



## ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von  
**DR. OTTO N. WITT.**

Erscheint wöchentlich einmal.  
Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1124. Jahrg. XXII. 32. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

13. Mai 1911.

**Inhalt:** Neuere Ergebnisse der Sonnenforschung. Von OTTO HOFFMANN. (Schluss.) — Entgiftung unserer Genussmittel. Von Privatdozent Dr. VIKTOR GRAFE, Wien. Mit zwei Abbildungen. — Plastisch wirkende Röntgenphotographien. Von H. F. WARK, Hamburg. Mit drei Abbildungen. — Das Ozonwasserwerk in St. Petersburg. Mit sechs Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Gewinnung von Papier und Torf aus den Papyruspflanzen am Nil. — Von der industriellen Verwertung der Citrone. — Der erste Elbkahn mit Motorantrieb. — Obstblüte und Frost.

### Neuere Ergebnisse der Sonnenforschung.

Von OTTO HOFFMANN.

(Schluss von Seite 485.)

Über der Photosphäre mit ihren Erhöhungen (Fackeln) und Vertiefungen (Flecken und Poren) befinden sich verschiedene Schichten der Sonnenatmosphäre, die dank gewissen scharfsinnigen, spektroskopischen Methoden nach und nach erkannt werden konnten. All diese Schichten bestehen aus sehr verdünnten, glühenden Gasen. Die Vorgänge, die sich in diesen atmosphärischen Schichten der Sonne abspielen, sind eigentlich nur von untergeordneter Bedeutung im Vergleich mit dem Einfluss, welchen die gewaltige Masse des von der Photosphäre umhüllten Sonnenkörpers auf die umgebende Planetenwelt ausübt. Immerhin kann auch die äussere Sonnenatmosphäre, wie Deslandres behauptet, auf unsere Erde einen gewissen Einfluss ausüben, da doch ihre Erscheinungen, wie bereits erwähnt, denselben periodischen Veränderungen unterworfen sind wie diejenigen der Photosphäre selbst.

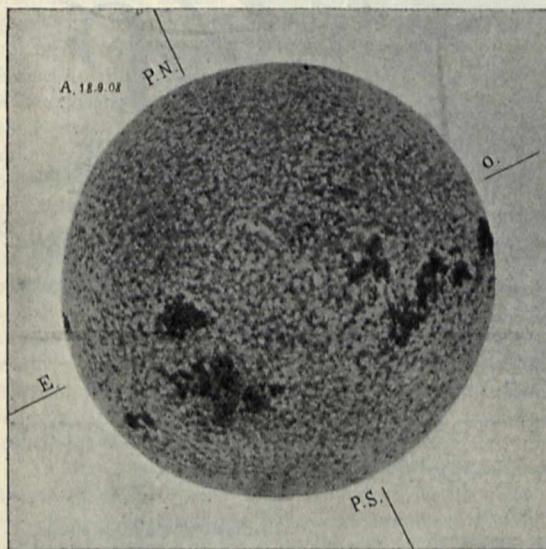
In der Erforschung der Sonnenatmosphäre lassen sich zwei grosse Etappen unterscheiden. Die eine fällt in das Jahr 1868, als es Janssen und Lockyer unabhängig voneinander mit Hilfe des Spektroskops gelang, jenen rosigen Saum, der mit seinen Flammenwolken und Flammenzungen (Protuberanzen) während der totalen Sonnenfinsternisse am Sonnenrande erscheint, auch ausserhalb der Finsternisse zu jeder Zeit zu beobachten.

Einen zweiten bedeutsamen Fortschritt bezeichnet das Jahr 1892, das Geburtsjahr des Spektroheliographen.

Mit Hilfe dieses Instrumentes, bei welchem durch Einschiebung einer zweiten Spalte im Spektrographen nur das Licht einer gewissen Linie des Sonnenspektrums photographiert wird, ist es sowohl Hale in Amerika als auch Deslandres in Frankreich gelungen, das Sonnenbild in der Weise photographisch aufzunehmen, wie es sich in dem Lichte der betreffenden Spektrallinie präsentiert. Besonders schöne Resultate wurden mit der *K*-Linie des Calciums und der *H*-Linie des Wasserstoffes erzielt,

welche sich für spektroheliographische Aufnahmen am besten eignen. Beide Forscher

Abb. 480.



Höhere Calciumschicht nach der Aufnahme von Deslandres am 18. September 1908.

waren imstande, sehr schöne Aufnahmen des Sonnenbildes herzustellen, insofern dasselbe allein im Calcium- oder Wasserstofflichte leuchtet. Die Calciumbilder der Sonne zeigen ein ähnliches Aussehen wie die schönen Photographien der Photosphäre von Janssen. Sie stellen in Wirklichkeit eine höhere Schicht der Sonnenatmosphäre dar, soweit sie aus glühenden Dämpfen des Calciums besteht. Die grösseren lichten Stellen werden Calciumwolken genannt, während die kleineren im grossen und ganzen den Fackeln der Photosphäre entsprechen, doch sind sie mit den wirklichen Fackeln der Sonnenoberfläche nur teilweise identisch, weshalb Hale für dieselben den Namen „Flockeln“ (Flocculi) eingeführt hat.

Deslandres unterscheidet in der Sonnenatmosphäre drei besondere übereinander gelagerte Calciumschichten. Dadurch, dass die breite  $K$ -Linie, die eigentlich eine Liniengruppe ist, in ihre Bestandteile aufgelöst und die einzelnen Linien, wie z. B.  $K_2$  und  $K_3$ , isoliert werden konnten, war es möglich, die tieferen, mittleren und höheren Calciumschichten getrennt zu photographieren. In den höheren Schichten (vgl. Abb. 480 u. 481) ist die Ausdehnung der Calciumwolken eine grössere, auch erscheinen dieselben viel glänzender als in den mittleren und tieferen Schichten, dagegen verschwinden die kleinen Flockeln vollends oder sind auf den Aufnahmen der höheren Schichten nur sehr schwer erkennbar. Die schwarzen Sonnenflecken, welche sonst die auffallendsten Gebilde der Sonnenober-

fläche sind, werden in den höheren Schichten zuweilen unsichtbar (vgl. Abb. 482 u. 483). Dagegen erscheinen auf den Bildern der letzteren lange schwarze Linien, die im Verlaufe mehrerer Umdrehungen der Sonne, also wochenlang, sichtbar bleiben und ein charakteristisches Merkmal der höheren Sonnenregionen bilden.

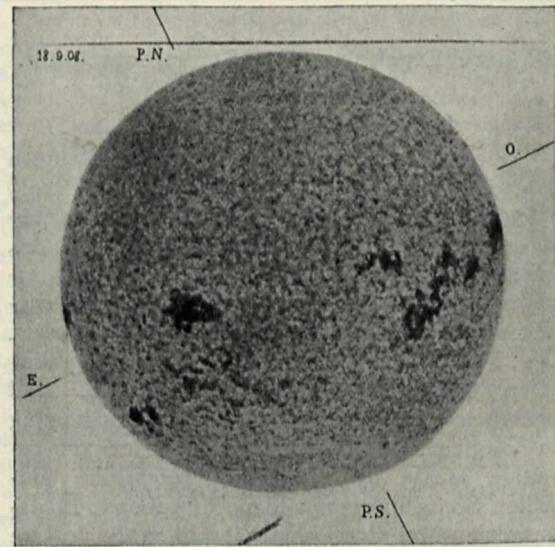
Deslandres hat diese schwarzen Linien „Filamente“ benannt (vgl. Abb. 484) und schreibt ihre Entstehung atmosphärischen Wirbeln zu, deren Achse jedoch eine horizontale ist, während die Flecken als Wirbel mit einer vertikalen Achse betrachtet werden können. Letztere können den Zyklen, erstere den Antizyklen der irdischen Atmosphäre verglichen werden.

Die drei übereinanderliegenden Schichten der Calciumdämpfe sind ganz deutlich auch für die Wasserstoffgase nachweisbar. Dieselben Filamente, die in den Bildern der höheren Calciumschicht auftreten, sind auf den Bildern der höheren Wasserstoffgas-Regionen sichtbar.

Es ist bemerkenswert, dass die Aufnahmen der mittleren und niederen Wasserstoffschichten dunkle Wolken auf relativ hellerem Grunde zeigen, während bei den Calciumbildern das Umgekehrte der Fall ist (vgl. Abb. 485 u. 486).

Wie Deslandres am Ende seines vor kurzem in der Royal Institution in London gehaltenen Vortrages ausführte, ist uns die Sonnenatmosphäre, die auf einmal und in ihren einzelnen Schichten getrennt photographiert werden kann, von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, heute viel besser bekannt als unsere eigene

Abb. 481.



Mittlere Calciumschicht nach der Aufnahme von Deslandres am 18. September 1908.

Atmosphäre, die nur in ihren tiefsten Schichten und in beschränkter Ausdehnung der Beobachtung zugänglich ist.

Im Lichte der modernen Forschung präsentieren sich die verschiedenen Schichten der Sonnenatmosphäre ungefähr in folgender Weise, wobei aber nicht übersehen werden darf, dass gewisse Erscheinungen in verschiedene Schichten hinübergreifen und von einer scharfen Begrenzung naturgemäß nicht gesprochen werden kann. Über der Photosphäre befindet sich jener bereits erwähnte rosige Flammensaum, der gelegentlich der Sonnenfinsternisse die schwarze Mondscheibe umgibt. Lockyer benannte diesen Feuerkranz wegen seiner starken, charakteristischen Färbung „Chromosphäre“. Ihrem Aussehen nach wurde die Chromosphäre einer brennenden Grasprärie verglichen. Sie besteht aus verschiedenen glühenden Gasen, hauptsächlich Wasserstoff, Helium und Calcium, welche

drei Elemente auch in den höchsten Schichten nachgewiesen werden konnten.

Die unterste, das heißt tiefste Schicht der Chromosphäre ist die sogenannte umkehrende Schicht, welche über der Photosphäre gelagert ist und von einzelnen Forschern noch als zu dieser gehörig betrachtet wird. Die umkehrende Schicht dürfte eine Mächtigkeit von 800 bis

1000 km besitzen und besteht aus den verschiedenen Gasen, deren Vorhandensein im Sonnenspektrum konstatiert worden ist. Die dunklen Fraunhofer'schen Linien im kontinuierlichen Sonnenspektrum werden durch diese Schicht erzeugt (daher die Benennung). Wie bekannt, blitzt diese dunklen Linien im Momente der Totalität am Sonnenrande während eines kurzen Augenblickes hell auf (Spectre-éclair, Flashspektrum). Erst vor kurzem ist es Hale und Adams auf Mount Wilson gelungen, durch genaue Einstellung der Spalte des Spektroskops zur Tangente des Sonnenrandes eine Photographie des Flashspektrums auch ausserhalb der Finsternisse zu erhalten.

Über der umkehrenden Schicht befindet sich eine zweite, die einen grossen Teil des von der Photosphäre ausgestrahlten Lichtes absorbiert und dadurch verursacht, dass die Helligkeit der Sonnenscheibe in der Mitte eine grössere ist

als am Rand. Es werden durch diese Schicht hauptsächlich die violetten und blauen Strahlen absorbiert, wodurch das gelbliche Aussehen der Sonne zustande kommt. Ohne diese Absorption würde uns die Sonnenscheibe schön blau gefärbt und auch viel heller erscheinen.

Die Calciumwolken, deren Struktur uns der Spektroheliograph verrät, bilden die nächstfolgenden Schichten, doch soll nicht unerwähnt bleiben, dass die Meinungen der massgebenden Forscher über die Höhenanordnung dieser Gebilde noch so ziemlich auseinandergehen. Nach Deslandres erreichen die Calciumwolken selbst bedeutende Höhen in der Sonnenatmosphäre.

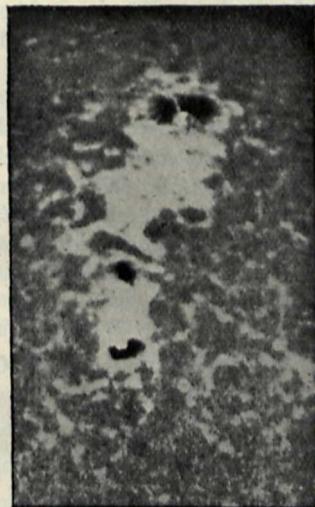
Aus der Chromosphäre erheben sich die Protuberanzen, deren abenteuerliche Formenbildungen so oft beschrieben worden sind, in schier unglaubliche Höhen. Man hat Protuberanzen beobachtet, die bis zu

einer Höhe von 500000 km hinaufsteigen. Sie sind höchstwahrscheinlich eruptive Bildungen und reichen schon in das Gebiet der Corona hinein, jenes perlendweissen Strahlenkränzes, der nur während der Sonnenfinsternisse sichtbar ist.

Das Wesen der Corona ist auch eines der vielen Rätsel der Sonnenphysik, welche bisher noch nicht gelöst worden sind. Wir haben erwähnt, dass die verschiedenen Schichten der Chromosphäre

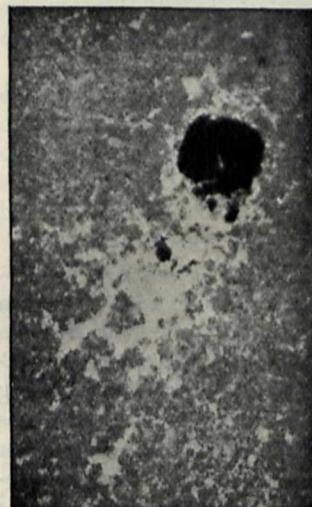
jetzt auch ausserhalb der Sonnenfinsternisse täglich beobachtet und photographiert werden können. Dagegen ist es den Bemühungen der Astrophysiker bisher noch nicht gelungen, eine Methode zu errichten, durch welche die ge-

Abb. 482.



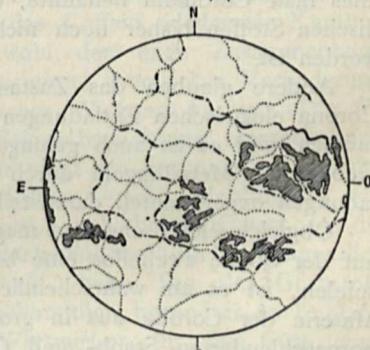
Höhere Calciumschicht noch Hale. Die Flecken sind von heißen Dämpfen überdeckt und kaum sichtbar.

Abb. 483.



Niedere Calciumschicht in der Sonnenatmosphäre nach einer Aufnahme von Hale. Sonnendurchmesser 0,28 m.

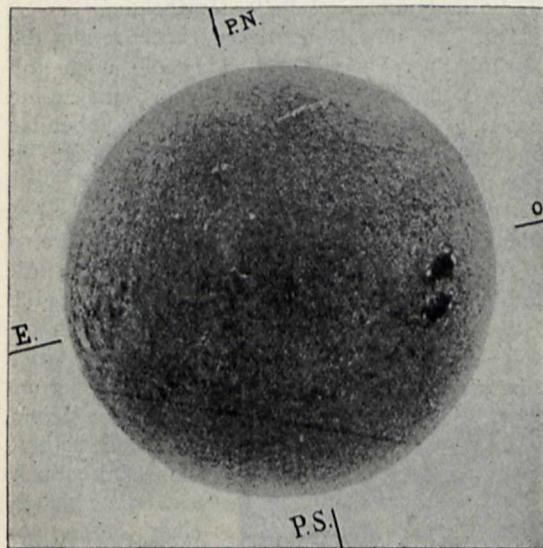
Abb. 484.



Filamente von Deslandres. Die schattierten Flächen entsprechen den grössten von Fackeln bedeckten Gebieten der Sonnenoberfläche.

waltige Lichtstrahlung der Sonnenscheibe abgelenkt und die Corona sichtbar gemacht werden kann. Besonders Huggins und in

Abb. 485.



Höhere Wasserstoffschicht nach Deslandres (22. Sept. 1909).

neuerer Zeit Hale haben sich viel mit dem Problem beschäftigt, doch ohne Erfolg, trotzdem letzterer seine Versuche auf hohen Bergspitzen anstellte, um dem störenden Einfluss unserer Atmosphäre zu entgehen. Wir sind also in bezug auf das Studium des schwachen Coronalichtes nach wie vor auf die kurzen Momente der Sonnenfinsternisse angewiesen. Auf diesem Gebiete ist also noch eine weitere grosse Etappe zurückzulegen. . . .

Die spektroskopische Untersuchung der Corona bietet ein hervorragendes Interesse. Diese äusserste Region der Sonnenatmosphäre zeigt sowohl ein kontinuierliches als auch ein Gaspektrum, woraus sich schliessen lässt, dass die Corona aus feinen, glühenden Staubteilchen und aus einem unbekannten Gase besteht, welches man Coronium benannte, und das in irdischen Stoffen bisher noch nicht nachgewiesen worden ist.

Andere glauben das Zustandekommen der Corona elektrischen Entladungen zuschreiben zu müssen, und es ist auch gelungen, coronaartige Gebilde an Metallkugeln durch elektrische Entladungen experimentell darzustellen.

Obgleich elektrische und magnetische Kräfte auf der Sonne zweifellos eine bedeutende Rolle spielen, ist es am wahrscheinlichsten, dass die Materie der Corona aus in grosse Höhen emporgesleuderten Staub- und Gaspartikeln der Chromosphäre besteht. Es ist auch behauptet worden, dass diese kleinen Körperchen durch den Strahlungsdruck der Sonne immer weiter

und weiter getrieben werden, bis sie sich draussen im Weltall zu Nebelmassen zusammenballen. Da bei den anderen Fixsternen ein ähnlicher Vorgang vorauszusetzen ist, ist die grosse Anzahl der am Himmel anzutreffenden Nebelflecke nicht unerklärlich.

Die Struktur der Sonne ist, wie man sieht, eine äusserst komplizierte. Vieles konnte in den vorstehenden Zeilen nicht erwähnt, manches nur oberflächlich gestreift werden, sind doch über Sonnentheorien und Sonnenprobleme ganze Bände veröffentlicht worden.

Von der Beantwortung aller Fragen, die in bezug auf die Sonnenphysik noch offen stehen, sind wir noch ziemlich weit entfernt, und es ist zweifelhaft, ob in absehbarer Zeit ein Denker von alles überragender Bedeutung erstehen wird, der den ganzen Komplex der Sonnenprobleme einer befriedigenden Lösung entgegenführen und den Zusammenhang der verschiedenen Erscheinungen erklären kann.

Früher oder später wird jedoch eine Epoche heranbrechen, wo die Strahlungen, die uns die Sonne in so verschwenderischer Weise zusendet, besser erforscht sein werden als heute. Dann werden dieselben auch ohne Zweifel in einer Weise nutzbar gemacht werden können, von welcher wir jetzt nicht einmal eine Ahnung besitzen.

[12189b]

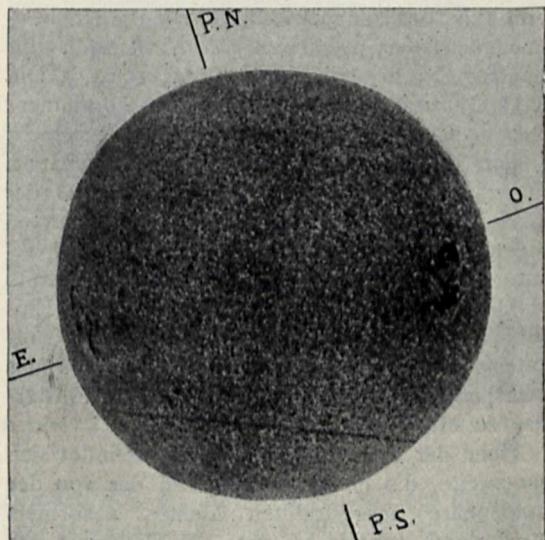
#### Entgiftung unserer Genussmittel.

Von Privatdozent Dr. VIKTOR GRAFE, Wien.

Mit zwei Abbildungen.

Als Genussmittel bezeichnen wir bekanntlich jene unserem Organismus zugeführten Stoffe, welche seinem Stoff- und Kraftbedürfnis wenig oder gar nicht dienen, für ihn, wie man ge-

Abb. 486.



Mittlere Wasserstoffschicht nach Deslandres (22. Sept. 1909).

wöhnlich sagt, keinen Nährwert haben, sondern hauptsächlich einem Lustbedürfnis gerecht werden. Und doch besitzen diese Stoffe indirekt auch einen Nährwert für den Körper, indem sie bewirken, dass die wirklichen Nährstoffe besser aufgenommen und ausgiebiger verarbeitet werden. Sie wirken also appetit- und verdauungsfördernd. Durch ihren Reiz werden alle Verdauungsdrüsen zu lebhafterer Absonderung ihrer Sekrete angeregt, wie schon das Wort „Gaumenkitzel“ andeutet. Wir können ja auch der durch Zubereitung der Speisen geschaffenen Reizmittel nicht entbehren, und das Schmoren des Bratens, das Brützeln des Fettes, der liebliche Duft der Speisen lassen uns „das Wasser im Munde zusammenlaufen“. Das wird in noch erhöhtem Masse durch die den Speisen in Form von Gewürzen zugesetzten oder sonstwie genossenen Reizmittel bewirkt, und gleichzeitig wird eine Abwechslung geschaffen, die wieder eine freudigere Nahrungsaufnahme zur Folge hat.

Genussmittel sind alle Alkohol und Alkaloide (bestimmte Pflanzengiftstoffe) enthaltenden geniessbaren Stoffe, sie stammen durchweg aus dem Pflanzenreich. Zu den ersten gehören Branntwein, Wein und Bier, zu den letzteren in erster Linie Tabak, Kaffee, Tee, Kakao. Wenn man von Genussmitteln und ihrer Wirkung spricht, unterscheidet man häufig zu wenig scharf zwischen dem vorhin erwähnten anregenden Effekt auf die Drüsen, welche Verdauungssekrete ausscheiden, und zwischen der Wirkung des begleitenden Giftes, denn diese beiden sind keineswegs identisch. In ganz geringen Mengen mag ja wohl auch das Alkaloid oder der Alkohol dieser Verdauungsförderung zugute kommen, denn durch minimale Giftquantitäten werden erfahrungsgemäss alle Lebensvorgänge zu beschleunigtem Ablauf gebracht, die Spannkraft von Geist und Körper gestärkt und demnach auch das Tempo des Stoffwechsels angefeuert. Grössere Mengen aber oder die chronisch gehäuften kleineren Dosen äussern schon die typischen Wirkungen des betreffenden Giftes. Der sekretanregende Effekt der Genussmittel jedoch beruht zum weitaus grössten Teil nicht auf dem Einfluss des Giftes, sondern ist gewissen Geruch- und Geschmackstoffen zuzuschreiben, welche meist erst während der Bereitung entstehen. In den alkoholischen Genussmitteln sind es die während der Gärung und beim Lagern sich bildenden Bukettstoffe des Weines, die Bitterstoffe und Harze des Hopfens beim Bier, bei beiden ferner auch die Kohlensäure, neben dem Alkohol das nächstwichtigste Gärungsprodukt, beim Likör schliesslich die künstlich zugesetzten Aromata und Geschmackstoffe.

Die giftigen Bestandteile der Genussmittel haben in erster Linie eine mehr oder weniger eingreifende Wirkung auf das Nervensystem im

Gefolge, mit welcher Hand in Hand dann auch andere lebenswichtige Organe in Mitleidenschaft gezogen werden.

Die Alkaloidwirkung ist auch bei Tabak, Kaffee, Tee und Kakao von der sekretanregenden der Geschmackstoffe scharf zu unterscheiden. Nur beim Tabak ist es etwas anders, hier sind nämlich die Stoffe, auf denen Geschmack und Aroma beruhen, anscheinend zum Teil dieselben, welche die physiologische Wirkung ausüben. Beide decken sich aber auch hier nicht vollständig, sonst würden ja nur starke Zigaretten schmecken, und dann kann das giftige Alkaloid des Tabaks, das Nicotin, zum grossen Teil entfernt werden, ohne dass der Geschmack Einbusse erleidet, er beruht eben auch sehr wesentlich auf dem Vorhandensein von organischen Säuren und Harzen, ebenso wie auf den Zersetzungprodukten des Nicotins im Tabakrauch, die bisher nur sehr unvollständig bekannt sind.

Im Kaffee und Tee ist das giftige Alkaloid durch das Coffein (auch Tein genannt), im Kakao durch das Theobromin repräsentiert. Beide sind dank den Arbeiten E. Fischers in ihrem chemischen Bau vollkommen erforscht und als Abkömmlinge des Xanthins erkannt, welches letztere wieder von der Harnsäure abstammt, aus der auch alle drei synthetisch dargestellt werden können. Hier ist auch unsere physiologische Erkenntnis einen Schritt weiter gediehen. Die Muttersubstanz, das Xanthin, übt nämlich keine kontrahierende Wirkung auf den Herzmuskel aus, treten aber bestimmte chemische Gruppen, die sog. Methylgruppen, in sein Molekül ein, dann ist eine auffallende Wirkung auf die Zusammenziehung des Herzmuskels gegeben, und zwar eine desto stärkere, je mehr Methylgruppen eintreten. Daraus erklärt sich von selbst die mildere Wirkung des Kakao bzw. des Theobromins mit zwei Methylgruppen vor der intensiveren von Kaffee und Tee bzw. von Coffein mit drei Methylgruppen. Beim Durchgang durch den Organismus werden diese Substanzen wieder abgebaut, und zwar verschwinden gerade die Methylgruppen, also jene Gruppen, welche die Wirkung bestimmen; im Harn erscheint das Coffein wieder als Xanthin. Daraus geht wohl der enge Zusammenhang zwischen Konstitution, chemischer Veränderung und physiologischer Wirkung hervor. Die für die stärkere Sekretabsonderung massgebenden Stoffe sind aber nicht die genannten Alkaloide, sondern beim Kaffee — und, allerdings in weit geringerem Masse, auch beim Kakao — die beim Rösten entstehenden Produkte, namentlich das sog. Kaffeeöl, beim Tee der Gerbstoff, welchen man bekanntlich besonders in England geradezu als Wertmesser für die Güte einer Teesorte ansieht, dann die ätherischen Öle, welche sich bei der Erntebereitung durch eine Art Gärung bilden, oder auch die Parfüms,

welche von den Chinesen künstlich zugesetzt werden.

Die physiologische Wirkung der das Genussmittel begleitenden Gifte ist aber sicherlich in der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle nicht die gesuchte, sondern vielmehr gar oft eine sehr unerwünschte Begleiterscheinung, namentlich dann, wenn der Organismus infolge kränklicher Veranlagung die Schädigungen auch durch geringere Mengen des Giftes abnorm stark empfindet und deswegen das liebgewordene Genussmittel aus Gesundheitsrücksichten ganz missen sollte. Die grosse Menge der warm genossenen Getränke wird wohl ausschliesslich des Wohlgeschmackes und nicht der nervenaufreizenden Kraft des Coffeins wegen getrunken, von den alkoholischen Getränken sicherlich das Bier, in manchen Familien ein beliebtes Tischgetränk, aber auch der Tischwein nicht wegen ihres Alkoholgehaltes. Wer sich berauschen will, lässt gar bald, wie S. Meyer\*) mit Recht sagt, Bier und Tischwein und greift zu Getränken mit stärkerem Alkoholgehalt. Ähnlich ist es mit dem Tabakgenuss bestellt; der Tabakraucher ist keineswegs dem Opiumraucher vergleichbar, der wirklich nur die Nervenwirkung sucht. Nicht sie ist es, welche der Raucher in erster Linie mit der geliebten Zigarre so schwer vermisst, sondern manches andere noch viel mehr, die Gewohnheit, der Zeitvertreib, der gewohnte Geschmack, welcher ihm den ganzen Tag fehlt.

Über die Unentbehrlichkeit der Genussmittel für die ausgiebige Verwertung der Nahrung sind sich die Physiologen einig. Max von Pettenkofer sagt wörtlich: „Die Genussmittel sind wahre Menschenfreunde; sie helfen unserm Organismus über manche Schwierigkeiten hinweg. Ich möchte sie mit der Anwendung der richtigen Schmiere bei Bewegungsmaschinen vergleichen, welche zwar nicht die Dampfkraft ersetzen kann, aber dieser zu einer leichteren und viel regelmässigeren Wirksamkeit verhilft und ausserdem der Abnutzung der Maschinen ganz wesentlich vorbeugt. Um letzteres zu ermöglichen, ist aber bei der Wahl des Schmiermittels eine Bedingung unerlässlich: sie dürfen die Maschinenteile nicht angreifen, sie müssen, wie man sagt, unschädlich sein!“ Und Hueppe tut geradezu den Ausspruch: „Eine Ernährung ohne Reizmittel ist für den Kulturmenschen eine Unmöglichkeit.“

Werfen wir noch einen Blick auf die Schädigungen des Organismus durch die giftigen Inhaltstoffe der Genussmittel. Die Giftwirkungen durch Alkohol sind zu bekannt, um hier geschildert zu werden, angefangen von den Angriffen auf Nieren und Herz bis zum Delirium

tremens und der vollständigen Verblödung durchlaufen sie alle Stufen von Dantes Hölle; während andere Genussgifte doch meist in ihrem Gebrauch lokal beschränkt sind, überzieht die Alkoholpest die ganze Erde. Das Nicotin des Tabaks zählt zu den heftigsten Pflanzengiften, und seine Wirkung äussert sich namentlich in Nervenaffektionen, Krämpfen mit nachfolgender Lähmung. Die Nicotindämpfe reizen in unerträglicher Weise die Schleimhäute, selbst sehr verdünnte Lösungen verursachen ein ekelhaft kratzendes Gefühl im Schlunde, und das muss geradezu als ein glücklicher Umstand bezeichnet werden, da schon die in einer einzigen kräftigen Zigarre enthaltene Nicotinmenge ausreicht, um einen Menschen zu töten, also der wässrige Auszug einiger Gramm Tabak nach Kissling einen tödlichen Giftrank vorstellt. Bei anhaltendem Genuss auch von normalen Dosen stellt sich ferner je nach der Individualität früher oder später die sog. chronische Nicotinvergiftung ein, die, von Schwindelanfällen beginnend, zu Neuralgien, Sehstörungen, Schwerhörigkeit, ja selbst zu Wahnvorstellungen und Halluzinationen führen kann, und die natürlich ärztliche Behandlung und längeres Meiden des Tabakgenusses oder auch gänzliche Entsaugung fordert.

Akute Giftwirkung kann auch durch übermässige Aufnahme coffeinhaltiger Getränke zu stande kommen; schon 0,5 bis 0,6 g Coffein (eine Tasse von 16,5 g gerösteten Kaffeebohnen entspricht 0,1 bis 0,12 g Coffein) kann rauschartige Zustände, Schlaflosigkeit, Schwindel und Muskelzittern veranlassen, ferner Brechneigung und Durchfälle. Namentlich die Kombination mit Alkohol unterstützt die Wirkung des Coffeins. Besonders die Nervenbezirke der Herzttätigkeit und die Arbeit der Nieren werden stark beeinflusst. Alle diese Wirkungen machen sich natürlich bei krankhafter Disposition der in Mitleidenschaft gezogenen Organe, also hier z. B. namentlich bei Gefässverkalkungen, besonders stark geltend, um so mehr, als das Coffein selbst die Früh-Arteriosklerose begünstigen soll. Nach Crämer findet durch Coffein auch eine deutliche Verlangsamung und Behinderung der Eiweissverdauung statt, ja, nach demselben Autor sollen Kaffee und Tee schädlicher sein als die alkoholischen Genussmittel, ein Liter Tee oder Kaffee täglich getrunken viel gefährlicher als z. B. ein Liter Bier. Diese auch von anderen Forschern geteilte Ansicht steht allerdings in scharfem Gegensatz zu den Dogmen der Alkoholabstinenz, welche im Gegenteil für die alkoholischen Genussmittel die coffeinhaltigen eingeführt sehen will. So werden jährlich nach Nordamerika, wo sich die Antialkoholbewegung einer besonders starken Anhängerschaft erfreut, 70000 kg Coffein eingeführt, um dort die faden Limonaden der alkoholfreien Wirtshäuser ge-

\*) Zeitschrift für physikalische und diätetische Therapie 1909/10, Band XIII.

niessbarer zu machen. Es ist dasselbe Coffein, welches man, einer neuen europäischen Strömung Rechnung tragend, aus den Kaffeebohnen entfernt, um dem Kaffee seine schädliche Nervenwirkung zu nehmen. Hier fürchtet man das Coffeingift, dort führt man es statt des Giftes Alkohol ein. Das heisst sicherlich den Teufel mit Beelzebub austreiben. Die genannten Wirkungen stellen sich allerdings nur bei fortgesetztem Genuss starken Kaffees heraus, wie wir ihn etwa nach einem besonders reichlichen Mahle zu uns nehmen.

Die angenehmen Wirkungen der Genussmittelgifte sind vornehmlich nervenanregende, es sind dieselben, welche bei zu grossen Mengen des Giftes für das Nervensystem zum Verderben werden. Beim Alkohol sind diese Wirkungen ebenso bekannt wie die der chronischen Alkoholvergiftung. Das Nicotin im Tabak regt ebenfalls das Nervensystem des daran Gewöhnten angenehm an, lässt Strapazen leichter ertragen und macht zu geistiger Arbeit geeigneter. Besonders bemerkenswert ist die Fähigkeit des Tabaks, Hunger und Durst anhaltender ertragen zu machen, was sich namentlich bei militärischen Strapazen wiederholt bewährt hat. Übrigens hat man aus diesem Grunde schon in der ersten Zeit, als der Tabakgenuss in England heimisch wurde, den Kindern statt eines Imbisses Kau-tabak mit in die Schule gegeben. Auch durch Coffein und Theobromin wird die Erregbarkeit des Zentralnervensystems gesteigert, ferner die Leistungsfähigkeit der Muskeln erhöht, das Gefühl körperlicher Ermüdung mehr oder weniger beseitigt. Beim Kaffee und bei der Schokolade kommt ebenso wie beim Tee aber noch die Wirkung der Geschmackstoffe sehr in Betracht, indem der kräftige Geschmack des Genussmittels auch den Genuss der zugesetzten Milch, also des Nährstoffes, angenehmer macht; auch grössere Mengen Wassers können bei anstrengenden Körperleistungen dem Organismus leichter mit Hilfe eines dünnen Tee- oder Kaffeeaufgusses zugeführt werden. Es scheinen übrigens die Röststoffe beim Kaffee zum Teil wenigstens auch für die Nervenwirkung verantwortlich gemacht werden zu können. Denn die Coffeimengen in einer Tasse Tee und in einer Tasse Kaffee sind nahezu gleich. Eine Tasse Kaffee von einem Aufguss aus 20 g Kaffee mit 1500 g Wasser enthielt 0,028 g Coffein, eine Tasse Tee aus 6 g schwarzem Tee mit ebensoviel Wasser 0,0215 g. Trotzdem also Tee im Durchschnitt viel mehr Coffein enthält als gerösteter Kaffee, nämlich 3,5% gegen 1,4%, ist doch, wie man sieht, die Menge des Alkaloids in den auf gewöhnliche Weise zubereiteten Genussmitteln nahezu gleich. Und doch übt der Kaffee im allgemeinen die stärkere Wirkung aus, so dass wohl die Röstprodukte, namentlich

das sogenannte Kaffeeöl, ebenfalls zur Wirkung das ihrige beitragen, freilich nehmen die Pharmakologen an, dass diese anregenden Bestandteile die Gehirnfunktion nicht merklich beeinflussen würden, wenn das Coffein nicht die Erregbarkeit steigerte und dadurch erst die eigentliche Erregung durch jene Stoffe ermöglichte. Eine Tasse Kakao enthält etwa dreimal so viel Theobromin wie die beiden anderen Genussmittel an Coffein, trotzdem ist seine Wirkung am schwächsten, das Theobromin ist eben, wie schon erwähnt, das am schwächsten erregende der Alkalioide. Und dann sind wir gewöhnt, den Kakao, welcher ja viel Fett und Zucker enthält, als wertvollen Nährstoff zu betrachten und dessen Nervenwirkung als neben-sächliche Eigenschaft zu vernachlässigen. Demgegenüber ist hervorzuheben, dass übermässiger anhaltender Kakaogenuss sich ebenfalls, wenn auch weit schwächer, unangenehm bemerkbar machen kann, wie der von Kaffee und Tee. Ein Forscher, welcher durch zehn Tage jedesmal 100 g Kakao zu sich nahm, litt schon nach kurzer Versuchsdauer an Zittern, Blässe, Kopfschmerzen und Schweissausbrüchen. Derselbe hat übrigens festgestellt, dass wir auch den Nährwert des Kakao überschätzen, indem dieser bisweilen sogar die Gesamtausnutzbarkeit der Nahrung herabsetzt. (Schluss folgt.) [12158a]

### Plastisch wirkende Röntgenphotographien.

Von H. F. WARK, Hamburg.

Mit drei Abbildungen.

Es liegt in der Natur der Röntgenstrahlen begründet, dass sich Röntgenbilder nicht wie gewöhnliche Photographien mit Hilfe eines photographischen Objektivs herstellen lassen. Während die von einem Gegenstande ausgehenden gewöhnlichen Lichtstrahlen durch die Linse des photographischen Apparates so gebrochen werden, dass sie sich auf der photographischen Platte wieder zu einem verkleinerten Bilde des betreffenden Gegenstandes vereinigen, würden die Röntgenstrahlen ungebrochen durch das Glas des Objektivs hindurchgehen und deshalb auch kein wirkliches Bild in der photographischen Camera erzeugen können.

Röntgenphotographien werden deswegen bekanntlich in der Weise hergestellt, dass man den aufzunehmenden Körperteil direkt auf eine in lichtdichtes Papier gehüllte photographische Trockenplatte legt und von den in der Röntgenröhre erzeugten Röntgenstrahlen durchscheinen lässt. Die für die Strahlen weniger durchlässigen Körperpartien, beispielsweise die Knochen, werden nur wenig oder gar kein Röntgenlicht hindurchlassen, so dass das Silbersalz in den darunter liegenden Teilen der Platte unverändert bleibt, wäh-

rend es durch die von den weicheren Körperteilen durchgelassenen Strahlen in mehr oder weniger hohem Masse zersetzt wird.

Es ist ohne weiteres klar, dass man auf diese Weise gewissermassen nur Schattenbilder der aufgenommenen Körperteile erhält, die aber als solche eben auch nur eine flächenhafte Wirkung haben können. Man hat denn tatsächlich auch beim Betrachten einer gewöhnlichen Röntgenphotographie nicht den Eindruck, als ob es sich dabei um körperliche Gebilde handle. Man sieht von den abgebildeten Gegenständen nur die Schattenrisse.

Schon bald nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen wurden von Physikern und Chirurgen verschiedentlich Versuche angestellt, die flächenhaften Schattenbilder der Röntgenphotographie in Bilder mit plastischer Wirkung umzuwandeln. Es lag nahe, dass man Röntgenaufnahmen zu machen versuchte, die nach den bekannten Gesetzen der Stereoskopie körperlich wirken mussten. Die Ergebnisse dieser Versuche sind bisher weniger allgemein bekannt geworden, obgleich schon im Jahre 1896, also ein Jahr nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen, solche stereoskopischen Röntgenaufnahmen dünner Objekte von Professor Ernst Mach in Prag hergestellt worden sind. Methodisch ausgearbeitet wurde das Verfahren der Röntgenstereoskopie im folgenden Jahre durch Levy-Dorn, der auf dem Berliner Chirurgenkongress im Jahre 1897 zuerst darüber berichtete.

Da bei der Anfertigung von Röntgenbildern die Benutzung einer photographischen Camera von vornherein ausgeschlossen ist, lassen sich stereoskopische Röntgenaufnahmen natürlich auch nicht mittels der bekannten Stereoskopcamera herstellen. Bei der Anfertigung eines gewöhnlichen Stereoskopbildes, etwa von einer Landschaft, sind bekanntlich zwei Aufnahmen erforderlich, die von verschiedenen Standpunkten aus gemacht werden müssen und deshalb auch zwei etwas voneinander verschiedene Bilder desselben Gegenstandes liefern. Diese beiden Bilder, die, unter einem Stereoskop betrachtet, dann die bekannte plastische Wirkung haben, erhält man mittels einer Stereoskopcamera durch eine einmalige Aufnahme, da die Stereoskopcamera zwei Objektive hat, die um etwa 6,5 cm voneinander entfernt sind. Weil dieser Abstand dem Abstande unserer beiden Augen ungefähr gleich ist, so wird das eine Objektiv den betreffenden Gegenstand so aufzeichnen, wie ihn unser rechtes Auge wahrnimmt, während das andere Objektiv ihn so wiedergibt, wie ihn unser linkes Auge sieht. Bei der Betrachtung durch das Stereoskop vereinigen dann unsere Augen die beiden verschiedenen Bilder wieder zu einem plastischen Totaleindruck.

Es kommt also darauf an, von ein und dem-

selben Gegenstande zwei Bilder zu erhalten, von denen das eine den Gegenstand etwas mehr von der rechten, das andere etwas mehr von der linken Seite zeigt. Eine gewöhnliche Stereoskopaufnahme kann man deswegen in Ermangelung einer Stereoskopcamera auch mittels eines einfachen photographischen Apparates mit nur einem Objektiv machen, vorausgesetzt, dass es sich um ruhige Gegenstände handelt, indem man den betreffenden Gegenstand zweimal nacheinander photographiert, vor der zweiten Aufnahme aber den Apparat um etwa 6,5 cm genau seitlich verschiebt.

In analoger Weise verfährt man nun auch bei der Anfertigung stereoskopischer Röntgenbilder. Auch hier sind zwei Aufnahmen zu machen, wobei der aufzunehmende Körperteil unbeweglich in seiner Lage verbleibt. Die Röntgenröhre wird dann so gestellt, dass der Antikathodenspiegel bei der ersten Aufnahme etwa 3,25 cm seitlich über dem Mittelpunkte des aufzunehmenden Objektes steht, während sie vor der zweiten Aufnahme um etwa 6,5 cm nach der entgegengesetzten Seite verschoben wird. Auf diese Weise erreicht man, dass der zu photographierende Körperteil einmal mehr von links, das andere Mal mehr von rechts durchleuchtet wird. Um die beiden auf diese Weise erzeugten Schattenbilder voneinander getrennt auf der photographischen Platte fixieren zu können, ist eine Kassette notwendig, die es gestattet, dass man die Platte nach der ersten Aufnahme gegen eine neue auswechseln kann, ohne dass die Kassette und der daraufliegende Körperteil ihre Lage verändern. Praktischer ist es, eine entsprechend grössere Kassette zu verwenden, in der sich eine lichtdicht verpackte Platte so verschieben lässt, dass bei der ersten Aufnahme die eine Hälfte der Platte belichtet wird, während die andere Hälfte durch eine dünne Metallplatte gegen die Röntgenstrahlen geschützt bleibt. Vor der zweiten Aufnahme wird dann die Platte so verschoben, dass die unbelichtete Hälfte unter dem durchleuchteten Körperteil belichtet werden kann, wobei dann die schon belichtete Hälfte der Platte wieder durch die Metallplatte bedeckt ist.

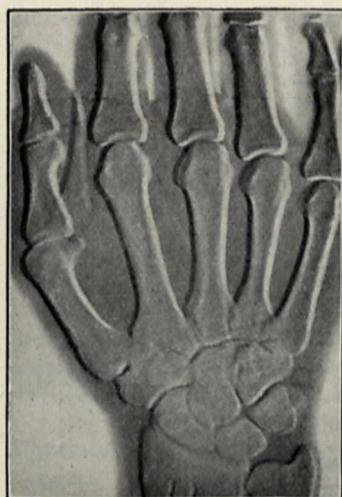
Um nun die fertigen Aufnahmen in Originalgrösse stereoskopisch betrachten zu können, sind besondere Stereoskope verschiedener Konstruktion hergestellt worden. Weil aber diese Apparate zum Teil recht teuer sind, so kann man an ihrer Stelle auch die bekannten einfachen Stereoskope benutzen, wenn man die Originale verkleinert. Zu diesem Zwecke photographiert man die beiden in einem Blendrahmen aufgestellten Originalaufnahmen mittels einer gewöhnlichen photographischen Camera. Beim Einstellen hat man dann darauf zu achten, dass die sich entsprechenden Punkte auf der Mattscheibe 6,5 cm voneinander entfernt liegen. Durch geeignet gewählten

Entwickler lassen sich in der verkleinerten Re-  
produktion die auf der Originalplatte meistens  
nicht sehr starken  
Kontraste noch  
erhöhen, so dass  
man auf diese  
Weise ein Dia-  
positiv von gro-  
sser Brillanz und  
Klarheit erhält,  
das sich dann  
nach seiner Fertig-  
stellung durch  
ein einfaches  
Stereoskop be-  
quem betrachten  
lässt, und mittels  
dessen man auch  
eine beliebig  
große Anzahl  
von Kopien her-  
stellen kann.

Von der ei-  
genartigen Wir-  
kung einer sol-  
chen stereoskopischen Röntgenaufnahme kann sich  
der Leser überzeugen, wenn er die hier abgebildete  
verkleinerte Aufnahme einer Hand (Abb. 487)  
unter einem Stereoskop betrachtet. Es ist deut-  
lich zu sehen, dass die drei mittleren Finger-  
bzw. Mittelhandknochen höher liegen als die  
Knochen des Daumens und des kleinen Fingers.  
Besonders gut kommt auch die plastische Wir-  
kung bei den Handwurzelknochen zum Ausdruck.

Die stereoskopischen Röntgenaufnahmen sind

Abb. 488.



Plastische Röntgenaufnahme einer Hand.

körper, die in irgendeinen Körperteil einge-  
drungen sind, da sie durch das plastische Her-

vortreten der einzelnen Bildpartien die Lokalisie-  
rung der Fremdkörper wesentlich erleichtern.

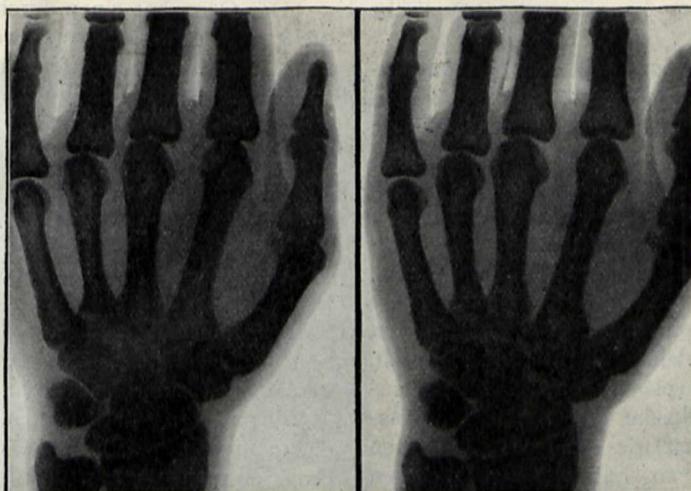
Unter dem Na-  
men „plastische  
Röntgenbilder“  
kam vor einigen  
Jahren eine neue  
Art von Röntgen-  
photographien  
auf, die als Ein-  
zelbilder auch  
ohne Zuhilfe-  
nahme eines Ste-  
reoskops die  
Knochen pla-  
stisch als Körper  
erscheinen lassen  
und gleichzeitig  
auch die Struk-  
tur der Knochen  
und die Umrisse  
der Weichteile  
gut wiedergeben.  
Die Herstellung  
solcher Bilder

wurde zuerst auf dem 2. Kongress der Deutschen Röntgen-Gesellschaft in Berlin im Jahre 1906 von Dr. Béla Alexander aus Ungarn beschrieben. Nach seinen Angaben sind die beiden in den Abbildungen 488 und 489 dargestellten plastischen Röntgenaufnahmen vom Verfasser dieses Aufsatzes angefertigt worden.

Man stellt von einer Original-Röntgenplatte zunächst ein Diapositiv her, legt dann die beiden Platten mit ihren Gläseseiten aufeinander und befestigt sie durch Umkleben mittels Klebestreifen so miteinander, dass sich die beiden Aufnahmen genau decken. Dann legt man auf die Schicht-  
seite der Diapositivplatte eine zweite Diapositiv-  
platte und belichtet sie in einem Kopierrahmen, den man schräg aufstellt, so dass das Licht unter einem gewissen Winkel auf die Platte fällt. Von der Grösse dieses Winkels ist der mehr oder weniger gute Erfolg abhängig.

Da der Winkel je nach der Art und Grösse des betreffenden Körperteiles verschieden gross sein muss, so ist seine richtige Abschätzung Sache der Übung und Erfahrung. Unter der zweiten Diapositivplatte wird nun wieder eine dritte Dia-  
positivplatte belichtet, die dann nach ihrer Fertig-

Abb. 487.



Stereoskopische Röntgenaufnahme einer Hand.

Abb. 489.

Plastische  
Röntgenaufnahme eines Fusses.

stellung zur Anfertigung von Kopien plastischer Röntgenbilder auf photographischem Papier benutzt werden kann. Sie liefert Bilder, auf denen die Knochen mit richtiger Schattierung erscheinen, und die infolgedessen die eigenartige plastische Wirkung haben.

Die Herstellung der plastischen Röntgenbilder ist recht mühevoll und erfordert ziemlich viel Übung. Dazu kommt noch, dass sie durch das zu verwendende Plattenmaterial auch recht kostspielig wird. Man kann hier allerdings an Plattenmaterial etwas sparen, wenn man von der Original-Röntgenplatte zunächst eine Verkleinerung, etwa auf einer Platte im Format 9:12, anfertigt und dann mittels dieser Verkleinerung in der oben angegebenen Weise die plastischen Röntgenbilder in kleinerem Format herstellt.

Wenn auch die plastischen Röntgenphotographien nicht die gleiche wissenschaftliche Bedeutung erlangt haben wie die stereoskopischen Röntgenaufnahmen, so haben sie vor diesen doch das eine voraus, dass sie sich nach jeder gewöhnlichen Röntgenaufnahme auch nachträglich noch anfertigen lassen. Auch macht sie der Umstand, dass sie ohne Benutzung eines Stereokops betrachtet werden können, zu Demonstrationszwecken ganz besonders gut geeignet. Sie geben ein viel anschaulicheres Bild von den inneren Körperpartien, als es die schattenhaft wirkenden gewöhnlichen Röntgenaufnahmen vermögen.

[12224]

## Das Ozonwasserwerk in St. Petersburg.

Mit sechs Abbildungen.

In einem der früheren Hefte dieser Zeitschrift\*) wurde die Einrichtung des Ozonwasser-

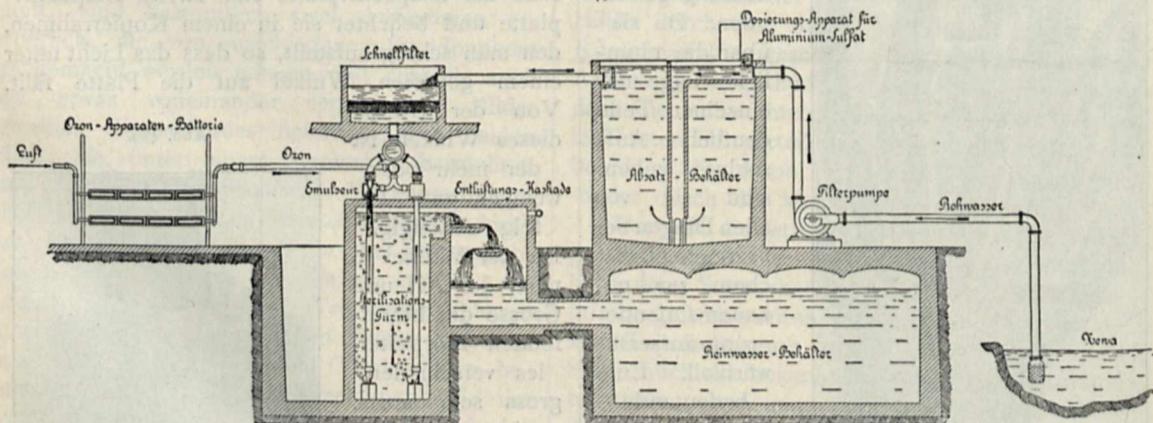
beschrieben und auf die vortrefflichen Eigen-  
schaften des Ozons zur Tötung aller im Trink-  
wasser enthaltenen krankheitserregenden Keime  
hingewiesen.

Das Ozon hat einen durchdringenden Geruch, greift die organischen Gewebe heftig an und zerstt dieselben, hinterlässt aber in dem behandelten Wasser keinen hässlichen Geschmack oder giftige Eigenschaften. Es verwandelt sich in kurzer Zeit wieder in Sauerstoff, so dass die Bestimmung des Wassers, als Genussmittel zu dienen, nicht im geringsten durch eine Behandlung mit Ozon beeintrtigt wird.

Über die Erzeugung des Ozons sei nur kurz bemerkt, dass es ein durch die Entladung eines hochgespannten elektrischen Stromes innerhalb des Sauerstoffs oder der atmosphärischen Luft hervorgerufener Zustand des Sauerstoffs ist. In dieser Modifikation ist das an sich geruchlose Gas von einem eigenartigen Geruch, der ihm den Namen Ozon eingetragen hat. Aktiven Sauerstoff nennt man diese Modifikation, wenn man besonderes Gewicht auf seine heftig oxydierende Wirkung legt. Die zur Darstellung des Ozons notwendige Erzeugung hochgespannter Elektrizität wird durch Wechselstrommaschinen, die in passender Weise mit Transformatoren verbunden sind, erreicht.

Nachdem die sterilisierende Wirkung des Ozons einwandfrei bewiesen worden ist und die Verbreitung der Typhus- und Cholerakeime durch das Trinkwasser keinem Zweifel mehr unterliegt, besteht die Aufgabe für den praktischen Hygieniker und Ingenieur darin, das Ozon im grossen darzustellen und es mit dem Rohwasser so innig zusammenzubringen, dass alle in demselben enthaltenen pathogenen Keime sicher

Abb. 490.



### Schematische Darstellung des Ozonwasserwerkes zu St. Petersburg

## werkes der siebenbürgischen Stadt Hermannstadt

getötet werden. Wie diese Aufgabe für die Stadt St. Petersburg, deren Einwohner infolge des Genusses von Newa-Wasser stark unter-

\*) XXI. Jahrg., S. 796 u. ff.

Epidemien zu leiden hatten, gelöst worden ist, soll im folgenden erläutert werden\*).

Eine oberflächliche Betrachtung der Anlage in St. Petersburg zeigt, dass hier neben der

Abb. 491.



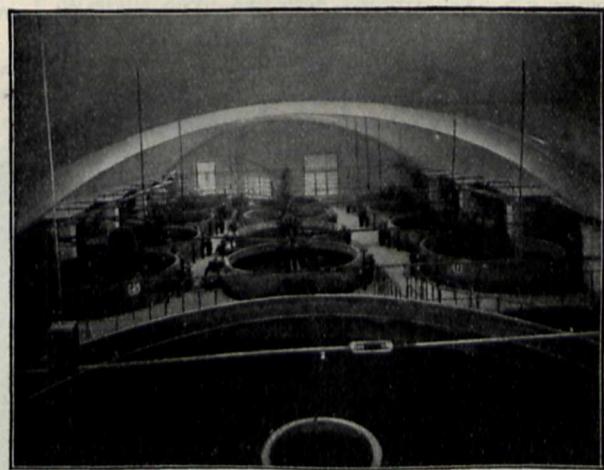
Vorklärungsanlage (links: Klärbehälter, rechts: Schnellfilter).

Ozonisierungsanlage grosse Filter in Anwendung gekommen sind. Das Rohwasser wird nämlich direkt aus der Newa gepumpt und enthält namentlich zu gewissen Zeiten viele Stoffe, die dasselbe trüb und schmutzig erscheinen lassen, so dass eine Filtration notwendig ist, um das Wasser farblos zu machen. Die Filtrierung des Trinkwassers bleibt jedoch stets eine mechanische Behandlung. In den Filtern können nur Fremdkörper zurückbleiben, aber nie kleine Lebewesen getötet werden. Letzteres kann nur durch einen dem Wasser beigefügten Stoff geschehen, der den Bakterienkörper so heftig angreift, dass ihm seine Lebensfähigkeit genommen wird. Das Ozon ist ein geradezu ideales Mittel zur Trinkwassersterilisation, da es dem Wasser keinen Beigeschmack gibt, wie z. B. Chlor oder andere desinfizierende Chemikalien.

Um das Ozon mit dem Wasser in innige Berührung zu bringen, hat man in Hermannstadt und in der Erweiterungsanlage in Paderborn Sterilisationstürme nach de Friesen aufgestellt, 8 m hohe, kreisrunde Türme von 75 cm Durchmesser, aus Eisenblech, in denen das Rohwasser mit der ozonisierten Luft von unten her in die Höhe gedrückt wird, wobei das Gemisch feinmaschige Celluloidsiebe passieren muss. In St. Petersburg hat man eine Anordnung verwendet, in der das Rohwasser mit der Ozonluft zweimal in Berührung ge-

bracht wird, zuerst in den sogenannten Emulseuren, dann in Sterilisationstürmen mit Verteilungsplatten. Den Verlauf des Wassers, das dem Flusse entnommen wird, in den einzelnen Teilen der Reinigungsanlage zeigt in schematischer Darstellung Abbildung 490. Die Versorgung der Stadt St. Petersburg mit Trinkwasser geschah bisher von drei grossen Wasserwerken, die das Rohwasser der Newa entnahmen, und von denen zwei das Rohwasser direkt in die Leitungsröhren pumpten, während das grösste das Wasser erst durch ein Sandfilter reinigte. Die neue Anlage (Penkowaja) ist auf einem der ersten beiden Wasserwerke errichtet und liefert täglich 50 000 cbm sterilisiertes Wasser. Das Rohwasser wird aus der Newa gepumpt, gelangt in grosse Klärbehälter und von hier aus, nachdem es mit einer Alaunlösung geklärt worden ist, in die Schnellfilter, deren 38 vorhanden sind. Die Klärung des Wassers mit Alaun geschieht in der Weise, dass sich durch den Zusatz der schwefelsauren Tonerde aus den trüben Beimengungen in dem Wasser Flocken bilden, die sich in grossen Behältern ablagern, ehe das Wasser auf die Filter gelangt. Die Schnellfilter sind nach dem System Howatson ausgeführt. Nachdem das Wasser dieselben durchflossen hat, gelangt es in die Emulseure, in denen es zuerst mit dem Ozon aus der Ozonbatterie zusammenkommt. Abbildung 491 stellt die Anlage zur Klärung des oft sehr stark durch suspendierte Teile verschmutzten Newa-Wassers dar. Der zum Filtern benutzte, eigens präparierte, sogenannte Silex wird in besonderen Rührwerken gebeutet

Abb. 492.



Schnellfilter und Rührwerke.

und mit filtriertem Wasser gewaschen. Abbildung 492 zeigt die grossen Behälter, in denen sich die Schnellfilter befinden, und die Rührwerke, mittels deren der Filtriersand durchein-

\* Vgl. *Gesundheits-Ingenieur* 34. Jahrgang, Nr. 11 (Dr. Gg. Erlwein).

Abb. 493.



Teilansicht der Ozonbatterie.

andergerührt, gewaschen und wieder geebnet wird. Das auf diese Weise vorgeklärte und filtrierte Wasser strömt in die Emulseure, in denen das Ozon aus der Ozonbatterie ange saugt und mit dem Wasser zusammengebracht wird. Abbildung 493 zeigt einen Teil der Ozonbatterie, welche aus 128 Siemens & Halskeschen Ozonapparaten besteht. Die innige Berührung des Wassers mit dem Ozon erfolgt in den Emulseuren und den unterhalb derselben angebrachten Sterilisationstürmen, in welchen das Gas in sehr feiner Verteilung aufsteigt. Abbildung 494 zeigt die Sterilisationstürme und die über denselben befindlichen Emulseure. Eine besondere elektrische Anlage aus Dampfmaschinen und Drehstromgeneratoren ist für das Ozonwasserwerk eingerichtet worden, welche Drehstrom liefert, der durch ein Umformeraggregat und Transformatoren auf Wechselstrom von 7000 Volt Spannung transformiert wird.

Abbildung 495 stellt den Raum mit den Dampfmaschinen und den Umformeraggregaten dar. Im Hintergrunde sieht man die Hauptschalttafel.

Die grossen Behälter zur Klärung und Filterwäsche sowie die Säulen und Dächer sind durchweg aus Eisenbeton erbaut.

Wenn man die Kosten der Ozonisierung des Wassers für sich allein berechnet, so stellt sich 1 cbm auf rund 0,6 Pf., werden aber die

Behandlung mit Alaun und die Filtration mitberechnet, so belaufen sich die Kosten für 1 cbm gereinigtes Newa-Wasser auf 1,6 bis 1,8 Pf. Wie die Untersuchung ergab, zeigte sich dieses Wasser, das keine Coli-Bacillen oder Cholera- und Typhus-Keime enthielt, als klar und hygienisch vollkommen einwandfrei.

Die Anlage ist von der Stadt St. Petersburg den russischen elektrotechnischen Werken Siemens & Halske A.-G. in St. Petersburg in Auftrag gegeben worden. Diese Ge-

sellschaft hat im Verein mit der Compagnie de l'Ozone in Paris, deren Emulseurtürme in Anwendung gekommen sind, den Bau entworfen und ausgeführt. Ein Teil der elektrischen Maschinen, die zur Ozonisierung und zum Betrieb der Rührwerke und Wasserpumpen gebraucht werden, ist von den Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerken in Frankfurt a. M. geliefert worden.

Die Versorgung ganzer Städte und Gemeinwesen mit ozonisiertem Trinkwasser ist auf diese

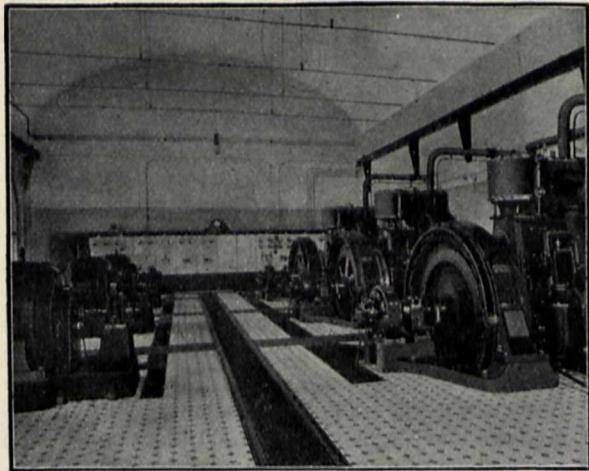
Abb. 494.



Sterilisationstürme mit Emulseuren.

Weise wieder einen bedeutenden Schritt weitergekommen. In kurzer Zeit sollen in Paris zwei grosse Ozonwasserwerke angelegt werden. Die Städte Paderborn, Wiesbaden, Hermannstadt, Florenz, Nizza, Chartres, Villefranche, Rövigo, Chemnitz sind bereits mit einer derartigen Einrichtung versehen. Es ist wahrscheinlich, dass nach den guten Erfolgen und nach Beseitigung aller Zweifel an der Wirkung der Ozonisierung noch weitere Städte, die auch auf den Genuss ungeeigneten Oberflächenwassers angewiesen sind,

Abb. 495.



Maschinenraum, im Hintergrunde die Hauptschalttafel.

das Trinkwasser, ehe es in das Leitungsnetz eintritt, einer gründlichen Behandlung mit Ozon unterwerfen werden.

Dr. Sbg. [12222].

## RUNDSCHAU.

Camille Flammarion erzählt irgendwo von einem belgischen Gelehrten, der über das Geheimnis des Weltalls seine eigenen Ansichten hatte. Dieser wunderliche Mann lebte ganz einsam inmitten seiner Sammlungen und Instrumente. Er glaubte, dass das ganze Weltgebäude, also sozusagen die ganze Schöpfung, nur eine vorübergehende Trübung des an sich reinen Weltäthers darstellt. Es gibt keine wissenschaftliche Tatsache, welche uns zu der Annahme berechtigt, dass das Weltgebäude seit ewigen Zeiten existiert und in alle Ewigkeit fortduern wird. Wir verdanken also unser ganzes Dasein einem abnormalen Kondensationszustande der sonst unsichtbaren Atome, aus welchen die Materie besteht. Die Trübung wird aufhören, und dann wird es wieder nichts geben als den vom reinen Äther erfüllten Raum.

Obgleich es nur wenige gibt, die sich diesem etwas bizarren Gedankengang anschliessen, so

wollen wir ihn doch zum Ausgangspunkt der folgenden Betrachtungen nehmen.

Wie bekannt, kann die Wärme nur von Körpern höherer Temperatur zu solchen niedrigerer Temperatur übergehen. Auf dieser Grundlage kann angenommen werden — was bisher von keiner Seite ernstlich bestritten worden ist —, dass sich mit der Zeit alle Energie, in welcher Form immer, verflüchtigen wird und das Weltgebäude, wie Lord Kelvin ausführte, durch den sogenannten „Wärmetod“ zugrunde gehen muss. Nun drängt sich sofort die Frage auf, warum, wenn das Universum seit unendlicher Zeit besteht, die allgemeine Energiezerstreuung nicht schon längst stattgefunden hat? Hieraus würde folgen, dass die Welt einen Anfang gehabt haben muss, und dass sie auch einmal aufhören wird zu sein. Ganz so, wie es der eingangs erwähnte belgische Gelehrte haben wollte. Nun ist eine derartige Philosophie unserem Empfinden ganz fremd, gerade so, wie die meisten Menschen sich nicht mit dem Gedanken befreunden können, dass der Tod einen wirklichen Abschluss ihrer Individualität bedeutet, und deshalb haben sich verschiedene Denker bemüht, nach Tatsachen zu suchen, welche der Entropie, d. h. dem Wärmetod, entgegenarbeiten und so den ewigen Bestand des Weltgebäudes sichern. Einen Fall, wo die Entropie nicht zunimmt, sondern einem Minimum zustrebt, verdanken wir einer besonders geistreichen Auseinandersetzung des englischen Physikers Maxwell. Nach Svante

Arrhenius ist dieser Fall bei gewissen Nebelflecken denkbar, bei welchen im Gegensatz zur Wärmeausstrahlung der Sterne eine Wärmeanhäufung stattfindet. Damit aber die Entropie des Weltalls nicht eintreten kann, müsste die ganze von den Fixsternen ausgestrahlte Energie auf irgendeine Weise gesammelt werden, das heisst, die von den Energieverschwendern (Sternen) ausgestrahlte Energie müsste in ihrer Gesamtmenge den Sammlern (Nebelflecken) zufließen. Ein Beweis hierfür steht aber noch aus und wird wahrscheinlich auch niemals erbracht werden können.

Der grosse Geometer Riemann stellte sich die Sache so vor, dass der Raum wohl unbegrenzt (da doch jeder Körper überall vom Raum umgeben ist), jedoch nicht notwendigerweise unendlich ist. In diesem Falle müsste der Raum eine Krümmung besitzen, so, dass jede gerade Linie, die wir uns unendlich lang gezogen denken, in Wirklichkeit dennoch in sich selbst zurückkehrt. Hieraus folgt, dass, wenn das Prinzip der Unzerstörbarkeit der Energie und Materie richtig ist — so wie es heute allgemein angenommen wird —, die von den Fixsternen ausgestrahlten Energiequantitäten sich nicht zerstreuen können, sondern der Krümmung des Raumes folgend sich wieder ansammeln müssen.

Wie man sieht, hängt das Problem mit der Frage der räumlichen Ausdehnung des Weltalls innig zusammen. Wir müssten also die Frage beantworten, ob der Weltraum endlich oder unendlich ist, ob die Materie und die Energie, die sich in demselben angehäuft befinden, gleichfalls unendlich sind oder nicht. Eine entsprechende Antwort auf all diese Fragen vermag die exakte Wissenschaft nicht zu geben.

Es ist dies auch unmöglich. Nehmen wir an (mit Poincaré), dass es irgendwo denkende Wesen gibt, die sich in einer kugelförmigen Sphäre frei bewegen können, in welcher eine höchst ungleiche Temperatur herrscht. Die höchste Temperatur ist im Mittelpunkte der Kugel bemerkbar und nimmt nach und nach ab, je mehr wir uns der Oberfläche der Kugel nähern, wo die Kälte bereits den absoluten Nullpunkt ( $-273^{\circ}$ ) erreicht. Nehmen wir ferner an, dass alle Körper in dieser Welt bei abnehmender Temperatur gleicherweise zusammenschrumpfen. Die Bewohner der Kugel werden also immer kleiner und kleiner, je mehr sie sich der Oberfläche nähern, ohne dies zu merken, da doch alle Gegenstände (Masse) gleicherweise einschrumpfen. Auch die Schritte, die sie zu tun imstande sind, werden derartig kleiner, dass die Bewohner dieser hypothetischen Welt die Oberfläche ihrer Kugel niemals erreichen können. Werden diese Wesen nicht notwendigerweise annehmen müssen, dass ihre Sphäre unendlich sei?

Dem gesunden Menschenverstand ist es ebenso schwer, ein räumlich begrenztes wie ein unendliches Universum zu begreifen, und schon Kant, der auch auf diesem Gebiete einen Scharfblick besass, wie er nur Genies eigen ist, behauptete, dass das eine gerade so gut wie das andere bewiesen werden könne. Allerdings ist es schwer, sich ein Bild darüber zu verschaffen, wo der Raum eigentlich aufhört. Es darf aber nicht ausser acht gelassen werden, dass uns die richtige Vorstellung des dreidimensionalen Raumes eigentlich abgeht; wenn es nicht etwas geben würde, was den Raum erfüllt, so wäre die Existenz desselben überhaupt fraglich. Gerade so wäre der Begriff „Zeit“ total undenkbar, wenn es nicht etwas geben würde, woran die Nacheinanderfolge der Zeiten gezählt werden kann. Ohne Materie gibt es daher weder Raum noch Zeit. Jedermann weiss, dass es keine Grenzen in den Zahlen gibt, das heisst, es gibt keine noch so grosse Zahl, wo ich nicht noch hundert, noch tausend, noch unendlich viele Millionen hinzurechnen könnte; ebenso kann ich mir auch den Raum nicht anders vorstellen, als dass ich denselben nach einem unendlich langen Fluge noch hundert, tausend, unendliche Millionen Jahre mit der Geschwindigkeit des Lichtes durchfliegen kann, ohne an das Ende kommen zu können. Ist aber der Raum absolut leer, so

habe ich mich eigentlich nicht um einen Schritt bewegt und bin auch nicht eine Sekunde geflogen, da es nichts gibt, woran die zurückgelegte Bewegung und auch die Zeitdauer der selben gemessen werden können.

Unser Problem reduziert sich also auf die Frage, ob die Materie (oder Energie) eine unendliche sei.

Die Astronomen des 18. und auch noch des 19. Jahrhunderts glaubten ziemlich allgemein, dass die Sterne in einem unendlichen Raum ziemlich gleichmässig verteilt wären und ihre Zahl demzufolge eine unendliche wäre. Diese Annahme ist, wenigstens nach unseren heutigen physikalischen Begriffen, eine ganz verfehlte. Einmal müsste in diesem Falle die ganze Fläche des Himmelsgewölbes mit einer Lichtintensität erstrahlen wie unsere Sonne, dann müsste in jedem Punkte des Raumes eine gleichmässige Temperatur herrschen, die auf  $6000^{\circ}$  Celsius geschätzt worden ist, und schliesslich müsste eine unendliche Anzahl von Sternen eine derartige Anziehungskraft ausüben, dass jeder Punkt gleichmässig angezogen würde, d. h., dass die Gegenstände auf der Erdoberfläche überhaupt kein Gewicht haben könnten. Alles das sind Schwierigkeiten, denen schwer beizukommen ist. Auch wenn wir eine Extinktion des Lichtes im Raume annehmen oder aber das Vorhandensein von dunklen Sonnen oder dunklen Nebeln, welche das Sternenlicht abhalten sollten, voraussetzen, können die erwähnten Schwierigkeiten nur zum kleinen Teile als behoben gelten. Hierzu kommt übrigens, dass die Zahl der dunklen Sonnen auch nicht übermässig gross sein kann, da grosse Massen solcher Weltkörper sich durch Störungen in den Sternbewegungen bemerkbar machen müssten.

Am vernünftigsten erscheint die Annahme, die auch einer wissenschaftlichen Basis nicht entbehrt und heute von hervorragenden Astronomen, wie Professor von Seeliger und Professor Max Wolf, vertreten wird, dass nämlich das gesamte sichtbare Universum, welches von der Milchstrasse als grösstem Kreis umschlossen wird, ein einheitliches Ganzes bildet, in welchem die Sterne (Sonnen) in endlicher Zahl vorhanden sind, und welches höchstwahrscheinlich in seiner heutigen Form nicht ewig bestehen wird. Nun können wir durch einen einfachen Analogieschluss annehmen, dass es ausserhalb unseres Milchstrassensystems noch andere, ungezählte Milchstrassensysteme gibt, deren Entfernung aber eine derartig gewaltige ist, dass ihre Attraktion, ihre Wärme- oder Lichtstrahlung gleich null ist. Selbstverständlich ist dies nur, wie erwähnt, ein Analogieschluss, der absolut nicht beweisbar ist. Wenn die Atome, die allenfalls mit den wirbelnden Sternenmassen verglichen werden können, wie dies von launigen Naturforschern behauptet

worden ist, bewohnte Welten sein könnten, so müssten, wie der bekannte Physiker Chwolson bemerkt, die Bewohner eines Atoms einer Kupfermünze glauben, die ganze Welt bestünde aus Kupfer, und dass es ausserhalb des Kupfer-Universums (d. h. der Münze) nur noch ähnliche Kupfer-Universen geben könne. Analogieschlüsse haben daher keinen besonderen Wert. Auf der anderen Seite ist — besonders in populären Schriften — der Gedanke, dass all die Myriaden von Sternenuniversen vielleicht nur die Atome irgendeines Gegenstandes, wie z. B. eines Glases Wasser in der Hand eines enormen Riesen, bilden, schon längst zum Gemeinplatz geworden. Der Gedanke ist selbstredend nur als Scherz aufzufassen,\*) abgesehen davon, dass die Annahme eines derartigen Riesengeschlechtes mit unserer Physik gleichfalls in Widerspruch geraten würde, da jeder Schritt unseres Riesen so viele Calorien Wärme entwickeln müsste, dass wir ihn uns als aus Fleisch und Bein bestehend unmöglich vorstellen können.

Wenn man bedenkt, dass der Durchmesser unseres sichtbaren Universums auf mehrere tausend Lichtjahre geschätzt wird, also eine Entfernung, in die man sich kaum hineinzudenken vermag, so ist es klar, wieviel es noch innerhalb dieser Grenzen zu lernen und zu erforschen gibt. Ob das Weltall wirklich begrenzt oder unendlich sei, das ist eine Frage, die in unseren Tagen, wo dem sogenannten Relativitätsprinzip in der Physik eine so grosse Bedeutung zugeschrieben wird, von ernsten Wissenschaftlern nicht diskutiert werden sollte. Dieses Gebiet gehört schon zur Metaphysik, und der Rat, den der grosse Newton gab, dass die Naturforscher sich nicht mit Metaphysik abgeben sollen, ist noch heute beherzigenswert.

OTTO HOFFMANN. [12260]

\*) Anlässlich einer Versammlung der British Association in Capetown machte folgender niedliche Vers die Runde, den ich den Lesern des *Prometheus* nicht vorenthalten will:

A speck of dust upon my coat  
Contains (it is a startling notion)  
A thousand little worlds afloat  
In more or less unstable motion.  
And when I give my clothes a brush,  
(I think this a correct deduction)  
A million billion planets rush  
Like comets headlong to destruction.  
  
Or take it round the other way  
(The truth of our assumptions given),  
The concept follows that we may —  
We and the Universe we live in —  
Be but a speck of dust upon  
A coat of some gigantic pattern.  
The owner brushes! We are gone!  
Good Lord! I hope he is a slattern!

## NOTIZEN.

Gewinnung von Papier und Torf aus den Papyrus-sümpfen am Nil. Das Flussgebiet des Nils ist bekanntlich sehr reich an ausgedehnten sumpfigen Niederungen, Sudds genannt, in denen neben Schilf und mancherlei anderen Pflanzen besonders auch die Papyrusstaude (*Cyperus Papirus* Linné) in sehr grossen Mengen wächst, die den alten Ägyptern und später auch den Griechen und Römern das Rohmaterial zur Herstellung von Papier oder doch von papierartigen Stoffen lieferte. Heute wird aber der Papyrus kaum noch verwertet. Neuerdings will nun, wie die *Koloniale Zeitschrift* berichtet, ein englisches Syndikat am oberen Nil, bei dem mitten im Suddgebiet gelegenen Orte Tonga, eine Papierstofffabrik errichten, die zwar nicht fertiges Papier liefern, aber den Papyrus zu Papierstoff verarbeiten soll, der dann getrocknet und gepresst zum Versand gebracht wird. Aber nicht nur Papier sollen die Papyrusstauden liefern. In den Nilsümpfen ist nämlich im Laufe der Jahrhunderte ganz naturgemäss aus den üppig und rasch wachsenden, aber auch ebenso rasch wieder vermodernden Pflanzen eine starke Moorschicht entstanden, die immer wieder neuer Vegetation Nahrung gewährt. Von diesem Mooroden werden häufig grosse Stücke durch die Strömung losgerissen, die dann mit ihrem ganzen Aufwuchs als schwimmende Inseln im Strome treiben und die Schifffahrt zuweilen ernstlich behindern und gefährden. Dieser Mooroden soll nun in Zukunft ebenfalls verwertet werden, und zwar soll er Brenntorf liefern. Im Auftrage einer englisch-deutschen Gesellschaft hat, nach der *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, Professor Dr. Hoering ein Verfahren zum vollständigen Vertorfen und Verdichten des Nilmoor-bodens ausgearbeitet, welches die Herstellung von sehr dichten Torfsoden ermöglicht, deren Heizwert dem der Braunkohle nahekommen soll. Die maschinellen Einrichtungen der zu errichtenden Torffabrik sind schon unterwegs, und man hofft, schon bald der Nilschiffahrt und den landwirtschaftlichen und gewerblichen Unternehmungen in Ägypten einen billigen Ersatz für die besonders am oberen Nil sehr teure Kohle liefern zu können. Was ein solches Unternehmen, wenn es vollen Erfolg hat, in wirtschaftlicher Beziehung für Ägypten bedeuten würde, muss nicht erst näher ausgeführt werden. — Eine andere, viel grosszügigere, aber auch viel kostspieligere Nutzbar-machung der Nilsümpfe plant das *Irrigation-Department* in Kairo, das durch Kanal- und Stauwerksbauten die Sümpfe entwässern und damit in Ackerland ver-wandeln will, eine Aufgabe, zu der es aber wohl noch sehr vieler Zeit bedürfen wird, während Papier und Torf aus dem Papyrus des Nils nach dem oben Ge-sagten wohl schon in Kürze zu erwarten sind. [12241]

\* \* \*

Von der industriellen Verwertung der Citrone. Es ist allgemein bekannt, dass in den südeuropäischen Ländern die Kultur der Citrone einen sehr wichtigen und sehr ausgedehnten Erwerbszweig bildet. Weniger bekannt aber dürfte sein, dass in Calabrien, in Sizilien und auch in Spanien eine wirkliche Citronen-Industrie in grossem Massstabe besteht, die von den gewaltigen Citronen-Ernten das verwertet, was nicht im frischen Zustande verbraucht und ausgeführt werden kann. In Calabrien und Sizilien betrug, nach Angabe von *Cosmos*, in den letzten Jahren die Ernte etwa 7 Milliarden Früchte, und davon können nicht ganz zwei Drittel verkauft werden. Der

Rest wird auf Citronenöl und Citronensäure verarbeitet. Die „Kampagne“ der in Betracht kommenden Fabriken dauert gewöhnlich vom Dezember bis gegen Ende März. Das Citronenöl wird nur aus den Schalen gewonnen, die in Stücke zerschnitten, in Wasser getaucht und dann stark ausgepresst werden, wobei eine dickflüssige, emulsionartige Flüssigkeit ausfliesst, aus welcher sich beim Stehen das Öl an der Oberfläche abscheidet. Zwei-tausend bis dreitausend Früchte stellen dabei ungefähr die Tagesleistung eines Arbeiters dar und ergeben 1 bis 1,5 kg Öl, welches meist noch durch Destillation rektifiziert wird, ehe es in den Handel kommt. Es wird in der Hauptsache bei Herstellung von Parfümerien verwendet. Aus dem Fruchtfleisch der Citrone wird der Saft herausgepresst und auf Citronensäure verarbeitet. Er wird gekocht und heiss mit Kreide und Kalkmilch gesättigt, wobei das citronensaure Calcium, Calciumcitrat, ausgeschieden wird. Dieses wird zum Teil versandt, um im Gebrauchslande weiter verarbeitet zu werden, teilweise wird es aber auch an Ort und Stelle mit Schwefelsäure behandelt, wobei schwefelsaurer Kalk ausfällt. Das Filtrat, die Citronensäure, wird zur Kry-stallisation eingedampft und dann versendet. Sie dient in der Hauptsache zur Herstellung von Limonaden und ähnlichen Erfrischungsgetränken, wird aber auch in der Zeugdruckerei und als Heilmittel verwendet. Der Gesamtverbrauch der Erde an Calciumcitrat soll nicht weniger als 5000 t im Jahre betragen. [12244]

\* \* \*

**Der erste Elbkahn mit Motorantrieb** ist kürzlich nach zufriedenstellender Probefahrt in Dienst gestellt worden. Es ist ein schon älterer, der Firma Gebrüder Koetge in Schnackenburg gehöriger, in der Hauptsache der Verfrachtung von Getreide dienender Lastkahn von 160 t Tragfähigkeit, 34 m Länge und 4,6 m Breite. In das Hinterteil dieses Schiffes sind zwei Swidersky-Rohöl-motoren von je 20 PS eingebaut worden, deren jeder eine der beiden Schiffsschrauben antreibt, die, wie bei Doppelschraubendampfern üblich, auf beiden Seiten des Hinterstevens angeordnet sind. — Der Motor-antrieb für Schiffe ist bekanntlich noch nicht weit über das Versuchsstadium hinaus gekommen, wenn man von den kleineren Motorbooten absieht, die in der Hauptsache als Sportfahrzeuge, Fährboote und für kleinere Personenfahrten, seltener als Lastboote und Schlepper Verwendung finden. In der Seeschiffahrt beginnt man jetzt auch grössere Schiffe durch Motoren anzutreiben, die Binnenschiffahrt hat aber, soweit die Beförderung grösserer Lasten in Frage kommt, hisher den Motoren-antrieb nur wenig verwendet. Auf holländischen Kanälen findet man schon seit einigen Jahren eine grössere Anzahl von Lastkähnen, die mit Motoren ausgerüstet sind, und auch auf dem Rheine verkehren einige solche Fahrzeuge. Die Motoren sollen diese Schiffe nicht etwa in der Bewegung ganz selbstständig, von den Schlepp-dampfern gänzlich unabhängig machen, sie sollen vielmehr lediglich als Hilfsmaschinen dienen und den Lastkähnen eine etwas grössere Bewegungsfreiheit verschaffen, so dass sie für kleine Ortsveränderungen — Fahrten in den Häfen, Fahrten in Kanälen oder anderen Gewässern ohne Strömung, kürzere Fahrten gegen schwächere Strömung, beschleunigte Fahrten stromabwärts usw. — der Hilfe von Schleppdampfern entraten können. Diese Forderungen haben die in die Lastkähne eingebauten Motoranlagen recht gut erfüllt, so dass ihre allgemeine

Einführung auf den Binnenwasserstrassen wohl nur noch eine Frage der nächsten Zeit sein dürfte. Der zweite Motorkahn für die Elbe, der zwei 50 pferdige Motoren erhält, ist schon im Bau begriffen. [12238]

\* \* \*

**Obstblüte und Frost.** Die Frage der Widerstands-fähigkeit der Obstblüten gegen niedrige Temperaturen besitzt für das praktische Leben eine ausserordentlich hohe Bedeutung. Der Schaden, welchen Spätfröste den Obstzüchtern verursachen, beläuft sich in manchen Jahren auf sehr erhebliche Summen. Glücklicherweise vermag aber, wie zahlreiche Beobachtungen gezeigt haben, die Obstblüte leichtere Fröste ohne Schaden auszuhalten. Temperaturen von  $-2^{\circ}$  C werden noch anstandslos vertragen, und erst Fröste von  $-3^{\circ}$  C beginnen die empfindlicheren Obstarten, z. B. die Süssirsche, zu schädigen. Aber auch innerhalb derselben Art erweisen sich die einzelnen Sorten mehr oder minder frosthart.

Eine weitere Abschwächung erfährt die Frostgefahr noch dadurch, dass die Obstblüte auf ihren verschiedenen Entwicklungsstufen nicht dieselbe Empfindlichkeit besitzt, so dass z. B. die Knospe gegen die Kälte viel widerstandsfähiger ist als die offene Blüte. Da nun die Entfaltung der Obstblüte in der Regel allmählich sich vollzieht, so wird eine einzelne Frostnacht meistens auch nur einen Teil der Blüten schädigen, und die Zahl der unversehrt gebliebenen Blüten wird oft gross genug sein, um selbst einen reichen Fruchtsatz zu sichern.

Aber auch die einzelnen Organe der Obstblüte zeigen in ihrer Widerstandsfähigkeit gegen den Frost sehr bedeutende Unterschiede. Am empfindlichsten gegen die Kälte sind die Narben, Griffel und Fruchtblätter; viel widerstandsfähiger ist schon die Blütenachse, aus der sich bei Äpfeln und Birnen die eigentlichen Früchte entwickeln. Auffallend unempfindlich gegen niedrige Temperaturgrade ist aber, wie kürzlich Dr. Ewert in Proskau durch eine Reihe sehr interessanter Versuche dargetan hat, der Blütenpollen. Ewert setzte, wie wir der *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten* entnehmen, die Blüten zahlreicher Obstsorten in einem Gefrierapparat verschieden hohen Kältegraden aus, wobei als Massstab für die Frostempfindlichkeit neben den mit unbewaffnetem Auge zu beobachtenden Schädigungen der Blütenorgane hauptsächlich die dem Blütenpollen verbliebene Keimfähigkeit herangezogen wurde. Als besonders unempfindlich erwies sich hierbei der Pollen der Apfelsorten. Beim Boikenapfel, der auch sonst als eine sehr frostharte Sorte gilt, zeigten selbst nach einer Abkühlung bis auf  $-17,4^{\circ}$  C noch 75% der Pollenkörper ihre volle Keimkraft!

Ein ähnliches Verhalten hat man übrigens schon bei dem Pollen anderer Pflanzenarten beobachtet. So stellte Goeppert, der bei indicanhaltigen Orchideenblüten das Auftreten von Indigblau als Zeichen des Frosttodes ansah, bei Gefrierversuchen mit den Blüten von *Phaius grandifolius*, *Calanthe veratrifolia* u. a. fest, dass nur die Pollenmassen ihre natürliche gelbe Farbe behielten, während alle anderen Blütenteile sich blau färbten. Rittinghaus fand, dass trockener Pollen von *Lathyrus* und *Antirrhinum*, der 40 Minuten lang Temperaturen von  $-20^{\circ}$  bis  $-2,5^{\circ}$  C ausgesetzt worden war, trotzdem noch sehr gut keimte. [12258]

# BEILAGE ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT.

Bericht über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbegabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

Nr. 1124. Jahrg. XXII. 32. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

13. Mai 1911.

## Technische Mitteilungen.

### Messtechnik.

Neue Hitzdrahtinstrumente für Hochfrequenzströme. Der beste Messinstrumententyp für Hochfrequenzströme sind Hitzdrahtinstrumente. Der Hochfrequenzstrom „heizt“ den Hitzdraht, dessen der Erwärmung folgende Längenänderung dazu benutzt wird, einen Zeiger zu betätigen.

Während man nun gewöhnliche technische Wechselstrominstrumente ohne Gefahr mit einem Nebenschlusswiderstand oder „Shunt“ versehen kann, der je nach dem Strombruchteil, den er durch den Hitzdraht fliessen lässt, verschiedene Messbereiche herzustellen erlaubt, darf man Hitzdrahtinstrumente für Hochfrequenz nicht „shunten“, da für stärkere Ströme die üblichen Nebenschlusswiderstände wegen des Skineffektes wachsende, von der jeweiligen Wechselzahl abhängige Werte annehmen würden.

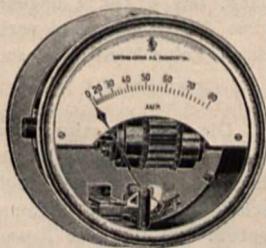
Aber auch die ohne Shunt, auf metallischer Grundplatte montierten Hitzdraht-Ampereometer ergaben durch die bei so hoher Wechselzahl auftretenden Induktions- und Wirbelstromverluste sehr unzuverlässige Werte. Bei Stromstärken über 20 Ampere konnten die Fehler 10% leicht übersteigen.

Es baut deshalb jetzt die Firma Hartmann & Braun A.-G. in Frankfurt a. M. ungeshunzte Hitzdraht-Ampereometer auf Marmorplatte mit symmetrischer Stromverteilung über zylindrisch angeordnete Platin-Iridium-Streifen. Unsere Abbildung lässt deutlich die Anordnung der Streifen erkennen. Der Strom wird ohne irgendwelche Krümmungen der Strombahn seitlich zu- und abgeleitet.

Diese so besonders für die Messungen der drahtlosen Telegraphie gebauten Apparate werden von einer Änderung der Wechselzahl überhaupt nicht beeinflusst. Bei Hinzuziehung aller Fehlermöglichkeiten mechanischen Ursprungs beträgt die Genauigkeit sicher 2 bis 3%. Diese neuen Instrumente stellen also einen erheblichen Fortschritt in der Hochfrequenzmesstechnik dar.

### Photographie.

Metallkassetten mit Anzeigevorrichtung über erfolgte Belichtung sollen die durch doppelte Belichtung der gleichen Platte erzeugten Misserfolge völlig aus der Welt schaffen. Die von M. Albrecht in Berlin an-



gegebene Vorrichtung zeichnet sich durch ihre Einfachheit aus. Sie kann an jeder Metallkassette angebracht werden und besteht in einem an der Innenseite des Kassettenschiebers befestigten dünnen Metallplättchen, welches nach dem Laden der Kassette beim Einführen des Schiebers nach unten geklappt wird, so dass es zwischen Schieberende und Plüschtüpfel ruht. Zieht man den Schieber auf, so dreht sich das Plättchen durch Federkraft nach oben, legt sich auf das Schieberende und zeigt die Aufschrift „Belichtet“.

### Metallurgie.

Gewinnung von Kupfer direkt aus den Erzen auf elektrischem Wege. Bisher hatte es, trotz mancher Versuche, nicht gelingen wollen, ein Verfahren zu finden, welches in rationeller Weise mit Hilfe der Elektrizität die direkte Gewinnung von Kupfer ermöglichte. Nunmehr scheint aber, nach einem Bericht im *Engineering*, auch dieses metallurgische Problem gelöst zu sein. Auf einigen Werken in Dänemark (nähere Angaben werden nicht gemacht) haben seit etwa drei Jahren Versuche mit einem neuen Kupfergewinnungsverfahren stattgefunden, die nunmehr zum Ziel geführt haben. Ein kürzlich vollendetes Werk ist für eine Jahresproduktion von 300 t Kupfer eingerichtet, die in Form von Blechen und Drähten direkt aus den Erzen ausgezogen werden, so dass bald das elektrisch gewonnene Kupfer auf dem Markte erscheinen dürfte. Die bei dem Verfahren zur Anwendung kommenden Ströme haben eine Spannung von 2 bis 10 Volt, aber eine Stromstärke von 14000 Ampere.

### Brenntechnik.

Erzeugung sehr hoher Temperaturen. In der letzten Versammlung des Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte wurde das Verfahren des Ingenieurs Nagel, Berlin, vorgeführt, welches im wesentlichen darin besteht, dass man brennbare Gase mit Luft oder Sauerstoff gemischt innerhalb poröser Massen zur Verbrennung bringt, wobei die sonst auftretenden Wärmeverluste vermieden werden. Die poröse Masse ist also hier der Wärmeträger, in welchen, ähnlich wie z. B. in einer Retorte oder einer Muffel, die zu brennenden Körper eingebettet werden. Der vorgeführte Versuch bestätigte die an das Verfahren geknüpften Hoffnungen: In einen am Boden durchbohrten Graphittiegel wurde etwas poröse Masse, Korubin genannt, geschüttet, und hierauf wurde ein unten offener Tiegel mit Deckel aufgesetzt, worauf

das Ganze mit Korubin zugeschüttet und mit einem Schamottedeckel verschlossen wurde. Man liess dann durch den in den Boden des grossen Tiegels eingelassenen Dreiweghahn Gas und Luft eintreten und entzündete nun das Gemisch über dem Tiegel. Durch Regulieren der Gasmischung wurde dann die Flamme so verkleinert, dass nur mehr der Tiegel selbst glühte. Als der Versuch nach 30 Minuten abgebrochen wurde, zeigte es sich, dass die Segerkegel Nr. 35 und 36 im Inneren des Tiegels geschmolzen waren, ein Beweis dafür, dass eine sehr hohe Temperatur — annähernd über 1800 °C — erreicht worden ist. Die Beschaffung einer für dieses Verfahren geeigneten porösen Masse, welche nicht zusammenbackt, macht noch einige Schwierigkeiten. Vorläufig haben sich Gemische von Tonerde und Kaolin, welche zu Kugelchen von Erbsengrösse geformt werden, am besten bewährt.

### Bauwesen.

**Verbesserung des Baugrundes durch Einpumpen von Zementmörtel.** Das im Bergbau beim Schachtabteufen neuerdings häufiger zur Anwendung kommende sogenannte Versteinungsverfahren\*) zum Schliessen von Spalten und Rissen im zu durchteufenden Gebirge hat kürzlich auch zur Verbesserung eines schlechten, wenig tragfähigen Baugrundes mit Erfolg Anwendung gefunden. Wie die *Engineering News* berichten, fand beim Bau einer neuen elektrischen Zentrale die Portland Railway, Light and Power Company in Portland, Oregon, für einen im Clackamas River zu errichtenden Staudamm einen sehr schlechten Baugrund, der im ursprünglichen Zustande keinesfalls den Damm tragen konnte. Um ihn zu verstärken, brachte man innerhalb des Flussbettes sowohl wie auch am Ufer eine grössere Anzahl von 9 bis 10 m tiefen Bohrlöchern in etwa 7 m Abstand voneinander nieder. Diese Bohrlöcher wurden wie üblich mit Rohren ausgekleidet, und dann wurde Wasser unter einem Druck von 20 Atmosphären hineingepumpt. Aus der Wassermenge, welche dauernd nachgepumpt werden musste, um diesen Druck konstant zu erhalten, schloss man dann auf die Dichtigkeit und damit auf die Festigkeit des Untergrundes. Nachdem die Bohrlöcher auf 12 bis 15 m gebracht worden waren, liess sich der Wasserdruck leicht halten, dichter, tragfähiger, felsiger Untergrund war erreicht. Man hatte dann nur noch nötig, eine grössere Anzahl weiterer Bohrlöcher bis auf dichten Boden niederzubringen und dann alle Bohrlöcher voll Zementmörtel zu pumpen, um auf tragfähigem Boden die Fundamente errichten zu können.

### Neue Motoren.

**Motoren für die Kleinfischerei.** Um die deutsche Kleinfischerei gegen die grossen Dampferfischereigesellschaften konkurrenzfähiger zu machen, hatte der Deutsche Seefischerei-Verein unter Beteiligung des Vereines deutscher Motoren-Industrieller im August 1908 ein Preisausschreiben für die bestausgeführte Verbrennungskraftmaschine erlassen.

Es waren in dem Wettbewerb zwei Stärkeklassen vorgesehen, eine für Kleinfotoren von 4 bis 10 PS, die andere für grössere Motoren von 20 bis 30 PS.

Für die Motoren der ersten Klasse ist nunmehr die praktische Probezeit abgelaufen. Den ersten Preis er-

hielt ein 8pferdiger Gleichdruckpetroleummotor der Gasmotorenfabrik in Köln-Deutz. Dieser nach System Brons gebaute Motor arbeitet ähnlich wie die Dieselmotoren, doch wird das Einspritzen von Brennstoff unter hohem Druck in den Arbeitszylinder durch Anwendung einer Brennstoffkapsel umgangen. Als Brennstoff dient gewöhnliches amerikanisches oder russisches Lampenpetroleum. Pro Pferdestärkestunde werden 250 bis 280 gr Brennstoff verbraucht.

### Seewesen.

**Bestand der englischen Handelsflotte.** Im vergangenen Jahre ist ein ausserordentlich geringer Zuwachs des Bestandes an Handelsschiffen in England im Verhältnis zu den vorangehenden Jahren zu verzeichnen. Die Flotte wies Ende 1910 einen Bestand von 21120 Fahrzeugen auf mit insgesamt 18461370 t Wasserverdrängung. Sie hat gegen das Vorjahr um 69 Fahrzeuge abgenommen, weist dagegen eine Zunahme von 59169 t auf. In keinem Jahre ist bisher ein derartig geringer Zuwachs zu verzeichnen gewesen. In den Jahren 1902 und 1906 war eine Zunahme um 700000 und 800000 t beobachtet worden. Von der Gesamttonnenzahl entfallen allein auf Dampfschiffe 17255164 t, während der Rest aus Segelschiffen besteht. In den letzten zehn Jahren ist die Gesamttonnenzahl der Segelschiffe um etwa die Hälfte zurückgegangen. Im Jahre 1910 wurden 53659 t vom Auslande angekauft, dagegen eine beträchtlich grössere Schiffstonnenzahl ans Ausland verkauft. Die Hauptabnehmer sind Norwegen und Italien; auch Deutschland, das 67165 t angekauft hat. Bemerkenswert ist, dass die ans Ausland verkauften Schiffe in der Hauptsache keine Neubauten, sondern ältere Fahrzeuge waren.

\* \* \*

**Die Kriegsmarine Japans.** Vor kurzer Zeit wurde von der japanischen Regierung bei Vickers Sons & Maxim, der grossen englischen Werft, ein Schlachtschiff von 27000 t Wasserverdrängung in Auftrag gegeben. Es ist diese Tatsache dadurch zu erklären, dass im Augenblick sämtliche japanische Werften mit dem Bau von Kriegsschiffen volllauf beschäftigt sind. Augenblicklich sind zwei Schiffe bereits fertig für Probefahrten, die *Aki*, ein Linienschiff, und der Panzerkreuzer *Kurama*. Außerdem befinden sich nicht weniger als zehn Kriegsschiffe mit zusammen 60600 t Displacement im Bau, und zwar bei den vier Regierungswerften, der Mitsu-Bishi- und der Kawasaki-Werft. Im folgenden ist eine Zusammenstellung über die Neubauten gegeben:

Name	Wasserverdrängung	Werft
<b>Linienschiffe</b>		
<i>Settsu</i>	20800	Kure-Regierungswerft
<i>Kawachi</i>	20800	Yokosuka- "
<b>Kreuzer</b>		
<i>Chikuma</i>	4950	Sasebo-Regierungswerft
<i>Yahagi</i>	4950	Mitsu-Bishi-Werft
<i>Hirado</i>	4950	Kawasaki-Werft
ein Flusskanonenboot	250	Sasebo-Regierungswerft
<b>Torpedoboots</b>		
<i>Umiakaze</i>	1150	Maidzuru-Reg.-Werft
noch unbenannt	800	" " "
" " " Yamakaze "	800	" " "
<i>Yamakaze</i>	1150	Mitsu-Bishi-Werft

(Engineering).

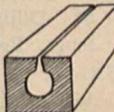
\*) Vgl. *Prometheus* XXII. Jahrg., S. 30.

## Verschiedenes.

Die Büchse als Werkzeug im Hochofenbetriebe. Dass Feuerwaffen und ihre Geschosse unter Umständen auch sehr friedlichen Zwecken dienen können, war schon dadurch bewiesen, dass man, wie an dieser Stelle seinerzeit berichtet wurde\*), in Amerika zur Prüfung der Festigkeit von Lokomotivzylindern aus Stahlguss diese mit Kanonen beschossen und mit diesem eigenartigen Materialprüfungsverfahren recht gute Resultate erzielt hat. Über eine weitere technisch-friedliche Verwendung von Schusswaffen, und zwar diesmal von Gewehren, berichtet *The Iron Age*: An einem Hochofen der Northern Iron Company in Standish (New York) war der Schlackenabstich „eingefroren“, d. h., das zum Ablassen der Schlacken dienende Loch in der Hochofenwand war durch erstarrte, kalt gewordene Schlackenmassen vollständig verstopft, so dass ein Ablassen der im Ofen befindlichen flüssigen Schlacken nicht mehr möglich war. Wie in solchen Fällen üblich, versuchte man mit Hilfe von Ölfreuer die erstarrte Schlackenmasse durchzuschmelzen und dadurch den Schlackenabstich wieder freizubekommen. Aber vergebens. Auch das Durchstossen mit Hilfe starker Stahlstangen wollte nicht gelingen, und so kam wohl ein passionierter Jäger auf den Gedanken, der Sau — so nennt der Hüttenmann die im Ofen erkaltenen Massen — weidgerecht mit der Büchse zu Leibe zu gehen. Nachdem 30 Stahlmantelgeschosse ins Schlackenloch hineingebrannt waren, waren die erstarrten Massen soweit zertrümmert, dass die flüssige Schlacke wieder ablaufen konnte. In der Folge hat sich das Verfahren bei gleichen und ähnlichen Unzuträglichkeiten im Hochofenbetriebe noch mehrfach bewährt.

\* \* \*

**Jauchenabflussteine.** Obwohl bei der Pflasterung von Viehställen stets auf den Jaucheabfluss gebührende Rücksicht genommen wird, genügen doch meist die im Pflaster angebrachten Rinnen und Vertiefungen nicht, um einen sicheren Abfluss der Jauche herbeizuführen. Eine recht praktische Neuerung auf diesem Gebiete wird seit einiger Zeit von der Firma Johannes Cordsen in Pottloch a. d. Ostsee unter dem Namen Jaucheabflusstein in den Handel gebracht. Der beistehend abgebildete Stein aus Beton ist 15 cm hoch, 18 cm breit und 50 cm lang. Seine Rinne gewährleistet bei zweckentsprechender Verlegung im Pflaster eines Stalles einen raschen Abfluss der Jauche, der Schlitz an der Oberfläche ist aber so schmal gehalten, dass das Vieh nicht in Gefahr kommt, sich die Füsse zu verletzen. Mit Hilfe einer Löffelstange, die in die Rinne hineinpasst, kann diese bequem gereinigt und für den Durchfluss freigehalten werden.



\*) Vgl. *Prometheus* XXI. Jahrg., S. 63.

## Neues vom Büchermarkt.

Weber, Heinrich, Prof. d. Mathematik a. d. Univ. Strassburg. *Die partiellen Differential-Gleichungen der mathematischen Physik*. Nach Riemanns Vorlesungen in 5. Aufl. bearb. I. Bd. Mit 81 eingedruckten Abbildungen. (XVIII, 528 S.) gr. 8°. Braunschweig 1910, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 12 M., geb. 13,60 M.

Das vorliegende, jetzt in fünfter, erweiterter Auflage erschienene Werk ist als Studienmittel nur denen zu

150000000 Haustiere werden, nach einer Statistik, die das Landwirtschaftsdepartement der Vereinigten Staaten veröffentlicht, auf der Erde gehalten. Davon sind etwa 58000000 Schafe, 15000000 Schweine und 10000000 Ziegen. Die Zahl der Pferde wird mit 9500000 angegeben, die der Esel mit 900000 und die der Maultiere mit 700000. Dazu kommen noch 21000000 Stück Rindvieh, 200000 Kamele und etwa 90000 Rentiere. Der Rest setzt sich aus den kleineren Haustieren zusammen. Die meisten Schweine, nämlich 50000000, besitzen die Vereinigten Staaten; auch in bezug auf die Pferdehaltung stehen sie mit 25000000 Stück an erster Stelle, nur wenig vor Russland, das fast ebensoviel Pferde besitzt. Die Schafzucht steht am höchsten in Australien, das etwa 8800000 Schafe hält; an zweiter Stelle steht Argentinien, und an dritter folgen die Vereinigten Staaten mit 5700000 Schafen. Das an Ziegen reichste Land ist Indien mit etwa 33000000 Stück. — Naturgemäß sind die angegebenen Zahlen nur sehr annähernd genau, da für die Viehhaltung vieler Länder, besonders in Asien, Afrika und Südamerika, sichere Unterlagen gänzlich fehlen, so dass man sich mit Schätzungen begnügen muss.

## Briefkasten.

R. O. in Blankenburg. Bezugnehmend auf den Aufsatz in Nr. 1117 und 1118 über Selbstherstellung elektrischer Apparate teilen Sie uns mit, dass Sie mit einer selbsthergestellten Leidener Flasche schlechte Erfahrungen gemacht haben, da die verkorkte Flasche, deren innere Belegung durch mit Schellack befestigte Messingspäne gebildet wurde (?), bei der zweiten Entladung äußerst heftig explodiert ist.

Die Ursache dieser unerwünschten Explosion wird sich nachträglich kaum sicher feststellen lassen. Vermutlich ist aber der Schellack in Alkohol gelöst gewesen und die Flasche vor vollkommener Austrocknung verschlossen worden. Beim Auftreten eines Funkens im Innern ist das explosive Gasgemisch dann wie in einem Spiritusmotor explodiert.

Der Referent hat übrigens vor vier Jahren einen Fall erlebt, bei dem eine von einer guten Firma bezogene, aussen und innen sauber beklebte Leidener Flasche elektrisch so durchschlagen wurde, dass ein grosser Glassplitter aus der Rundpartie, wohl infolge bisher latenter Glasspannung, mit grosser Gewalt nach aussen geschleudert wurde und der Experimentator nur zufällig ohne Verletzung davonkam.

Ein Grund, vor der Selbstherstellung einer Leidener Flasche besonders zu warnen, dürfte aber kaum gegeben sein.

empfehlen, die sich ein ziemlich hohes Ziel gesteckt haben und eine reichliche mathematische Begabung in sich fühlen. Eine nicht geringe Zahl der jetzt lebenden Forschergeneration verdankt ihm die höhere theoretische Ausbildung. Aber diese Riemannschen Vorlesungen bleiben trotz der gründlichen Durcharbeitung und der vielen Ergänzungen, die sie durch Weber erfahren haben, ein recht schweres Buch — schwer über die im Stoff begründete Schwierigkeit hinaus. Es finden

sich auch in den Einleitungskapiteln keine Zugeständnisse an den noch unerfahrenen Leser. Wie mancher mag da schon an den so unnachgiebig erscheinenden Riemannschen Definitionen der konvergierenden und divergierenden Integrale gescheitert sein! Dem, der durchhält, gibt das Buch in seiner geistreichen, ernsten Darstellung eine durch nichts zu erschütternde Grundlage.

D.

\* \* \*

Weiler, Professor W. *Mechanik*. Mit in den Text eingedruckten farbigen Abbildungen. Zur Selbstlehrung und für den Schulunterricht unter Mitwirkung namhafter Fachmänner. Zweite, verbesserte, vermehrte und vielfach umgearbeitete Auflage. (XIII, 177 S.) 8°. (Physikbuch Bd. II.) Preis geb. 2,75 M.

— *Schwingungen und Wellen; Akustik*. Unter Mitwirkung von Dipl.-Ing. J. Wild. Zweite, verbesserte und vielfach vermehrte Auflage. (IV, 60 S.) 8°. (Physikbuch Bd. III.) Preis geb. 1,30 M.

— *Kalorik*. Unter Mitwirkung von Dipl.-Ing. J. Wild. Zweite, verbesserte und vielfach vermehrte Auflage. (IV, 96 S.) 8°. (Physikbuch Bd. IV.) Preis geb. 1,60 M.

— *Optik*. Unter Mitwirkung von Dipl.-Ing. J. Wild. Zweite, verbesserte und vielfach vermehrte Auflage. (VIII, 155 und XVI S.) 8°. (Physikbuch Bd. V.) Preis geb. 2,75 M.

Verlag von J. F. Schreiber, Esslingen und München.

Es liegen wieder vier Bände der zweiten Auflage des Weilerschen *Physikbuchs* vor, und wir halten es für unsere Pflicht, auf die ausserordentlichen Vorzüge dieses elementaren Werkes hinzuweisen.

Die Weilersche Physik ist eine lebendige Physik, sie ist nicht ein totes Buch mit trockenem Text und nüchternen Abbildungen, das zu lesen psychischen Energieaufwand erfordert. Es ist unglaublich, welchen Reiz, welche Belebung in den Text die überaus zahlreichen, klaren, farbigen Abbildungen bringen. Selbst die einfachsten Apparate, bei denen zum Verständnis ganz gewiss die Kolorierung nicht erforderlich gewesen wäre, sehen nicht wie Schemen, sondern wie interessante, erfreuliche Individuen aus. Die anspruchslose, deutliche Zeichnung und Tönung wirkt heiter und sympathisch, so dass man unwillkürlich versucht ist, das, was zu diesem netten Apparat geschrieben steht, zu lesen. Der Inhalt ist bei aller Einfachheit gut und modern.

\* \* \*

Lampert, Prof. Dr. Kurt, Oberstudienrat. *Die Abstammungslehre*. Mit dem Bildnis des Verfassers, 4 bunten, 7 schwarzen Tafeln und 9 Abbildungen im Text. (207 S.) 16°. (Bücher der Naturwissenschaft 7. Band.) Leipzig, Philipp Reclam jun. Preis geb. 1 M.

Mitraton. *Gott-Menschentum*. Den Freien und Führern gewidmet. (IV, 49 S.) 8°. Leipzig 1910, Max Altmann. Preis 0,50 M.

Patentkalender, Deutscher und internationaler, für das Jahr 1911. Die wichtigsten Bestimmungen über deutsches und internationales Patentwesen, Muster- und Warenzeichenschutz. Von Patentanwalt Gaston Dedreux, München. XVIII. Jahrgang. (90 S.) kl. 8°. München, K. Beck (L. Haile). Preis 1 M.

Polsters Jahrbuch und Kalender 1911 für Kohlen-Handel und -Industrie. XI. Jahrgang. 2 Teile. (1. Teil: XI, 352 S., Kalendarium u. 32 S.; 2. Teil: IV, 172 S.)

kl. 8°. Leipzig, H. A. Ludwig Degener. Preis (1. Teil geb., 2. Teil geh.) 4 M., in Brieftaschenlederband 6 M. Popper-Lynkeus, Josef. *Der Maschinen- und Vogelflug*. Eine historisch-kritische flugtechnische Untersuchung. Mit besonderer Hervorhebung der Arbeiten von Alphonse Pénaud. Mit Figuren im Text. Erweiterter Sonderabdruck aus der Automobil- und Flugtechnischen Zeitschrift „Der Motorwagen“. (103 S.) gr. 8°. Berlin 1911, M. Krayn. Preis 3 M.

Rohland, Dr. Paul, a. o. Professor an der Technischen Hochschule Stuttgart. *Der kolloide und kristalloide Zustand der Materie*. (50 S.) gr. 8°. Stuttgart, Fritz Lehmanns Verlag, G. m. b. H. Preis 1,60 M.

Röttinger, M., Diplom-Ingenieur in Mannheim. *Die thermodynamischen Grundlagen der Wärmekraft- und Kältemaschinen*. Mit 73 Figuren. (149 S.) kl. 8°. (Sammlung Göschen 2. Bdchn.) Leipzig 1910, G. J. Göschen'sche Verlagsbuchhandlung. Preis geb. 0,80 M.

Schaffnitt, Dr. phil. E., Baumeister J. Swensitzky, Rechtsanwalt Dr. H. Schlemm. *Der Hausschwamm* und die wichtigsten Trockenfäuleschwämme vom botanischen, bautechnischen und juristischen Standpunkte. Mit 21 Textabbildungen und 1 Tafel. (105 S.) 8°. Berlin 1910, Paul Parey. Preis kart. 2 M.

Schmidt, Aug., Direktor der Lehranstalt für erwachsene Töchter zu Leipzig. *Wechselkunde*. Nebst einer Sammlung von Aufgaben als Anleitung zur Ausfertigung von Wechseln. Für kaufmännische Schulen und mit besonderer Rücksichtnahme auf den Selbstunterricht. Mit einem Anhang, die Deutsche Wechselordnung in der Fassung vom 3. Juni 1908 enthaltend. Vierte, vielfach veränderte Auflage. (IV, 128 S.) gr. 8°. Leipzig 1910, G. A. Gloeckner. Preis geb. 1,80 M.

Schmucker, Matthäus, k. Stadtpfarrer in Gundelfingen. *Wie wird das Wetter?* Neueste Wettertheorie auf Grund zwanzigjähriger Forschung. (VIII, 147 S.) 8°. Dillingen a./D. 1911, J. Kellersche Buchhandlung. Preis 1,60 M.

Surya, G. W. *Okkulte Astrophysik* oder Kann die Wissenschaft den Lauf der Gestirne erklären? Ein Versuch. (XII, 176 S.) 8°. Leipzig 1910, Max Altmann. Preis 1,50 M.

Wiese, Dr. Leopold von, Professor der Volkswirtschaftslehre an der Kgl. Technischen Hochschule Hannover. *Einführung in die Sozialpolitik*. (IV, 208 S.) gr. 8°. (Handelshochschulbibliothek Bd. 9.) Leipzig 1910, G. A. Gloeckner. Preis geb. 4,50 M.

Winkler, Clemens. *Praktische Übungen in der Massanalyse*. Vierte Auflage. Bearbeitet von Dr. Otto Brunck, Professor der Chemie an der Bergakademie Freiberg. Mit 27 in den Text gedruckten Abbildungen. (XI, 196 S.) gr. 8°. Leipzig 1910, Arthur Felix. Preis geh. 7,20 M., geb. 8 M.

Wörterbücher, Illustrierte technische, in sechs Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Russisch, Italienisch, Spanisch. Herausgegeben von Alfred Schlomann, Ingenieur. Bd. X. *Motorfahrzeuge*. (Automobile, Motorboote, Motorluftschiffe, Flugmaschinen.) Bearbeitet von Dipl.-Ing. Rudolf Urtel, Berlin. Mit etwa 1800 Abbildungen und zahlreichen Formeln. (XVI, 996 S.) kl. 8°. München 1910, R. Oldenbourg. Preis geb. 12,50 M.

Crémier, Victor. *La Photographie des Couleurs par les Plaques autochromes*. (VIII, 111 S.) 8°. (Bibliothèque photographique). Paris 1911, Gauthier-Villars.