

# DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT

NATURWISSENSCHAFTL. WOCHENSCHRIFT UND PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE  
Fortschritte in Wissenschaft u. Technik

Bezug durch Buch-  
handl. u. Postämter

HERAUSGEGEBEN VON  
**PROF. DR. J. H. BECHHOLD**

Erscheint einmal  
wöchentlich

Schriftleitung: Frankfurt-M.-Niederrad, Niederräder Landstr. 28 | Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt-M., Niddastr. 81, Tel. M. 5025.  
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten | zuständig für Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.

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

**Heft 23**

**Frankfurt a. M., 7. Juni 1924**

**28. Jahrg.**

Bei der vielfachen Verwendung unserer Zeitschrift in den Redaktionen des In- und Auslandes wird an nachstehende Vorschrift erinnert: Nachdruck auszugsweise nur mit vollständiger Quellenangabe: „Aus ‚Die Umschau‘, Wochenschr. über Fortschritte in Wissenschaft u. Technik, Frankfurt a. M.“ gestattet.

## Probleme der Arbeitsphysiologie.

Von Prof. Dr. E. ATZLER,

wissenschaftlichem Mitgliede des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Arbeitsphysiologie.

Unser Volk ist durch Not, Krankheit und Entbehrungen geschwächt. Der Rest der uns verbliebenen Menschenkraft ist unser kostbarstes Besitztum. Um vorwärtszukommen, müssen wir so arbeiten, daß unter einem Minimum von Energieaufwand ein Maximum an Arbeit erzielt wird. Hierin liegt eine Aufgabe für die Physiologie, die sich mit den Funktionen des lebenden Körpers befaßt.

Wenn diese Wissenschaft auch in erster Linie der Medizin dient, so ist es doch ihrem jüngsten Zweige, der Arbeitsphysiologie, vorbehalten, diese Lebensfrage unseres Volkes zu bearbeiten.

Allgemein sind die Bestrebungen Taylors bekannt, die Produktion durch Erhöhung der Leistung des Arbeiters zu steigern. Es wird vielen auch nicht entgangen sein, daß der Taylorismus immer mehr Anhänger verliert. Das liegt daran, daß Taylor, der in erster Linie Ingenieur war, den Mechanismus des lebendigen Motors nicht genügend kannte. Hatte Taylor bei seinen Bestrebungen das Hauptaugenmerk auf die Ergiebigkeit der Arbeit gerichtet, so ist der Physiologe berufen, das Werk des Amerikaners zu ergänzen, indem er einen gerechten Ausgleich zwischen den Interessen des Arbeiters und denen des Unternehmers bezw. der Allgemeinheit schafft.

Um dies zu erreichen, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein. Wir müssen jedes Arbeitsverfahren so leiten, daß unter einem Minimum von Energieaufwand Maximalleistungen erzielt werden, d. h. wir müssen die Gesetze der Arbeitsrationalisierung beherrschen. Ferner müssen wir imstande sein, wissenschaftlich fundierte Angaben über das physiologisch zulässige tägliche Arbeitsquantum, sowie über die Anordnung und Länge der Erholungspausen zu machen. Mit anderen Worten, wir

müssen den Grad bestimmen, bis zu dem die Intensivierung getrieben werden darf.

Die Frage der Rationalisierung haben wir bei unseren Versuchen zunächst in Angriff genommen. Die gewonnenen Erkenntnisse bilden das Fundament für den weiteren Ausbau unserer Forschungen.

Ehe wir hierauf eingehen, wird es sich empfehlen, einige für uns wichtige Funktionen des lebenden Organismus ins Gedächtnis zurückzurufen. Ein herausgeschnittener Froschmuskel beantwortet jeden elektrischen Induktionsschlag mit einer Kontraktion. Ist die zeitliche Distanz zwischen den einzelnen elektrischen Schlägen groß, so sehen wir, daß der Muskel in der reizfreien Zeit in den unverkürzten Ruhestand zurückkehrt. Je rascher ich aber die Reize aufeinanderfolge lasse, umso weniger hat der Muskel Zeit, sich von der vorangehenden Kontraktion zu erholen. Durch Einschalten eines Wagnerschen Hammers in den primären Induktionskreis kann ich die Reizfrequenz noch weiter erhöhen. Der Muskel gerät in einen starken Verkürzungszustand. Die einzelnen Stromstöße sind nicht mehr zu erkennen. Wir pflegen diesen Zustand des Muskels als Tetanus zu bezeichnen. Alle unsere willkürlichen Muskelbewegungen, auch die scheinbar kürzesten, beruhen auf einer solchen tetanischen Kontraktion. Lasse ich nun den Froschmuskel wieder einzelne Kontraktionen ausführen, so beginnt seine Kraft zu erlahmen; die Höhe der einzelnen Hübe hat nachgelassen; er ist ermüdet.

Diese Ermüdung können wir auch am lebenden Menschen objektiv nachweisen: im Mossoschen Ergographen lasse ich bei fixiertem Unterarm durch die Mittelfinger ein Gewicht heben. Auf einer beruhten Trommel schreibe ich die einzelnen Hubhöhen auf. Zunächst sind die Hubhöhen gleich, bald aber werden sie mit jeder Kontraktion kleiner. Dieses allmähliche Absinken der Hubhöhe ist

\*) Vortrag vor der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften.

der Ausdruck der einsetzenden Ermüdung. Das Tempo, in dem ich die Hübe ausführen lasse, ist für die Größe der geleisteten Arbeit von grundlegender Bedeutung, wie aus folgendem Versuchsprotokoll Mossos hervorgeht.

Pause zwischen jeder Kontraktion Sekunden	Anzahl der möglichen Hebungen	geleistete Gesamtarbeit
1	15	0,912 mkg
2	18	1,08 mkg
4	31	1,842 mkg
10	praktisch unbegrenzt.	

Die Muskulatur ist zu Dauerleistungen nur dann befähigt, wenn ihr eine genügende Erholungspause vergönnt wird. Die gewaltigste Dauerleistung vollführt der Herzmuskel, der während des ganzen Lebens das Blut durch das vielverzweigte Gefäßsystem treibt. Die Pausen zwischen den einzelnen Kontraktionen sind groß genug, um eine vollständige Erholung bis zum folgenden Schlage zu erlauben.

Der herausgeschnittene Muskel ermüdet rascher als der mit Blut versorgte Muskel im Organismus. Untersuchungen der letzten Zeit, an denen auch unser Institut beteiligt war<sup>1)</sup>, haben gezeigt, daß schon geringe Änderungen in der Größe der Blutversorgung genügen, um die Leistungsfähigkeit des Muskels herabzusetzen. Schon aus diesen einfachen Versuchen ergibt sich, daß die Muskelkontraktion offenbar auf chemischen Prozessen beruht.

Schon lange weiß man, daß der ruhende Muskel alkalisch, der tätige sauer reagiert. Auch ist seit geraumer Zeit bekannt, daß das Glykogen, die tierische Stärke, das Energiematerial für den Muskelmotor darstellt. Nach den neuen Untersuchungen von Embden, Meyerhof, Hill<sup>2)</sup> u. a. kommt man zu folgender Vorstellung. Das Glykogen wird unter dem Einfluß des Nervenreizes über Traubenzucker und Hexosediphosphorsäure in Milchsäure gespalten. Die Milchsäure bringt die Muskelemente in einer noch unbekanntem Weise zur Kontraktion. In der Ruheperiode wird die Milchsäure unter Wärmeentwicklung zum geringen Teil zu Kohlensäure und Wasser verbrannt, zum größeren Teil wieder zum Ausgangsmaterial aufgebaut.

Zur Unterhaltung der Verbrennungsprozesse atmen wir mit der Luft Sauerstoff ein; Kohlensäure, das Endprodukt der Verbrennung, atmen wir aus. Es ist bekannt, wieviel Energie bei der Verbrennung der in Frage kommenden Stoffe frei wird. Bestimmt man also im Respirationsapparat die Größe des Sauerstoffverbrauchs und der Kohlensäureausscheidung, so können wir die Größe des Energieverbrauchs feststellen.

Ein Teil dieser Energie wird zur Unterhaltung der Herz-, Atem-, Darm- und Drüsentätigkeit verwandt. Die Größe dieses „Ruhestoffwechsels“ bestimmen wir mit dem Respirationsapparat bei absoluter Muskelruhe der Versuchsperson. Leistet der Mensch äußere Arbeit, so steigt der Energieverbrauch um den Betrag der für diese Arbeit aufgewandten Energie.

Wie kann man nun die Messung des Energieverbrauchs für das Problem der Rationalisierung nutzbar machen? Unsere Aufgabe ist es, die einzelnen Arbeitsprozesse den Eigentümlichkeiten des menschlichen Motors so anzupassen, daß die verlangte Leistung unter möglichst geringem Energieverbrauch erzielt wird. Man könnte daran denken, den Gaswechsel am Fabrikarbeiter, vielleicht gar im Fabriksaal selbst zu untersuchen. Unternehmer und Arbeiter würden aber solche Untersuchungen aus den verschiedensten Gründen nicht gern sehen. Es wäre auch ein planloses Herumexperimentieren, wollte man die zahllosen, im praktischen Leben vorkommenden Arbeitsprozesse in dieser Weise untersuchen. Aus anderen Gründen sind solche Versuche zwar unternommen worden<sup>3)</sup>. Sie geben uns eine sichere Auskunft, ob eine Arbeit als leicht, mittelschwer oder schwer zu bezeichnen ist. Bei dieser für die Bemessung der Ernährung, Lohnhöhe und Arbeitsdauer wichtigen Frage darf man sich auf das subjektive Gefühl des Arbeiters nicht verlassen. Die angestrebte Rationalisierung läßt sich aber auf diese Weise nicht erreichen, da für jede der unzähligen Arbeitsarten eine Fülle von Respirationsversuchen durchgeführt werden müßte.

Wir haben deshalb folgenden Weg eingeschlagen, der uns aussichtsreich erscheint<sup>4)</sup>. Jede Fabrikarbeit setzt sich aus einer Summe von Elementarbewegungen zusammen. Wir konnten schätzungsweise feststellen, daß etwa 30—40 solcher Arbeitselemente bestehen, durch deren Zusammenfügung man jede noch so komplizierte Bewegung in ähnlicher Weise zusammensetzen kann, wie den Wortschatz einer Sprache aus den einzelnen Buchstaben des Alphabets. Physiologisch haben wir das Problem der Rationalisierung gelöst, wenn wir für jedes Arbeitselement die optimale Arbeitsbedingung festgestellt haben. Das bietet aber keine großen Schwierigkeiten. Ich vergleiche die unter verschiedenen Bedingungen geleistete äußere Arbeit mit der vom Organismus aufgewandten Energie. Diejenige Arbeitsbedingung ist die günstigste, bei der eine gegebene äußere Arbeit unter geringstem Energieverbrauch ausgeführt wird.

An zwei Arbeitselementen wollen wir unser Verfahren kurz erläutern. Auf einem Film sehen wir, wie die Versuchsperson eine Kurbel dreht. Wir sind in der Lage, die pro Kurbelumdrehung geleistete äußere Arbeit bestimmen zu können. Den Energieaufwand von Seiten des Arbeiters messen wir mit dem Respirationsapparat. Wir variieren die Arbeitsbedingungen, indem wir den Widerstand der Kurbel, die Höhe der Achse, den Durchmesser der Kurbel und die Geschwindigkeit ändern.

Es wird zunächst interessieren, zu erfahren, ob der Energieverbrauch für die variierten Arbeitsbedingungen so großen Schwankungen unterliegt, daß es tatsächlich eine praktische Bedeutung hat, die optimalen Verhältnisse klarzustellen. Auf diese Frage gibt Tabelle I Auskunft.

<sup>1)</sup> Atzler u. Herbst, Die Bedeutung der Blutversorgung für die Leistungsfähigkeit des Muskels. — Bioch. Ztschr. Bd. 131. H. 1/2, S. 20—37, 1922.

<sup>2)</sup> Vgl. den Aufsatz von Rolf Meier, Umschau 1924, Nr. 7.

<sup>3)</sup> Siehe darüber: Atzler, E., Umschau, 27. Jg., Nr. 8.

<sup>4)</sup> Atzler, Herbst u. Lehmann, Arbeitsphysiologische Studien mit dem Respirationsapparat. Bioch. Ztschr. Bd. 143. H. 1/2, S. 10—46, 1923.

Tabelle I.

1 Höhe der Kurbelachse ü. d. Boden cm	2 Radius der Kurbel cm	3 Arbeit in mkg pro Umdrehung				
		6,5	13,0	19,5	26,0	32,5
55,3	19,2	20,7	15,8	16,5	18,7	23,3
	28,4	22,3	14,6	13,2	13,8	17,1
	36,6	27,8	16,5	13,8	14,4	16,5
82,7	19,4	17,8	14,5	15,5	17,8	26,0
	28,4	19,4	15,0	12,5	14,2	15,7
	36,6	26,1	15,5	13,9	13,5	14,6
114,3	19,4	14,6	14,1	18,3	25,1	—
	28,4	13,6	11,7	12,5	14,3	17,5
	36,6	17,0	13,5	12,4	12,1	14,2
162,2	19,4	14,5	17,4	23,5	28,9	—
	28,4	20,3	19,2	19,0	22,6	33,5
	36,6	22,0	18,4	18,5	20,5	22,2

cal. pro mkg Arbeit.

Aus Stab 1 ist zu ersehen, daß die Kurbelachse in vier verschiedenen Höhen über dem Boden angebracht war. Unter Stab 2 sind die für jeden Versuch verwandten Kurbelradien angegeben. Aus dem Kopfe des Stabes 3 ist die bei einer Umdrehung geleistete Arbeit in mkg zu ersehen. Diese Arbeit wurde also in den Grenzen von 6,5 bis 32,5 mkg variiert. Die Zahlen unterhalb des Kopfes von Stab 3 bedeuten den Energieverbrauch des Arbeiters unter den verschiedenen Arbeitsbedingungen für 1 mkg Arbeit in kleinen Kalorien. Bei einem mittleren Radius und einer Höhe der Kurbelachse von 114,3 cm über dem Boden für eine Arbeit von 13 mkg pro Kurbelumdrehung werden 11,7 Kal. pro 1 mkg verbraucht. Der Verbrauch steigt aber auf das annähernd Dreifache, wenn die Kurbelachse höher liegt und die Arbeit auf 32,5 mkg pro Umdrehung erhöht wird. Für unsere Versuchsperson liegt also der absolut günstigste Wert bei einer Höhe der Kurbelachse von 114,3 cm über dem Boden, einem Kurbelradius von 28,4 cm und einer Arbeit von 13 mkg pro Umdrehung der Kurbel. Da die anthropometrischen Maße unserer Versuchsperson genau festgelegt sind, kann man auch für andere Menschen die optimalen Arbeitsbedingungen ableiten.

In der Praxis wird häufig gefragt, welches ist der günstigste Radius und die günstigste Belastung bei einer gegebenen Höhe? Oder es ist Radius und Höhe gegeben, aber die Belastung ist zu variieren usw. Wir haben Tabellen zusammengestellt, die über diese Frage Auskunft geben.

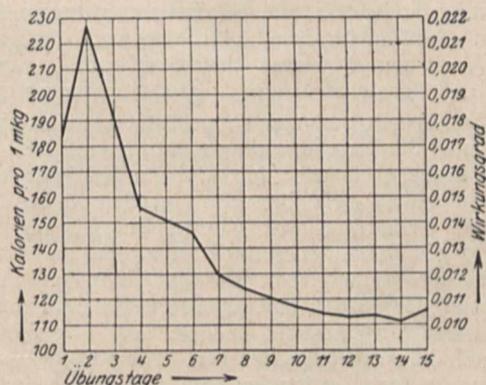
Vielfach ist nur das Arbeitstempo variierbar.

Wir wissen aus der Erfahrung, daß es für jede Arbeit ein optimales Tempo gibt. Bei der objektiven Bestimmung der optimalen Geschwindigkeit fanden wir, daß sie oft höher liegt, als man gefühlsmäßig annimmt.

Eine andere Elementarbewegung, die wir durchuntersucht haben, ist das Gewichtheben. Bei Lagerarbeiten, bei Transportarbeiten, im Bauhandwerk kommt es darauf an, die richtigen Beziehungen zu finden zwischen Gewicht der Last, Hubhöhe und Ausgangshöhe. Die gewonnenen Ergebnisse wer-

den wir in allernächster Zeit in der Biochemischen Zeitschrift ausführlich veröffentlichen.

Der Uebungsgrad spielt für die Oekonomie einer Arbeit eine große Rolle. Unsere Versuchspersonen müssen sich deshalb auf jedes Arbeitselement und jede Variation desselben einüben, ehe wir die gewonnenen Zahlen in unseren Tabellen verwerten. Es ist ja allen bekannt, daß man im trainierten Zustande eine gewisse Leistung fast spielend vollbringen kann, die einem im Anfang große Mühe kostete. Der Physiologe weiß seit langem, daß mit steigender Uebung die gleiche Arbeit unter geringerem Energieaufwand geleistet wird.



Verbrauch an Grammkalorien für ein mkg Arbeit an 15 einzelnen Tagen.

Die Kurve bezeichnet den Verbrauch an Grammkalorien für ein mkg äußere Arbeit an den einzelnen Uebungstagen. Man sieht, wie am zweiten Tage, wo sich das „Turnfieber“ einstellt, die Arbeit am unrationellsten bewältigt wird; dann sinkt der Stoffverbrauch langsam ab, um für unsere Versuchsperson etwa vom 10. Tage ab den günstigsten Wert zu erreichen. Eine sehr instruktive Darstellung dieser Verhältnisse verdanken wir Magne<sup>5)</sup>, der die prozentuale Besserung der Oekonomie nach Beendigung des Trainings für verschiedene Arbeiten bestimmte.

- Kurbel . . . . . 50 %
- Laufen und Gehen . . . . . 25 %
- Radfahren . . . . . 16 %
- Unterarmbewegung . . . . . sehr wenig.

Für die Arbeit des Kurbeldrehens ist das Zusammenspiel einer großen Zahl von Muskelgruppen erforderlich, für Unterarmbewegungen am Ergographen werden nur ganz wenig Muskeln in Aktion gesetzt. Wir können also folgern, daß der einzelne Muskel wenig übungsfähig ist. Der Wirkungsgrad kann nur dann durch Uebung verbessert werden, wenn viele Muskelgruppen harmonisch zusammenarbeiten. Die Steigerung der Oekonomie verdanken wir also nervösen Vorgängen. An einem Beispiel will ich das zeigen.

Auf einem Film sieht man einen jungen Mann, der bisher nie in die Verlegenheit kam, Kartoffeln schälen zu müssen. Daneben sitzt eine Putzfrau

<sup>5)</sup> Magne, Henri. Physiologie du travail. Institut Lannelongue. — Juni 1922. Paris.

unseres Institutes, die eine Meisterin in dieser Kunst ist.

Die Frau bewegt nur die Hand- und die Fingergelenke; der Jüngling vollführt sehr viele überflüssige Nebenbewegungen, die den Energieverbrauch erhöhen.

Beim Studium der Arbeitselemente fanden wir gewisse Regeln, die für die Industriearbeit vielleicht von Wichtigkeit sind.

Ehe ich darauf eingehe, muß ich kurz den Begriff der Leerbewegung auseinandersetzen. Bringe ich eine Reihe von Gegenständen von der einen Seite des Pultes nach der anderen, so leiste ich äußere Arbeit, die in der Ortsverlagerung der Gegenstände besteht, die Rückwärtsbewegung der leeren Hand stellt eine „Leerbewegung“ dar, die mich zu einem gewissen Energieaufwand zwingt, ohne daß dem eine äußere Leistung entgegensteht.

Eine Arbeit soll nun so geleistet werden, daß der Anteil der Leerbewegung nicht zu groß ist. So wäre es beispielsweise falsch, beim Kurbeldrehen für eine kleine Belastung einen großen Radius zu wählen. Denn dann wird zuviel Energie auf die ausgiebigen Exkursionen des Körpers und zu wenig auf die eigentliche Arbeit gewandt. Man muß sich aber vor der Gefahr einer „Ueberrationalisierung“ hüten, die darin besteht, daß die Leerbewegungen zu radikal ausgeschaltet werden. Während die Muskulatur bei einer rationalisierten Arbeit sich durch die Leerbewegung erholen kann, wird sie jetzt rascher ermüden. Bei zu hoher Beanspruchung arbeitet der Muskel also unökonomisch. Für jeden Fall den richtigen Mittelweg zu finden, ist Aufgabe der Arbeitsphysiologie.

Das Tempo der Arbeit soll flott sein. Es ist meist besser, rasch zu arbeiten und längere Erholungspausen einzuschalten, als umgekehrt. Die Pausen soll man nicht zu absoluter Ruhe, sondern zur Bewegung anderer Muskeln benutzen. Hat man beispielsweise mit der Hand gearbeitet, so soll man in der Pause eine Beinbewegung ausführen. Es treten dann Blutverschleppungen ein, welche die Erholung ermüdeten Muskeln begünstigen.

Wenn es irgend möglich ist, sollen recht kräftige Muskelgruppen, die sich rasch an ein harmonisches Zusammenarbeiten gewöhnen, zu starken Arbeitsleistungen herangezogen werden.

Bei diesen Rationalisierungsbestrebungen haben wir stillschweigend vorausgesetzt, daß wir es mit Arbeitern zu tun haben, die für körperliche Arbeit geeignet sind. Wir müssen also nach Methoden fahnden, welche die körperliche Eignung eines Arbeiters für einen bestimmten Arbeitsprozeß zu ermitteln erlauben. Diese Methoden bilden eine wichtige Ergänzung der bekannten psychotechnischen Eignungsprüfungen, deren Technik von Moede, Schlesinger, Piorkowski u. a. vorzüglich ausgebildet ist.

Magne<sup>6)</sup> hat ein Verfahren ersonnen, welches zu entscheiden erlaubt, ob ein Mensch sich für angestrengte Muskularbeit eignet.

Steigt nämlich der CO<sub>2</sub> Gehalt in der Ausatemungsluft, so nimmt auch die Größe der Lungenventilation zu.

<sup>6)</sup> Magne, l. c.

Tabelle II.

A		B		C	
Kohlensäure in Ausat- mungsluft o/o	Ventilat. pro Minute Liter	Kohlen- säure o/o	Ventila- tion Liter	Kohlen- säure o/o	Ventila- tion Liter
2,68	15,6	2,69	10,6	2,87	8,9
4,32	20,1	4,62	17,4	4,68	12,1
7,02	51,6	7,13	35,4	7,62	21,8
8,61	75,1	8,68	53,1	9,56	31,5

Die Lungenventilation der drei Versuchspersonen A, B, C ist bei Kohlensäurekonzentrationen untersucht, die ungefähr in gleicher Weise ansteigen. Bei A ist die Ventilation immer höher, als bei B und C, und die Ventilation steigt mit zunehmender Kohlensäurekonzentration bei A und B stärker an als bei C. A und B vertragen also die Kohlensäure schlechter als C, mithin ist die Versuchsperson C für schwere Körperarbeit am geeignetsten.

Ein anderes physiologisches Eignungsverfahren haben wir kürzlich im Kaiser-Wilhelm-Institut für Arbeitsphysiologie ausgearbeitet<sup>7)</sup>. Wenn man lange Zeit steht, so wird sich ein gewisser Bruchteil der in unserem Körper kreisenden Blutmenge nach dem Gesetz der Schwere in der unteren Extremität ansammeln. Beim gesunden Menschen verhindern wir unwillkürlich durch Muskeln, welche die Blutgefäße ringförmig umschließen, daß zuviel Blut dem allgemeinen Kreislauf entzogen wird.

Bei vielen anscheinend Gesunden sind aber diese Gefäßmuskeln schwach ausgebildet. Dann sackt eine beträchtliche Blutmenge in die untere Extremität, und die obere Körperpartie, vor allem das Gehirn leidet unter Blutmangel. Durch genaue Volumenmessungen von Unterschenkel und Fuß mittels einer eigens dafür konstruierten Apparatur konnten wir die Richtigkeit dieses Gedankenganges experimentell erweisen. Die praktische Nutzenanwendung liegt auf der Hand. Man stellt mit dieser Apparatur die Funktionstüchtigkeit jener Gefäßmuskeln fest und betraut nur solche Personen mit einer langen Stehen erfordernden Arbeit, die ein gutes Prüfungsergebnis ergeben. Leute mit schlechten Gefäßen ermüden infolge der Blutleere des Gehirns rasch und arbeiten unökonomisch. Straßenbahnführer sollten alle nach dieser Methode untersucht werden. Mancher Unglücksfall ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß der Führer wegen seiner schlechten Blutgefäße vorzeitig ermüdet ist.

Die Maschinen ersetzen zwar immer mehr die menschliche Kraft, sie werden aber nie die rein körperliche Arbeit verdrängen, die wir mit den geschilderten Methoden erfassen. Der Mensch soll sich körperlich betätigen und bis zu einem gesunden Ermüdungsgefühl arbeiten. Dann hat er Freude an seiner Arbeit, entwickelt einen guten Appetit und erfreut sich eines erquickenden Schlafes. Es wäre vielleicht eine dankbare Aufgabe, wenn man neben der Maximal- auch die tägliche Minimalleistung festlegen würde, die zur Erhaltung der Gesundheit unbedingt notwendig ist.

<sup>7)</sup> Atzler u. Herbst. — Die Schwankungen des Freßvolumens und deren Beeinflussung. Ztschr. f. d. ges. exp. Med. Bd. 38, H. 1/3, S. 137—152, 1923.

## Weiteres über den Erreger der Maul- und Klauenseuche.

Von Dr. med. vet. L. ARIESS.

Wie bereits in Nr. 18 der „Umschau“ mitgeteilt, ist es Geheimrat Prof. Dr. Frosch und Prof. Dr. Dahmen gelungen, den Erreger der Maul- und Klauenseuche zu finden.

Dadurch, daß der Köhler-Apparat der Zeiß-Werke (Jena) in den Dienst der

Forschung gestellt wurde, gelang erst die Entdeckung.

Der Apparat hatte bereits bei der Entdeckung des hefeartigen Lungenseuchenerregers wertvolle

Dienste geleistet. Mit den kurzwelligen ultravioletten

Strahlen dieses Apparats gelingt es, im Photogramm kleinste Erreger zur

Darstellung und scharfen Auflösung zu bringen, die der mikroskopischen Unter-

suchung trotz sehr starker Vergrößerungen nicht zugänglich sind. Frei-

lich ist die Arbeit mit dem knatternden, nervenaufpeitschenden Apparat äußerst schwierig, zumal die Photogramme hundertfach auf gut Glück aufgenommen werden müssen, weil die genaue Einstellung des Bildes unmöglich ist.

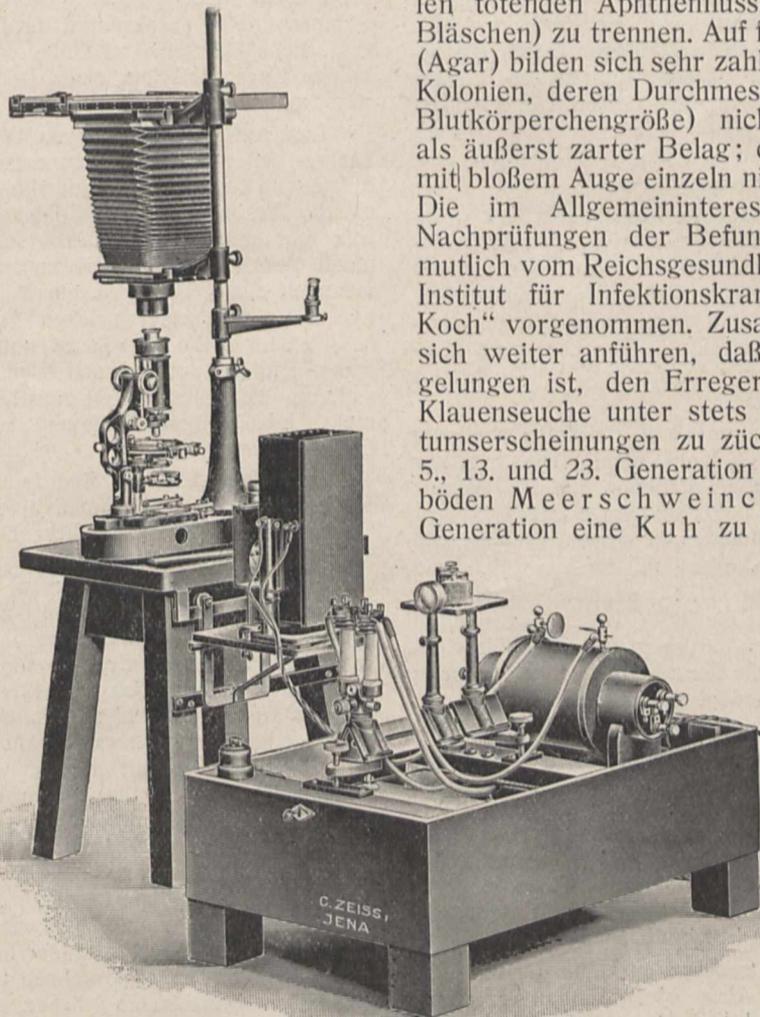
Zum ersten Mal erkannte Frosch den Maul- und Klauenseuchebazillus in einem

Photogramm von Aphthenflüssigkeit des Meerschweinchens als feines Stäbchen von nur ca.  $0,1 \mu$  Größe ( $1 \mu = 0,001 \text{ mm}$ ), dessen Längsdurchmesser wenig größer als der Querdurchmesser ist. Die kleinsten Formen machen den Eindruck von Doppelstäbchen.

Die Kultur des Erregers in an sich einfach zusammengesetzten flüssigen und festen Nährböden ist das besondere Verdienst Dahmens, nachdem es ihm gelungen war, die Erreger von der die Bazillen tötenden Aphthenflüssigkeit (Aphthen-Bläschen) zu trennen. Auf festen Nährböden (Agar) bilden sich sehr zahlreich allerfeinste Kolonien, deren Durchmesser  $7-8 \mu$  (also Blutkörperchengröße) nicht überschreitet, als äußerst zarter Belag; die Kolonien sind mit bloßem Auge einzeln nicht zu erkennen. Die im Allgemeininteresse erwünschten Nachprüfungen der Befunde werden vermutlich vom Reichsgesundheitsamt und dem Institut für Infektionskrankheiten „Robert Koch“ vorgenommen. Zusammengefaßt läßt sich weiter anführen, daß es mehrfach gelungen ist, den Erreger der Maul- und Klauenseuche unter stets gleichen Wachstumserscheinungen zu züchten, ja, mit der 5., 13. und 23. Generation auf festen Nährböden Meerschweinchen, mit der 6. Generation eine Kuh zu infizieren. Diese

Kuh zeigte nach 8 Tagen ein Krankheits-symptom, nämlich Speichelfluß ohne erhebliche Temperatursteigerung, während Speichel dieser Kuh bei einer weiteren Kuh kleine Aphthen im Maul und Speichelfluß erzeugte. Für die 6. Generation ist somit auch die

abgeschwächte Rinderpathogenität erwiesen. Ähnlich verhielten sich die Infektionsversuche bei Meerschweinchen, die fast durchweg an Primäraphthen ohne Allgemeinerscheinungen erkrankten. Aus den Aphthen dieser Meerschweinchen konnte der Erreger wiederum herausgezüchtet werden.



Köhler-Apparat, mit dessen Hilfe der Erreger der Maul- und Klauenseuche entdeckt wurde. (Angefertigt von den Zeiss-Werken, Jena.)

Man sieht rechts unten das Induktorium, vermittels dessen ultraviolettes Licht erzeugt wird. Da dieses für das Auge nicht sichtbar ist, können die mikroskopischen Bilder nur mit der photographischen Kamera aufgenommen werden, die man über dem Mikroskop sieht. Sämtliche Linsen bestehen aus Quarz, der für ultraviolette Strahlen (im Gegensatz zu Glas) durchlässig ist.

## Ebbe und Flut in ihrer kosmischen Wirkung.

Von Geh. Rat Prof. Dr. P. SPIES.

Ebbe und Flut, die sog. Gezeiten lösen einander ab in Zwischenräumen von etwa  $6\frac{1}{4}$  Stunden, d. h. dem vierten Teil eines Mondumlaufs um die Erde. Ein Zusammenhang mit dem Mondwechsel war also von jeher offenkundig. Aber der Umstand, daß während dieser Periode die Gezeiten zweimal auftreten, daß sich also nicht nur auf der dem Monde zugewendeten, sondern auch auf der von ihm abgewendeten Seite ein Flutberg bildet, war für die Naturforscher früherer Zeiten ein besonders schwieriges Rätsel, um dessen Lösung sich selbst so hervorragende Geister wie Kepler und Galilei vergebens bemühten. Erst Newton lieferte 1687 die Grundlage, auf der alle späteren Theorien aufbauten.

Anregungen aus dem Leserkreise der „Umschau“ folgend wollen wir die Newtonsche Erklärung in aller Kürze darstellen, dann aber neueren Folgerungen der Gezeitentheorie Ausdruck geben, die wir besonders dem Sohne von Charles Darwin, dem englischen Geophysiker George Howard Darwin, Professor an der Universität Cambridge, verdanken.

Die kürzeste Antwort auf die Frage nach der Ursache der Gezeiten lautet nicht, daß sie in der Anziehung von Mond und Sonne auf das Wasser unseres Weltmeeres liegt; sie liegt in dem Unterschied der Anziehungen, die sowohl der eine wie der andere Himmelskörper auf die ihm näher und die ihm ferner liegenden Teile ausübt. Diese, z. B. von dem Monde auf die Teile der Erde ausgeübte Anziehung hat einen mittleren Wert für die Erdmitte (Abb. 1), für die dem Monde näher liegenden Teile A aber einen größeren, für die entfernteren B einen geringeren. Alle drei Teile, sowohl der Erdkern als auch die Wassermassen auf der einen und anderen Seite rücken deshalb näher an den Mond, aber in verschiedenem Grade (Abb. 2), so daß tatsächlich die beiden Flutberge entstehen. Der Mond fällt infolge jener Anziehung in jeder Sekunde 1,4 mm gegen die Erde. Da er aber gleichzeitig eine seitliche Bewegung ausführt, kommt er der Erde nicht näher, sondern beschreibt einen Kreis um sie.

Die gleichen Betrachtungen gelten für das System Sonne-Erde. Aber obwohl die Anziehung zwischen Sonne und Erde 170mal stärker ist als die zwischen Mond und Erde, fällt dennoch wegen der 390mal größeren Entfernung der Sonne der Unterschied der Anziehungen, die auf den zugewendeten und abgewendeten Teil der Erde ausgeübt werden, nicht mehr, sondern weniger in's Gewicht; die „flutbildende“ Kraft der Sonne ist etwa halb so groß wie die des Mondes. — Die Periode der Sonnenfluten ist der vierte Teil von 24 Stunden. Zur Zeit des Neumondes oder Vollmondes fallen Mond- und Sonnenflut zusammen, und es ergibt sich eine Springflut. Hingegen haben wir eine Nippflut, wenn Sonne und Mond im rechten Winkel zur Erde stehen, also zur Zeit des ersten oder letzten Viertels; die entstehende Flut ist nur gleich dem Unterschied von Mond- und Sonnenflut.

Die Höhe der Flut für einen bestimmten Ort der Erde ist von der lokalen Gestaltung der Erdoberfläche stark abhängig. In Meeresteilen, die wie das Mittelmeer ziemlich abgeschlossen sind, ist sie gering, erreicht aber wiederum an einzelnen Orten, wo eine Stauung der Wassermassen eintreten kann, einen beträchtlichen Wert; es beträgt z. B. in Venedig der Unterschied zwischen Höchststand und Tiefstand des Wassers bei einer Springflut etwa 120 cm. Die größte Stauung hat man vor einer Reihe von Jahren in der Mündung des Tsien-Tang-Kiang kennen gelernt, eines Flusses, der sich ins Chinesische Meer ergießt. Dort wälzt sich alle 12 Stunden eine fast senkrechte, für die Schiffe äußerst gefährliche Wasserwand flußaufwärts und erreicht in der Enge zwischen einer Insel und dem Ufer eine Höhe von etwa 7 m.

Das Auftreten so starker Wasserbewegungen hat von jeher den Gedanken nahegelegt, sog. Flutmühlen zu bauen, zumal im Hinblick auf die der einstige Erschöpfung der Kohlenvorräte der Erde. Das Wasser wird dabei durch selbsttätig sich öffnende Schleusentore in großen Sammelbecken abgefangen und gezwungen, ein Mühlrad zu treiben. Die Betätigung einer solchen Anlage, deren sich z. B. eine bei Bembridge auf der Insel Wight findet, erfolgt jedoch so selten, alle 6 Stunden einmal, um die, selbst unter günstigen Verhältnissen recht kostspieligen Anlagen wirtschaftlich zu machen.

Derartige Versuche sind interessant, weil sie die Energie der Erddrehung, also eine kosmische Kraft ausnutzen, folglich diese Drehung hemmend beeinflussen; der Erdentag muß durch sie um einen winzigen Betrag länger werden. Darin läge nun freilich kein Grund, auf solche Unternehmungen zu verzichten. Denn ohne unser Zutun findet eine solche Aenderung der Erddrehung in viel größerem, wenn auch immer noch unmerklich winzigem Betrage statt durch die sogenannte Gezeitenreibung. Der Flutberg, der in 25 Stunden einmal um die Erde läuft, bewegt sich in ähnlicher Weise wie ein Wellenberg, d. h. es läuft nicht die ihn bildende Wassermasse als solche von Osten nach Westen um die Erde, sondern es werden immer neue Wassermassen gehoben und sinken dann wieder herab; die Bewegung schreitet östlich fort. Das so verursachte Hochwasser würde, wenn die ganze Erde keine Festländer hätte, sondern nur aus Wasser bestände, so schnell fortschreiten, daß es dem emporziehenden Körper, also dem Monde, immer gerade gegenüber stände. In Wirklichkeit aber wird dies durch die Erhebung der Kontinente, die vielfach nur mehr oder weniger schmale Kanäle zwischen sich lassen, verhindert. Vielfach muß das Wasser, um sich erheben zu können, auch materiell von einem Punkte zu einem andern, der mehr östlich gelegen ist, laufen. Dabei findet nun eine Reibung und Hemmung der Erddrehung statt. Man ersieht das aus Fig. 3. A und B mögen die durch den Mond hervorgerufenen Hervorragungen des Erdkörpers darstellen. Diese liegen dann nicht dem Monde M gegenüber, bzw. ihm genau entgegengesetzt, sondern sie sind verschoben; die Erde hat sie ein Stück mitgeschleppt; eben weil sie ihre Lage auf der Erde beizubehalten streben, eilen sie mit ihr der Stellung, die der Mond M hat, voraus.

Hierdurch aber treten nun Kräfte ins Spiel. Die längs MA wirkende Kraft, die auf die Erddrehung verzögernd wirkt, ist, weil MA kleiner ist als MB, größer als die in Richtung MB, die eine beschleunigende Wirkung hat; und so ergibt sich im Ganzen eine Verzögerung der Erddrehung. Besonders einleuchtend wird dies, wenn man sich A und B als Bremsklötze vorstellt, die dem Erdkörper anliegen, und mit M durch Gummischnüre verbunden sind, deren eine, AM, stärkere Spannung aufweist

aussetzung zutreffen. So hat man aus den Ortsangaben eine gute Zeitangabe gewonnen und weiß, daß weder der Monat noch der Tag sich in den letzten drei Jahrtausenden erheblich geändert haben. Das ist aber wahrscheinlich in anderen Zeiten anders gewesen, da bei verändertem Abstände des Mondes von der Erde die Gezeitenreibung umgekehrt wie die sechste Potenz dieses Abstandes wächst.

Gegenwärtig nimmt die Dauer des Tages viel schneller zu als die des Monats; die Zahl der Tage im Monat nimmt ab. Die hierdurch bedingte Entwicklung wollen wir aber, der klaren Uebersicht wegen, nicht mit der Gegenwart, sondern „von vorn“ beginnen, d. h. mit dem Zustand, wie er vor vielen Jahrmillionen bestanden haben muß, nachdem der Mond sich eben gebildet hatte. Wie dieser letztere Vorgang sich abspielte, weiß man nicht. Die Vermutungen, die die Gelehrten darüber angestellt haben, müssen wir aber wenigstens andeutungsweise besprechen. Man nimmt an, daß der Mond wirklich ein Sohn der Erde ist, daß er aus Stücken von ihr besteht, die abgeschleudert wurden, als die glutflüssige Erde sich sehr rasch drehte. Gewisse Ueberlegungen führen auf eine Umdrehungszeit der Erde zwischen 3 und 5 Stdn. Die hierdurch hervorgerufene

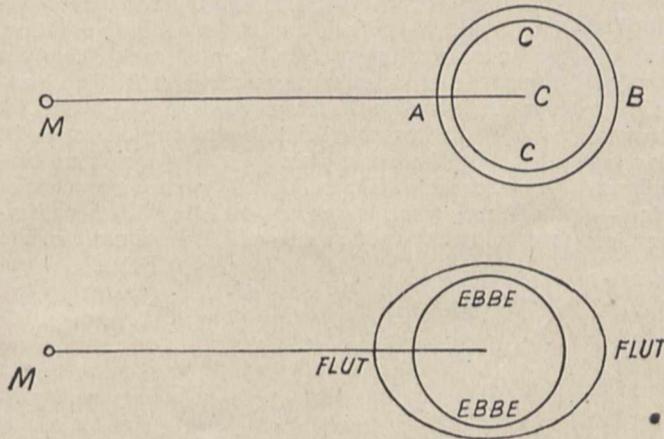


Fig. 1 und 2.

Fliehkraft war vielleicht nicht groß genug, um einen Teilkörper abzuschleudern, wurde aber durch die von der Sonne verursachten Gezeiten unterstützt. Eine flüssige Kugel von den Dimensionen der Erde, nur zusammengehalten durch die allgemeine Massenanziehung, kehrt nämlich, wenn sie aus dem Gleichgewicht gebracht und dann sich selbst überlassen wird, nicht unmittelbar in ihre Kugelform zurück, sondern dies geschieht, indem sie eine Anzahl von allmählich kleiner werdenden freien Schwingungen ausführt. Die Dauer einer solchen Schwingung ist unschwer zu berechnen. Sie beträgt  $1\frac{1}{2}$  Stunden. Mit großer Annäherung kann bei einer Tagesdauer von 3 bis 5 Stunden

den die halbe Zeit, also die Dauer der Sonnenflut hiermit zusammentreffen, und es kann der als Resonanz bekannte Fall eintreten. Die freien Schwingungen verstärken sich in außerordentlichem Maße unter dem Einfluß der von der Sonne ausgehenden regelmäßigen Anstöße und können so heftig werden, daß sie im Verein mit der Zentrifugalkraft eine Ablösung von Teilen bewirken, die dann einen neuen Himmelskörper bilden. Seine Umlaufzeit

als die andere BM. Die so entstehende Verzögerung hat gegenwärtig nur einen geringen Wert, muß aber in früheren Zeiten erheblich größer gewesen sein, als der Erdkörper aus einer glühendflüssigen Masse bestand, die viel zäher war, als das Wasser des Meeres ist. Umgekehrt wird nun auch eine Kraft auf den Mond ausgeübt. Seine Bewegung, deren Richtung durch den beigeetzten Pfeil bezeichnet ist, erfährt eine Beschleunigung. Aber auffallenderweise wird hierdurch seine Umlaufzeit um die Erde nicht geringer, sondern größer. Er wird nämlich durch den auf ihn ausgeübten Antrieb in einer spiralförmig sich erweiternden Bahn von der Erde weiter abgerückt, so daß zufolge den Keplerschen Gesetzen seine Umlaufzeit zunimmt. Demnach wird sowohl der irdische Tag, als auch der Monat durch die Gezeitenreibung länger, und es fragt sich, ob einer der beiden Vorgänge überwiegt, also die Zahl der Tage im Monat sich ändert. Eine solche Änderung, die eine absolut sichere Folge der Wechselwirkung der beiden Himmelskörper bildet, hat nun in historischen Zeiten nicht in merklichem Grade stattgefunden. Dies wird durch die alten griechischen und assyrischen Berichte von Sonnenfinsternissen nachgewiesen, die uns den Tag ihres Stattfindens und den Ort ihrer Sichtbarkeit mitteilen. Wir können aus der ersten Angabe, also dem Datum, sowohl die genaue Zeit als auch die Sichtbarkeitszone berechnen, unter der Voraussetzung, daß das Verhältnis von Monat und Tag unverändert geblieben ist. Da nun die uns übermittelten Angaben über die Sichtbarkeitsorte im wesentlichen mit unseren Berechnungen übereinstimmen, muß auch jene Vor-

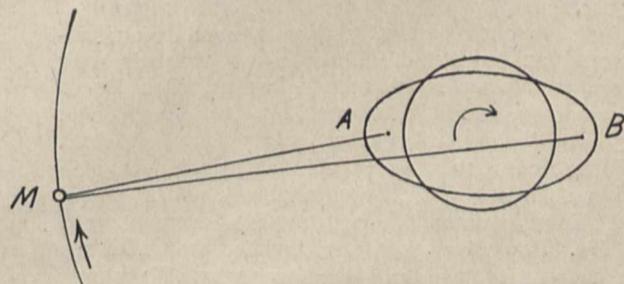


Fig. 3.

den die halbe Zeit, also die Dauer der Sonnenflut hiermit zusammentreffen, und es kann der als Resonanz bekannte Fall eintreten. Die freien Schwingungen verstärken sich in außerordentlichem Maße unter dem Einfluß der von der Sonne ausgehenden regelmäßigen Anstöße und können so heftig werden, daß sie im Verein mit der Zentrifugalkraft eine Ablösung von Teilen bewirken, die dann einen neuen Himmelskörper bilden. Seine Umlaufzeit

stimmt zunächst mit der Umdrehungszeit der Erde überein. Also bereits bei der Entstehung des Mondes mögen die Gezeiten, hervorgebracht von der Sonne, an dem Erdkörper eine entscheidende Rolle gespielt haben.

Verfolgen wir nunmehr den Einfluß der Gezeiten auf das weitere Schicksal von Erde und Mond. Wir bewegen uns dabei auf dem sicheren Boden mathematisch-astronomischer Ueberlegungen, während die soeben vorgetragene Theorie über die katastrophale Loslösung des Mondes trotz ihrer inneren Wahrscheinlichkeit einen hypothetischen Charakter hat.

Die Entwicklungsdauer der Mondbahn von jenem Ereignis an bis zu ihrem heutigen Zustande ist freilich unbekannt; doch kann sie, selbst wenn man voraussetzt, daß die für sie maßgebenden Faktoren möglichst günstig zusammenwirkten, nicht kürzer als etwa 60 Millionen Jahre gewesen sein — schier ein unermeßlicher Zeitraum sogar im Vergleich zu

geologischen Perioden. Aber wir wissen, daß auch diese letzteren ungeheuer lang erscheinen, wenn man sie mit den paar Jahrtausenden menschlicher Geschichte vergleicht. In ähnlichem Maßstabe erscheinen nun wiederum die astronomischen Zeiträume länger als die geologischen.

Wie oben gesagt, ist von diesem Anfangszustand an sowohl die Dauer einer Erdumdrehung als auch eines Mondumlaufs kontinuierlich länger geworden, aber die letztere Zeit, die Monatslänge, in stärkerem Maße, sodaß mehr Tage auf einen Monat entfielen. Diese Zahl hat jedoch, wie sich beweisen läßt, ein Maximum gehabt, und zwar bei 29 Erdentagen im Monat statt der gegenwärtigen 27 $\frac{1}{2}$ . Sowohl vorher wie nachher war also die Anzahl der Tage im Monat geringer. Sie nimmt auch gegenwärtig ab, und wir streben einem Zustande zu, in dem schließlich nur eine Erdumdrehung im Monat stattfindet, also eine gewisse Ähnlichkeit mit jenem Anfangszustand zu bestehen scheint. Sie ist wirklich nur scheinbar. Zunächst spielen sich die beiden Vorgänge des Mondumlaufs und der Erdumdrehung bei ihrer wiedererlangten Gleichheit in bedeutend längerem Zeitraume ab, nämlich in 55 unserer jetzigen Tage, während im Anfangszustand beide Vorgänge nur 3 bis 4 Stunden erforderten. Und ferner ist der künftige Zu-

stand stabil; der vergangene war labil, d. h. die kleinste Störung der Mondbahn mußte einen Sturz auf die Erde herbeiführen oder den Mond weiter von ihr entfernen, also die Entwicklung anbahnen, in der wir gegenwärtig tatsächlich stehen.

Außer dem betrachteten Einfluß von Ebbe und Flut auf das System Erde—Mond gibt es noch zahlreiche Erscheinungen, die uns die Wichtigkeit der Gezeitenwirkung dartun. Hier würde z. B. ihr Einfluß bei Doppelsternen zu schildern sein. Bei RR Centauri läßt sich der eigentümliche Verlauf des Lichtwechsels am besten dadurch erklären, daß man den Doppelstern als aus zwei eiförmigen Komponenten zusammengesetzt ansieht, die einander die spitzeren Enden zuwenden. Auch hier ist sowohl die ursprüngliche Zweiteilung als auch die absonderliche Form durch eine Art von Flut hervorgebracht. Während die allgemeine gegenseitige Anziehung der Massen als das die Welten zusammenhaltende und auch wohl zusammenführende

Prinzip erscheint, hat die hier betrachtete besondere Seite dieser Kraft, nämlich der Unterschied der Anziehung auf nähere und entferntere Teile eines Körpers, geradezu die entgegengesetzte Wirkung: sie vermag Weltkörper zu zertümmern und den Bruchstücken eigenartige Formen und Bahnen zu verleihen.

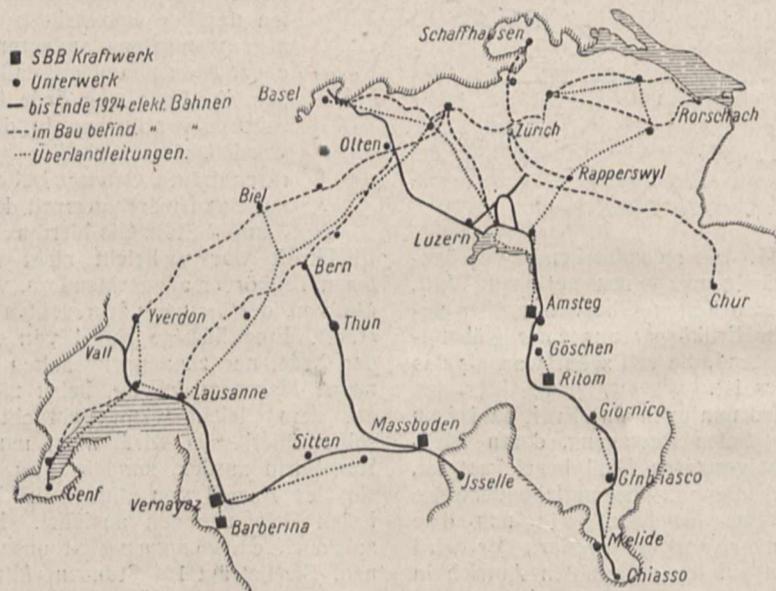
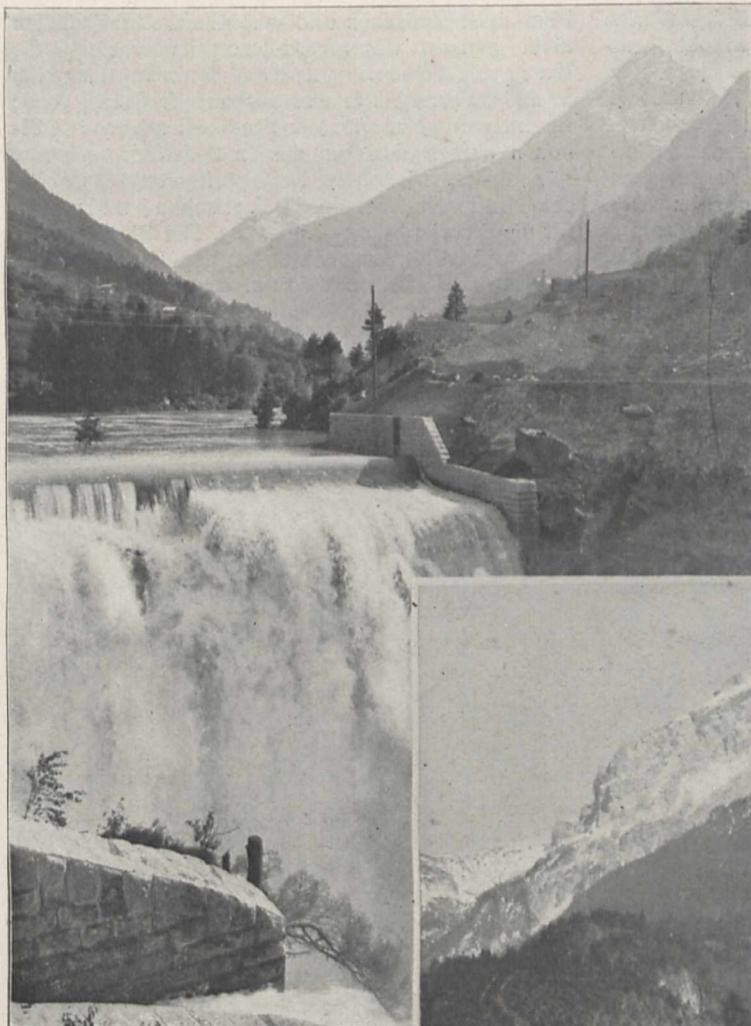


Fig. 1. Karte der Schweizer Eisenbahnen.

## Elektrisierung der Schweizer Bahnen.

Von unserem PARS-Berichterstatter.

Im Schweizer Zentralbahnhof in Basel wurde Tag und Nacht gearbeitet. Es galt noch das letzte Stück der Bahnlinie Chiasso—Gotthard—Basel für den elektrischen Betrieb umzubauen, die bis Mitte Mai zur Baseler Messe fertiggestellt und in Betrieb genommen werden sollte. Damit ist ein Verkehrsprojekt von größter Bedeutung für den internationalen Verkehr vollendet worden. Ganz abgesehen von der um ungefähr 1 Stunde kürzeren Fahrzeit verspricht sich die Schweizer Bundes-Bahn (S. B. B.) große wirtschaftliche Vorteile durch Ersparnis von Kohle und Benutzung der zahlreich im Lande vorhandenen Wasserkräfte. Ueber das ganze Land sollen Kraftwerke verteilt werden, um allmählich das gesamte Bahnnetz der S. B. B. zu elektrifizieren. Ein Blick auf die Karte zeigt das großzügige Projekt, das in den Hauptlinien bis 1926



*Fig. 2. Ueberfall des Stausees vom Kraftwerk Amsteg.*

vollendet sein dürfte. Bei dem allgemeinen Interesse, das auch in Deutschland für die Frage der Elektrisierung der Reichsbahnen herrscht, erscheint es mir angebracht, auf die bisherigen Erfahrungen der S. B. B. auf diesem Gebiet etwas näher einzugehen.

Zunächst galt es für die Schweiz als hauptsächlichliches Transitland, die Fahrt so kurz als möglich zu gestalten und bei den zahlreichen Tunnels die sehr unangenehme und für die Reisenden lästige Rauchentwicklung zu vermeiden. Schon durch die Zugbeschleunigung beim Anfahren wird eine nicht unbedeutende Zeitersparnis beim Motorbetrieb erzielt. Der Fortfall der unnötigen Belastung mit Wasser und Brennstoffen ermöglicht es, die Züge größer zu gestalten. So befördert die stärkste Dampflokomotive auf der Gotthardbahn

Züge von 300 ts, während eine elektrische Güterzuglokomotive fast 50% mehr, 430 ts, den Berg hinaufziehen kann. Infolgedessen ist das gleiche Transportquantum mit weniger Zügen zu bewältigen. Die raschere Fahrt und die größere Zugkraft der elektrischen Lokomotiven erhöht auch die Leistungsfähigkeit der Strecke, so daß die Auswechslung eines zweiten Geleises erst nach längerer Betriebszeit erforderlich wird. Außerdem kommt hinzu, daß die Zugfolge ohne bedeutenden Mehraufwand verdichtet werden kann, wenn erst einmal die Anlage eingerichtet ist. Als ausschlaggebend für die Schweiz ist die Unabhängigkeit von der ausländischen Kohle, deren Be-

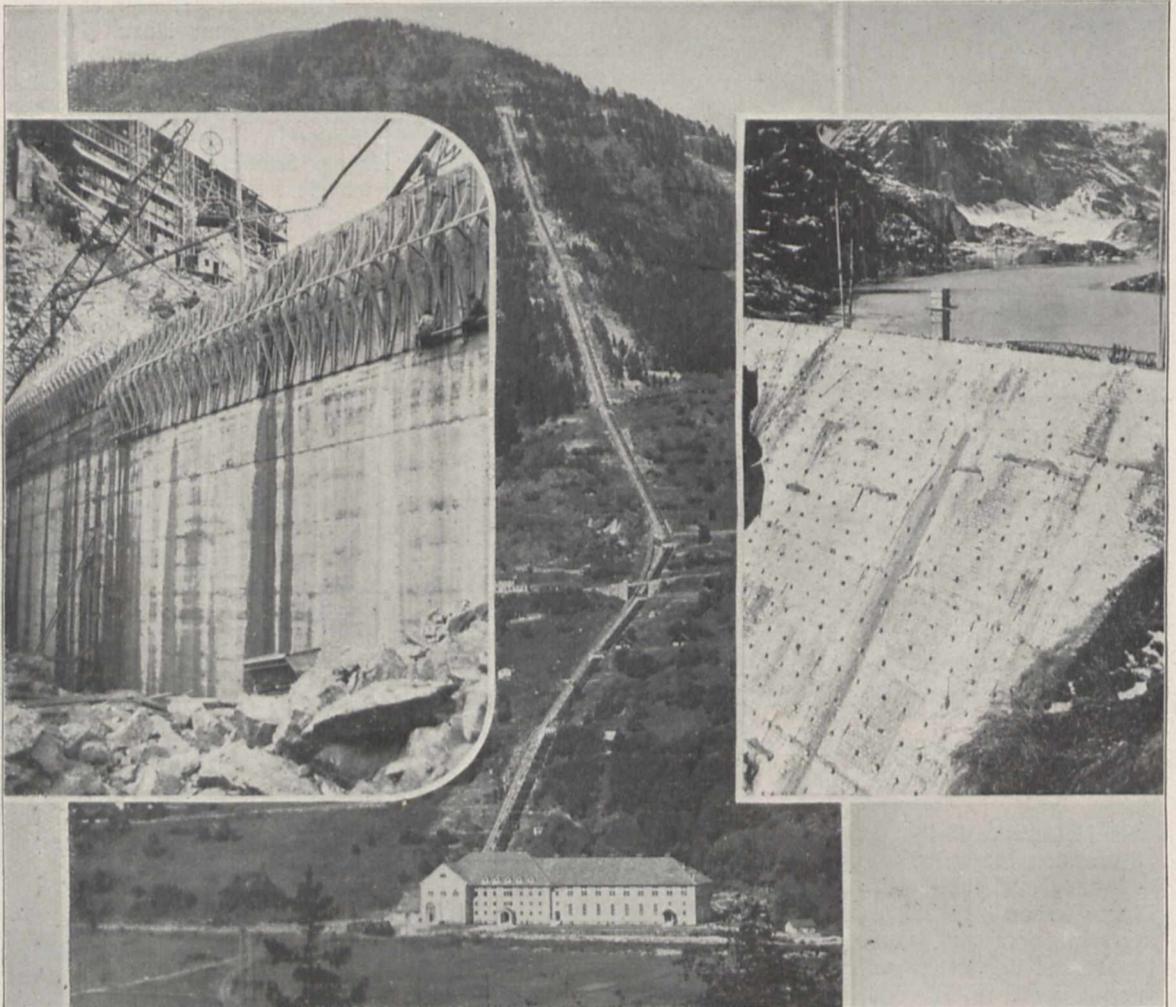


*Fig. 3. Das Kraftwerk Amsteg.*

wegung allein 1½% des gesamten Zugverkehrs beanspruchte und deren Menge die S. B. B. auf ca. 500 000 ts jährlich beziffert.

Es muß hier erwähnt werden, daß die Werke der S. B. B. Einphasenstrom liefern (wie übrigens auch Deutschland und Oesterreich), im Gegensatz zu Frankreich, Amerika, Belgien und Holland, die mit Zweiphasenstrom arbeiten. Die Frage, welchem dieser beiden Systeme der Vorzug für den Bahnbetrieb zu geben sei, wurde seiner Zeit auf dem internationalen Eisenbahn-Kongreß zu Bern 1910 eifrig behandelt. Von einer Systemfestsetzung mußte man aus technischen Gründen absehen, obgleich bis dahin nur in der Schweiz Versuche mit Einphasen-

Plan aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht günstig waren. Andererseits erschien die Energiequelle an der Barberina im Wallis vorteilhafter und ausbaureif. Durch große Staumauern wird hier ein Staubecken von 41 Millionen cbm geschaffen, das in 2 Jahren vollendet sein dürfte. Die obere Gefällstufe von 763 m mit dem Kraftwerk Chabelard liefert schon jetzt Energie für die Strecke Sitten—Lausanne. Der Stausee wird aber erst völlig ausgenutzt werden können, wenn das untere Gefälle mit 640 m das Kraftwerk Ver-



*Fig. 4. Das Kraftwerk Barberine; links die Talsperre von der Bergseite, rechts Staumauer und Stausee von der Talseite.*

strom gemacht waren, während die Mehrzahl der elektrischen Bahnen mit Gleichstrom lief. Obgleich in genügender Menge in der Schweiz elektrischer Strom erzeugt wird, entschloß sich die Verwaltung der S. B. B. doch zur Errichtung eigener Kraftstationen, denn sie rechnete mit dem sich steigernden Strombedarf der Industrie und wollte nicht große finanzielle Opfer für die doch mit der Zeit notwendige Umänderung der bestehenden Kraftwerke bringen, und lieber Herr ihrer Betriebsquelle sein. Ursprünglich war vorgesehen, in der Ostschweiz ein neues Kraftwerk zu schaffen; es hat sich aber gezeigt, daß die Verhältnisse dort dem

nayaz betreibt. Beide Kraftwerke zusammen werden 230 Millionen KW. liefern. Diese in Verbindung mit den Werken Amsteg, Göschenen und Ritom dürften bis 1928 zum Betrieb der S. B. B. ausreichen. Die zur Zeit überschüssige Energiemenge der Walliser Werke soll mittelst einer Ueberlandleitung von 130 000 V. nach Brugg in der Nordschweiz geleitet werden und stellt gleichzeitig eine Austauschverbindung mit den Gotthardwerken her.

Die Kosten des gesamten Elektrisierungsprojektes sind außerordentlich für ein so kleines Land, wie die Schweiz es ist. Man rechnet für die 1530 km Bahnstrecke, die bis 1928 elektrifiziert sein

soll, 760 Mill. fr. einschließlich Veränderung und Verstärkung des Eisenbahnmateri als.

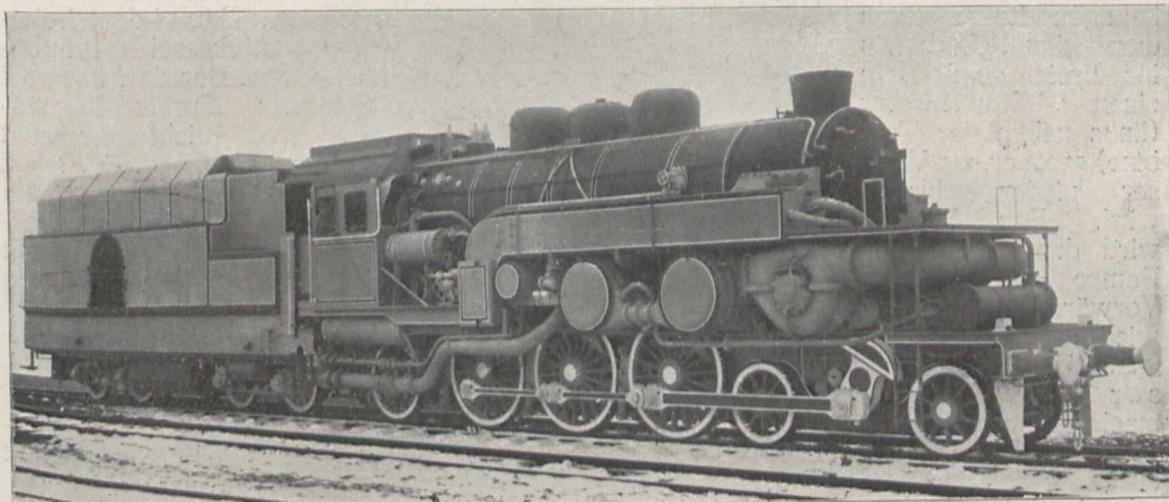
Das Kraftwerk Amsteg gehört mit dem Werke Göschenen zur Gotthardgruppe und war gemeinsam mit dem Kraftwerk Riom zum Betrieb der Strecke Erstfeld—Bellinzona bestimmt. Das Kraftwerk Amsteg nutzt das Gefälle der Reusz auf einer Strecke von 7,8 km aus, bei einer Steigung von mittel 270 m. Die ausgenutzte Wassermenge beträgt bis 30 cbm/sek. Die Minimalleistung ist ca. 12 000 PS., die aber bis auf 68 000 PS. Bahnenergie und 13 500 PS. Industrieenergie gesteigert werden kann. Seit Dezember 1922 ist das Werk in Betrieb.

Das Hilfskraftwerk Göschenen war ursprünglich bestimmt, die Ventilatoranlage im Gotthardtunnel mit 800 PS. zu versorgen. Durch die Elektrisierung ist diese Anlage unnötig geworden und stand für andere Zwecke zur Verfügung. Erweitert treibt die Anlage eine Turbine von 1900 PS.

Bis Ende 1924 werden ca. 800 km Bahnstrecke elektrisch betrieben werden (s. Kartenskizze). Der

legten den Gedanken nahe, auch bei den Dampflokomotiven die Kolbenmaschine durch die Dampfturbine zu ersetzen. Es kam hinzu, daß eine weitere Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der heutigen Lokomotive, nachdem nacheinander die Verbundwirkung, die Ueberhitzung des Dampfes und schließlich die Speisewasservorwärmung zur Anwendung gekommen waren, kaum in Aussicht stand. Denn die Einführung des Kondensationsbetriebes, der gegenüber dem Auspuffbetrieb der heutigen Lokomotiven wesentliche Vorteile bringen würde, ist nicht möglich. Es zeigte sich aber, daß gerade der Dampfturbinenbetrieb der Lokomotive die Anwendung der Kondensation zuläßt.

So bildeten sich in der letzten Zeit hauptsächlich drei Bauarten von Turbinenloko-



*Die erste deutsche Turbinenlokomotive,*

erbaut von Friedr. Krupp A.-G., Essen, die jetzt ihre Probefahrten antreten soll.

Rest soll nach dem beschleunigten Programm folgendermaßen fortschreiten:

Zürich—Bern . . . . .	1924/25,
Lausanne—Genf . . . . .	1924/25,
Zürich—Winterthur . . . . .	1924/25,
Zürich—Rapperswil . . . . .	1925/26,
Brugg—Basel . . . . .	1925/26,
Winterthur—St. Gallen . . . . .	1926/27,
Rothkreuz—Brugg . . . . .	1926/27,
Lausanne—Bern . . . . .	1925/27,
Sverdon—Biel—Olten . . . . .	1925/27,
Winterthur—Rorschach . . . . .	1926/28,
Zürich—Schaffhausen . . . . .	1927/28,
Richterwil—Thur . . . . .	1927/28.

### Die erste deutsche Turbinenlokomotive.

Die Vorteile des Turbinenantriebes anstelle der Kolbendampfmaschinen, namentlich die Brennstoffersparnis und die dadurch erzielte größere Wirtschaftlichkeit,

motiven heraus, eine schwedische (Ljungström, vgl. Umschau 1923, Nr. 34), eine englische (Ramsay) und die Bauart des Deutschschweizers Zoelly. Letztere Bauart hat die Firma Krupp in Essen ihrer Turbinenlokomotive von etwa 2000 PS Leistung zu Grunde gelegt, die als erste deutsche Turbinenlokomotive nunmehr vor den Probefahrten steht. Die deutsche Reichsbahn hat das Unternehmen der Firma weitgehend unterstützt, indem das Eisenbahn-Zentralamt seine reichen Erfahrungen zur Verfügung stellte und sich bereit erklärte, die Turbinenlokomotive in den Betrieb der Reichsbahnen einzustellen, wenn die Erprobung entsprechend ausfällt.

Wie aus der Abbildung ersichtlich, zeigt die neuartige Lokomotive äußerlich den gleichen Aufbau wie die bisherigen, doch

fehlen vorn die Dampfzylinder mit ihren Schieberkästen, fehlen Gleitbahn mit Kreuzkopf und das Gestänge der Steuerung. An ihrer Stelle sieht man nur eine Kurbel, die mit dem ersten Treibrad gekuppelt ist, das seinerseits wie bei den üblichen Lokomotiven durch Kupplung die zwei weiteren Treibräder antreibt. Vorn am Kessel ist das Gehäuse der Vorwärtsturbine zu sehen, während die Turbine für die Rückwärtsfahrt auf der linken Lokomotivseite liegt. Die hohe Umlaufzahl der Turbine, die für die Wirtschaftlichkeit des Betriebes nötig ist, wird durch Zahnradübersetzung herabgemindert auf die Umdrehungszahl der Treibräder bezw. der Kurbelwelle.

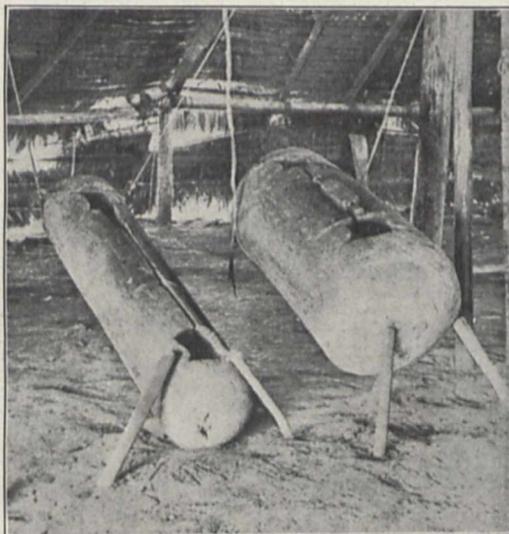
Der Abdampf der Turbine geht nicht wie bei den heutigen Lokomotiven durch den Schornstein ins Freie, sondern in einen Kondensator (links neben der Turbine), wo er zu Wasser niedergeschlagen wird. Das Wasser wird dann von einer Pumpe durch einen Vorwärmer hindurch wieder in den Kessel gedrückt. Das Wasser im Kessel macht also einen vollen Kreislauf durch, so daß der Kessel nicht immer mit Frischwasser nachgefüllt werden muß; damit fällt auch die häufige und langwierige Reinigung des Kessels von Kesselstein und sonstigen Niederschlägen fort, was die Kolbenlokomotive zeitweise längere Zeit dem Fahrdienst entzieht.

Um den Dampf im Kondensator niederzuschlagen, muß eine ständige Kühlung erfolgen. Das geschieht durch einen Wasserstrom, der im Kondensator die Dampfwärme aufnimmt und nun seinerseits zurückgekühlt werden muß. Denn es kann im Tender nicht so viel Wasser mitgeführt werden, daß dem Kondensator ständig frisches Wasser zugeführt werden könnte. Diese Rückkühlung erfolgt auf dem Tender.

Er führt vorn den Brennstoff für die Lokomotivheizung, während der auf der Abbildung sichtbare Kastenaufbau die Rückkühlung enthält. Hier wird durch einen Ventilator Luft dem über große Oberflächen herabrieselnden Wasser entgegenströmen lassen, und die Luft nimmt die Wärme des Kondensatorwassers auf.

Bei den Kolbenlokomotiven läßt man den von den Dampfzylindern kommenden Dampf durch den Schornstein strömen, um den nötigen Zug für die Feuerung zu erzielen. Die Turbinenlokomotive braucht dazu, weil ja Dampf überhaupt nicht ins Freie ausströmt, einen besonderen Ventilator, der die Rauchgase ansaugt und durch den Schornstein schickt.

Für die Zugheizung wird bei den Kolbenlokomotiven Dampf dem Lokomotivkessel entnommen. Das darf aber bei der Turbinenlokomotive nicht gemacht werden, weil sonst wieder Wasser dem Kessel zugeführt werden müßte, der Vorteil des Wasserkreislaufes also teilweise verloren ging. Krupp hat die Frage so gelöst, daß in den Lokomotivkessel ein kleiner Hilfskessel eingebaut wurde, dessen Wasser durch den Dampf des Hauptkessels erhitzt wird. Auf dem Bild ist dieser Heizkessel



*Telephonie ohne Draht bei den Wilden.*

Die Indianer am Amazonasstrom bedienen sich ausgehöhlter Baumstämme mit starker Resonanz, auf die getrommelt wird. Sie können sich so auf 10 bis 12 km Entfernung verständigen.

als „Dampfdom“ zunächst dem Führerstand sichtbar.

Die Turbinenlokomotive braucht gegenüber der heutigen Lokomotive mehr Hilfsmaschinen, die für sich wieder kleine Dampfturbinenbetriebe sind. Vereinfacht wird somit der Lokomotivbetrieb nicht. Auch kostet die Turbinenlokomotive mehr als eine Kolbenlokomotive. Das fällt aber nicht ins Gewicht, wenn man bedenkt, daß die Turbinenlokomotive gering gerechnet 20 v. H. Kohlen weniger braucht als eine gleichstarke Kolbenlokomotive neuester Bauart.

## Betrachtungen und kleine Mitteilungen.

Wie die Amerikaner die deutsche chemische Industrie beurteilen, erfahren wir aus „Chem. and Metall. Eng.“. Diese Zeitschrift entwickelt folgende

Ansichten: „Wenn wir den aus Deutschland kommenden Nachrichten Glauben schenken dürfen, so bedeutet der Fall Stresemanns für die deutschen

chemischen Großindustriellen einen Wendepunkt, von dem ab sie nicht mehr hoffen können, ihre Unternehmen in Deutschland fortzusetzen. Das soll nun nicht heißen, daß jetzt die ganze chemische Industrie mit Sack und Pack nach anderen Ländern übersiedelte. Aber aufmerksame Beobachter sehen darin den Beginn einer Abwanderung. Schon seit Beginn der Waffenstillstandsverhandlungen haben deutsche Kaufleute und Finanzmänner die Vereinigten Staaten besucht. In letzter Zeit haben einige hervorragende deutsche Industrielle die amerikanischen Zentren der chemischen Industrie und die großen Wasserkraftwerke besichtigt. Diese Besuche waren bald mehr, bald weniger gut begründet und wurden manchmal mit einem gewissen Mißtrauen angesehen. Es ist jedenfalls nicht wahrscheinlich, daß Nachrichten über etwaige Verhandlungen zum Ankauf von Fabriken oder zur Gründung von Handelsniederlassungen in die Öffentlichkeit dringen werden. Das würde den Methoden nicht entsprechen, nach denen die deutsche Industrie schon vor dem Krieg in den Vereinigten Staaten vorgegangen ist und mit denen sie sich auch schon die Kontrolle verschiedener französischer und italienischer chemischer Firmen gesichert hat. Die ganze Invasion hat so vielmehr die Natur einer friedlichen Durchdringung. Durch Einkauf in einige schwächere chemische Fabriken und durch schrittweise Ausdehnung ihrer Operation wären die Deutschen vollständig in der Lage, in Amerika festen Fuß zu fassen, ehe selbst die davon erfahren, die zu der chemischen Industrie die innigsten Beziehungen haben.“

L.

**Gibt es ein Menstrualgift?** Der Volksmund behauptet, daß Menstruierende giftige Hautabsonderungen haben, weshalb sie ungern zu Verrichtungen bei der Zubereitung von Speisen zugelassen werden. Schnittblumen sollen in der Hand Menstruierender derart „vergiftet“ werden, daß sie welken usw. Von vielen Wissenschaftern bestritten und, soweit die Beobachtungen des Volkes zutreffen, auf Unsauberkeit der Betreffenden zurückgeführt, hat die Behauptung der Existenz eines Menstrualgiftes neuerdings doch wieder wissenschaftliche Verteidiger gefunden. Wir sehen ab von den in Frankreich vor einiger Zeit angestellten und viel besprochenen Versuchen, da ihre Methodik nicht ganz einwandfrei erscheint. Diesen Vorwurf kann man jedoch nicht machen einer Untersuchung von Dr. Macht, die an der Universität von Baltimore ausgeführt wurde. Wenn man einer Nährlösung, die der Aufzucht kleiner Pflänzchen von *Lupinus albus* dient, 1% normales Blutserum zufügt, so wachsen die Pflänzchen nur noch  $\frac{3}{4}$  so schnell wie vorher. Fügt man aber das Blutserum einer Menstruierenden bei, so sinkt die Geschwindigkeit des Wachstums auf die Hälfte herab! Die Pflanzen werden offenbar geschädigt. Schon äußerlich ist das daran erkennbar, daß sie sich drehen und wenden, also ganz die Anzeichen einer Vergiftung aufweisen. Schon vor der Menstruation beginnt dieser schädliche Einfluß des weiblichen Blutserums. Am größten ist er zu Beginn der Periode. Macht nennt den hier vorübergehend auftretenden Giftstoff „Menotoxin“. Es wurde nachgewiesen, daß sich das Menstrual-

gift im Speichel, in den roten Blutzellen und auch in den Hautabsonderungen der Menstruierenden findet! Alle diese Stoffe wirken also während der Menstruationszeit toxisch. Die Erfahrung des Volkes ist nach diesen Befunden also bestätigt und die Vorsichtsmaßregeln am Platze.

Dr. H.

**Der Einfluß der Körperübungen auf die Zirkulation** hält länger an, als man glaubt. Eine starke Anstrengung stört nach Boigey (Presse méd. 1924/14) den Herzrhythmus bei Trainierten 40 Minuten, bei Untrainierten bis zu 5 Stunden. Das gilt für einen kurzen Lauf von 100 m; ein solcher von 3000 m, der je nach Qualität des Läufers 9—11 Minuten dauert, wirkte beim Untrainierten 1—5 Stunden nach, ja man hat erst wieder normale Herzverhältnisse 17 Stunden nach der Anstrengung festgestellt. Rudern, 20 Schläge in der Minute, wirkt beim Trainierten 30 Minuten lang, beim Untrainierten modifizieren sie den Herzrhythmus 35 Minuten bis zu 2 Stunden. Nach Fußball traten früher normale Verhältnisse wieder auf, weil die intermittierende Muskeltätigkeit mit den kurzen Ruhepausen den Herzmuskel weniger anstrengt. Liegen nach den Anstrengungen kürzt die Dauer der Störungen wesentlich ab.

v. S.

**Frauenhaare als Nebelsignal.** Einen zuverlässigen automatischen Nebelsignalapparat hat laut „Chemiker-Zeitung“ (1924, Nr. 36) F. C. Hingsburg am amerikanischen Leuchtfeueramt erfunden. Der Apparat ist das akustische Gegenstück zum Sonnenventil des Schweden G. Dalén. Während jedoch Dalén Metallstäbe verwendet, die sich bei An- oder bei Abwesenheit der Sonne verkürzen oder verlängern und so das Leuchtfeuer anzünden oder löschen, benutzt Hingsburg Frauenhaare, die sich bei feuchter Luft verlängern und bei trockener wieder zusammenziehen. Das Nebelventil besteht aus 10 über eine Holzscheibe gespannten, 42 cm langen Haarsträhnen von chinesischen Haarzöpfen, die einen ovalen Durchschnitt haben und sehr zähe sind. Die Haarsträhnen stehen an jedem Ende mit empfindlichen Federn und diese mit Stangen und Ventilen in Verbindung. Bei genügender Luftfeuchtigkeit öffnet der Haarstrang ein Ventil, und die Sirene entsendet ihr Geheul, solange der Nebel herrscht. Eine Stunde nach dem Aufhören des Nebels ist der Strang trocken und das Ventil geschlossen.

Dr. J. A. Hoffmann.

**Umformung von Lichtenergie in elektrische durch Kristalle.** Seit längerer Zeit weiß man schon, daß die elektrische Leitfähigkeit des Selens durch verschiedene Belichtung verändert wird. Von dieser Erkenntnis macht man auch in der Praxis Gebrauch. Neuerdings untersucht Geiger von der Universität Michigan Kristalle von Argentit (Silberglanz, Ag<sub>2</sub>S) und stellte auch bei ihnen eine Veränderung der Leitfähigkeit durch verschiedene Belichtung fest. Er konnte aber weiterhin beobachten, daß die zugeführte Lichtenergie im Inneren des Kristalles in elektromotorische Kraft umgesetzt wurde. Dies geschieht allerdings nur in geringem Umfang: Eine Lichtquelle von 600 Kerzen Stärke, die in 1 m Entfernung aufgestellt ist, erzeugt nur ein Potential von 0,013 Volt.

L.

## Neuerscheinungen.

Gz. = Grundzahl (jetzt im allgemeinen der Goldmark entsprechend).

- Hucke, Kurt. Geologie von Brandenburg. (F. Enke, Stuttgart.) Gz. 9,60 12.—  
 Joël, Ernst. Klinische Kolloidchemie. (Dresden, Th. Steinkopff.) Gz. 2,50  
 Just, Günther. Praktische Übungen zur Vererbungslehre für Studierende, Aerzte und Lehrer. (Theodor Fisher Verlag, Freiburg i. B.) Gz. 3.—  
 Knoblauch, Osc. — E. Raich — H. Hausen. Tabellen und Diagramme für Wasserdampf. (R. Oldenbourg, München.) Gz. 2,40  
 Krause, Rudolf. Mikroskopische Anatomie der Wirbeltiere in Einzeldarstellungen, Abtg. 2. Vögel und Reptilien. (Berlin, Walthers de Gruyter & Co.) Gz. 10.—  
 Krebs, Landeskunde von Deutschland, Teil I: Süddeutschland. (Leipzig, B. G. Teubner.) Gz. 2,40  
 Krische, Paul. Das Kali. Teil I. (Stuttgart, Ferd. Enke.) Gz. 15.—  
 Lachmann, F. Der Rechtsbestand des Erfinders. (Nordhausen, Heinric Killinger.) Gz. —,60  
 Lassar-Cohn. Arbeitsmethoden für organisch-chemische Laboratorien. 5. umgearb. u. verb. Aufl. (Leipzig, Leopold Voß.) Gz. 11.— 13.—

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

## Personalien.

**Ernannt oder berufen:** Dr. Hugo Weigold, Kustos a. d. Vogelwarte d. Preuß. Biolog. Anstalt a. Heigoländ., z. Leiter d. naturw. Abt. d. Prov.-Museums zu Hannover. — Z. nicht beamtet ao. Prof.: U. Hamburg; Privatdoz. Dr. rer. pol. Th. Plaut (Nationalökonomie); Privatdoz. Dr. rer. pol. K. Singer (Volkswirtschaft). — U. Freiburg; Privatdoz. Dr. H. Königfeld (innere Medizin); Dr. med. E. Rominger (Kinderheilkunde); Privatdoz. Dr. A. Stühner (Dermatologie). — U. Hamburg; Privatdoz. Dr. H. Holthusen (Röntgenologie); Privatdoz. Dr. L. Nürnberger (Gynäkologie); Privatdoz. Dr. A. Jakob (Psychiatrie); Privatdoz. Dr. med. A. Lorey (Röntgenologie); Privatdoz. Dr. P. Wichmann (Hautkrankheiten); Privatdoz. Dr. F. Wohlwill (pathol. Anatomie). — U. Göttingen; Privatdoz. Dr. O. Hagen (mittlere und neuere Kunstgeschichte). — U. Hamburg; Privatdoz. Dr. phil. A. Rein (Geschichte). — U. Greifswald; Privatdoz. Dr. med. vet. Waldmann, Leiter der Forschungsanstalt auf der Insel Riems. — U. Halle; Privatdoz. Dr. J. Weigelt (Geologie u. Paläontologie). — U. Würzburg; Privatdoz. Dr. jur. et phil. L. v. Ubisch (Zoologie und vergl. Anatomie). — T. H. Dresden; Reg.-Baurat Privatdoz. Dr.-Ing. A. Bloss. — T. H. Karlsruhe; Privatdoz. Regierungsbaumstr. Dr.-Ing. O. Gruber (Architektur). — U. München; staatswirtsch. Fak. o. P. Dr. A. Weber, Geh. Regierungsrat. — O. P. Dr. phil. Jahn, T. H. Dresden, o. P. U. Halle (wirtschaftl. Staatswissenschaften). — U. Erlangen; Etatsmäß. ao. P. Dr. L. Hauck (Haut- und Geschlechtskrankheiten), Titel, Rang und Rechte eines o. P. — U. Gießen; Außerplanm. ao. P. Dr. A. Jeß, o. P. daselbst (Augenheilk.), Nachf. von Vossius. — U. Bonn; Beauftrag. Dozent Studienrat Dr. phil. H. Platz, Honorar-P. daselbst. — U. Halle; Dir. der U.-Bibliothek P. Dr. phil. K. Christ, Honorar-P. daselbst (phil. Fak.). — Dir. d. U.-Bibliothek P. R. Sillib, U. Heidelberg, o. Honorar-P. daselbst. — Ao. P. Dr. Pfister (klass. Philologie), Tübingen, ao. P. U. Würzburg, Nachf. von Drerup. — O. P. Dr. phil. Dr. rer. pol. F. Beckmann, Landw. H. Bonn-Poppelsdorf, Honorar-P. U. Bonn, phil. Fak. — O. P. Dr. H. Kniep, U. Würzburg, o. P. U. Berlin (Botanik), Nachf. von Haberlandt. — T. H. Stuttgart; Privatdoz. Tit. ao. P. Dr. Ing. R. Baumann, o. P. daselbst (Maschinenbau). — Zum Ehrendoktor: Jur. Fak. U. Gießen; Herr C. Humperdinck, Hüttendir. in Wetzlar. — Phil. Fak. U. Freiburg; Schriftsteller E. Straus in Schlierbahn; Schriftsteller H. Strübe (Burte) in Lörrach. — Phil. Fak. U. Rostock; Theaterdir. L. Neubeck in Rostock.

**Habilitiert:** U. Halle; Dr. med. A. Eckert-Möbius (Hals-, Nasen-, Ohrenheilk.). — U. Göttingen; Dr. Hauberrißer (Zahnheilk.). — U. Kiel; Dr. med. P. Wels (innere Medizin). — U. Marburg; Dr. E. Schall (Augenheilk.). — U. München; Dr. A. Brunner (Chirurgie). — U. Würzburg; Dr. G. Birnbaum (Haut- u. Geschlechtskrankheiten). — U. Würzburg; Dr. med. L. Bogendorfer (innere Med.); Dr. E. Stahnke (Chirurgie); Privatdoz. Dr. med. et phil. E. Woehlich, bisher U. Kiel (Physiologie). — U. Jena; Dr. phil. H. Johannsen (Philosophie). — U. Kiel; Dr. H. Oppel (Musiktheorie). — U. Leipzig; Studien-assessor Dr. phil. J. Friedrich (altoriental. Philologie). — U. München; Privatdoz. Dr. v. Martin, bisher U. Frankfurt (mittlere und neuere Geschichte); Major a. D. Dr. E. Frau-

enholz (Kriegsgeschichte). — T. H. Dresden; Studienrat Dr. H. Engert (deutsche Literaturgeschichte). — U. Bonn; Dr. H. Rheinboldt (Chemie). — U. Leipzig; Dr. H. Scheumann (Mineralogie u. Petrographie). — U. München; Dr. H. Chaoui (Strahlenkunde). — U. Münster; Bergassessor Dr. phil. P. Kukuk (angew. Geologie). — T. H. Stuttgart; Dr. E. Fues (theor. Physik). — Landw. H. Berlin; Frh. Dr. Schiemann (Botanik). — T. H. Darmstadt; Oberreg.-Rat Dr. jur. W. Spieß (Eisenbahn- u. Wasserverkehrswesen). — T. H. Stuttgart; Dr. Ing. K. Röder in Mühlheim a. R. (Maschinenelemente u. Maschinenk.).

**Gestorben:** D. Dozent f. Arbeiterschutz, Gewerbehygiene u. Unfallverhütung an d. Techn. Hochschule z. Danzig, Regierungs- u. Gewerberat Geh. Regierungsrat Karl Grünwald im Alter v. 70 Jahren. — U. Greifswald; O. Honorar-P. Geh. Justizrat Dr. jur. H. v. Marck (Militärstrafrecht und Versicherungsrecht). — U. Halle; O. P. emer. Geh. Rat Dr. F. Bechtel (vergl. Sprachwissenschaft). — U. Königsberg; Dir. des Stadtarchivs nichtbeamteter ao. P. Dr. phil. A. Seraphim (mittlere und neuere Geschichte).

**Verschiedenes:** D. Vertreter d. Metallhüttenkunde an d. Berliner Techn. Hochschule Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Otto Doeltz ist v. d. amtl. Verpflichtungen entbunden worden. — Einen Ruf haben abgelehnt: O. P. Dr. med. M. Gildemeister, U. Berlin, o. P. U. Bonn (Physiologie), Nachf. von Hofmann. — P. Dr. C. Schäfer, U. Marburg, o. P. U. Freiburg (Physik), Nachf. von Himstedt. — Von den amtlichen Verpflichtungen wurden entbunden: U. Berlin; O. P. Dr. A. Brückner (slav. Philologie). — U. Breslau; Geh. Rat Dr. M. Koch (deutsche Sprache und Literatur). — U. Würzburg; Ao. P. Dr. v. Halban (Chemie) übernimmt die Leitung des techn. Forschungslaboratoriums der Metallbank A.-G. Frankfurt a. M. — Tierärztl. H. Hannover; Geh.-Rat Dr. H. Boether.

## Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

(Zu weiterer Vermittlung ist die Schriftleitung der „Umschau“, Frankfurt am Main-Niederrad, gegen Erstattung der doppelten Portokosten gern bereit.)

**190. Eigenartiges Verhalten der elektrischen Glühlampe im elektrostatischen Felde.** Ladet man die Oberfläche einer Kohlenfaden-Glühlampe elektrostatisch auf, so wird naturgemäß der Kohlenfaden, falls er nicht zu ausgiebig verankert ist, von der Glaswand angezogen, nach derselben schwingen. Er tut dies aber nur bis zu einer gewissen Grenze der Erhitzung, welche jenseits der Rotglut erreicht ist. Läßt man den Faden hell, d. h. weiß glühen, so bleibt er starr und unbeweglich. — Die untersuchten Lampen waren alle lange gebraucht, so daß auf ein erhebliches Vakuum zu schließen war. Ob ein Austritt von Elektronen aus den Fäden mit beifolgender Ionisierung in Frage käme? — Uebrigens ergibt sich aus diesen Vorgängen ein hübscher Demonstrationsversuch, welcher namentlich rücksichtlich des rotglühenden Kohlenfadens gut und weithin gesehen werden kann. Bringt man nämlich Radium in die Nähe der Glühlampe, so vereitelt dieses selbstverständlich die Vorgänge und läßt den Glühfaden zurückspringen. Durch abwechselndes Vorgehen lassen sich so sehr interessante Effekte erzielen. Dr. Axmann.

**191. a) Wie stellt man billigst Fruchteis her (Kleinbetrieb)?**

b) Welche Anlage hierzu ist erforderlich, wie hoch stellt sich solche im Preis und welche Firmen liefern diese?

Hennef, Gut Q.

J. Sd.

**192. Beim Rösten von Gerste als Kaffee-Ersatz** bleibt bei der gewöhnlichen Rösttemperatur von 180—200 Grad trotz äußerer starker Röstfarbe das Innere des Kornes hell. Wie erreicht man eine gleichmäßige Bräunung des gesamten Kornes ohne einen vorherigen gesonderten Mälzprozeß?

Landsberg.

R. Sch.

**193. Wer hat Interesse für Saargebietsbriefmarken?**

Heiligenwald.

A. H.

194. Wer kann **Rezepte zur Selbstbereitung von Brot** oder anderem Gebäck für **Zucker Kranke** (mittlerer bis schwerer Fall) mitteilen? Der Bezug des von der Hofbäckerei Gericke, Potsdam, hergestellten Diabetikerbrotes (Graham-, Porter- und Ambrosiabrot) ist gegenwärtig äußerst kostspielig und umständlich. Erwünscht wären erprobte und bewährte Rezepte.

Mikulschütz, Deutsch-Oberschl. P.

195. Wer hat oder kennt eine **formbare, rasch erhärtende Masse**, verwendbar zur Herstellung im Großen von **Abformungen nach** geschnitzten und ähnlich hergestellten **Holzoriginalen**. Die fertigen Abformungen sollen möglichst Holzcharakter haben, dürfen also z. B. nicht schwerer als Holz sein und müssen etwa in dem Maße wie Hartholz stoßfest sein. Als Rohstoff kommt vielleicht Sägmehl oder Holzschliff, gebunden mit einem geeigneten erhärtenden Bindemittel, in Frage. Evtl. Lizenzübernahme kommt in Frage.

Freiburg (Breisgau). F. L.

196. Existiert eine praktisch erprobte Vorrichtung, Ein- oder Vorsatz zu normalen **Glühbirnen**, die durch einfache Handgriffe die **Lichtstärke** dieser Birnen **allmählich** (nicht ruck- oder stoßweise) bis zur völligen Verdunkelung **herabsetzt**?

Wien. St. L.

**Antwort auf Frage** betr. Literatur über moderne Schreibkrampfbehandlung. W. Stelkel: Nervöse Angstzustände und ihre Behandlung (Verlag Urban u. Schwarzenberg) referiert genau darüber und bringt auch weitere Literaturangaben über das Thema.

Wördern. Dr. A. Mißriegler.

**Antwort auf Frage 107: Reiskochel.** Die Anwendung einer Art Thee-Ei zum Reiskochen, um das Anbrennen zu verhüten, dürfte auf Schwierigkeiten stoßen, da beim Reisdünsten das Wasser vollständig verdunsten bzw. in den Reis aufgesogen werden muß, also nicht wie beim Teekochen stets Flüssigkeit auf dem Boden des Gefäßes bleibt.

Wördern. Dr. A. Mißriegler.

**Antwort auf Frage 158.** Sämtliche Zubehörtelle für windelektrische Anlagen liefern „Vereinigte Windturbinen-Werke“ A.-G., Dresden-Reick. Kulante Zahlungsbedingungen.

Kozłowitz. Ing. Klodner.

**Antwort auf Frage 169.** Zur Behandlung des Achselschweißes — nicht nur bei Frauen! — ist immer noch Formalin das souveräne Mittel. Allerdings darf es nicht konzentriert angewendet werden; es genügt eine höchstens 1prozentige wässrige Lösung, deren unangenehmer Geruch leicht mit etwas Cumarin oder Heliotropin verdeckt werden kann. Die Anwendung dieser Lösung neben täglicher Seifenwaschung muß allerdings anfangs zweimal, später einmal täglich — am besten durch Einreiben mittels eines getränkten Wattebausches — erfolgen und führt bei konsequenter Anwendung in der Regel zum Ziel.

Berlin. Dr. med. K. Bergl.

**Antwort auf Frage 169.** Ein sehr gutes Mittel, das bei täglichem Gebrauch den Schweiß stark vermindert und den üblen Geruch

vollkommen beseitigt, ist „Ariadol“ der Firma Chemische Werke Ariadne, Frankfurt a. M., Friedberger Landstr. 37.

Frankfurt a. M. Mänzel.

**Antwort auf Frage 175.** Die Chem. Fabriken Kunheim u. Co. A.-G. liefern **Ammoniak, flüssig wasserfrei** in Stahlflaschen für Eismaschinen und zwar sowohl von ihrem Werk Rheinau wie von Niederschöneweide bei Berlin.

**Antwort auf Frage 176.** Der elektrische Brutapparat der Allg. Elektr.-Gesellschaft, Berlin, ist ein bewährter Apparat, mit dem man bis zu 95% Bruterfolg von gut befruchteten Eiern erreicht.

Cassel. J. ten Doornkat Koolman.

**Antwort auf Frage 178.** Schweißpulver zum Löten von Kupfer, Aluminium, Eisen und deren Legierungen liefert die Firma Griesheim-Elektron, Werk Autogen, Griesheim a. M.

**Antwort auf Frage 178 b)** Ich habe einen Griesheim-Elektron autogenen Schweiß- und Schneidapparat für Wasserstoff-Sauerstoff, fast neu, nur zweimal gebraucht, in vorzüglichem Zustand, den ich billig abgebe.

Bronnbach a. d. Tauber. Prinz Johannes zu Löwenstein.

## Sprechsaal.

„Warum sitzt beim Dampfschiff die Schraube hinten und nicht vorn?“

R. H. Francé bezeichnet in seinem Büchlein „Die Pflanze als Erfinder“ die Formen jener einzelligen Meisterschwimmer, der Flagellaten, als **technisch optimale** Lösungen des Schwimmproblems und sucht dies in folgendem Falle zu veranschaulichen: „Wenn wir, um 23 Seemeilen (1 Seemeile zu 1855 m) in der Stunde zu erzielen, Maschinen mit 40 000 bis 70 000 Pferdekräften und einem ungeheuren Kohlenverbrauch in Dienst stellen müssen, so erzielt eine kleine Monade nach meinen Messungen, umgerechnet auf ihre Größe (die Monade zu  $\frac{1}{100}$  mm, der Schnelldampfer zu 200 m Länge angenommen), nicht 4,2 Millimeter Geschwindigkeit pro Sek., wie es unseren besten Schnelldampfern entsprechen würde, sondern gerade einen 18 000 mal besseren Effekt. Die Monade ist nämlich mit Hilfe ihrer Geißelschraube imstande, 20 Millimeter in der Sekunde zu durch-eilen.“

Nun scheint zwar eine Ursache dieser glänzenden technischen Leistung in dem noch ungelösten Rätsel der Bau- und Bewegungsart jener schraubenförmigen Geißeln zu liegen, die bei der Erzeugung dieser verhältnismäßig großen Geschwindigkeit oft nur in ihrem obersten Teil bewegt sein sollen. Da nun diese Geißelschrauben fast ausnahmslos ihren Sitz am Vorderende des Körpers haben, drängte sich mir die Frage auf, ob hierin nicht der andere Faktor zu suchen sei, der oben genannte Hochleistung zum großen Teil mit verursacht. Sollte sich dies bestätigen, so liegt wohl nichts mehr im Wege, die Prinzipien dieses Modells der „ältesten Schiffsbaufirma der Welt“ auf die menschliche Technik zu übertragen.

Hochachtungsvoll

Nebringen (Wttbg.). H. Krauß.

### Zum Kapitel Rattenvertilgung, Heft 20.

Ein noch einfacheres Mittel als das angegebene sind die Rattentyphusbazillen der Firma E. Dresen, chem. Präparate, in Mülheim a. d. Ruhr, Uhlandstraße 51. Wenn selbst nur wenig Ratten von dem damit infizierten Weißbrot gefressen haben, so verbreiten sie die dadurch hervorgerufene Seuche bei allen Ratten, mit denen sie in Berührung kommen. Ein weiterer Vorteil ist es, daß die Ratten vor ihrem Ende aus den Löchern herauskommen; für Menschen und Haustiere ist das Mittel ungefährlich.

Hochachtungsvoll

Herm. Wille.

### Die Prüfbarkeit des Mutes.

Heft 1 der Umschau 1924 bringt Angaben über „Psychotechnische Eignungsprüfungen bei der Schutzpolizei“, darunter auch solche über Prüfungen des Mutes, Heft 16 eine Kritik technischer Eignungsprüfungen, darunter auch solcher, die den Mut feststellen sollen.

Als ehemaligen Berufssoldaten hat mich die Frage des Mutes seit Beginn meiner Berufstätigkeit lebhaft beschäftigt, dazu auch die Frage: Ist der Mut schon im Frieden leidlich sicher festzustellen?

Ueber das Gebiet des Mutes fand ich im militärischen Schrifttum eine Gesamtbehandlung nicht, nur verstreute Hinweise. Den Weltkrieg machte ich als Kompagnieführer und Bataillonskommandeur der Infanterie mit und bekam da allerdings ausreichende Gelegenheit zu Beobachtungen an mir und anderen. In einer kleinen Schrift habe ich dann auch nach dem Kriege meine Beobachtungen und Anschauungen darüber zusammengefaßt.

Von psychotechnischen Prüfungen des Mutes wußte ich im Kriege noch nichts.

Was im Kriege als tapfere Leistung erscheint, ist dabei nicht Ergebnis des Mutes ausschließlich, sondern einer Verbindung zwischen Mut, Einsicht, Pflichtgefühl und Kriegszucht; der Mut ist jedoch in dieser Verbindung stets unentbehrlich. Pflichtgefühl, Einsicht und Zucht für den Krieg können durch Friedenserziehung gesteigert werden; die einzige Schule des Mutes aber bildet die Gefahr. Bei friedlichen Übungen liegt eine gewisse Gefahr nur im Turnen, Sport und Ähnlichem; aber diese Gefahr ist nicht unabwendbar, wie etwa das feindliche Feuer, sondern durch Begabung und Übung bestmöglich. Sportsmut und Kriegsmut decken sich daher nur teilweise, und nicht jeder Führer im Sport war auch ein Führer in der Gefahr.

Wie den Mut nur die wirkliche Gefahr steigert, so ist er auch nur in solcher Gefahr prüfbar, und auch da genügt nicht eine einzige Beobachtung, sondern dazu gehört eine Reihe; aus vereinzelt Beobachtungen habe ich im Kriege mehrfach Trugschlüsse gezogen. Auch die anderen Wesenszüge des Menschen kann man nicht aus einer einzigen Beobachtung beurteilen; es sind seltene Fälle, wo man dem Menschen mit einem Blick bis ins Herz sehen kann. Je mehr man Menschenkenntnis besitzt, desto leichter ist natürlich die Beobachtung; am sichersten beurteilt man Leute, die einem wesensverwandt sind, da man für deren Art den Maßstab in sich selbst trägt.

Im Gegensatz zum Wesen sind Fertigkeiten, z. B. Maschinenschreiben, leicht und sicher zu prüfen, aber schon bei Fertigkeiten, die mit Wesenseigenschaften — wie z. B. das Schießen, mit Selbstbeherrschung — verbunden sind, versagt die einmalige, kurze Prüfung; daher sind auch Examina ein unzulänglicher Maßstab.

Da die psychotechnische Mutprüfung nur Scheingefahren darstellen kann, so wird sie sich auf die Feststellung von Aengstlichkeit beschränken müssen. In Nr. 1 der Umschau sind ja auch Versuche angeführt, die die Schreckhaftigkeit feststellen. Die Schreckhaftigkeit, das sagt schon die Wortbildung, ist nicht eine gelegentliche Äußerung, sondern eine Eigenschaft. Erschreckbar, nicht schreckhaft, ist wohl jeder Mensch, am meisten dann, wenn er erschöpft oder seelisch gedrückt ist; nicht immer ist außerdem das Zusammenfahren — z. B. bei einem unerwarteten Schuß — mit einem Schreckgefühl verbunden. Die Schreckhaftigkeit ist aber wohl ein Schwächezeichen; ein Untermaß von Mut ist die wahrscheinliche Folge davon.

Der Herr Verfasser der „Kritik“ stellt fest, daß die Neigung zum Beruf ein wichtiges Anzeichen der Eignung ist. Das ist sie, wenn sie eine Neigung zu den Aufgaben des Berufes ist. Ist sie lediglich Neigung zu Äußerlichkeiten des Berufes — wie zum Beispiel beim alten Heer manchen die bevorzugte Stellung des Standes oder die glänzende Uniform anzog —, so ist sie natürlich kein zuverlässiges Anzeichen. Auch die Kriegsbegeisterung war nicht immer ein Zeichen für Kriegseignung; manchem Begeisterten hat seine Phantasie einen Streich gespielt, die ihm die Gefahr anders vorgaukelte als sie war.

Auch die erste Anstelligkeit im Beruf ist nicht immer ein Eignungszeichen; es gibt Leute, die Oberflächlichkeit mit Anstelligkeit und Gelehrigkeit verbinden; solche arbeiten den Vorgesetzten leicht zu Gefallen und enttäuschen später.

Wenn nun die psychotechnischen Prüfungen nicht tief in das Wesen hineinleuchten können, so haben sie doch den Vorteil, daß sie es von den verschiedensten Seiten angreifen. Das menschliche Wesen bildet eine Einheit, seine Eigenschaften lagern sich nicht getrennt nebeneinander, sondern sind eng ineinander verwurzelt; man erhält daher aus mancher Wesensäußerung auch Aufschluß über eine andere, scheinbar fernerliegende. So bilden sie ein neuartiges Mittel zur Erforschung des Menschen, in der wir noch lange nicht soweit sind, als wir sein könnten.

Stumm.

### Schizophrenie.

In einer Irrenanstalt wurden mir zwei hochgradige Schizophrene des interessantesten Wahngeläudes wegen, das sich die beiden Kranken errichtet hatten, vorgestellt. Der eine hält sich für einen Lichtgott, der andere für einen bedeutenden Mediziner und Chef des gesamten deutschen Sanitätswesens. Mir fiel bei beiden die hohe Kastratenstimme auf, die sich bei derartigen Psychopathen zu entwickeln pflegt. Auch den Umstand, daß Schizophrene geschlechtlich höchst frigid sind, brachte ich mit der seltsam gearteten Stimme in kausalen Zusammenhang. Die Psychiatrie kennt bis heute die wahre Ursache dieser Art seelischer

## Auf unseren Aufruf

für die Hinterbliebenen eines deutschen Forschers sind weiter eingegangen von:  
Prof. Dr. Hoffmann, Bonn . . . . . M. 100.—  
„Die Umschau“, Frankfurt a. M., Postsch.-Kto. 35.

Erkrankung nicht. Man hat jene in abnormen Funktionen irgendwelcher Drüsen gesucht. Aber welche Drüsen des menschlichen Körpers sind darauf hin anzusprechen? Die beiden angeführten Erscheinungen nun (Frigidität und Kastratenstimme) würden auf irgend einen Zusammenhang der Krankheit mit gestörter Sekretion der Hoden und Nebenhoden hinweisen. Auch der Umstand, daß Schizophrene unverhältnismäßig lange jung und lebensfähig bleiben, könnte eine Ideenassociation mit Steinachs Verjüngungsverfahren hervorrufen. Es wäre nun interessant zu erfahren, wie der Psychiater sich zu dieser Frage stellt und ob diese Hypothese schon einmal von anderer Seite ausprochen wurde. Prof. Anton Keller.

Zum Thema „Von-Selbst-Schärferwerden der Rasiermesser“ erhalten wir nachstehendes Versuchsergebnis. Beim Prüfen der Härte fand ich, daß das Messer bedeutend weicher als vor der Benutzung war.

Zur Probe kühlte ich nach dem Gebrauch mein Messer gut ab und bewahrte es in einem kalten Raume auf; jetzt konnte ich feststellen, daß die Schneidfähigkeit auch bei dauerndem Gebrauch nicht nachließ. Georg Degner, Ingenieur.

Sehr geehrte Redaktion!

Das Maximum an Lebensdauer einer deutschen Rasierklinge (ich habe Erfahrung an 15 verschiedenen Sorten) beträgt nach meinen Beobachtungen an mir ca. 10 Benutzungen, dann ist sie stumpf.

Daraufhin kaufte ich mir vor einigen Wochen einige echte „Gillette“-Klingen (amerikanisches Erzeugnis), mit dem Erfolg, daß ich mich jetzt noch mit der ersten Klinge, die ich ca. 18—20mal benutzt habe, rasieren kann, und zwar merke ich kein Nachlassen der Schneidekraft der Klinge.

Wie ist das möglich? Beruht die Ueberlegenheit des amerikanischen Fabrikates auf besseren Rohstoffen oder besserer Bearbeitung? Warum ist es nicht möglich, in Deutschland ein ähnlich hochwertiges Fabrikat herzustellen?

Eine Umfrage unter meinen Bekannten ergab überall das gleiche Resultat; auch die besten deutschen Fabrikate bleiben in ihrer Leistungsfähigkeit weit hinter der „Gillette“-Klinge zurück.

Hochachtungsvoll.

Dr. Piorkowski, Breslau.

Zu den Zeilen im Sprechsaal der Nr. 46 1923 von Herrn Dr. Fulda erlaube ich mir folgenden Beitrag:

Ich möchte glauben, daß das Verhalten der Uhr anders zu erklären ist. Ich schicke voraus, daß mir die Konstruktion dieser sogenannten Jahres-Uhren mit drehenden Pendeln nicht bekannt ist, ich jedoch annehme, daß, wie bei allen Pendeluhren, auch bei dieser Konstruktion Vorbedingung

des guten Gehens ist, daß die Uhr genau senkrecht hängt resp. auf genau wagerechter Unterlage steht.

Vor Jahren blieben in einem ca. 20 Stockwerk hohen amerikanischen Hotel plötzlich die in vielen Zimmern befindlichen sogenannten Kamin-Uhren (Pendel-Uhren in Bronze-Gehäusen) stehen. Sie wurden wieder in Gang gebracht, indem in bekannter Manier unter die Füße einer Seite dünne Holzscheiben etc. geschoben wurden. Nach kurzer Zeit blieben die Uhren wiederum stehen und gingen weiter, nachdem die Holzplättchen wieder entfernt worden waren, d. h. die Uhren in die ursprüngliche Lage zurückgebracht waren. Damals wurde folgende Erklärung dazu gegeben: Der Untergrund, auf dem dieses sehr große Hotel erbaut war, bestand teilweise aus gewachsenem Fels und zu einem großen Teil aus Sand. Das Hotel selbst war in der bekannten Wolkenkratzer-Art gebaut, d. h. es war in der Hauptsache eine große Stahlkonstruktion. Das Fundament war teilweise direkt auf den Fels gegründet, teilweise, soweit der Sand in Betracht kam, durch Rammungen hergestellt. — In nächster Nähe des Hotels wurde dann, nachdem dieses schon Jahre gestanden hatte, ein tiefergelegener Tunnel gebohrt, der teilweise auch durch Sand ging, wobei der Sand herausgepumpt wurde. Hierdurch hatten sich die Spannungs- resp. Druckverhältnisse im Untergrunde etwas verändert, wodurch auch die Fundamente des Hotels in Mitleidenschaft gezogen wurden. Obgleich natürlich weder an dem Hotel nach an der Umgegend irgend etwas zu bemerken war, hatten die Uhren prompt darauf reagiert. Nachdem genug Sand herausgepumpt war, wurde eine sehr große Betonmasse, durch die der Tunnel lief, heruntergebracht. Sobald diese Masse unten und wieder Ruhe eingetreten war, hatte der Bau seine alte Gleichgewichtslage wieder eingenommen, und die Uhren gingen wieder wie sie vorher gegangen waren.

Sollten vielleicht in dem Haus, in dem diese Jahres-Uhr steht, oder dessen Umgebung Bewegungen ähnlicher Art stattgefunden haben?

Hochachtungsvoll

Hamburg.

Richard Katz.

## Nachrichten aus der Praxis.

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

139. Das **Bosch-Radlicht** besteht aus der Lichtmaschine, dem Lichtmaschinen-Halter, dem Scheinwerfer und dem doppeladrigen Kabel zwischen Lichtmaschine und Scheinwerfer. Die Lichtmaschine ist eine vierpolige wasserdicht gekapselte Wechselstrommaschine besonderer Bauart. Sie wird durch eine Reibrolle aus Metall vom Radreifen aus angetrieben. Abmessungen und Gewicht der Lichtmaschine sind gering; gleichwohl erzeugt sie bereits bei Fußgänger-Geschwindigkeit genügend Strom zur Beleuchtung der Fahrstraße. Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 10 km in der Stunde gibt sie ihre volle Leistung von 1 Watt ab. Das Gehäuse der Lichtmaschine wird im Schwerpunkt von einem Spannband umfaßt, das an dem „Halter“ sitzt. Damit die Reibrolle der Lichtmaschine nicht auch bei

Tagfahrten am Radreifen anliegt, ist der Halter zum Ein- und Ausrücken eingerichtet. Das Scheinwer-



fer-Gehäuse ist innen versilbert und poliert. Die Glasscheibe sitzt, durch einen Gummiring abgedich-

tet, in einem vernickelten abschraubbaren Ring, so daß sie leicht ausgewechselt werden kann. Die Glühlampe ist in eine zylindrische Fassung eingeschraubt. Diese wird von außen in den zylindrischen Hals des Scheinwerfer-Gehäuses eingeschoben und darin durch eine kleine federnde Klemmkugel festgehalten. Die Glühlampe kann daher ebenfalls jederzeit leicht ausgewechselt werden. Als Ersatzlampe kann jede normale, überall käufliche Glühlampe verwendet werden. Am äußeren Ende der Glühlampenfassung sitzt die Anschlußklemme für das Kabel. Das Kabelende wird nicht, wie sonst fast allgemein üblich, durch eine Schraube, sondern durch Federdruck festgehalten. Das Bosch-Radlicht hat gegenüber fast allen anderen Fahrrad-Lichtanlagen den großen Vorzug, daß der schützende Email-Lack des Rahmens an der Befestigungsstelle der Lichtmaschine nicht abgekratzt zu werden braucht, damit eine sichere Stromverbindung erzielt wird. Der Fahrrad-Rahmen wird nicht zur Rückleitung des Stromes benutzt, der Lichtmaschinenstrom wird der Glühlampe des Scheinwerfers vielmehr durch ein doppeladriges Kabel zugeführt. Hersteller: Robert Bosch A.-G., Stuttgart.

#### Schluß des redaktionellen Teils.

Das nächste Heft enthält u. a. folgende Beiträge: Dipl.-Ing. Frhr. v. Löw: Betrachtungen zu dem Sieg der deutschen Automobilindustrie. — Dr. v. Eickstedt: Rassefragen. — Prof. Dr. Weidenreich: Das Problem der Vererbung erworbener Eigenschaften. — Prof. Dr. Hummel: Lassen sich die Anschauungen Hörbigers mit der Geologie vereinigen?



## ERNEMANN-CAMERAS

mit ERNEMANN-OPTIK bis 1 : 3,5 Lichtstärke sind als deutsches Präzisions-Erzeugnis die begehrten Modelle auf dem Weltmarkt. Ihr Besitz beglückt jeden Amateur und verschafft wohlgelungene Aufnahmen. Spezialmodelle für Wissenschaftler und Naturfreunde

Druckschriften durch alle Photohandlungen oder auch kostenfrei direkt.

Photo-Kino-Werke **ERNEMANN-WERKE A.-G. DRESDEN 184** Optische Anstalt

Verlag von H. Bechhold, Frankfurt a. M., Niddastr. 81, und Leipzig, Talstr. 2. Generalvertretung in Stuttgart: Max Kahn, Rotebühlstr. 21; in Berlin: E. Pariser, Berlin W. 57, Göbenstr. 8; für die Schweiz: Zweigstelle Zürich: H. Bechhold Verlag, Postfach Zürich 17. — Verantwortlich für den redaktionellen Teil: H. Koch, Frankfurt a. M., für den Anzeigenteil: A. Eckhardt, Frankfurt a. M. — Druck von H. L. Brönners Druckerei, Frankfurt a. M., Niddastraße 81.

Alleinstehend. Persönlichkeit (Herrn) wird gegen Gewährung eines Darlehens von 5-10 000 Gm. Gelegenheit gegeben, sich in schön u. zentral gelegenen Landhaus am Fuße des bad. Schwarzwaldes (Schnellzustation)

## Wohnrecht mit voller Pension auf Lebensdauer

zu erwerben. Telefon im Hause. Vorschläge erb. unter: „Sorgenfreier Lebensabend“ Nr. 470 an den Verlag der Umschau, Frankfurt-M.

## Gedächtniswissenschaft und Steigerung der Gedächtniskraft!

Von Dr. Engelen, Nervenarzt, Chefarzt für innere Krankheiten am Marienhospital Düsseldorf.

6.—8. Auflage! Aus dem Inhalt:

Allgemeine Gedächtnislehre / Die Steigerung der Gedächtniskräfte / Gehirn und Gedächtnis / Gedächtnisschwäche / Gesundheitl. Gedächtnispflege / Das Lernen durch Beobachten / Das Lernen von Wortzusammenhängen und Vorstellungszusammenhängen (A) das Auffassen, B) das wiederholende Einprägen) / Versuche über Arbeitsersparnis beim Lernen.

„... Da das Buch von Engelen überaus klar geschrieben ist, und fast das einzige wissenschaftliche zusammenfassende Buch auf dem in Frage stehenden Gebiete, können wir dem Verfasser für seine Arbeit außerordentlich dankbar sein.“ (Aerztl. Sachverständigen-Zeitung.)

Preis M. 2.— brosch., gebunden M. 3.—.

Verlag der Aerztlichen Rundschau, Otto Gmelin, München, Wurzerstr. 1b

**Kolamin**  
TEMMLER

Für geistige Arbeiter!



Anregungs- u. Belebungsmitel  
Erfrischungstabletten]

in Blechdose à 90 Pfennig

zu erhalten in allen Apotheken und Drogerien

## Warmwasserbereitung

Anlagen für Bäder und Spülzwecke durch den Küchenherd :: Heizungen u. sanitäre Einrichtungen aller Art projektiert und übernimmt

E. Koch, Weinheim i. Baden Bahnhofstraße 27

## „Radio-Umschau“

Preis 30 Pfg. :- Viertelljährlich 2 Goldmark.

Hervorragender reich illustrierter Textteil mit Beiträgen erster Autoren. — Ausführliches Frankfurter, Berliner, Leipziger, Münchener, Stuttgarter, Hamburger und Londoner Rundfunkprogramm.

Zu beziehen durch den Verlag oder den Buchhandel.

H. Bechhold Verlagsbuchhandlung, Frankfurt am Main, Niddastraße 81, Postscheckkonto Frankfurt a. M. Nr. 35.

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen: „Ich las Ihre Anzeige in der ‚Umschau‘“ . .

Verlag von Gustav Fischer in Jena

## Tiergeographie auf ökologischer Grundlage

Von Dr. R. Hesse,

o. Prof. d. Zool. u. vergl. Anat. und Direktor d. Zool. Instituts a. d. Univers. Bonn.

Mit 135 Abbildungen im Text. XII, 613 S. gr. 8° 1924

Gmk 16.—, geb. 18.—

Inhalt: I. Die ökologischen Grundlagen der Tierverbreitung. — II. Die Verbreitung der Meerestiere. — III. Die Verbreitung der Tiere in den Binnengewässern. — IV. Die Verbreitung der Lufttiere. — Literaturnachweis. Autoren- und Sachregister.

Zu der Pflanzengeographie, die schon seit längerer Zeit Gegenstand eifriger Forschungen war, gesellt sich neuerdings als jüngster Wissenszweig die Tiergeographie. Sie ist die wissenschaftliche Betrachtung der Tierwelt im Lichte der physikalischen Erdkunde. Ihr Gegenstand ist die Verbreitung der Tiere über die Erde und die Bedingtheit der Tiere durch ihren Lebensraum. Ein Buch wie das vorliegende, das diesen Wissenszweig in seinem ganzen Umfang behandelt, hat bisher gefehlt. Alle Probleme, die sich dem modernen Tiergeographen entgegenstellen und der heutige Stand unseres Wissens sind von dem Verfasser mit großer Sachkenntnis darin behandelt. Diesem mit zahlreichen Abbildungen versehenen Werk dürfte daher von Seiten der Biologen in gleicher Weise wie von dem Geographen lebhaftes Interesse entgegengebracht werden.

## Allgemeine Zoologie und Abstammungslehre

Von Dr. Ludwig Plate,

Professor der Zoologie und Direktor des phyletischen Museums an der Universität Jena.

Vier Teile.

Erster Teil:

Einleitung, Cytologie, Histologie, Promorphologie, Haut, Skelette, Lokomotionsorgane, Nervensystem.

Mit 557 teilweise farbigen Abbildungen im Text.

VI, 629 S. gr. 8° 1922. Gmk. 9.—, geb. 11.—

Zweiter Teil:

Die Sinnesorgane der Tiere. (Einleitung. Tastorgane. Seitenorgane. Statische Organe. Gehörgänge der Wirbellosen. Statoakustischer Apparat der Wirbeltiere. Temperaturorgane. Geruchs- und Geschmacksorgane. Lichtwirkungen. Augen der Evertebraten. Uebersicht über die Augen der Wirbellosen. Das Farbensehen der Tiere. Die Augen der Wirbeltiere.)

Mit 726 teilweise farbigen Abbildungen im Text.

IX, 806 S. gr. 8° 1924. Gmk. 22.—, geb. 24.50.

Im dritten Teil sollen weitere Kapitel der vergleichenden Anatomie dargestellt werden, während der vierte zeigen wird, in welcher Weise die Systematik, die Experimental-Zoologie einschließlich der Vererbungsforschung, die Embryologie, die Tiergeographie und die Paläontologie, die Fragen der Abstammungslehre fördern und klären. Eine Erörterung der allgemeinen Probleme der Deszendenztheorie wird das ganze Werk beschließen.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Bd. XXIII, Heft 2: Plates Buch ist kein Buch der Zoologie, wie der Student bisher sie in die Hand bekam, es zählt nicht die Tiere nach dem System auf mit jeder Gruppe vorausgeschickten anatomischen Daten, sondern Plate geht vergleichend anatomisch vor, indem er den Stoff in erster Linie nach Organ-systemen ordnet. Voraus gehen einleitende Kapitel über die Stoffübersicht und über Grundprobleme der Biologie, über die Cyto- und Histologie, die Promorphologie und eine Erörterung über den Begriff Individuum, über Tierkolonien und Gesellschaften.

Das Buch ist mehr als eine einfache vergleichende Anatomie, sondern diese soll mit Hilfe aller anderen biologischen Disziplinen eine möglichst breite Grundlage für die Abstammungslehre geben. . . . Was dem Werk einen besonderen Charakter gibt, ist die Betonung physiologischer und ökologischer Betrachtungen, wodurch zum erstenmal wohl in ausführlicher Weise die Bedeutung der Funktion und der Lebensweise für die Form auseinandergesetzt wird. Dem wissenschaftlichen Arbeiter wird das außerordentlich reiche Schriftenverzeichnis, das jedem Band beigefügt sein wird, in seiner klaren Uebersicht sehr willkommen sein. Das Buch ist glänzend ausgestattet. Den übrigen Bänden wird man mit Erwartung entgegenzusehen.

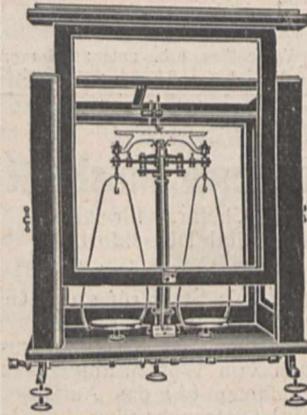
H. Böcker.

# OSWIN SOMMER

MECHANIKERMEISTER  
ROEDERAU i. Sa.

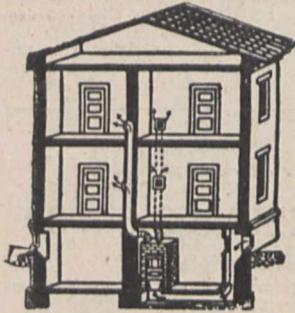
„Patentmodelle“ :: Ausstellungs- u. Propaganda-  
modelle :: Modelle für Schulen u. technische  
Lehranstalten :: Modelle und Apparate zu  
Versuchszwecken für Laboratorien :: For-  
schungs- und Unterrichts-Miniaturmaschinen  
u. Kleinmotoren :: „Physikalische Apparate“.

## Kaiser & Sievers, Hamburg 22



Analytische, physikalische  
und Mikrochemische  
**Wagen**  
für Industrie u. Wissenschaft  
in sorgfält. Ausführung.

Wir verweisen besonders  
auf unsere ges. geschützte  
**Schnellwage  
m. Luftdämpfung**  
die das Vielfache einer  
der gangbaren Schnell-  
wagen leistet.



## ESCH ORIGINAL- ZENTRAL- LUFTHEIZUNG

bewährt für Einfamilien-  
häuser u. große Räume,  
wie Säle, Kirchen, Werk-  
stätten!

Prospekte :: Zeugnisse  
**ESCH & Co.**  
MANNHEIM.

## Dipl.-Ing. Dr. Ludwig Kaufmann

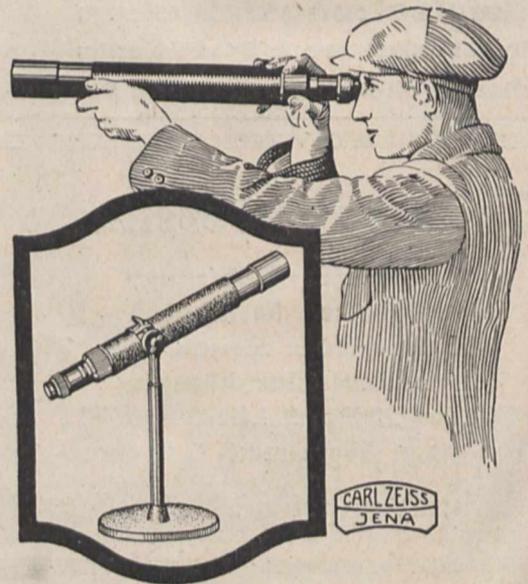
Laboratorium für angewandte Chemie  
MÜNCHEN, Nymphenburgerstrasse 121  
Telephon 60 000

Chemische Beratung für Industrie, Pharmazie und  
Gewerbe. — Abgabe von Fabrikationsvorschriften  
für chemisch-technische, pharmazeutische und kos-  
metische Erzeugnisse. — Ausarbeitung von Ver-  
fahren zur Verwertung von Naturprodukten und  
Abfallstoffen. — Einrichtung von Fabrikationen. —  
Nachweis von Bezugsquellen.

Langjährige und vielseitige Erfahrungen.  
Anfragen mit doppeltem Rückporto oder Gegenwert versehen.

# ZEISS ASEROS

Leicht tragbares **Handfernrohr** für Reisen,  
Expeditionen, für die See, die Jagd usw. Als  
astronomisches Liebhaberinstrument und Aus-  
sichtsfernrohr mit Tisch- oder Dreibein-Stativ.  
4- bis 20fache Vergrößerung mit allen Zwischen-  
stufen während der Beobachtung ständig ver-  
änderlich. Objektiv-Durchmesser 48 mm, Seh-  
feld auf 1 km: 220 m bis 43 m, Gewicht 1,9 kg.



## Das neue Handfernrohr!

Druckschriften und weitere Auskünfte kostenfrei von:  
**CARL ZEISS - JENA**