws Angestellte waren nicht imstande, den Fehler zu finden. Edison erbot sich, ihn ausfindig zu machen, was ihm auch in kurzer Zeit gelang. Mr. Law bat Edison in sein Bureau, und nachdem er sich näher nach seiner Vergangenheit erkundigt hatte, bot er ihm monatlich 300 Dollar Gehalt. Edison nahm den Posten an. Nachdem er ein sicheres Einkommen von jährlich 3600 Dollar hatte, richtete er sich eine Werkstätte ein. Er studierte weiter an dem Goldanzeiger und fand schließlich heraus, warum der Apparat zum Verdruß der Abonnenten so oft unbrauchbar wurde. Der General-Marschall Leferts ließ dann Edison zu sich kommen und fragte ihn, was er für die Verbesserungen verlange. Er hatte die Absicht, 5000 Dollar zu verlangen, als es ihm einfiel, daß es wohl besser sei, wenn der Vorstand ihm ein Angebot mache. Dieser bot ihm 40 000 Dollar an. Edison erhielt einen Scheck über diese Summe, legte das Geld in einer Bank an und eröffnete ein Konto. —

Mit dem Gelde konnte er nun seine Pläne ausführen, gründete eine Fabrik in New-York und nahm eine Anzahl Hilfsarbeiter an. Er beschäftigte sich mit einem von ihm so genannten Duplex Apparat, der die Leistungsfähigkeit eines Telegraphen verdoppelte, dann erfand er den Quadraplex-Telegraphen im Jahre 1874, mit welchem zwei Nachrichten in jeder Richtung telegraphiert werden konnten. Für diese Erfindung erhielt Edison 30 000 Dollar. Diese gab er aber wieder aus für Versuche, um 6 Nachrichten auf einem Draht zu geben, wobei er finanziell nicht gut abschnitt. Schließlich brachte er es aber doch so weit, daß er 3100 Worte in der Minute senden konnte. —

Einige Zeit später führte er den Send duplex vor. Er war jetzt allgemein bekannt als Erfinder und Patentinhaber, konnte aber die Leitung der Fabrik seiner verschiedensten Erfindungen nicht mit seinen Experimenten verbinden und verzog deshalb nach Menlo Park. Man nannte ihn den Zauberer von Menlo Park. Hier widmete er sich dem Telefon, welches bereits von Philipp Reis ausgeführt war, und der leider um seinen Erfolg kam. Im Jahre 1875 befaßten sich zwei Männer mit der Frage des Telephons, Bell in Salem und Gray in Chicago. Das Telefon war aber noch sehr unvollkommen, und Edison nahm Teil an der Vervollkommnung. Er erfand das Kohle-Mikrophon, welches das Telefon erst gebrauchsfähig machte. Edison zeigte sein Telefon zuerst am Abend des 30. August 1879.

Eine Leistung Edisons von der größten Bedeutung ist wohl zweifellos die praktische Ausgestaltung der elektrischen Glühlampe, als deren Erfinder jedoch nicht er, sondern der 1818 in Springe bei Hannover geborene und nach Amerika ausgewanderte Deutsche Heinrich Göbel anzusprechen ist.*) Im Jahre 1878 sah er zuerst eine elektrische Bogenlampe. Es fehlte

*) Siehe Umschau 1926, Heft 49.

aber die Verteilung des Lichtes, welches bei den Bogenlampen zu stark auf einzelne Stellen konzentriert ist. Was gewünscht wurde, waren kleine Lampen, gerade so wie beim Gas. — Edison gründete eine Gesellschaft, von der er wöchentlich eine bestimmte Summe erhielt, und beschäftigte und bezahlte damit eine Anzahl von Leuten. Angesporn von der Idee der Glühlampe beschaffte er sich zuerst einige sehr feine Platindrähte; Experimente mit diesen schlugen fehl. Dann nahm er Platin-Iridiumdrähte, welche er mit Ceroyd überzog, aber auch diese bewährten sich nicht. Der Widerstand war zu niedrig. Schließlich gelang es ihm, nach einer besonderen Methode einen Widerstand von 40 Ohm zu erhalten. Auch dieser Versuch schlug fehl. Er probierte Silizium, Bor und andere Kombinationen, hatte aber keine Erfolge. Endlich verfiel er auf einen Kohlefaden. Er nahm Baumwollfäden, welche er verkohlte, und machte die ersten Glühfäden. Mittlerweile war es ihm gelungen, ein hohes Vakuum zu erzielen. Er baute dann die Lampe und setzte sie unter Strom. Sie leuchtete, und der Widerstand wurde gemessen: er betrug 275 Ohm. Dies war im Oktober 1879. Die Lampe brannte ungefähr 45 Stunden. Edison machte dann Versuche, um festzustellen, welche Art Kohle sich am besten eignet. Er nahm einen Bambusstreifen von einem japanischen Fächer und fand, daß er auf dem rechten Wege war. Das Problem war gelöst, trotzdem leitende Männer der Wissenschaft es entschieden als unmöglich hingestellt hatten. Seine ersten Lampen hatten etwa 15 Kerzen und konnten in Parallelschaltung benutzt werden, so daß jede Lampe von der anderen unabhängig leuchtete. Es handelte sich nun weiter darum, den richtigen Bambus zu finden, und Edison sandte zu diesem Zwecke Leute nach allen Teilen der Welt, wo Bambus zu haben war. Er probierte die ihm zugesandten Fasern und fand, daß eine derselben aus dem Gebiet des Amazonasstromes fast vollkommene Resultate ergab.

In Amerika und auch in Europa erregten die Experimente in Menlo Park großes Aufsehen. Menlo Park wurde von Reportern belagert, welche aber nicht zugelassen wurden. Im Januar 1880 wurde Edison das Patent auf eine neue verbesserte Lampe erteilt. Während der ersten Tage des Januar war Menlo Park glänzend illuminiert, zu

Ehren der New Yorker Stadtverordneten, die zum Besuch des Laboratoriums mit einem Extrazug hinausfuhren. Die Besucher kamen in der Dunkelheit an, und der Eindruck von Hunderten von Glühlampen zwischen den Bäumen war ein gewaltiger. Die Lampen hingen an zwei Drähten, und die Art, mit der die eine angezündet oder ausgelöscht werden konnte, ohne die übrigen in Mitleidenschaft zu ziehen, war überzeugend.

Bereits in der Zeit als Edison noch an der Verbesserung der Glühlampe arbeitete, beschäftigte sich sein Geist schon wieder mit einer anderen Idee: der eines zentralen Kraftwerkes, von dem die Verbraucher ihr elektrisches Licht auf dieselbe Weise beziehen könnten wie das Gas. Die Schwierigkeiten waren groß. Es gab noch

keine Fabriken zur Anfertigung der Apparate, keine gelernten Arbeiter für die Einrichtung eines elektrischen Beleuchtungssystems, ausgenommen Edisons unmittelbare Mitarbeiter. Edison hatte sich die Sache längst zurechtgelegt. Sein Ehrgeiz war darauf gerichtet, irgendwo in New York eine Zentralstation zu erbauen, und er ruhte nicht eher als bis dieses Bestreben verwirklicht war. Es würde hier zu weit führen, alle Schwierigkeiten aufzuzählen, welche entstanden. Die Station wurde mit eigenem Gelde und auf Kredit gebaut; doch wurde das Kapital bald wieder aufgebracht durch die Gründung der New Yorker Edison-Beleuchtungs-

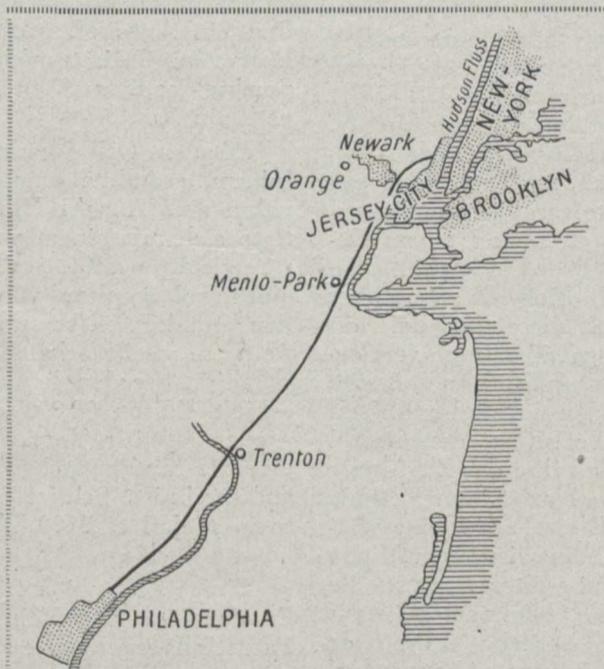
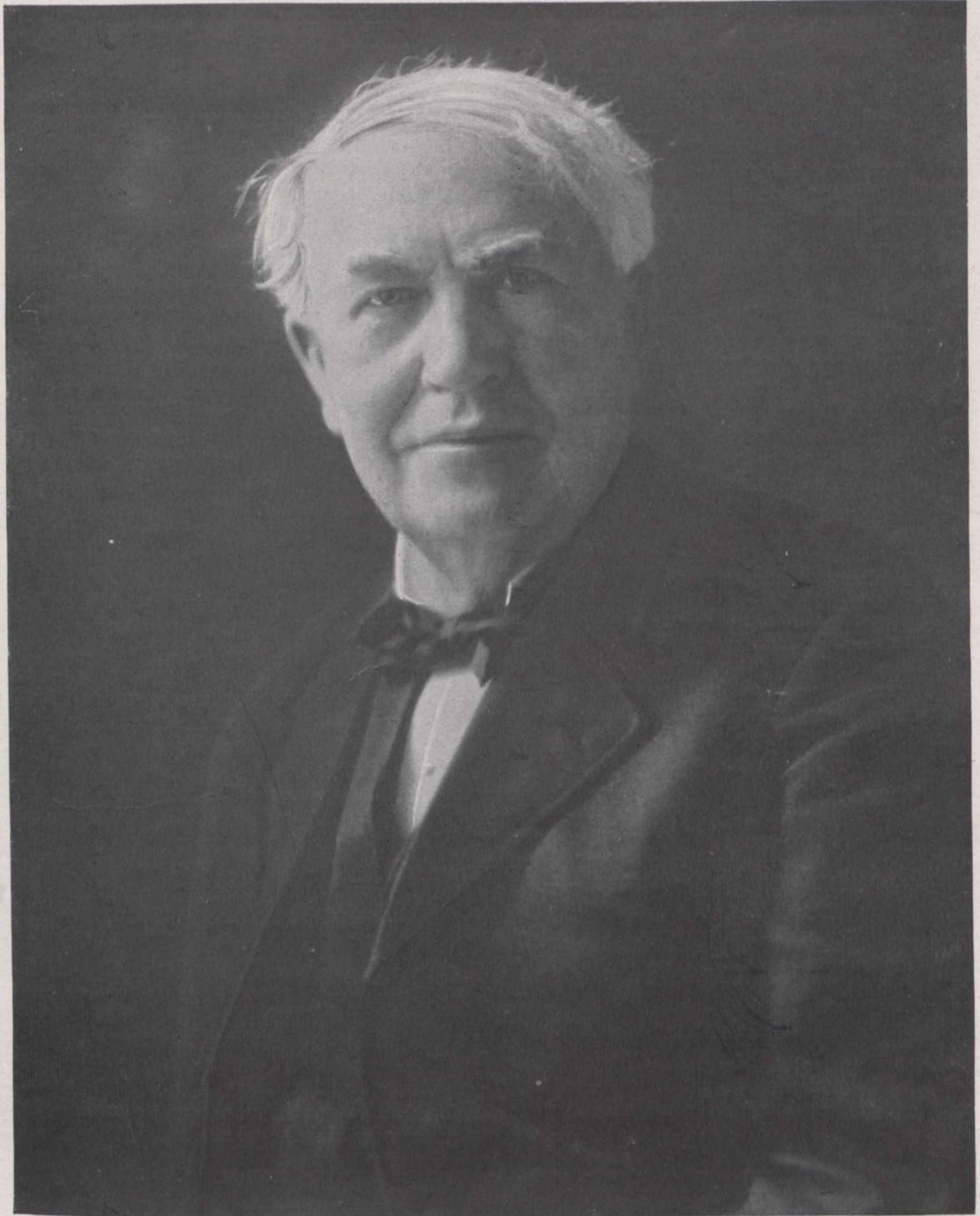


Fig. 1. Wo Edisons Arbeitsstätten Orange und Menlo Park liegen.

gesellschaft. Die Maschine von etwa 150 PS, die in der Minute 700 Umdrehungen machte, lieferte die Firma C. H. Porter; sie kostete 16 800 Mark. Edison gab 6 Maschinen in Auftrag; sie wurden für 110 Volt berechnet. Am 4. September 1882 nachts, an einem Sonnabend, wurde zuerst der Strom in die Kabel geleitet, und die Maschine arbeitete 8 Jahre, mit einer einzigen unbedeutenden Störung. Eine dieser von der Firma Sims gebauten Maschinen ging 365 Tage lang täglich 24 Stunden, ehe sie abgestellt wurde. Meßinstrumente, um die Spannung zu messen, waren nicht vorhanden. — Die Sicherungen mit einem Schmelzdraht sind ebenfalls eine Erfindung Edisons. Die Meßinstrumente mußten zum größten Teile neu für den Zweck, für den sie gebraucht wurden, erfunden werden.

Bei seiner früheren Beschäftigung hatte Edison Gelegenheit, mit Metallstreifen zu arbeiten, auf welchen erhabene Querstriche und Punkte ange-



Thomas Edison

bracht waren, die unter einem Griffel hinwegglitten und diesen in Schwingungen versetzten. Einem anderen Beobachter würde dabei kaum etwas aufgefallen sein. Edison aber interessiert der Vorgang. Er beschäftigte sich zu jener Zeit mit dem Telephon, und seine Aufmerksamkeit war auf akustische Vorgänge gerichtet. Dabei kam ihm die Inspiration einer Sprechmaschine. Er dachte an seine Experimente mit dem automatischen Telegraphen-Mikrophon und zog die Folgerung, daß, wenn die Schallwellen auf den Streifen die richtige Form und Anordnung mitteilen konnten, die Membran in so viele Schwingungen versetzt werden könne wie es die verschiedenen Töne erforderten. Zuerst mußten die entsprechenden Schallwellen auf den Streifen aufgebracht werden. So kam ihm der Gedanke, daß die Töne selbst die Schallwellen erzeugen könnten, die sich dann reproduzieren ließen. Nachdem Edison zur klaren Erfassung dieser Zusammenhänge gekommen, war der Phonograph erfunden. Er beschäftigte sich damals mit einem Apparat, der Morse-Buchstaben, welche auf Papierstreifen eingedrückt waren, auf einen anderen Stromkreis übertragen sollte. Dazu brachte er den Streifen unter einen Schreibstift, der mit einem Kontakt-Apparat verbunden war. Nun fiel ihm auf, daß bei sehr schneller Umdrehung des mit den Papierstreifen versehenen Zylinders von den Vertiefungen ein summen- des Geräusch ausging — ein musikalischer, rhythmischer Klang, der einem undeutlich gehörten, menschlichen Gespräch ähnelte. Dies bewog ihn, in der Maschine eine Membran einzusetzen, welche die von seiner Stimme verursachten Schwingungen auffangen sollte, wenn er hineinsprach, und dann diese Schwingungen in ein geeignetes Material, das auf den Zylinder gelegt war, einstichelte. Edison wählte paraffiniertes Papier, und die damit erreichten Resultate waren vortrefflich. Die Eindrücke auf dem Zylinder verursachten bei rascher Rotation eine Wiederholung der Original-Schwingungen, gerade so, als ob die Maschine selbst spräche. „Sogleich erkannte ich, daß das Problem, die menschliche Stimme beliebig oft durch mechanische Mittel wiederzugeben, gelöst sei“.

Er ließ hierauf von seinem geschicktesten Mechaniker auf Grund seiner Angaben ein Modell herstellen. Es wurde Tag und Nacht daran gearbeitet, an Schlafen dachte niemand, bis das Modell fertig war. Edison war gewohnt, mit seinem ersten Assistenten zwei oder drei Tage durchzuar-

beiten ohne auszuruhen, und niemand zeigte eine unermüdlere Energie als Edison. In 30 Stunden stellte Krusci, sein erster Mechaniker, das Modell her. Der erste Apparat, der natürlich noch nicht vollkommen war, wird jetzt im South Kensington Museum in London aufbewahrt. Es würde hier zu weit führen, die Schwierigkeiten zu schildern, die beim weiteren Ausbau der Erfindung sich einstellten. Der Phonograph ist jetzt überall bekannt; die vielen Schwierigkeiten sind vergessen. Er ermöglicht in seiner jetzigen Vollendung, Reden und Musik für künftige Jahrhunderte aufzuzeichnen. Im Jahre 1897 kam er zum ersten Male nach Lhassa, Tibet, der Hauptstadt des Buddhismus. Er wurde dem Dalai-Lama vorgeführt, der gebeten wurde, das höchste Gebet „Oru mané hadme cune (oder das Juwel in der Lotosblume) hinein-zusprechen. Der Phonograph wiederholte dann diese Worte zur höchsten Ueberraschung der Zuhörer.

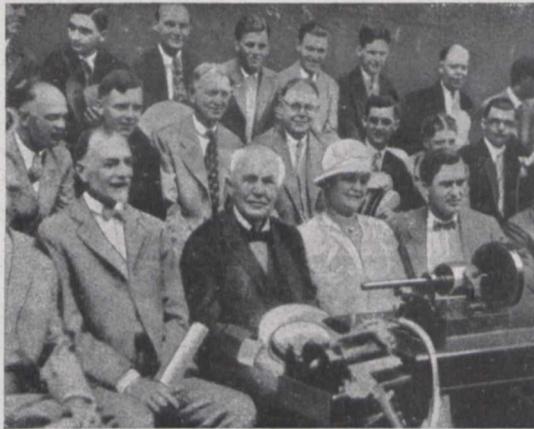


Fig. 3. Edison mit seiner Gattin und seinem Sohn (rechts neben ihr) im Garten seines Besitzes in Llewellyn Park.

Dort hatten ihm seine Angestellten und Assistenten zur Erinnerung an das 50jährige Jubiläum der Sprechmaschine einen Phonographen geschenkt.

Im Jahre 1887 kam Edison auf den Gedanken, es müsse möglich sein, einen Apparat herzustellen, der für das Auge das sei, was der Phonograph für das Ohr ist. Er fand bei der Verfolgung dieser Idee, daß er sich erst mit der Photographie vertraut machen müsse, und stellte dann fest, daß die Bilder mit einer Schnelligkeit, wenn sie natürliche Bewegung wiedergeben sollten, von etwa einer vierzigstel oder sechzigstel Sekunde aufzunehmen und ebenso schnell auf einen Schirm zu projizieren seien; nur dadurch würde es möglich sein, dem Auge eine kontinuierliche Bewegung vorzutäuschen. Bis zur Behebung aller Schwierigkeiten hatten die Versuche zur Herstellung eines Kinematographen über 100 000 Dollar gekostet.

Edison beschäftigte sich auch noch mit anderen Erfindungen, z. B. einem magnetischen Metallscheide. Er kam hierzu auf folgende Weise. Als er eines Tages über eine Stelle mit schwarzem Sande schritt, kam ihm der Wunsch, zu wissen, woraus derselbe bestünde. Er füllte seine Taschen mit Sand, nahm ihn mit in sein Laboratorium und legte ihn auf eine Bank. Ein Arbeiter stieß gegen den Tisch, auf dem ein großer Magnet stand, dieser fiel auf den Sand, und als er ihn aufhob, war er mit winzigen schwarzen Körnern bedeckt, woraus hervorging, daß der Sand Metall enthielt. Diese Erscheinung gab Edison zu denken, und er kam dazu, den Magneten zur Scheidung des Eisens von anderen Gesteinen zu benutzen: der magnetische Metallscheider war erfunden. Edison erwarb ein großes Stück Land und begann mit der Arbeit. Es entstand bald eine

kleine Niederlassung mit 200 Häusern, die Edison genannt wurde. Einige Jahre wurde hier gearbeitet und Edison soll schließlich 12 000 000 M aufgewendet haben, aber die Transportverhältnisse waren zu ungünstig, und nach 10 Jahren gab er die Sache auf. Die Einwohner verloren sich mit der Zeit und der Ort Edison ist heute verödet.

Edison befaßte sich auch mit dem Akkumulator und hat lange Jahre an diesem gearbeitet, bis er ihn auf den Markt bringen konnte. Im Jahre 1906 verwendete er fast seine ganze Zeit auf

ten: die Fähigkeit zum Erfinden und die spezielle Eingebung, wie sich ein beobachtetes Resultat nützlich verwerten läßt, dazu die nötige Tatkraft und Geduld. Edison ist ein Genie und erfaßt Einfälle blitzartig, er zieht seine Folgerungen und wägt sie gegeneinander ab; die aussichtsreichen zieht er in engere Wahl. Neben seiner geistigen Veranlagung verdankt er seine Erfolge besonders seiner guten Konstitution, seinen unverwüsthlichen Nerven, die keine Ueberanstrengung kennen. Edison ist ein Mann von unermüdlicher Tätigkeit, der



Fig. 4. Edison und Langmuir im Laboratorium der General Electric Co., wo der greise Erfinder die neue Langmuir-Senderöhre betrachtet.

(Edison hätte —beinahe die Funkentelegraphie entdeckt, wie sich aus der „Radio-Umschau“ vom 6. Februar 1927 ergibt.)

diesen Apparat. Der Edison-Akkumulator wurde eine Zeitlang zum Betriebe von Kraftwagen benutzt.

Es würde zu weit führen, alle Erfindungen Edisons hier zu erwähnen. Man erhält aber eine Vorstellung von seinem fortwährenden Schaffen durch die Anzahl der Patente, die er einreichte. In Amerika allein über 1200, im Auslande über 2000. Zwischen „Entdeckung“ und „Erfindung“ machte Edison einen großen Unterschied. Entdeckung ist nach ihm Zufall; Erfindung dagegen ist das Ergebnis jener besonderen Fähigkeit, ein bekanntes System oder eine vorhandene Tatsache zu neuen Unternehmungen zu benutzen.

Edison hat daher zwei angeborene Eigenschaf-

seine Absichten durch geduldige Anstrengungen zu erreichen weiß.

Sein Laboratorium zu Orange besteht aus einer Gruppe von Häusern inmitten grüner Wiesen und schattiger Bäume. Die Stadt Orange kann man von New York aus in vierzig Minuten erreichen. Etwas weiter liegt Llewellyn Park, das Stadtviertel der Privatwohnungen und einer der anmutigsten Plätze des Staates New Jersey.

Das Hauptgebäude des Laboratoriums ist 250 Meter lang und drei Stockwerke hoch; die vier kleineren Häuser sind je 30 m lang. — Hier befindet sich eine Bibliothek von 60 000 Bänden.

Das Edison-Laboratorium beschäftigt etwa 100 Arbeiter, Elektrotechniker, geübte Mechaniker,

Mathematiker, Photographen, Zeichner, Musiker usw. Nikola Tesla hat seine Lehrzeit bei Edison durchgemacht, wo er vieles lernte, was er später als Erfinder und Experimentator verwerten konnte.

Die Bibliothek enthält eine ganze Reihe Notizbücher, welche die Ergebnisse von Edisons Unternehmungen während eines Zeitraumes von nahezu 50 Jahren enthalten.

Edison findet sein größtes Glück in seinem Laboratorium und im häuslichen Kreis. Er macht sich nichts aus dem geselligen Verkehr; liebt die Gesellschaft nicht, ist aber immer erfreut, interessante Leute, besonders Wissenschaftler, in seinem Hause zu sehen. Die jetzige Frau Edisons ist die zweite Gattin des Erfinders, eine noch junge, sehr schöne Dame. Sie lernte ihren Mann in Akron, Ohio, kennen, und man nimmt an, daß sie sich auf den ersten Blick verliebt haben. Der zweiten Ehe sind drei Kinder entsprossen, zwei Knaben und ein Mädchen. Das Familienleben dieses ausgezeichneten und doch so anspruchslosen Mannes ist ein ideales. — Edison ist von mittlerer Größe und kräftig gebaut. Sein Kopf ist massiv, mit hoher, gewölbter Stirn, tiefliegende Augen blicken scharf und feurig; wenn etwas seine Teilnahme herausfordert, so erleuchten sie das ganze Gesicht. Die Nase ist gerade, der Mund zart geformt, mit einem humoristischen Zuge. Auf dem rechten Ohr hört er etwas schwer, und da er die Hand, um besser hören zu können, immer hinter das linke Ohr hält, so steht dies Organ etwas vor. Seiner teilweisen Taubheit schreibt man auch seine wunderbare Kraft der Konzentration zu.

In der Verfolgung eines neu gefaßten Planes vergißt er alles und jedermann. Edison trägt niemals eine Uhr und in dem chemischen Laboratorium, worin er arbeitet, sieht man keine Wanduhr. Für ihn kommt die Zeit zum Aufhören erst dann, wenn eine Aufgabe beendet ist. Seine Ar-

beiter halten natürlich auf ihre festgesetzten Stunden; allein nichts kann den Erfinder mehr aufbringen, wenn er sich mit einem tüchtigen Gehilfen in ein interessantes Experiment eingelassen hat, als an die Essenszeit erinnert zu werden.

Nach Edison ist der bedeutendste Faktor in unserer Entwicklung die Presse gewesen. „Fängt man erst etwas an, so erwähnen es die Zeitungen. Jedermann liest sie, ein jeder kennt die Angelegenheit und wir handeln zusammen.“ Gelegentlich sagte Edison: „Die Welt durch Buchstaben wissen zu lassen, wer und was und wo du bist, und womit du den Bedürfnissen dienen kannst: hierin liegt das Geheimnis des Erfolges, die Druckerpresse aber ist die mächtigste Maschine für diesen Zweck.“ — Ein bekannter amerikanischer Künstler, der im Jahre 1903 ein Porträt von Edison malte, bemerkte folgendes: Während des Malens erkannte ich, wie er keineswegs den Scharfsinn des deduktiven Forschers, sondern jenen der Inspiration besitzt. Zu seinen Schlüssen gelangt er mittels Eingebung und nicht durch mathematische Rechnungen. Edison hält nicht viel von dem sogenannten „Genie“. „Genie ist zwei Prozent Inspiration und achtundneunzig Prozent Schweiß.“ Er ist der Ansicht, daß die harte Arbeit es ist, die den Ausschlag gibt, die unter Umständen einen auf die höchste Sprosse der Schicksalsleiter erheben kann.

Die Kunst der Erfindung betrachtet Edison hauptsächlich im Lichte eines Berufs, der fast ebenso gut wie der des Soldaten, Schauspielers oder selbst des Arztes erlernt werden könne. Tausende von Menschen, glaubt er, hätten Erfinder werden können, wenn sie nur ihre Ideen geschult hätten, da der schöpferische Keim im Verstand der meisten verborgen liege. Beobachtung sei eines der wichtigsten Momente für erfolgreiche Erfindung. Je mehr man seine Denkkraft schule, umso mehr würden Ideen auftauchen. Andererseits ist aber nicht daran zu zweifeln, daß Erfinder als solche geboren werden.

Hier London — Ist dort Neuyork?

Von Dr. P. LERTES.

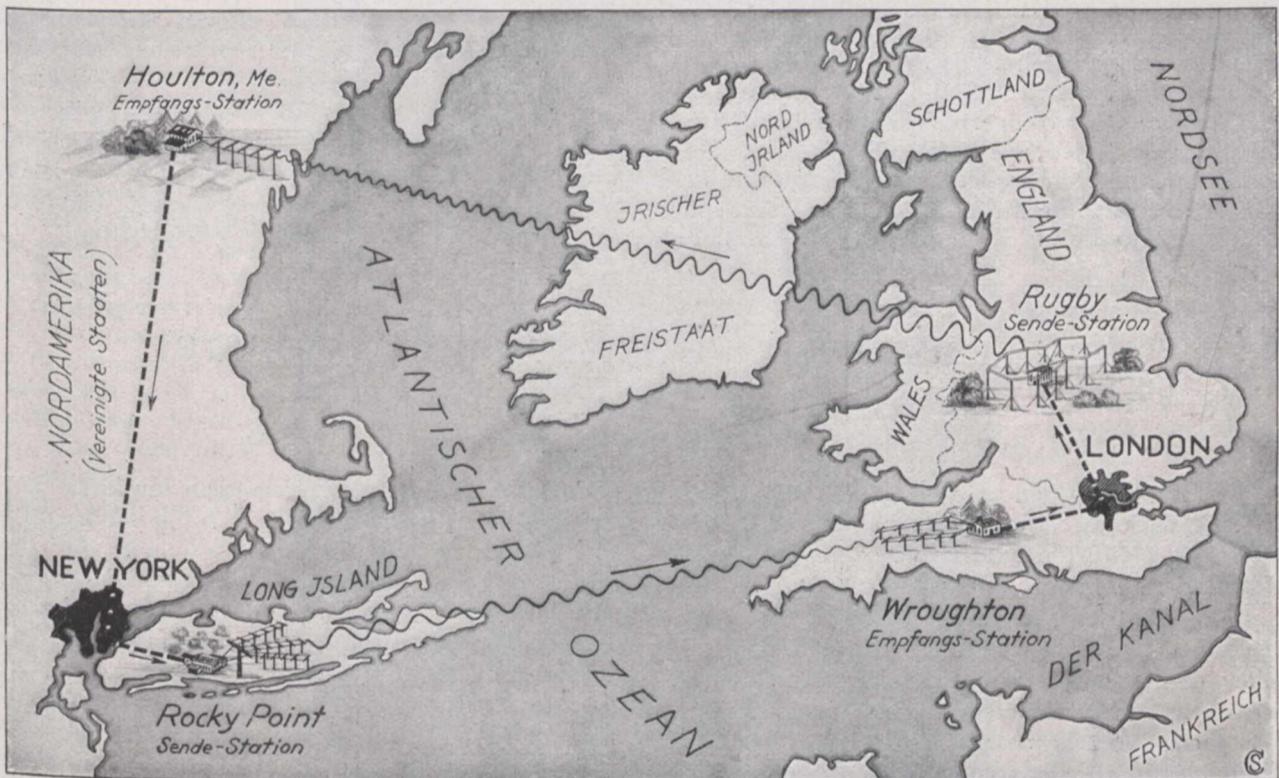
Durch die den Erdball umspannenden elektrischen Wellen ist der Technik wiederum die Lösung eines Problems gelungen, an das schon seit der Entdeckung des Telephons viel Zeit und Geld verschwendet wurde. Den frei das Aethermeer durchziehenden elektrischen Wellen ist das glücklich, was der an das Kabel gebundene elektrische Strom nicht zu leisten vermochte. Mit der Uebertragung des Glockenschlages der St. Pauls-Kathedrale wurde am 7. Januar der drahtlose Telephondienst zwischen London und Neuyork eröffnet, wurde eine sichere telephonische Verbindung über den Ozean hinweg zwischen Europa und Amerika geschaffen. Seit diesem Tage kann sich Mr. Smith von seinem Heim in London genau so gut mit Mr. Walker in Neuyork unterhalten wie mit einem beliebigen Fernsprechteilnehmer inner-

halb des Londoner Fernsprechnetzes. Die Zeit ist sicher auch nicht mehr fern, wo dieser transatlantische Telephondienst auch auf andere Städte und Länder ausgedehnt werden kann. Da wir mit der Technik des Rundfunks durch den alltäglichen Gebrauch schon so vertraut geworden sind, so empfinden wir die hier vollbrachte Leistung gar nicht mehr als etwas Besonderes. Und doch ist der 7. Januar wieder ein Gedenktag in der Geschichte der Radiotechnik, ein Tag von der gleichen Bedeutung wie der Tag, als gerade vor 25 Jahren dem Altmeister der Radiotechnik, Marconi, zum ersten Male die telegraphische Ueberbrückung des Ozeans gelang.

Es war allerdings schon seit längerer Zeit kaum noch zweifelhaft, daß die Einrichtung eines transatlantischen Telephondienstes nicht mehr lange

auf sich warten lassen würde. Schon in den Jahren 1921 und 1922 wurden in Europa, was damals fast unglaublich schien, die Darbietungen vieler amerikanischer Rundfunksender aufgenommen. Durch diese Tatsache war eigentlich schon das Problem der transatlantischen Telephonie im Prinzip gelöst. Und trotzdem waren noch sehr große Schwierigkeiten zu überwinden; denn die Aufnahme der amerikanischen Rundfunksender in Europa war noch derart unregelmäßig und von so vielen Zufälligkeiten abhängig, daß auf dieser Grundlage ein regelmäßiger Telephondienst nicht eingerichtet werden konnte. Auch die Hoffnungen, die man

rika—England. Während Rugby mit der Welle 5260 m sendet, arbeitet Rocky-Point mit der Welle 5770. Da jeder Sender die enorme Leistung von zirka 150 Kilowatt hat, war es notwendig, sowohl in England wie auch in Amerika, die Sende- und Empfangsstationen wenigstens 30 km voneinander entfernt zu legen. Der Telephonieverkehr spielt sich nun folgendermaßen ab: Der Teilnehmer in Neuyork, der mit einem Teilnehmer in London sprechen will, verlangt von seinem Amt den Englanddienst und gibt genau wie bei jedem gewöhnlichen Ferngespräch die Nummer des Londoner Teilnehmers an. Das Amt in Neu-



Wie der Fernsprechverkehr über den Ozean zwischen London und Neuyork sich abspielt.

dann auf die kurzen Wellen setzte, haben sich zunächst nicht erfüllt.

Da es heute noch nicht möglich ist, gleichzeitig mit ein und derselben Antennenanlage einwandfrei zu senden und zu empfangen, so war es auch für die transatlantische Telephonie notwendig, sowohl in England wie auch in Amerika je eine Sende- und Empfangsanlage einzurichten. Als Sendestation wird in England die Station Rugby und als Empfangsstation die Station Wroughton benutzt. In Amerika befindet sich die entsprechende Empfangsstation in Houlton und die Sendeanlage in Rocky-Point. Damit der Telephonverkehr von Rugby nach Houlton nicht durch den Verkehr von Rocky-Point nach Wroughton gestört wird, ist es notwendig, daß bei dem Verkehr in Richtung England—Amerika mit einer anderen Welle gearbeitet wird als in Richtung Ame-

rika—England. Während Rugby mit der Welle 5260 m sendet, arbeitet Rocky-Point mit der Welle 5770. Da jeder Sender die enorme Leistung von zirka 150 Kilowatt hat, war es notwendig, sowohl in England wie auch in Amerika, die Sende- und Empfangsstationen wenigstens 30 km voneinander entfernt zu legen. Der Telephonieverkehr spielt sich nun folgendermaßen ab: Der Teilnehmer in Neuyork, der mit einem Teilnehmer in London sprechen will, verlangt von seinem Amt den Englanddienst und gibt genau wie bei jedem gewöhnlichen Ferngespräch die Nummer des Londoner Teilnehmers an. Das Amt in Neu-

brechen, um Wiederholung usw. bitten, genau so wie im gewöhnlichen Telephonverkehr per Draht. Der hierzu erforderliche technische Apparat ist allerdings noch außerordentlich groß. Hierauf ist es auch zurückzuführen, daß ein 5-Minuten-Gespräch von Neuyork nach London nicht weniger als 300 RM kostet. Trotz dieses hohen Preises wird dieser Telephonieverkehr sicher namentlich von der Geschäftswelt sehr stark in Anspruch genommen; denn Zeit ist Geld.

Für diesen transatlantischen Telephonieverkehr ist es natürlich außerordentlich wichtig, daß die übermittelten Telefongespräche von unberufener Seite nicht ebenfalls aufgenommen werden können. Um den Telephonieverkehr geheimzuhalten, hat man anscheinend zwei Maßnahmen getroffen, die einerseits darin bestehen, daß man zu einer Uebertragungsart gegriffen hat, die es verhindert, mit den normalen Empfängern, wie sie im Rundfunk Verwendung finden, einen Empfang dieser Telefongespräche ohne weiteres zu erhalten, und daß man andererseits die Wellenlänge sowohl der Sendestation Rocky-Point als auch der Sendestation

Rugby fortwährend automatisch ändert. Eine Geheimhaltung wäre sicher leichter zu erreichen, wenn sich der Telephonieverkehr auf kurzen Wellen abspielen würde, da man dann die Richtwirkung dieser kurzen Wellen ausnutzen könnte. Wir haben große Hoffnung, daß in nicht allzu ferner Zeit der jetzige Amerikaverkehr von langen Wellen doch noch auf kurze Wellen umgestellt wird. Hier ist mit Ueberaschungen baldigst zu rechnen, denn Marconi, dem für seine Versuche fast unbeschränkte Mittel zur Verfügung stehen, beschäftigt sich schon seit Jahren mit dem Problem der Kurzwellen-Telephonie. Die bereits von ihm bei seinen Versuchen erzielten Erfolge bieten eine sichere Grundlage für den verkehrstechnischen Ausbau.

Hoffentlich gelingt es auch bald der deutschen Radio-Industrie, die im Laufe der Jahre fast immer führend an erster Stelle stand, einen transatlantischen Telephonieverkehr ähnlich dem englisch-amerikanischen mit den überseeischen Ländern, beispielsweise mit Südamerika, einzurichten.

Automatischer Wirbelsäulen-Messapparat

Von Dozent Dr. R. W. SCHULTE,

Deutsche und Preußische Hochschule für Leibesübungen Berlin-Spandau.

Der Kampf gegen die gesundheitsschädliche Nachwirkung der Kriegsjahre hat zu einem großzügig geführten Feldzug auf dem Gebiete der öffentlichen Hygiene geführt.

Besondere Aufmerksamkeit wird den Anomalien der Körperhaltung geschenkt, die unter dem Einfluß des Schulunterrichts, des Berufslebens oder schlaffer Selbstvernachlässigung entstehen. Wichtiger als die äußeren Deformitäten sind dabei die Schädigungen der inneren Organe, insbesondere von Lungen, Herz und Generationssystem. Bahnbrechend wirkten auf diesem Gebiete die Klappschen Kriechübungen, die durch Lockerung der Wirbelsäule die besonders wichtigen Rückenschädigungen ausgleichen.

Die Erfolge sind naturgemäß sehr langsam fortschreitende. Zur genauen Feststellung der Schädigungen sowie zur Kontrolle und Messung des laufend erzielten Heileffektes ist die Röntgendurchleuchtung und -Photographie zu kostspielig und zu wenig für breite Kreise anwendbar, vor allem an nicht immer vorhandene technische Voraussetzungen gebunden. Für Turnhalle, Übungsplatz und Gymnastiksaal kann sie leider nicht in Frage kommen. Die bloße Inspektion, d. h. die Betrachtung, Abschätzung und grobe Messung von Wirbelsäulenverkrümmungen, liefert erfahrungsgemäß viel zu subjektive und ungenaue Werte und vermag nur bei sehr auffälligen Schädigungen Richtlinien zu geben.

Auf Grund dieser Ueberlegungen wurde die Notwendigkeit aktuell, eine leicht und genau arbeitende Meßvorrichtung an der Hand zu haben. Frühere Konstruktionen waren entweder zu kompliziert oder aus technischen Gründen zu ungenau. Vor allem gelang es bei keiner dieser Konstruktionen, durch einen einzigen Arbeitsgang die „lordotischen“ Verbiegungen, d. h. die nach der Tiefe gehenden, und die „skoliotischen“, d. h. die nach der Seite gehenden, gleichzeitig aufzuzeichnen und zu messen. Daß eine nacheinander folgende Aufzeichnung in beiden Raumdimensionen vielfache Meßfehler und Verschiebungen mit sich bringt, ist ersichtlich. Auch eine Verkleinerung der Originalgröße der Abweichung durch Storchschnabel- o. ä. Prinzip erscheint bei allen genaueren Untersuchungen und bei Feststellung geringfügiger Deformitäten nicht zweckmäßig. Ein von Martin, München, angegebene Verfahren sowie das Nachformen mit Bleistreifen und anderen Hilfsmitteln ist zu umständlich und zu ungenau. Endlich ergibt die Photographie fast immer ein nur ganz unbefriedigendes Bild.

Deshalb regte auf Grund seiner praktischen Bedürfnisse bei der Ausbildung von orthopädischen Turnlehrern und Turnlehrerinnen in der Preussischen Hochschule für Leibesübungen Herr Medizinalrat Prof. Dr. Müller, Spandau, uns an, ein

geeignetes Meß- und Registriergerät für Wirbelsäulenverkrümmungen zu konstruieren. Wir kamen daher zu einer gemeinsamen Konstruktion von Müller und uns, die in Fig. 1 dargestellt ist. Dieses Modell ermöglicht es, die dreidimensionalen Verhältnisse des Verlaufes der Wirbelsäule auf zwei zueinander senkrecht stehende Schreib- und Meßebenen durch ein gemeinsames Abtast- und Schreibsystem zu übertragen.

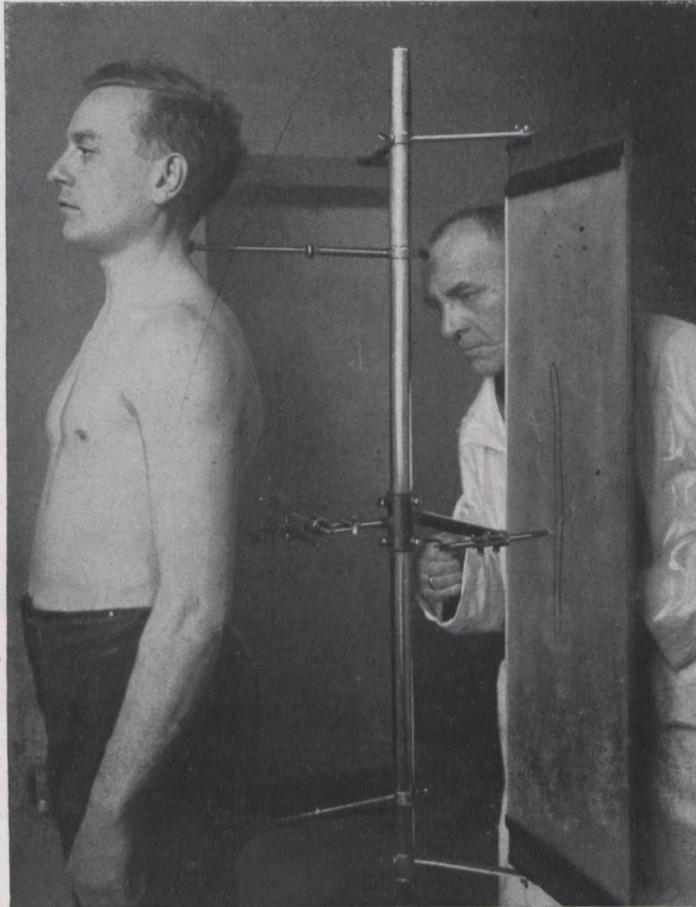
Der Apparat besteht aus einem Grundbrett mit einem darauf senkrecht angebrachten, mehrfach versteiften Metallgestell, das die beiden senkrecht zueinander stehenden Meß- und Zeichentafeln trägt, deren Höhenlage nach Belieben verändert werden kann. Für die Fixierung des Beckens und der Nacken- bzw. Hinterhauptsgegend dienen zwei einstellbare Halteschienen. Die eigentliche Schreibvorrichtung besteht aus einer laufenden Führung, die mit einem Griff zur Bedienung versehen ist. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, die gesamte Schreibvorrichtung sowohl nach den Seiten in einer wagerechten Ebene zu drehen, wie nach oben und unten in einer senkrechten Ebene zu heben und zu senken. Zur abtastenden Verfolgung der Dornfortsätze der

Wirbelsäule dient ein weich gefederter, stabiler Metallstift, der vorne in einer in Führung laufenden Kugel endigt. Der Handgriff der Schreibvorrichtung wird so von oben nach unten bewegt und dabei seitlich, je nach den Verbiegungen gedreht, daß stets die Kugel dem Verlaufe der Wirbelsäule entspricht. Man braucht also nur die Wirbelsäule durch Nachfahren zu verfolgen. Dabei wird nun automatisch auf beiden Schreib- und Meßflächen die Verlaufsform der Wirbelsäule aufgezeichnet. Die Aufzeichnung der Kurven erfolgt am besten auf

Milchglastafeln, die mit Karo-einteilung versehen sind und von denen Pauszeichnungen auf durchsichtigem Papier hergestellt werden können.

Die Messung und Aufzeichnung gestaltet sich also außerordentlich einfach. Besonders wichtig dürfte es sein, den Apparat nicht zu diagnostischen Zwecken zu benutzen, sondern vor allem für kontrollierende Vergleichen des Heilerfolges durch gymnastische, ortho-

pädische usf. Uebungen. Sehr anschaulich wirkt in diesen Fällen die Aufzeichnung der verschiedenen Kurven zu verschiedenen Zeiten auf dasselbe Blatt. Ferner möchten wir besonders anregen, ganze Schulklassen, jugendliche Lehrlinge und berufstätige Menschen, insbesondere auch Schreibtisch- und Bureau-Arbeiter, sowie Heimarbeiterinnen in großangelegten Untersuchungsreihen zu messen und die Ergebnisse statistisch zu bearbeiten. Zur Durchführung dieser großzügigen Forschungs- und Ertüchtigungsarbeiten dürften sich in erster Linie die Stadtämter für Leibesübungen, die Gesundheitsämter und die zentralen Lehranstalten, wie vor allem auch die orthopädischen Universitäts- und Provinzialinstitute eignen.*)



Messung der Wirbelsäule und gleichzeitige Aufzeichnung ihrer Verbiegungen nach der Tiefe und der Seite auf zwei verschiedenen Meßflächen.

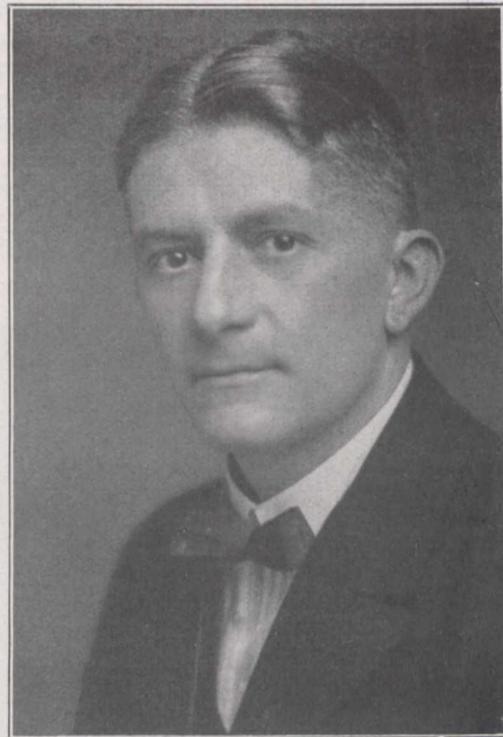
*) Vergl. Dr. R. W. Schulte, „Eignungs- und Leistungsprüfung im Sport“. Mit 280 Abb. Verlag G. Hackebeil A.-G., Berlin 1925, sowie die auf Veranlassung von Behörden zusammengestellten Lehrtafeln über Körper und Geist bei der Berufsarbeit und den Einfluß von Leibesübungen. (Im Verlage der Betriebs- und Ausstellungstechnik, Charlottenburg, Fraunhoferstraße 10-11. — Etwa 60 große Demonstrationen für die Oeffentlichkeit.)

Hersteller des automatischen Wirbelsäulen-Meßapparates ist die Firma Walter Oehmke, Mechanische Werkstätten, Berlin NW 6, Luisenstraße 21. — Vergl. Prof. Dr. Müller, „Die Leibesübungen“, Verlag B. G. Teubner, Leipzig, 1926, 4. Aufl.



Links:
Prof. Dr. M. Dessoir,
 der Philosoph an
 der Universität Ber-
 lin, begeht am 8. Fe-
 bruar seinen 60. Ge-
 burtstag. Durch seine
 Untersuchungen auf
 dem Gebiete der
 Psychologie und
 Aesthetik ist er be-
 sonders bekannt ge-
 worden.

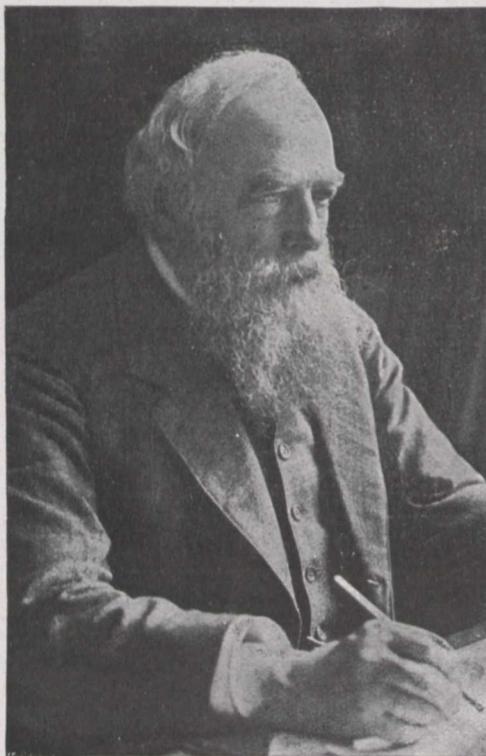
Rechts:
Prof. Dr. W. Köhler,
 Dir. d. Psycholog. In-
 stituts Berlin, feierte
 am 21. Januar sei-
 nen 40. Geburtstag.
 Er ist bekannt ge-
 worden durch seine
 psychologischen Stu-
 dien und Intelli-
 genzprüfungen an
 Menschenaffen, die
 er von 1913—1920
 als Leiter der
 Anthropoidenstation
 auf Teneriffa aus-
 führte.
 (Vergl. „Umschau“
 1922, Heft 49, S. 772.)



BETRACHTUNGEN

UND KLEINE MITTEILUNGEN

Leitende Isolatoren. Bei Freileitungen des Elektrizitätswerkes in Swakopmund ergaben sich sehr erhebliche Betriebsstörungen dadurch, daß sich auf den Isolatoren tonhaltiger Sand niederschlug, der in Verbindung mit den vom Meer herangewehten Salznebeln eine dicke, gutleitende Schicht auf der Oberfläche der Isolatoren bildete. Besonders in der feuchten Jahreszeit versagten die üblichen Isolatoren schon nach einigen Monaten; es trat auch eine elektrolytische Korrosion des Kupferdrahtes auf, so daß schon in Erwägung gezogen wurde, für die Freileitungen isolierten Draht zu verwenden. Die Hermsdorf-Schomburg-Isolatoren G. m. b. H., deren Mitteilungen wir unseren Bericht entnehmen, konstruierte daraufhin eine Sonderform ihrer Isolatoren, die sich in der Folgezeit gut bewährte. Hierbei wird der Wind durch die nach unten spitz zulaufende Glocke nach abwärts geleitet, so daß er die mitgeführten Sand- und Salzteilchen nicht im Innern des Isolators ablagern kann. Ein Isolator, der zirka zwei Jahre an besonders gefährdeter Stelle Wind und Wetter ausgesetzt gewesen war, zeigte außen an der Wetterseite eine feste



Geh. Rat Prof. Dr. Karl Graebe
 ist 86 Jahre alt in Frankfurt a. M. gestorben.
 Der bekannte Chemiker ist der Erfinder des
 Alizarins.

Sand-Salz-Kruste. In seinem Innern aber hatte sich keinerlei Sand angesetzt, so daß der Strom nicht, wie bei den gewöhnlichen Isolatoren, diese Kruste als Verbindungsweg zur Stütze benutzen und von dieser weiterfließen konnte. Die Stütze wies daher im Gegensatz zu gewöhnlichen Isolatorstützen noch eine gute Verzinkung auf.

Eine Durchbrechung der amerikanischen Einwanderungsvorschriften, die für jedes Land und jedes Jahr nur eine ganz bestimmte Quote zulassen, schlägt Dr. Carl C. Brigham, Professor der Psychologie an der Universität Princeton, vor. Er ist nämlich für eine bedingungslose Zulassung von Hochbegabten, die für das Land nur von Nutzen sein könnten. Die Auslese soll durch besondere Prüfungsmethoden erfolgen. In der oft mangelhaften sprachlichen Verständigungsmöglichkeit zwischen Untersuchern und Personen aus den verschiedensten Ländern sieht Brigham keine Schwierigkeit; Pantomimen genügen; überdies würden ja auch alle Tierversuche, die schon schöne Resultate gezeitigt haben, ohne Mithilfe der Sprache durchgeführt.

Science Service, Washington.

Kleinkinderpflege im dunklen Afrika. Der katholische Missionspater Ambros Mayer wirkte ununterbrochen achtzehn Jahre lang als Missionar, bis zu seinem frühen Tode, im Innern von Deutsch-Ostafrika bei den Stämmen der Wahehe und Wassangu in Iringa. — Dieser aus Oberbayern stammende Pater war ein ganz ausgezeichnete Beobachter, und wir entnehmen seinen in „Geschlecht und Gesellschaft“ erschienenen Ausführungen seine Beobachtungen über die Säuglings- und Kleinkinderpflege bei den beiden Negerstämmen.

Die Ernährung des Säuglings erfolgt naturgemäß an der Mutterbrust, und zwar bis das Kind selbständig gehen kann, also mindestens ein bis eineinhalb Jahre; man sieht Kinder noch mit drei bis vier Jahren an der Mutterbrust hängen. Hier ist die Mutter in geradezu affenartiger Liebe unermüdlich. Das Kind muß säugen, ob es will oder nicht. Sobald es nur Miene macht zu schreien, muß ihm die Brust gereicht werden, bei Tag und bei Nacht.

So ideal nun bis zu einem gewissen Grade diese Naturfütterung des Kindes ist, so unsinnig ist die Fütterung des Kindes neben der Mutterbrust mit einer aus Eleusine Korn bereiteten dickeren Flüssigkeit, und zwar vom Tage der Geburt an! Dieser Brei wird Bequemlichkeit halber gleich für zwei bis drei Tage zubereitet, dem Kinde, das mörderisch schreit und sich wehrt, mit der Hohlhand eingestopft. Die Mutter nimmt es vor sich auf den Schoß, hält seine Beine zwischen den eigenen fest, die linke Hohlhand wird an das Kinn des Kindes gepreßt, Brei eingeschüttet und mit dem rechten Zeigefinger dann in den Mund des Kindes hineingerührt, bis dieser zum Platzen voll ist. Das Kind ist über und über vollgeschmiert mit diesem Brei, denn das Kleine wehrt sich aus Leibeskräften gegen diese Fütterung. Ist in das Kind absolut nichts mehr hineinzubringen, so leckt die Mutter zuerst ihre eigenen Klauen, dann das ganze Kind ab, soweit der edle Brei an dessen Haut hängen geblieben ist. Uebrigens ist diese Prozedur auch dann in Übung, wenn das ganze Gesichtchen mit Nasenschleim verunziert ist; die Mutter leckt das Gesicht ab, spuckt aus, fertig ist die Reinigung! Daß ein Säugling Anlaß zur Beschwerde gegen übermäßige Reinigung mit Wasser hätte, ist undenkbar. Ob ein Säugling überhaupt gewaschen wird, ist nicht festzustellen; jedenfalls geschieht diese Wasseranwendung so zart und spärlich, als ob Wasser seltener wäre als Radium. Oft kommt es vor, daß die Zehen der Säuglinge bis zum Abfallen von Sandflöhen zerfressen sind. Die Mutter sieht lieber, daß das Kind zum Krüppel wird, als daß sie die an sich leicht zu entfernenden Tiere herausholt, nur daß das Kind nicht schreit. Ist die Mutter aus irgendwelchen Gründen verhindert, das Kind zu versorgen, so übernimmt diese Arbeit die Großmutter.

Großmütter sind meist Witwen; eine Witwe aber darf sich vom Todestage ihres Mannes an nicht mehr waschen. Es gibt Frauen, die mindestens zwölf Jahre nicht mehr Kopf und Leib gewaschen haben; das ganze Gesicht ist eine Schmutzkruste, die sich abschuppt und sich stets neu mit dem Wandel der Zeiten und Monde ansetzt.

Sobald das Kind sitzen kann, bekommt es einen reichhaltigeren Speisezettel, d. h. es wird mit ziemlich allem gefüttert, was auch die Erwachsenen am Leben erhält, nur daß die Muttermilch fort und fort der stets ergiebige Gesundbrunnen bleibt; und das ist des Kindes Glück.

Die Bekleidung des Säuglings ist unverfälscht adamitisch; bis das Kind entwöhnt wird, also ein bis zwei Jahre, gibt es überhaupt keinen Fetzen Kleidung am Leibe. Nicht aber darf die Mutter verfehlen, gleich nach der Geburt dem Kinde eine Zaubermedizin in Form eines durchbohrten Hölzchens um den Hals zu hängen.

Soll die Prophylaxe noch weiter ausgedehnt werden, so kommt ein solcher Zauber auch an den linken Fuß und in

besonderen Fällen auch um den Leib. Eine Perlenschnur (Glasperlen) mit eingeflochtenem Zauber- bzw. Gesundheitshölzchen wird kaum eine Mutter einem Kinde versagen; sonst pudelnackt, aber die Perlenschnur um den Bauch darf nicht fehlen.

Der Knabe bleibt — wo die Kultur noch nichts unter den Heiden verübt hat — mindestens fünf bis sechs Jahre völlig unbekleidet. Die Mädchen bekommen nach etwa einem Jahre des Erdenwallens einen fingerbreiten Fetzen alten Stoffes vor die Scham. Weitere Bekleidung, etwa vom Nabel bis zu den Knien, gibt es erst im fünften bis sechsten Lebensjahre, wo das Mädchen sofort in den Braut, wenn nicht in den Ehestand tritt.

Die Zeit, die der Säugling nicht auf den Armen der Mutter oder Großmutter oder nachts an deren Seite verbringt, wird er auf dem Rücken seiner Mutter verstaubt. Ein von Generation zu Generation vererbtes Schaffell, gegerbt durch den Schmutz der Mutter und des Kindes, nimmt das Kind im Reitsitz auf dem Rücken der Mutter auf und wird durch vielfach um Brust und Bauch und Rücken der Mutter geschlungene Riemen festgehalten. Was bei uns das Tragkissen, die Wiege, das Wägelchen ist, ist für den schwarzen Säugling der Tragsack der Mutter auf dem Rücken. Wo nun die Mutter geht, steht, sitzt, arbeitet, ist das Kleine auf den Rücken gebunden, und zwar stets im Reitsitz, schon von der ersten Woche an. Hier verlebt das Kind seine ersten Lebensjahre. Die einzige Abwechslung besteht in der Befreiung vom Rücken zwecks Stillens und Stopfens. Funktionen wie Entleerung von Harn und Fäzes genügen noch lange nicht, von der Nordseite loszukommen; da muß das Kleine erst heulen — dann, aber nur dann kommt mit tödlicher Sicherheit die Brust. Erstaunlich ist dabei, daß man höchst selten O-Beine findet, und daß das Kind ungestört schlafen kann, gleichviel ob die Mutter mahlt, stampft, tanzt, rennt, kurz die erschütterndsten Bewegungen ausführt, die das Kind alle mitmachen muß.

Zitronenlimonade ist süßer und bekömmlicher, wenn sie 2 Stunden alt ist als eine, die frisch bereitete wurde. Das etwa ist das Ergebnis von Untersuchungen, die Miß Edna M. Koster im Biochemischen Laboratorium der kalifornischen Universität zu Los Angeles unter der Leitung von Dr. Max S. Dunn angestellt hat. Daß Zitronenlimonade nachreift, war manchen Limonadehändlern früher schon bekannt. Sie machten daher Limonade auf Vorrat, um so Zucker zu sparen. Miß Koster konnte jetzt den Vorgang mit Polarisationsmikroskop und anderen Hilfsmitteln ergünden. Es zeigte sich da, daß der zugegebene Rohrzucker (auch unser Rübenzucker ist chemisch Rohrzucker) binnen 1½ Stunden ganz verschwunden und in Trauben- und Fruchtzucker aufgespalten war. Dieser „Invert“-zucker ist leichter verdaulich, da dem Magensaft die Arbeit der Inversion abgenommen und auf die Zitronensäure übertragen wird. Die Resorption des schon invertierten Zuckers erfolgt rascher als die des Rohrzuckers in einer frisch bereiteten Limonade. Science Service, Washington.

Ueber die deutsche Elektrizitätswirtschaft seien aus der Elektrotechn. Zeitschr. (45, 1926, S. 1326) folgende Angaben, die von allgemeinerem Interesse sein dürften, mitgeteilt. In den öffentlichen Elektrizitätswerken wurden 56 % der elektrischen Energie aus Braunkohle, 29 % aus Steinkohle und 15 % durch Wasserkraft gewonnen, und zwar kamen 1924 150 Kilowattstunden (kWh) auf den Kopf der Bevölkerung, während es 1925 162 kWh waren. Die Menge elektrischer Energie, die je Quadratkilometer erzeugt wurde, betrug 1924 19 000 kWh und 1925 21 000 kWh. Diese sogen. „Stromdichte“ betrug 1925 für Berlin rund 400 000 kWh je Quadratkilometer, in Hamburg gar 420 000, während in den

beiden Städten der Stromverbrauch je Kopf der Bevölkerung 160 bzw. 170 kWh war. Diese Zahlen sind klein, wenn man sie mit solchen des Auslandes, besonders Amerikas, vergleicht: Es verbrauchen je Kopf: die Schweiz 700 kWh, Kanada 612, Norwegen 493, Vereinigte Staaten 472, die Stadt Chicago 845, die pazifische Küste der Union 1100 und Kalifornien 1300; die höchste Zahl in Deutschland ist dagegen nur 334, und zwar im Industriegebiet des Westens. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß in Deutschland für die nächsten Jahre in der Elektrizitätsversorgungsindustrie eine starke Aufwärtsbewegung zu erwarten ist, die bisher durch die Nöte der Kriegs- und Inflationsjahre zurückgehalten worden ist.

Von Interesse ist noch folgende Tabelle, welche die Jahresarbeit der Wasserkräfte in kWh je Kopf der Bevölkerung für eine Reihe von Ländern angibt.

Land	Wasserkräfte	
	ausbaufähig kWh	ausgebaut kWh
Bayern	1390	472
Baden	1635	350
Oesterreich	1550	342
Schweiz	5150	1520
Italien	1160	?

Dr. Sch.

Wärmeausdehnung und Röntgenstrahlen. Läßt man ein durch Bleibenden ausgesondertes Bündel Röntgenstrahlen auf einen Kristall fallen, dann erhält man auf einer weiter hinten aufgestellten photographischen Platte ein ganz regelmäßiges Beugungsbild. Dieser Versuch wurde auf Anregung von Laue durch Friedrich und Knipping ausgeführt; er brachte den Beweis für die Wellennatur der Röntgenstrahlen, zeigte, daß die Strahlen mit dem Lichte wesensgleich, nur wesentlich feinerer Art, d. h. von kürzerer Wellenlänge sind. Eine ähnliche Versuchsanordnung wie bei den Laueschen liegt vor, wenn man eine Straßenlaterne abends im Nebel betrachtet; die Lichtquelle ist dann von einem farbigen, kreisförmigen Hof umgeben, der innen blau und außen rot erscheint. Die von der Lampe ausgehenden Lichtstrahlen werden an den kleinen Wassertröpfchen, aus denen der Nebel besteht, gebeugt, d. h. abgelenkt, und zwar um so stärker, je größer ihre Wellenlänge ist. Bei dem Laueschen Versuch findet die Beugung an den ganz regelmäßig gelagerten Atomen des Kristalls statt; das auf der photographischen Platte entstandene Laue-Röntgenogramm zeigt eben, daß die Atome im Kristall ganz regelmäßig orientiert sein müssen. Man kann nun mit Hilfe der Beugungsbilder den Atombau der Kristalle erforschen. Weiter zeigt sich, daß das Diagramm auf der Platte sich mit wachsender Temperatur des Kristalls etwas ändert; das ist verständlich, wenn man bedenkt, daß bei höherer Temperatur die Wärmebewegung der Atome lebhafter wird, daß ferner die Abstände der Atome größer werden, da sich ja der Kristall bei der Erwärmung ausdehnt. Kürzlich ist es nun K. Becker*) vom Osrarn-Konzern gelungen, den linearen Ausdehnungskoeffizienten verschiedener Körper dadurch zu ermitteln, daß einmal das Röntgenogramm bei Zimmertemperatur und zweitens bei höherer Temperatur aufgenommen wurde. Untersucht wurden u. a. Wolfram bei 1400°, 1800° und 2200°, Nernstmasse (2000°) und Silizium (1000°) und der Ausdehnungskoeffizient in guter Uebereinstimmung mit dem nach anderen Verfahren ermittelten gefunden. Sch.

Kanadabalsam ist das meistgebrauchte Einschlußmittel, das in der mikroskopischen Technik für Präparate benützt wird. In der „Zeitschr. f. wiss. Mikrosk.“ schlägt C. G. van Walsem vor, anstelle des Kanadabalsams den Kopaivabalsam zu gebrauchen. Dieser kostet in der handels-

üblichen „geklärten“ Qualität nur ein Achtel des Kanadabalsams, besitzt größeres Aufhellungsvermögen, ist fast gar nicht klebrig und erhärtet sehr rasch. Einen schädlichen Einfluß des Kopaivabalsams auf die Präparate konnte von Walsem nicht feststellen.

Zum autogenen Schneiden von Metallen wird meistens Azetylen, seltener Wasserstoff verwandt. Man führt dem Brenner eins dieser beiden Gase und Sauerstoff zu; so entsteht eine sehr heiße Stichflamme, mit der man z. B. Stahlplatten durchschneiden kann. Das Metall schmilzt unter der Flamme weg. In Amerika ist man neuerdings dazu übergegangen, das viel billigere Leuchtgas zu verwenden. Man benutzt besonders konstruierte Brenner, in denen der Sauerstoff vorgewärmt wird; dadurch wird eine nicht unbeträchtliche Verringerung des Sauerstoffverbrauches erzielt. Nach den in den Werkstätten der General Electric Company in Schenectady angestellten Versuchen ist die Schnittgeschwindigkeit bei allen drei Gasen ungefähr gleich, die Kosten bei Verwendung von Leuchtgas aber wesentlich niedriger. Es kommt hinzu, daß die Arbeit für die Erzeugung des Azetylens (aus Kalziumkarbid und Wasser) fortfällt und daß die Betriebssicherheit größer ist. Man hat in der Stahlgießerei Lunckerköpfe bis zu 50 cm Durchmesser abgeschnitten.

Dr. S.

RÜCKSTÄNDIGKEITEN UND WIDERSPRÜCHE IN KULTUR UND TECHNIK

Eine Rückständigkeit der Patentschriften.

Der Techniker hat heute beim Bearbeiten neuer Konstruktionen im Verkehr mit dem Patentamt viel mit ausländischen Patentschriften zu tun, und es ist nicht immer leicht, dabei die in der fremden Sprache ausgedrückten Feinheiten der Patentideen, auf die es ja zumeist ankommt, herauszubringen. Die technische Sprache ist von der Verkehrssprache der verschiedenen Länder so verschieden, daß auch jemand, der die Verkehrssprache „beherrscht“, einer Patentschrift gegenüber (oder auch bei einem technischen Aufsatz) vollkommen vor einem Rätsel steht. Denn die technische Sprache arbeitet viel mit übertragenen Worten, wie Mutter, Welle, Mantel, Zylinder, Anker usw., deren technisches Substrat in fremden Sprachen von ganz andern Analogien hergeholt ist. In den technischen Wörterbüchern von Schlohmann wird ja deshalb die Verständigung dadurch ermöglicht, daß der betreffende Gegenstand zunächst abgebildet ist, z. B. eine Mutter (Schraubenmutter), und nun wird die Bezeichnung in Deutsch (Mutter), Englisch (nut), Französisch (ecrou), Russisch (rausa), Spanisch (tuerca), Italienisch (dado) daneben gesetzt. Hierdurch wird es unzweifelhaft, was gemeint ist.

Aber einfacher und die technische Arbeit sehr erleichternd wäre es, wenn zunächst wenigstens alle Patentschriften jedes Landes in der Landessprache und auch noch in einer internationalen Hilfssprache, Esperanto oder Ido, erscheinen würden. Diese beiden Sprachen sind so wunderbar aufgebaut, daß sich darin jedes technische Wort in eindeutiger Weise konstruieren läßt. Die Patentämter der verschiedenen Länder sollten demnach veranlaßt werden, dieser Frage näher zu treten. Wenn dann noch zunächst die technischen Zeitschriften wenigstens die jetzt schon übliche „Zusammenfassung“ ihrer Arbeiten in einer Weltsprache bringen würden, so wäre die internationale Verständigung sehr erleichtert.

Ingenieur Dr. phil. Richard v. Dallwitz-Wegner.

*) Naturwissenschaften XIV, 1926, S. 1036.

BÜCHER-BESPRECHUNGEN

Zufall und Schicksal. Von Prof. Dr. E. Stern. Bd. 34 aus „Wissen und Wirken“. Verl. G. Braun, Karlsruhe 1926. Geh. RM 1.20.

Der den Umschauesern nicht unbekannt Autor hat in seiner kleinen Schrift einen sehr aussichtsreichen Weg beschritten, indem er den Imponderabilien des täglichen Lebens mit vorbildlicher Sachlichkeit und mit dem Rüstzeug moderner Psychologie zuleibe geht. Es darf wohl behauptet werden, daß die kleine Schrift Stern's eine philosophische Tat bedeutet, und dies im Sinne der modernen lebensnahen und naturwissenschaftlich begründeten Philosophie. In unserer Zeit der kritiklosen Mystik wirkt die Sternsche Broschüre wie der ruhende Pol in der Erscheinungen Flucht, und kein Leser wird das Buch ohne Anregung und Anerkennung aus der Hand legen. Dr. Schlör.

Georg Agricola. Leben und Werk. Von Ernst Darmstaedter. Heft 1 der Münchner Beiträge zur Geschichte und Literatur der Naturwissenschaften und Medizin. 96 S. m. 12 Abb. Verlag der Münchner Drucke, München 1926. RM 6.—.

Es ist zweifellos ein Mangel, daß der Naturforscher, Techniker oder Arzt unserer Tage im allgemeinen nicht Zeit und Muße finden wird, sich mit historischen Studien auch nur seines Spezialgebietes zu beschäftigen. So wird es nur dankbar empfunden werden, wenn es ihm durch diese Sammlung erleichtert wird, sich wenigstens in großen Zügen darüber zu orientieren, welches Wissen und welche Summe von Kenntnissen bereits vorlagen, ehe die moderne Wissenschaft und Technik die Probleme und Aufgaben in ihrer Weise zu bearbeiten begann.

Vielleicht wird dieses Ziel am besten dadurch erreicht, daß man das Lebenswerk eines bedeutenden Mannes betrachtet, von dem man sich überzeugt halten kann, daß er auf seinem Gebiete Wissen und Anschauungen seiner Zeit verkörpert.

So wird in diesem ersten Heft besonders denen, die sich für Berg- und Hüttenfragen interessieren, das Leben Agricolas vorgeführt und eine kurze Inhaltsangabe seiner Schriften in gefälliger Form mit hübschen alten Bildern illustriert gegeben. Man gewinnt aus der Darstellung einen Eindruck von der Bedeutung dieses Mannes, der mit großer Gelehrsamkeit und Kenntnis der Klassiker ursprüngliche und gründliche Beobachtungsgabe und Forschertätigkeit verband, und die Dinge mit einer für seine Zeit großen Unbefangenheit ansah. Die angefügte Bibliographie regt vielleicht auch noch manchen an, sich nähere Orientierung zu verschaffen. Prof. Dr. W. Fraenkel.

Carl Gegenbaur. Rede zum Gedächtnis seines hundertsten Geburtstages. Von Prof. Dr. Fr. Maurer. 18 Seiten mit 3 Tafelabbildungen. Gustav Fischer, Jena 1926. RM 1.20.

Als Gegenbaur im Herbst 1899 von seinem Heidelberger Lehramt zurücktrat, übernahm Maurer die Vertretung. An der gleichen Stelle, an der Gegenbaur gelehrt hatte, im Hörsaal des Anatomischen Institutes zu Heidelberg, hielt dem toten Meister sein letzter Prosektor die Gedächtnisrede, die jenen als Menschen und Forscher würdigte. Dr. Loeser.

Elektrowärmewirtschaft in der Industrie. Von Dr. Bruno Thierbach. Verlag S. Hirzel, Leipzig 1926 geh. RM 12.—, geb. RM 15.—.

Der Verfasser zeigt, daß elektrische Wärmeerzeugung nicht nur eine Annehmlichkeit des neuzeitlichen Haushaltes (siehe „Umschau“ Heft 42, S. 850) ist, sondern ihre Anwendung in der Industrie eine wertvolle Hilfe zur Verbesserung

der Güte des Fabrikates, zu seiner Verbilligung, zur Rationalisierung der Fertigung und der Wärmewirtschaft, sowie zur Steigerung der Hygiene der Betriebsstätten bietet. Es werden viele Beispiele der Benutzung von elektrischen Schweißmaschinen, Nietwärmern, Schmelzöfen, Dampfkesselein, elektrischer Warmwasserbereitung und Raumheizung, sowie von Elektrowärmegegeräten angeführt und die Möglichkeiten und Grenzen ihrer Wirtschaftlichkeit erläutert unter Berücksichtigung der Wärmespeicherung in der Nacht. Das gut ausgestattete Buch sollte viele Leiter von Fabriken zur Nutzenanwendung anregen. Berat. Ingenieur W. Schulz.

Der Gebrauch der Arsenmittel im deutschen Pflanzenschutz. Von F. Stellwag. Verlag Paul Parey, Berlin, 1926.

Verf. gibt einen geschichtlichen Ueberblick des Gebrauchs der Arsenpräparate im Dienste der Bekämpfung von Pflanzenschädlingen und schildert in großen Zügen die theoretischen Grundlagen ihrer Verwendung und den praktischen Gebrauch in Deutschland sowie — allerdings scheint ihm hier die Literatur nur lückenhaft bekannt zu sein — im Auslande. Auch sonst war wohl eine erschöpfende Behandlung nicht beabsichtigt. Die das Arsenverfahren warm empfehlende Schrift ist aber trotzdem verdienstlich und wird viele Vorurteile beseitigen helfen. Daß die Angaben des Verfassers über die Vorgeschichte des Arsenbefluges, u. a. auch das Datum des Zimmermannschen Patentes, nicht ganz stimmen, kann der Schrift nicht wesentlichen Abbruch tun. Prof. Dr. Wolff.

Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Von H. Rosenbusch. Ein Hilfsbuch bei mikroskopischen Gesteinsstudien. Bd. I. Zweite Hälfte: Die petrographisch wichtigen Mineralien. Spezieller Teil. Bearbeitet von Prof. Dr. O. Mügge. 2. Lief. Stuttgart, E. Schweizerbartsche Verlagshandlung, 1926. Brosch. RM 27.50.

In dieser 2. Lieferung werden die Mineralien des rhombischen und monoklinen Kristallsystems besprochen. Wie die 1. Lieferung, so ist auch dieser Teil wieder mit größter Sorgfalt auf den letzten Stand unserer Kenntnis von den gesteinsbildenden Mineralien gebracht worden. Zur Illustrierung schwieriger oder charakteristischer Erscheinungen sind 98 Figuren in den Text gestreut und 11 Tafeln mit ausgezeichneten Mikrophotographien beigelegt worden.

Prof. Dr. R. Nacken.

„Prüfe deine Intelligenz!“ Von R. Lämmel. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1926, 3. Auflage. Geh. RM 2.40, geb. RM 4.—.

Der Verf. schildert die Intelligenz-Selbstprüfung für Laien und bietet dabei eine Fülle von Anschauungsmaterial. Vom fachlichen Standpunkte aus muß manche kritische Anmerkung gemacht werden: so gegen eine gewisse Oberflächlichkeit und Einseitigkeit, besonders nach der mathematischen Richtung der Intelligenzprüfung hin. Die Kurve in Abbildung 6 ist im unteren Drittel falsch. Lämmels Ingenogramme sind beachtenswert, aber doch auch zu eng gesehen. Wir brauchen statt Intelligenzdiagnose eine Persönlichkeitspsychologie. Möge deshalb der (wie seine früheren Veröffentlichungen beweisen) durchaus verständnisvolle Verfasser bei künftigen Auflagen etwas weniger mathematisch-technische Beispiele, dafür aber mehr grundsätzliche, klare und vielseitige Erörterungen bieten! Dr. R. W. Schulte.

Fütterung der Haustiere. Ihre theoretischen Grundlagen und ihre wirtschaftliche Durchführung. Von Nils Hansson, Professor, Chef der Haustierabteilung an der

Zentralanstalt für landwirtschaftliches Versuchswesen, Stockholm. Uebersetzt von *Franz von Meißner*. Uebersetzt und mit einem Vorwort versehen von *Dr. Georg Wiegner*, Professor für Agrikulturchemie und Direktor des Instituts für Haustierernährung an der Eidgen. Techn. Hochschule Zürich. Verlag von Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig 1926. Preis geh. RM 8.—, geb. RM 10.—.

Prof. Dr. Nils Hansson ist eine bekannte Persönlichkeit in den skandinavischen Ländern. — In den nördlichen Ländern ist man auf dem Gebiete der Rindviehfütterung, des Kontrollvereinswesens schon sehr weit vorgeschritten. Nils Hansson hat daran nicht geringes Verdienst. Nunmehr ist sein Werk „Husdjurens Utdofring“ ins Deutsche übertragen. Das Werk ist flüssig und verständlich geschrieben und ist für den praktischen, vielbeschäftigten Landwirt wie auch für jeden, der sich für Fütterungsfragen interessiert, eine außerordentlich interessante und anregende Lektüre.

Die Grundlagen der Forschertätigkeit Hanssons bilden Fütterungsversuche an Milchkühen.

Wir rechnen in Deutschland nach Kellner mit Eiweiß und Stärkewerten. Hansson baut auf sogenannte Futtereinheiten auf, als deren Grundlage 1 kg normale Gerste angenommen ist. Die Futterberechnungen differieren dadurch; aber in den handlichen Tabellen sind Stärkewerte wie auch Futtereinheiten nebeneinander angegeben. Es bieten sich dadurch hochinteressante Vergleichsmomente.

Das Buch ist ein Auszug aus der Lebensarbeit eines Forschers, der sich ganz dem Gebiete der Ernährung gewidmet hat.

Die richtige und rentable Fütterung unserer Haustiere ist von außerordentlicher Bedeutung.

Das Studium dieses Buches wird dem praktischen wie theoretischen Landwirt, dem Laien wie dem Tierliebhaber wichtige und wertvolle Fingerzeige geben. Dr. H. Lühge.

1. Der Einfluß der versorgungsgesetzlichen Regelung auf die wirtschaftliche und soziale Lage der Kriegerwitwen; 2. Die amtliche Magdeburger Heiratsvermittlung für Kriegerwitwen. Von *Dr. Hans Harmsen* in „Veröffentlichungen aus dem Gebiete der Medizinalverwaltung“, XXII. Bd. 5. Heft, 1926. Verlag Richard Schoetz, Berlin Preis RM 3.—.

Mit großem psychologischem Verständnis hat der Verfasser die Zusammenhänge zwischen der *Kriegshinterbliebenenversorgung* und den bevölkerungspolitischen Erscheinungen des letzten Jahrzehnts aufgedeckt. Während ihm für die allgemeinen Betrachtungen die statistischen Veröffentlichungen für das ganze Reichsgebiet zur Verfügung standen, mußte er sich für die sozialen Entdeckungen und Schlüsse aus verständlichen Gründen auf ein Teilgebiet von Berlin beschränken; da er aber die Verallgemeinerung mit Vorsicht trifft, darf das Ergebnis als wegweisend gelten: die enormen Leistungen der Hinterbliebenenversorgung werden oft verkannt; auch weil sozialpolitisch nicht die Kriegerwitwe als solche, sondern die Familie (Witwe und Waisen) schutzbedürftig ist. Die „Kapitalabfindung“ erleichtert die gewollte *Wiederverheiratung*, wirkt aber ungewollt wie eine Förderung des sterilen Konkubinats. Besonders beachtlich erscheint die generelle Forderung, daß künftig jede amtliche Zählung und Erhebung so angelegt werden möge, daß die dazu berufene Aerzteschaft sie zur bevölkerungspolitischen Auswertung mitbenutzen kann.

Die 2. Arbeit ist mehr ein Referat über eine Kulturart, die einzig in Deutschland dastand, aber durch die Kurzsichtigkeit maßgebender Personen unter Aktenvernichtung ein vorzeitiges Ende fand. Wer die Ehe als Zelle des Staatswesens erkannte, weiß, daß sie das Problem ist, das alle Lebensläufe beherrscht; um so verwunderlicher ist es, daß die Menschheit in diesem Punkt sich noch fast restlos

vom — *Zufall gängeln* läßt. Das Magdeburger Unikum lehrte, daß behördliche *Eheanbahnung* nicht nur möglich ist, sondern auch zu *nachweisbaren Erfolgen* führen kann. Wilhelm Burkhardtsberg.

NEUERSCHEINUNGEN

- Bresslau, E. u. H. E. Ziegler. Zoolog. Wörterbuch. 3. Aufl. (Gustav Fischer, Jena) brosch. RM 28.—, geb. RM 30.—
- Brunner, Von Constantin — u. s. Werk. (Gustav Kiepenheuer, Potsdam) RM 1.50
- v. Ihering, Hermann, D. Geschichte d. Atlantischen Ozeans. (Gustav Fischer, Jena) brosch. RM 15.—, geb. RM 17.—
- Jellinek, Stefan. D. elektrische Unfall. 2. Aufl. (Franz Deuticke, Wien u. Leipzig) RM 5.40, geb. RM 7.20
- Ottmann, Viktor. D. Wunderland am Nil. Eine Reise nach Aegypten u. Palästina. (Reimar Hobbing, Berlin) geh. RM 12.—, geb. RM 14.—
- Pokorny, Ernst. Molybdän. (Wilhelm Knapp, Halle (Saale) brosch. RM 23.80, geb. RM 25.70
- Turn- u. Sport-Statistik, bearb. v. Karl Brandt. (Deutscher Reichsausschuß f. Leibesübungen, Berlin) Preis nicht angegeben
- Zur Verth. Amputationsfigur. (Verlag d. Aerztl. Rundschau Otto Gmelin, München) geb. RM 3.—
- Wallich, A. D. Fließarbeit u. ihre Nutzarmachung f. d. deutsche Wirtschaft. (Walter Hädecke, Stuttgart) RM 1.50

Bestellungen auf vorstehend verzeichnete Bücher nimmt jede gute Buchhandlung entgegen; sie können aber auch an den Verlag der „Umschau“ in Frankfurt a. M., Niddastr. 41, 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 empfohlen sind.

WISSENSCHAFTLICHE UND TECHNISCHE WOHENSCHAU

Durch die Tagespresse gehen Mitteilungen über die Entdeckung des Innsbrucker Forschers, Prof. Dr. Haberlandt. Auf Grund dieser ist es ihm gelungen, aus den Eierstöcken und dem Mutterkuchen trächtiger Tiere Stoffe zu gewinnen, durch die die Fortpflanzungsfähigkeit von Frauen vorübergehend aufgehoben wird. Daran werden entsprechende Schlußfolgerungen über das Mittel (Schonung der Frau, Aufhebung minderwertiger Nachkommenschaft etc.) geknüpft. Wir machen darauf aufmerksam, daß bereits in Heft 37, Jahrgang 1926, der „Umschau“ (vom 11.9.26) von Herrn Prof. Haberlandt selbst über seine Entdeckung berichtet wurde.

Ein neuer Planet? Der Direktor der Madrider Sternwarte glaubt einen neuen Planeten in der Sterngruppe der Hyaden entdeckt zu haben. Dieser neue Wandelstern soll eine bisher noch nicht beobachtete Bewegungsart an sich haben. — Die Meldung dürfte nicht ganz zutreffen, da Beobachtungen über neue Planeten sofort dem astronomischen Rechnungsinstitut in Dahlem gemeldet werden, das die Aufgabe hat, aus den mitgeteilten Beobachtungen die Bahn des bisher angeblich unbekanntem Himmelskörpers festzustellen. Auf Grund dieser Berechnungen läßt sich dann weiter ermitteln, ob man es wirklich mit einem neuen Planeten zu tun hat. Vielleicht handelt es sich um einen Kometen, der in der Nähe der Hyaden aufgetaucht ist.

PERSONALIEN

Ernannt oder berufen: V. d. Techn. Hochschule z. Darmstadt d. Generaldir. Paul Thomas in Düsseldorf z. Dr. ing. ehrenh.

Gestorben: D. o. Prof. d. semit. Philologie an d. Univ. Breslau, Dr. Franz Praetorius, im Alter v. 79 Jahren. — D. Dir. d. Museen d. Preuß. Geolog. Landesanstalt z. Berlin, Geh. Bergrat Prof. C. Gagel, im Alter v. 62 Jahren. — In Paris d. Ingenieur Eugène Turpin im Alter v. 79 Jahren. Turpin, dessen Name als Erfinder d. Sprengstoffs Melinit einst in aller Munde war, hat d. Los so mancher Erfinder geteilt: d. Früchte s. Erfindung hat er kaum geerntet, im Gegenteil, sie hat ihm mannigfaches Ungemach u. Gefängnis eingebracht.

Verschiedenes: D. o. Prof. u. Dir. d. physiolog. Instituts d. Univ. Jena Geh. Hofrat Dr. Wilhelm Biedermann wurde z. 1. April 1927 ab v. s. aml. Pflichten befreit.

SPRECHSAL

Zu Coolidges „Todesstrahlen“.

In Heft 51, 1926, der „Umschau“ bringen Sie einen Aufsatz über die von Coolidge angestellten Versuche mit Kathodenstrahlen. Sie weisen darauf hin, daß die fälschlich als „Coolidges Todesstrahlen“ bezeichneten Strahlen identisch sind mit den von P. Lenard, dem Heidelberger Physiker, hauptsächlich erforschten Kathodenstrahlen. Der Fortschritt, den Coolidge erreichte, bestehe darin, daß er Strahlen von größerer Geschwindigkeit erzeugte. Es wurden dann die Resultate der Untersuchungen von Coolidge gebracht, die Resultate der Wirkung der Kathodenstrahlen auf bekannte Gewebe, Bakterien, Haare etc. Diese Mitteilungen könnten den Anschein erwecken, als seien diese Versuche des Herrn Coolidge ganz neu. Dem sei entgegeng gehalten, daß in Deutschland schon vor nahezu sieben Jahren die Wirkung der Kathodenstrahlen auf lebendes Gewebe untersucht worden ist. Diese Experimente wurden dann weiter ausgebaut und sind bis heute nicht abgeschlossen; es scheint, daß mit Hilfe der Kathodenstrahlen gerade auf medizinischem Gebiete noch aussichtsreiche Möglichkeiten bestehen. Deshalb werden einige ergänzende Bemerkungen hier willkommen sein. Eine 1919 veröffentlichte Arbeit brachte zum ersten Male die Kenntnis ihrer stark bakterientötenden Wirkung. Damals wurde gefunden, daß Bakterien, die in den Strahlengang der Kathodenstrahlen gebracht wurden, in Bruchteilen von Sekunden mit Sicherheit abgetötet wurden. In späteren Untersuchungen der Jahre 1923 und 1924, veröffentlicht 1925, haben wir nachgewiesen, daß auch die widerstandsfähigsten Sporen, die trotz dreistündigen Kochens mit Wasserdampf von 100° C noch keimfähig blieben, in $\frac{1}{4}$ Sekunde ebenfalls abgetötet wurden. Diese stark bakterientötende Wirkung ist denn auch verwendet worden, um künstlich infizierte Wunden zu sterilisieren. So wurden an einer Reihe von Versuchstieren kleine Wunden gesetzt, die künstlich mit Eiterkokken infiziert wurden. Die Hälfte der so behandelten Wunden wurde bestrahlt, die andere Hälfte sich selbst überlassen. Es zeigte sich bei den bestrahlten Wunden ein ganz glattes Abheilen innerhalb 2—3 Tagen, während es bei den unbestrahlten Wunden zu tiefgreifenden Eiterungen mit sehr verzögerter Heilung kam.

Andere aussichtsreiche Resultate wurden erhalten bei der Behandlung von Geschwüren der Hornhaut, wie sie in der Augenheilkunde häufig vorkommen, z. B. des sogenannten Ulcus serpens, der durch äußere Verletzung mit nachfolgender Infektion zustande kommt. Derartige Affektionen konnten beim Kaninchenauge künstlich erzeugt werden. Bei einer Reihe von Versuchstieren wurden gleichartige Geschwüre bestrahlt, ein anderer Teil wieder sich selbst überlassen. Die bestrahlten Augen heilten nach kurzer

Zeit mit geringer Narbenbildung ab, während die nicht bestrahlten Augen verlorengingen infolge von Durchbruch des weiterwachsenden Geschwüres. Eines ist sicher: Bei allen oberflächlichen infektiösen Prozessen werden Behandlungen mit Kathodenstrahlen Aussicht auf Erfolg haben, wobei natürlich zunächst noch mit der größten Vorsicht verfahren werden muß, denn es handelt sich hier um ein Gebiet der physikalischen Medizin, das ganz im Anfang seiner Erforschung steht.

Diesen praktisch-medizinischen Experimenten gingen Gewebeuntersuchungen voraus, bei denen die Veränderungen festgestellt wurden, die sich an den verschiedenen Zellarten des lebenden Gewebes zeigten, an Haaren, Drüsen etc. Dabei wurde eine interessante Beobachtung gemacht: Die pflanzliche Zelle (untersucht z. B. bei der Fadenalge) verhält sich nach der Bestrahlung ganz anders als die tierische Zelle (z. B. Infusorien, Paramaecium): Während bei ersterer die Zellwand ungeschädigt bleibt und das Innere der Zelle starke Veränderung erleidet, ist es bei tierischen Zellen umgekehrt: Im Innern der Zelle sind kaum Änderungen wahrzunehmen, dagegen bilden sich an der Oberfläche Ausbuchtungen und blasenartige Auftreibungen, die zum Platzen der Zelle führen. Das Endresultat auf beide Zellarten ist dasselbe: ein Absterben nach kurzer Zeit.

Ebenso wie bei den Röntgenstrahlen ist es auch bei den Kathodenstrahlen: Je härter (schneller) die verwendeten Kathodenstrahlen sind, um so tiefer wird man in den Körper eindringen können, sofern überhaupt eine große Tiefenwirkung erwünscht ist. Gibt es doch eine Reihe von oberflächlichen krankhaften Prozessen, wo jedes Eindringen der Strahlen in die Tiefe sogar unerwünscht ist. Coolidge hat bei seinen Versuchen eine Lenardsche Fensterröhre und eine Versuchsanordnung konstruiert, die eine härtere Kathodenstrahlung zu erzeugen gestattet, als sie seither in Deutschland verwendet wurde. Dieses Verdienst soll gewiß nicht verkleinert werden. Aber die mit den Kathodenstrahlen des Herrn Coolidge beobachteten Effekte (auch die Wirkung auf die Haut, Haare, Bakterien, das Leuchten der Luft beim „Fenster“, das Fluoreszieren von fast allen Körpern im Strahlengang etc.) sind von der deutschen Wissenschaft schon viel früher und eingehender erforscht und auch veröffentlicht worden.

Zur weiteren Orientierung diene nachfolgende Literaturzusammenstellung: 1. W. E. Pauli, Zeitschrift für Instrumentenkunde 1910. 2. W. E. Pauli u. J. Grober, Deutsche med. Wochenschr. 1919. 3. W. E. Pauli u. A. Hartmann, Arch. f. mikr. Anat. 1924. 4. K. v. Anger, W. E. Pauli u. E. v. Redwitz, D. Zeitschr. f. Chir. 1925. 5. A. Passow u. W. E. Pauli, Klin. Wochenschrift 1925. 6. A. Hartmann u. W. E. Pauli, Archiv f. mikr. Anat. 1926. 7. W. E. Pauli, Deutsche med. Wochenschrift 1927.

Dr. med. et phil. W. E. Pauli,
Professor an der Universität Heidelberg.

Im Artikel „Der Januskopf der Umschau“ S. 48, Heft 3, finde ich einen Irrtum. Der Januar war in Rom der elfte Monat, nicht der Jahresanfang! Der Februar war der 12. Noch heute haben wir aus dem alten römischen Kalender beibehalten, den Schalttag auf diesen letzten Jahresmonat zu legen (den 29. Februar). Der Neujahrstag war der 1. März, der Frühlingsanfang. Die heutige Neujahrgratulation dürfte wohl einen anderen Ursprung haben. Im Schlußstein jeden Tores (der Wölbung) war ein Kopf ausgemeißelt, sowohl nach außen wie nach innen, als Zeichen der Wachsamkeit gegen Feinde und als Zeugen der Ordnung und Gesetzmäßigkeit im Innern der Stadt. Dies ist die Urbedeutung des Janus; daß der Doppelkopf daraus entstand, der in einem doppeltorartigen Tempel als Symbol verehrt wurde, ist eine Folge. Es gab in Rom mehrere Janustempel.

Hochachtungsvoll A. Hofmann.

NACHRICHTEN

AUS DER PRAXIS

(Bei Anfragen bitte auf die „Umschau“ Bezug zu nehmen. Dies sichert prompteste Erledigung.)

7. Nitrozelluloselacke. Bisher war es nicht möglich, Nitrozelluloselacke ohne Umstellung des Betriebes auf Spritz- oder Lackiermaschinen statt der Pinselarbeit zu verwenden. Ferner besitzen sie fast keine Füllkraft. Die daher noch notwendigen Vorlackierungen und Spachtelungen, z. B. der deutschen unregelmäßigen Automobilbleche, machen aber mindestens zwei Drittel der gesamten Anstricharbeiten aus, und nur ein kleiner Teil an Arbeit kommt auf das Auftragen der letzten eigentlichen Zellulose-Lackschicht.

Nun ist es der Firma F. A. C. van der Linden & Co., Hamburg 27, gelungen, neben ihrer „Zelloverne“, d. h. einem spritzfähigen Lack amerikanischer Art, unter dem Namen „Oel-Zelloverne“ einen streichfähigen, füllkräftigen Lack herauszubringen, der bei etwas abgeschwächter Trockenzeit hinsichtlich der Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit alle neuen Vorteile hat. Außerdem weist er seinen Hochglanz, den die Spritzlacke nicht haben, noch auf, nachdem er wochenlang im Wasser, in Laugen oder verdünnten Säuren gelegen hat. In Amerika geht man von der Verwendung reiner, nur spritzfähiger Zelluloselacke zur Verarbeitung derartiger Oel-Zelloverne-Lacke über. Grund hierfür ist auch in dem geringeren Materialverlust bei Pinselarbeit gegenüber dem sehr erheblichen bei der Spritzarbeit zu suchen.

8. Leuchtinstrumente. Von Dr. H. Haebler. Die Leuchtinstrumente sind für die Tiefenchirurgie gedacht, wo es sich darum handelt, Operationen unter den Bauchdecken oder Eingeweiden oder in der Tiefe der Brusthöhle vorzunehmen. Am Schaft des Instrumentes*) befindet sich eine

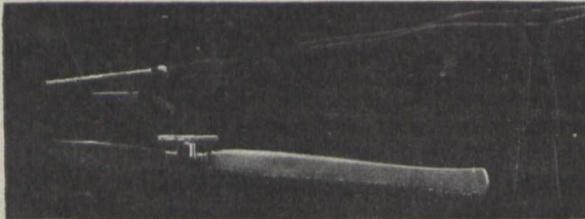


Fig. 1. Leuchtmesser.

starke Lichtquelle, der sogen. Leuchtaufsatz vor den Fugen der operierenden Hand. Die Lampe benötigt 5—6 Volt.

Leuchtaufsatz und Kabel sind einschließlich der Kontaktstifte auskochbar. Eine Beschädigung der Lampe durch Platzen oder Springen im kochenden Wasser kann nicht ein-

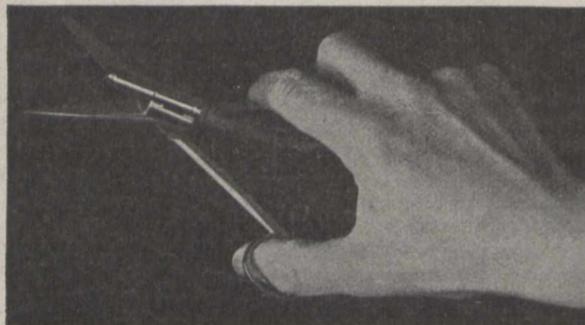


Fig. 2. Leuchtschere.

treten, da sie aus Bleiglas besteht. Die Lampen sind sogen. „kalte Lampen“, die keine Schädigungen des Körpers hervorrufen.

*) Konstruktion und Verkauf liegen in den Händen der Firma Georg Wolf, Berlin NW 6, Karlstr. 18.

(Fortsetzung von der 2. Beilagenseite)

dehnt sich der Gummi daher aus, sowohl seitlich in der Breite der Scheibe hervorquellend als in einer Dehnung des Umfanges nahe der Druckstelle bemerkbar. Nur bei einer sehr dicken, also walzenförmigen Scheibe kommt die Dehnung des Umfanges merklich in Betracht. Da das Rad dann auf einem vergrößerten Umfange läuft, kommt die beobachtete Erscheinung ganz ohne ein Gleiten zustande. Ein mit Luftreifen bespanntes Rad kann nicht mit einer massiven elastischen Scheibe verglichen werden, denn der Druck ist im Luftschlauch überall der gleiche. Trotzdem findet man theoretisch auch für solche Räder das erwähnte „Vorwärtsgleiten“, allerdings dürfte es von niedriger Größenordnung sein als das zuerst beschriebene, das aus der Reibung folgt. Die Spannung und Dehnung des über den Luftschlauch gelegten Kautschukmantels hängt bei gegebenem unveränderlichem Druck im Luftschlauch von der Veränderung des Umfanges ab und ist um so größer, je weniger eine Stelle des Mantels gekrümmt ist oder je größer ihr Krümmungsradius ist. An der Berührungsstelle mit dem Boden liegt aber der Mantel auf einer Länge von beiläufig 6—10 cm flach auf, die Krümmung wird kurz vor der Berührung außerordentlich klein, die Spannung des Mantels sehr groß. Beim Aufpumpen eines Reifens kann man sich aber leicht überzeugen, daß der straff aufgepumpte Reifen bei weiterer Steigerung des Druckes, die ja ebenfalls die Spannung des Mantels erhöht, keine wesentliche Dehnung zeigt, daher ist dieser Effekt, wie gesagt, nur klein.

Dresden.

Dr. H. Hauschild.

Antwort auf Frage 36, Heft 2. Die Sparbeize von Dr. mont. h. c. Otto Vogel wird hergestellt durch die Rheinische Kampferfabrik G. m. b. H. in Düsseldorf-Oberkassel. Alleinvertrieb für Deutschland hat die Firma Max Hoeck im gleichen Ort, Kaiser Wilhelm-Ring 46. Eine Untervertretung besteht in Mainz bei Herrn August Kayser, Eisenhütteningenieur, Neubrunnenstr. 19, und gilt für das Gebiet von Hessen-Nassau, Hessen-Darmstadt und der Pfalz.

Offenbach a. M.

Dr. E. Meyer.

Antwort auf Frage 40, Heft 3. Weiße Farbe für Markierungstafeln. Als Grundierung ist eine Oelbleiweißfarbe mit einem Fettgehalt von 20—30% zu empfehlen. Für den Ueberzug bietet die Anwendung eines fetten Standöl-Weißlackes (Emaillack, Japanlack, Permanentweiß) die Gewähr größter Wetterfestigkeit. Falls die Möglichkeit zum Spritzen gegeben ist, käme auch eine weiße Zelluloselackierung in Frage. In diesem Falle verlange man genaue Verwendungsvorschriften von einschlägiger Lackfabrik. Gute Fabrikate liefert die Firma Spies-Hecker & Co., Köln-Radertal.

Köln-Zollstock.

Dr. Siebert.

Antwort auf Frage 50 b, Heft 3. Ein besonderes Referatenwerk, wie das Chemische Zentralblatt, für das Gesamtgebiet der Photographie gibt es nicht. Dagegen finden sich sehr gute Literaturzusammenstellungen in den „Physikalischen Berichten“, Verlag Julius Springer, Berlin, Linkstr. 23/24. Auch die „Photographische Industrie“, Verlag Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Zweigniederlassung Berlin SW 19, bringt sehr gute Auszüge aus den bemerkenswertesten photographischen Arbeiten.

Berlin SO 36.

I. G. Farbenindustrie A.-G.

Antwort auf Frage 57, Heft 3. Als erste Lehranstalt für Geflügelzucht darf heute wohl die Lehr- und Versuchsanstalt für Geflügelzucht in Halle-Cröllwitz angesprochen werden. — Von guten Büchern seien Reckhardt, Gewinnbringende Geflügelzucht, RM 4.— W. Rieth, Die moderne Eierfarm, RM 1.50, und Hanson, Eierproduktion im großen, RM 1.— (Verlag Pfennigstorff, Berlin), genannt. Weitere Literatur und Auskunft wird Ihnen der Club Deutscher Geflügelzüchter, Berlin W 57, Steinmetzstraße 2, geben.

Vollmersbach b. Idar.

M. Dreher.

Antwort auf Frage 58, Heft 4. Champignonzucht. Dr. Hans Schnegg: Die Edelpilzucht (Champignonkultur), Verlag Natur und Kultur. Dr. Fr. Jos. Völler, München 1918.

Frankfurt a. M.

Dr. F. Richter.