



## 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, Berlin.  
Dörnbergstrasse 7.

**№ 929.** Jahrg. XVIII. 45. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

7. August 1907.

### Drahtlose Telephonie.

Von Ingenieur OTTO NAIRZ, Charlottenburg.

Mit fünf Abbildungen.

Nachdem das Prinzip der drahtlosen Telephonie bereits in der *Rundschau* auf S. 237 dieses Jahrganges erläutert wurde, bin ich jetzt in der angenehmen Lage, auch die Anordnung genau beschreiben zu können, welche der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie den Rekord auf diesem Gebiete zu halten gestattet.

Abb. 457 zeigt den Apparat, wie er von Professor Slaby, anlässlich seiner alljährlichen Vorträge, zu Ostern dem Kaiserpaare vorgeführt wurde, und Abb. 458 das dem Sender zugrunde liegende Schaltungsschema. Von den Klemmen  $K_1$  und  $K_2$  wird der Gleichstrom des Netzes abgenommen und über die beiden Drosselspulen  $D_1$  und  $D_2$  und das Amperemeter  $A_1$  den sechs Lichtbogen (im Schema sind nur zwei gezeichnet) zugeführt, welche als Erreger der Hochfrequenzschwingungen dienen. Jeder Lichtbogen brennt zwischen dem nach innen gewölbten Kupferboden eines mit Wasser gefüllten Metallgefäßes, das als positiver Pol dient, und einer in die Wölbung passenden Kohle (Abb. 459). Hierdurch wird in wirksamster Weise die Abkühlung des

Bogens erreicht, durch welche es, wie im *Prometheus*, 18. Jahrgang, S. 148 gezeigt, erst möglich wurde, ungedämpfte, d. h. kontinuierliche Schwingungen in den Dienst der drahtlosen Telegraphie einzuführen. Poulsen, dem dies als erstem gelang, verwendet an Stelle der Wasserkühlung der Anode eine Wasserstoffatmosphäre, in welche sein einziger, zwischen Kupfer und Kohle brennender Bogen eingeschlossen ist; denn das genannte Gas ist durch sein hervorragendes Wärmeleitvermögen ebenfalls geeignet, die überschüssige Wärme vom Bogen abzuführen. Parallel zu den Lichtbogen ist das sogenannte schwingungsfähige System geschaltet, das aus einer Spule  $L_f$  und dem Kondensator  $C$  gebildet ist. Letzterer ist keine einfache Leydener Flasche, sondern besteht aus mehreren parallelen, halbkreisförmigen Metallplatten, von denen immer eine mit der zweitfolgenden und mit je einer Klemme verbunden ist. An der einen Klemme liegen also alle geradzahlig und an der anderen alle ungeradzahlig Platten leitend verbunden. Diese einander gegenüberliegenden Platten entsprechen den Stanniolbelegungen der Leydener Flaschen, während das Glas durch Öl ersetzt ist. Während die eine Plattengruppe fest in das Gefäß eingebaut ist, ist die andere um eine Achse drehbar angeordnet, sodass

die Oberflächen der Platten, die nur durch einen wenige Millimeter betragenden Abstand getrennt sind, einander je nach der Drehung mehr oder weniger zugewendet sind. Sind die Plattengruppen ganz ineinander hineingeschoben, so ist die Kapazität, das Fassungsvermögen des Kondensators an Elektrizität, am grössten; am kleinsten ist es, wenn sie ganz

lendimension) abhängt und von der Grössenordnung der Million ist.

Durch das Anschalten des Schwingungskreises an die Spannungsleitung, die zu den Klemmen  $K_1$  und  $K_2$  führt, wird die eine Belegung des Kondensators z. B. positiv geladen, während die andere negativ elektrisch wird. Der ursprünglich brennende Bogen

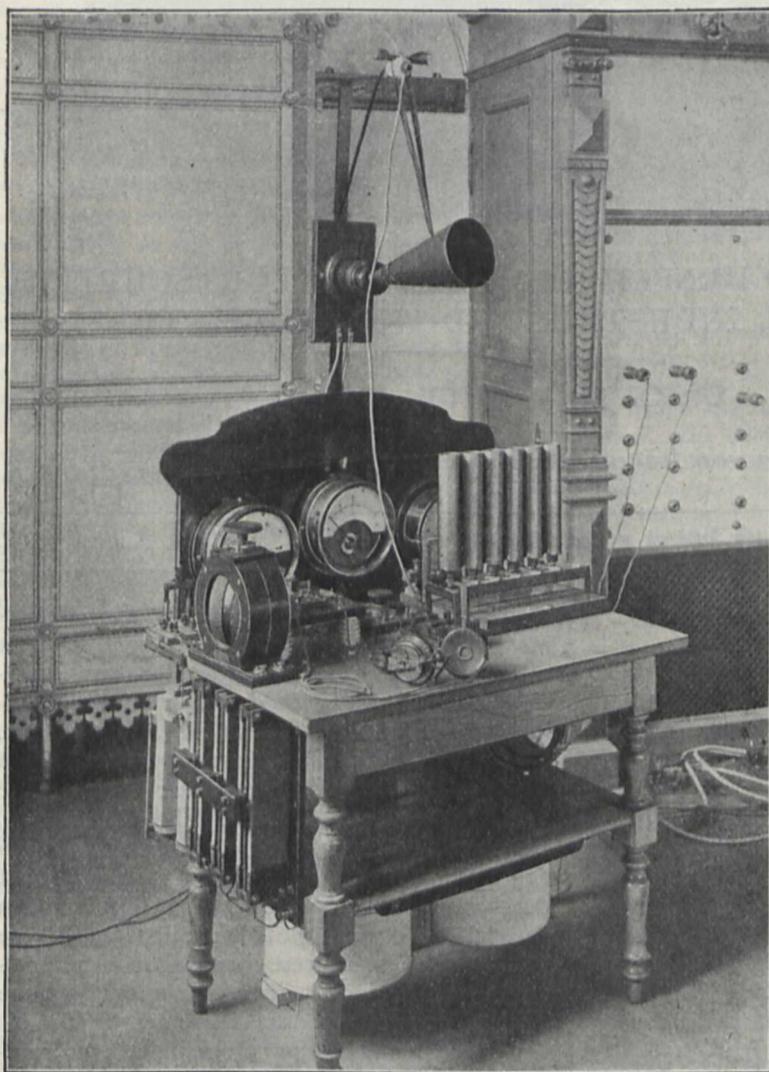
wurde durch die zur Ladung nötige Energieentziehung beinahe zum Ausgehen gebracht, er wird aber durch die nunmehr beginnende Entladung des Kondensators wieder gezündet. Wegen seiner ihm eigentümlichen Federwirkung entladet er sich aber nicht nur bis zur Stromlosigkeit, sondern noch darüber hinaus, sodass schliesslich die Belegungen die entgegengesetzten Elektrizitäten aufweisen wie vorher. Dieser Vorgang wiederholt sich nun während eines jeden Schwingungsprozesses, sodass der Wechselstrom, der im Kondensatorkreise fliesst, der bekannten Wellenlinie folgt, wenn man den Höchstwert der Stromstärke nach der einen Richtung (als die erste Belegung positiv war) mit Wellenberg und die nach der anderen (als dieselbe Belegung negativ wurde) mit Wellental bezeichnet.

Die Funktion des Bogens ist hierbei die, an den Schwankungen des Stromes Anteil zu nehmen und von der Gleichstromenergie, die ihn eigentlich am Brennen erhalten soll, immer genau soviel an die Schwingung abzugeben, als von dieser in den Widerständen verloren geht, d. h.

in andere Form (Wärme und dgl.) umgesetzt wird.

Die Schwingung in diesem Erregerkreis induziert auf eine Spule  $L_s$ , welche als sekundäre Windung jenes Transformators angesehen werden kann, deren primäre  $L_p$  ist, und versetzt dadurch den einseitig geerdeten Luftdraht, dem sie angehört, in lebhaftes Mitschwingen. Damit dieses maximal wird, muss zwischen der Eigenschwingungszahl des Kreises und jener

Abb. 457.



Tischstation für drahtlose Telephonie.

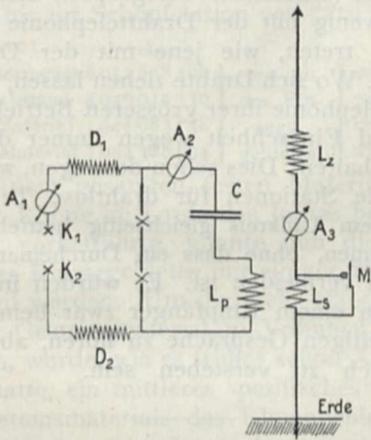
auseinander gedreht sind. In diesem Falle nehmen sie, von oben betrachtet, eine kreisförmige Fläche ein. Durch diese veränderliche Kapazität kann man die Schwingungszahl des Systemes in weiten Grenzen verändern und auf jenen Wert einstellen, mit dem man gerade arbeiten will.

Kondensatorenentladungen haben, wie bekannt, immer einen wellenartigen Verlauf, wobei die Anzahl der Wellen per Sekunde von den Schwingungsgrössen (Kapazität und Spu-

des Luftdrahtes Resonanz bestehen, was auf zweierlei Weise erreicht werden kann. Entweder dient hierzu eine entsprechend ausgewählte Spule  $L_s$ , welche die Eigenschwingung verlangsamt, oder die Abstimmung wird durch den veränderlichen Kondensator  $C$  vorgenommen.

Durch diese Anordnung wird bis jetzt der Luftdraht zwar von sehr schnellen Wechselströmen durchzuckt, aber deren Stärke ist eine unveränderliche, nicht im geringsten schwankende. Um damit telegraphieren zu können, braucht man den Wechselstrom indessen nur nach den Morsezeichen zu unterbrechen, man kann diese dann in einem geeigneten Empfänger wahrnehmen. Zur Telephonie ist es, wie schon an erwähnter Stelle mitgeteilt wurde, nötig, den schnellen Wechselstrom durch Überlagerung der, durch ein Mi-

Abb. 458.



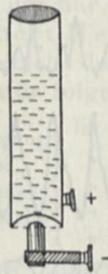
Schaltungsschema des Senders für drahtlose Telephonie.

krofon in Schwankungen eines Lokalstromes umgesetzten, akustischen Schwingung der Sprachlaute zu beeinflussen. Es schwingen dann auch die Ätherwellen, welche die Verbindung zwischen Sender und Empfänger herstellen, gleichfalls nach den akustischen Gesetzen und regen letzteren zu analogen Schwingungen an, die hörbar gemacht werden können. Die Überlagerung geschieht dadurch, dass das Mikrophon  $M$  an die Spule  $L_s$  gelegt wird. Das Mikrophon, auf dessen lose gepresste Kohlekörner die Membran, je nach den Verdichtungen und Verdünnungen der Schallwellen, verschieden stark drückt, besitzt einen veränderlichen elektrischen Widerstand und bildet damit einen ebenso veränderlichen Nebenschluss zu  $L_s$ . Hierdurch wird der Schwingungsstrom im Luftdraht rhythmisch nach akustischen Gesetzen abgeschwächt und wieder verstärkt, da ihm ein bald mehr, bald weniger gangbarer Nebenweg über das Mikrophon geboten wird.

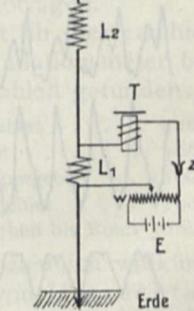
Der Empfänger (Schaltungsschema Abb. 460) enthält in seinem geerdeten Luftdraht ausser einer, groben Abstimmungszwecken dienenden, Spule  $L_z$  noch eine Spule  $L_1$ , welche aus zwei hintereinander geschalteten Windungsgruppen besteht, von denen die eine fest angeordnet ist und die andere umgibt, welche ihrerseits so gedreht werden kann, dass die magnetischen Felder beider Spulen sich unterstützen, bzw. mehr oder weniger aufheben. Abb. 457 zeigt diese Spule links auf der Tischplatte. Durch die Veränderlichkeit ihres magnetischen Wertes für die Schwingungszahl des Empfangssystemes kann letzteres auf die vom Sender ausgehende Welle abgestimmt werden und so die Schwingung in ihm zu wahrnehmbaren Werten gebracht werden. Die im erwähnten ersten Aufsatz beschriebene elektrolytische

Abb. 460.

Abb. 459.



Lichtbogenanordnung zur Erzeugung ungedämpfter Schwingungen.



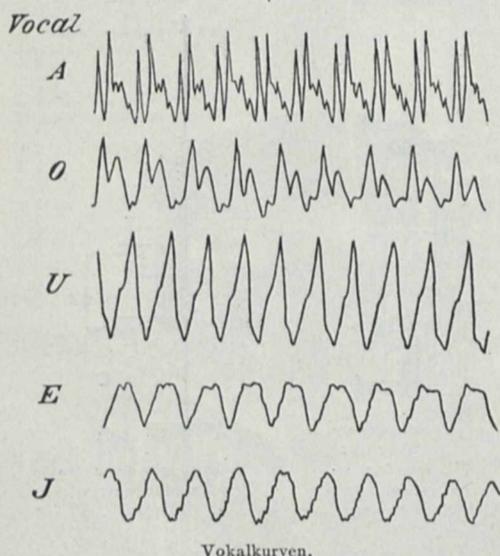
Schaltungsschema des Empfängers für drahtlose Telephonie.

Zelle von Schlömilch  $Z$ , die als Wellenanzeiger dient, ist in Reihe mit ihrer Gleichstromquelle  $E$  (unter Verwendung des Vorschaltwiderstandes  $w$ ) sowie mit dem Telefon  $T$  an die Spule  $L_1$  gelegt. Dadurch ist erreicht, dass die akustischen Schwankungen, die den schnellen Schwingungen überlagert sind, und deren Stärke jetzt keine kontinuierliche mehr ist, zum Teil ihren Weg durch die Zelle nehmen. In dieser findet in äusserst schwacher Masse unter dem Einfluss des aus  $E$  stammenden Stromes Wasserzersetzung statt, bei der sich an der negativen Elektrode (Kathode), welche als ausserordentlich feine Spitze in das angesäuerte Wasser ragt, der Wasserstoff in feinen Perlen staut. Wegen des ziemlich hohen Widerstandes, der dadurch dem elektrischen Strom entgegengesetzt wird, ist dessen Stärke minimal. Sowie jedoch schnelle Schwingungen, und seien sie auch noch so schwach, die Zelle gleichfalls passieren, wird dieser Widerstand durch Zerstreung der Was-

serstoffbläschen relativ stark erniedrigt, sodass ein kräftigerer Strom Zelle und Telephon durchfliessen kann. Derselbe wird dabei um so stärker, je kräftiger die Schwingung ist. Dem ist es zuzuschreiben, dass die feinen Modulationen der akustischen Wellen durch die Zelle auf das Telephon wirken, in dem ja die Eisenmembran durch die Stromschwankungen in die entsprechenden Schwingungen versetzt wird, die als Schall das Gesprochene wieder hörbar werden lassen. Abb. 461 zeigt die Gestalt der Vokalkurven, mittels des Phonographen aufgenommen. Von einer reinen Wellenlinie ist dieselbe wegen der Hineinmischung von Obertönen zum Teil wesentlich verschieden.

In Abb. 457 sieht man rechts auf der Tischplatte die Gefässe der sechs Lichtbogen, in der Mitte hinter dem Telephonhörer den Um-

Abb. 461.



schalter, mittels dessen ein- und derselbe Luftdraht nach Belieben an die Spule  $L_s$  (Abb. 458) mit dem Mikrophon, d. h. also an den Erregerkreis, bezw. an  $L_1$  (Abb. 460) mit der Empfangsanordnung gelegt werden kann. Eine Station kann nämlich jeweils nur entweder zum Geben oder zum Empfangen benutzt werden, sodass ein Dazwischensprechen wie beim gewöhnlichen Telephon derzeit noch ausgeschlossen ist. Der Angesprochene muss geduldig warten, bis der Sprechende ausgesprochen hat, und kann erst auf dessen (gesprochenes) Schlusszeichen umschalten, um dann seinerseits mit dem Sprechen zu beginnen. Hinter dem Umschalter ist der Drehknopf des veränderlichen Kondensators zu sehen. Das Mikrophon mit dem Schalltrichter befindet sich über dem Tisch, an dessen Hinterwand Messinstrumente zur Kontrolle der Stromstärke im Gleichstromkreis  $A_1$  (Abb. 458), im Hoch-

frequenzkreis  $A_2$  und im Luftdraht  $A_3$  angebracht sind. Unter dem Tisch sind die Drosselspulen zu sehen, welche dem Schwingungsstrom den Weg nach dem Netz versperren, sowie links die Vorschaltewiderstände für die Lichtbogen.

Die erwähnte Unmöglichkeit gleichzeitigen Hin- und Hersprechens ist aber so ziemlich der einzige Nachteil, den diese Art von Telephonie gegenüber der Drahttelephonie hat, wenn man davon absieht, dass ein direkter Anruf zunächst noch unausführbar ist. Derselbe lässt sich jedoch beispielsweise auf telegraphischem Wege vornehmen, wozu diese Station leicht einzurichten ist. Dafür ist aber die Verständlichkeit, wegen des Fehlens aller Nebengeräusche, eine grössere, ganz abgesehen davon, dass die starre Drahtverbindung mit allen ihren Unannehmlichkeiten überflüssig wurde. Trotzdem soll auch die drahtlose Telephonie nur zur Ergänzung der drahtlosen Telegraphie dienen und ebensowenig mit der Drahttelephonie in Konkurrenz treten, wie jene mit der Drahttelegraphie. Wo sich Drähte ziehen lassen, wird die Drahttelephonie ihrer grösseren Betriebssicherheit und Einfachheit wegen immer den Vorrang behalten. Dies schon deswegen, weil nicht allzu viele Stationen für drahtlose Telephonie in kleinem Umkreis gleichzeitig betrieben werden können, ohne dass ein Durcheinandersprechen zu vermeiden ist. Es würden in diesem Falle an einem Empfänger zwar beinahe alle gleichzeitigen Gespräche zu hören, aber keins ordentlich zu verstehen sein. [10512]

### Zur Chronologie der ältesten Menschheitsgeschichte.

Von Dr. LUDWIG REINHARDT.

(Fortsetzung von Seite 693.)

Nun hat allerdings Ed. Brückner in dem bereits erwähnten, für die Geologie der Eiszeit grundlegenden Werke, das er zusammen mit Penck herausgab, auf S. 603 gesagt, dass er die mittlere Höhe des schweizerischen Mittellandes zu Beginn des Quartärs, also der Eiszeit, in der Weise bestimmte, dass er in eine Karte die Höhen der präglazialen Landoberfläche an jenen Punkten einzeichnete, wo sie sich noch erhalten hat. Nach diesen Cöten wurden Isohypsen gezogen, die von ihnen eingeschlossenen Flächen gemessen und hierauf die mittlere Höhe des Mittellandes der hypsographischen Kurve zu 800—840 m gefunden. „Sonach beträgt die mittlere Abtragung des Mittellandes in der Quartärzeit 230 bis 270 oder rund 250 m. Es sind im ganzen aus dem Mittelland, dessen Areal rund 12000 qkm beträgt, 3000 cbkm Gestein entfernt worden. Die

Grösse der Abtragung weist auf eine überaus lange Dauer der Quartärzeit hin. Um jedoch den Betrag der Abtragung in absolutes Zeitmass umzusetzen, fehlt uns die Kenntnis der Geschwindigkeit der Denudation.“

Zu diesen Worten Brückners möchten wir zwei Einwände machen. Was erstens die Geschwindigkeit der Denudation betrifft, so ist uns diese in neuester Zeit einigermaßen abschätzbar geworden. Es sei hier vor allem auf die durch denselben Autor, als er noch in Bern weilte, veranlasste sehr fleissige und wertvolle Dissertationsarbeit von Erich Uetrecht hingewiesen, der vom 1. April 1904 bis 1. April 1905 in Porte-du-Scex nahe dem Genfersee, wo die Geschiebeführung der Rhone allem Anscheine nach sehr unbedeutend ist, täglich den Gehalt des Rhonewassers an suspendiertem Schlamm und gelöstem Gesteinsmaterial bestimmte. Er fand, dass die Rhone in jenem Beobachtungsjahre in ihrem gesamten Einzugsgebiete bis zur Schöpfstation von 5219 328 qkm wegführte:

	cbm		
Ges. Wassermenge	6 052 838 400	} pro qm des Ein- zugs- gebietes	( = 1,16 cbm = 0,77 kg = 0,18 kg = 0,59 kg
Gesamtrückstand	4 039 012 330		
Gelöstes Material	944 683 738		
Suspend. Material	3 094 328 594		

Aus dem gesamten festen Materiale, welches die Rhone im Laufe des Jahres bei Porte-du-Scex vorbeiführte, konnte nun die Abtragung des Rhonegebietes mit einiger Sicherheit bestimmt werden. Um die mehr als 4 Milliarden kg Gesteinsmaterial in Volumen zu verwandeln, wurde, wie es früher schon A. Forel getan hatte, ein mittleres spezifisches Gewicht des Gesteinsmaterials des Rhonegebietes von 2,68 angenommen. Dann besass obige Gesteinsmasse ein Volumen von 1 507 100 cbm oder 0,0015 cbkm. Auf das gesamte Einzugsgebiet verteilt, macht das 288 cbm pro qkm oder eine Schicht von 0,288 mm Dicke. Mit anderen Worten heisst das: Im Beobachtungsjahre 1904/1905 wurde das Rhonegebiet um 0,288 mm abgetragen. Um es aber um 1 m abzutragen, bedarf es 3470 Jahre. Es beträgt hier der Denudationsmeter 3470 Jahre.

Nach einzelnen Bestimmungen des Schlammgehaltes und der Führung von gelöstem Material, die nicht entfernt an die Genauigkeit der Uetrechtschen Bestimmungen heranreichen, hatte derselbe Forel im Jahre 1886 für die Rhone einen etwas grösseren Gesamtbetrag von 0,44 mm pro Jahr gefunden, was ganz entschieden zu hoch ist. Dagegen hat er aus den ebenfalls sehr genauen Bestimmungen des Schlammgehaltes und der Führung von gelöstem Material für die Arve im Jahre 1890 durch B. Baëff in Genf einen Gesamtbetrag von 0,21 mm berechnet, der

also noch etwas kleiner ist als derjenige, den Uetrecht bestimmte.

In anderer Weise, nämlich aus dem Anwachsen der Deltas aus dem Zufluss von Geschieben, Sand und suspendiertem Materiale, das dort zur Ablagerung kommt, bestimmte der Geologe Albert Heim in Zürich, dass die Reuss jährlich 146187 cbm Gesteinsmaterial im Urnersee ablagert. Das entspricht einer jährlichen Abtragung ihres gesamten Einzugsgebietes von 0,24 mm im Jahre. Im Gegensatz zur Rhone bei ihrer Einmündung in den Genfersee trägt die Reuss bei ihrem Einstromen in den Vierwaldstättersee viel Geschiebe mit sich.

Springs schätzt die von der Maas durch die Stadt Lüttich geführte Menge fester Stoffe auf 362 Millionen kg im Jahre. Von diesen sind 22 Millionen organische, 238 Millionen suspendierte und 102 Millionen kg gelöste anorganische Stoffe. Die Donau führt nach Ratzel jährlich 14300 Millionen kg feste Substanzen durch Wien. Dabei würde sie in 18000 Jahren ihr gesamtes Niederschlagsgebiet oberhalb Wiens um nur 1 m abtragen.

Albert Heim hat für die verschiedensten Flussgebiete den Denudationsmeter berechnet und dafür folgende Zahlen gefunden:

Abtragung der Land- oberfläche	{	im Reussgebiet . . .	4 100 Jahre
		„ Pogegebiet . . .	3 600 „
		„ Mississippigebiet . . .	18 000 „
		„ Gangesgebiet . . .	7 900 „
		„ Rheingebiet bis Bonn	30 000 „

Diese Zahlen sind ziemlich willkürlich und mit der Genauigkeit von Uetrechts Bestimmung nicht entfernt zu vergleichen. Wir können deshalb, wie wir dies zum Eingang getan haben, mit Penck und andern der namhaftesten Geologen die Zeitdauer der Abtragung für die Mittelschweiz mit wenigstens 3000 Jahren für 1 Denudationsmeter rechnen. Dies ist aber eine Minimalzahl, welche nur für die Zwischeneiszeiten, nicht aber für die Eiszeiten Geltung hat, während welcher durch die anhaltende Schneebedeckung, wie bereits gesagt, die Abtragung des Landes — ausser da, wo die Gletscher die Taltröge, in denen sie sich in die umgebenden Niederungen ergossen, ausschiffen — die Erosion fast ganz aufgehoben war.

Auch für diese Abhobelung seiner Unterlage durch den Gletscher sind neuerdings genauere Zahlenangaben möglich. So haben eingehende Untersuchung am Hintereis- und Vernagtgletscher des Ötztals in den Ostalpen, welche Hans Hess und Blümke vornahmen, festgestellt, dass die betreffenden Gletscher unter den jetzigen Verhältnissen ihr Bett um 2 bis 3 cm jährlich erniedrigen. Das ist also ein recht beträchtlicher Betrag, sodass

wir annehmen dürfen, dass die Abtragung der gletschererfüllten Täler während der Eiszeiten eine beträchtliche gewesen sein muss. Nehmen wir nun die Grösse der Landabtragung in der Mittelschweiz mit Brückner zu rund 250 m an, so können wir, den Denudationsmeter zu 3000 Jahren angenommen, daraus die Dauer der Gesamteiszeit auf rund 750000 Jahre berechnen.

Nun kann aber diese Berechnung von Brückner nicht richtig sein. Wie wir eingangs erwähnten, sagt er auf S. 527 des bereits erwähnten Buches *Die Alpen im Eiszeitalter*, dass der tiefste Punkt des durch glaziale Erosion entstandenen Beckens, in welchem heute durch eine Jugendmoräne der letzten Eiszeit abgedämmt der Zürichersee liegt, „heute rund 250 m unter dem Talweg sich findet, der in der Mindel-Riss-Interglazialzeit (d. h. zweiten Zwischenzeit) entstanden war. Diese Zahl stellt nur die Summe der gesamten, seit der Mindel-Riss-Interglazialzeit erfolgten Talvertiefung dar; sie ist ein Minimalwert, da der heutige Boden des Sees nicht durch Fels, sondern durch Seekreide gebildet wird. Ob an der Stelle des heutigen Zürichersees schon vor der Risseiszeit (dritte, d. h. vorletzte Eiszeit) ein See existierte, entzieht sich unserer Kenntnis. Doch vermögen wir aus der Höhendifferenz des Talbodens der Mindel-Riss-Interglazialzeit und der präglazialen Landoberfläche einen Schluss auf die Summe der Erosionsleistungen dieses Zeitraumes zu ziehen: sie beträgt rund 300 m.“

Die erstere Zahl von 250 m Talvertiefung vom Boden des Tales der ausserordentlich langen — nach Penck um ein Mehrfaches längeren als die übrigen beiden — Zwischenzeit steht absolut fest. Wir können sie sogar in Unterabteilungen teilen. Penck berichtet S. 388 u. f. des bereits mehrfach erwähnten Buches, dass die Höttinger Breccie 150 m über der heutigen Talsohle fast horizontal gelagert und nur etwas gegen das Tal einfallend beginne. Sie lehne sich an die weit älteren Triasgesteine der nördlich von Innsbruck hinziehenden Bergkette, aus deren Material sie gebildet ist, und gebe sich als eine sehr junge Bildung zu erkennen, nämlich als der Schuttkegel eines vom Berge herabkommenden Baches aus einer Zeit, in welcher das Innthal schon vorhanden, aber etwa 150 m weniger tief eingegraben war als heute.

Da wir nun wissen, dass ihre Bildung in der Waldphase der vorletzten Zwischenzeit vor sich ging, so muss zu Beginn derselben das Innthal 150 m höher als heute gewesen sein. Ihre tiefsten Partien liegen aber 80 m über dem heutigen Niveau des Inn, also muss seit dem Ende ihrer Bildung das Innthal um 80 m ab-

getragen worden sein. Rechnen wir diese Beträge aus, indem wir sie mit 3000 Jahren pro Denudationsmeter multiplizieren, so erhalten wir ungefähr: Beginn der Bildung der Höttinger Breccie vor 450000 Jahren, Schluss der Bildung derselben vor 240000 Jahren, Dauer derselben rund 200000 Jahre. Penck hat, wie zu Beginn ausgeführt wurde, als Minimalzahl zur Bildung derselben 30 Denudationsmeter = 90000 Jahre angenommen. Da er aber die Möglichkeit offen liess, dass es auch das Doppelte dieses Betrages sein könne, werden wir annehmen müssen, dass letztere Wahrscheinlichkeit grösser sei.

Wir wissen auch sonst, dass seit dem Beginn der Waldphase der letzten Zwischenzeit eine sehr lange Zeit verstrichen sein muss. So sagt Brückner, dass zu dieser Zeit am Orte des heutigen Genfersees ein See bestanden habe, dessen Spiegel, wie die sich daran anknüpfende Terrasse beweist, 150 m höher lag als heute. Dies stimmt mit den 150 m im Innthal gut überein. Wir bekämen also auch hier für den Beginn der Waldphase der letzten Zwischenzeit rund 450000 Jahre Vergangenheit.

Sind nun seit dem Ende der Talbildung der vorletzten, also weitaus längsten Zwischenzeit, die nach Penck ein Mehrfaches länger als die übrigen dauerte, 250 Denudationsmeter = 750000 Jahre vergangen, so ist es ganz folgerichtig, dass Brückner für die „Höhendifferenz des Talbodens der Mindel-Riss-Interglazialzeit und der präglazialen Oberfläche“ einen Betrag von 300 m annimmt. Das macht doch zusammen 550 m!

Nun widersprechen diese 550 m durchaus den später in demselben Buche als Betrag der Abtragung des gesamten Quartärs oder Pleistocäns der Eiszeit angegebenen 250 m. Dass aber hier auch nicht die Differenz von 250 und 300 m, also 50 m für die Zeit von der ersten Eiszeit bis zum Ende der zweiten Zwischenzeit von Brückner angenommen worden sein kann, liegt vollkommen klar vor Augen. Kontrollieren wir diese Grösse durch Messung an Ort und Stelle, so finden wir folgendes.

Brückner schreibt in demselben Buche auf S. 512 von der von uns zu Eingang als eine Scholle des älteren Deckenschotter bezeichneten Nagelfluh auf der Höhe des 875 m hohen Uetlibergs bei Zürich, dass der tiefste Punkt der Sohle derselben in 845 m und der höchste Punkt der Oberfläche derselben in 872 m Höhe über dem Meer liege. 10 km weiter oben sind die betreffenden Beträge 843 und 860 m, 13 km weiter oben am Albhorn sind sie 870 und 890 m. Es fällt also der Schotter mit einem Gefälle von 9 bis 10 pro Mille nach Nordwesten.

„Die Uetlibergnagelfluh,“ heisst es auf S. 513, oben, weiter, „führt wenig Sernifit und unterscheidet sich dadurch, sowie durch den grossen Gehalt an Geröllen aus der miocänen Nagelfluh von den Moränen, die an mehreren Stellen, so auch am Albiskamm über der Nagelfluh zu beobachten sind. Die kristallinen Geschiebe sind morsch. Das ist ein Zug hohen Alters. Charakteristisch ist die enge Verknüpfung mit Moränen: die Nagelfluh ruht zum Teil auf Moräne, mit der sie an einigen Stellen wechsellagert. Die Moräne geht am Uetli ganz allmählich durch zunehmende Schlemmung in den Schotter über, der in seinen unteren Partien mehrfach gekritzte Geschiebe führt. Wir haben es also mit dem Glazialschotter einer alten Vergletscherung zu tun.“

Dann fährt er fort: „Der alte Habitus der Nagelfluh, verbunden mit ihrer hohen Lage auf einem Molasserücken, legt es nahe, sie mit einem Deckenschotter ausserhalb der Moränenzone zeitlich in Verbindung zu bringen, wie das in der Tat Heim, Du Pasquier und Aepli ausgesprochen haben, und wie das Penck für das in ähnlicher Weise auf Moränen gelegene Vorkommen von Heiligenberg getan hat (S. 400). Gleichwohl handelt es sich hier wieder nicht um ein vollständiges Äquivalent eines der Deckenschotter. Denn die Verknüpfung der Uetlibergnagelfluh speziell an ihrer Sohle mit Moränen zeigt, dass sie im Moränengebiet der betreffenden Vergletscherung selbst entstand, und zwar kann das beim Rückzug der letzteren oder bei einer Schwankung analog der Achenschwankung\*) geschehen sein, ganz ebenso, wie wir das S. 507 vom Schotter an der Lorze geschildert haben. Die Uetlibergnagelfluh kann sonach jünger als der ausserhalb der Moränen während jener Vergletscherung abgesetzte Deckenschotter sein. Ob sie der Vergletscherung des älteren oder der des jüngeren Deckenschotter, also der Günz- (1. Eiszeit) oder Mindel- (2. Eiszeit) Eiszeit zuzurechnen ist, muss angesichts der Kleinheit des Vorkommnisses — es handelt sich am Uetliberg nur um eine Fläche von 0,02 qkm, auf dem ganzen übrigen Albis um eine solche von 0,6 qkm — dahingestellt

\*) Es ist dies die zwischen dem ersten und zweiten Maximum der letzten Eiszeit gelegene Zeit, welche von Penck nach dem Damme des Achensees, dessen untere Partie während ihr entstand, so genannt wurde. Während ihr hob sich die Schneegrenze langsam um wenigstens 300 m. Dementsprechend schrumpften die Gletscher zusammen. So verkürzte sich beispielsweise der Inngletscher um 180 km, der Isargletscher um 120 km. Diese Zeit eines wärmeren Klimas, wo die Schneegrenze des späteren Gschnitzstadiums erreicht

bleiben.\*) Ebenso muss es dahingestellt bleiben, ob wir in der Uetlinagelfluh den Rest einer früher weit ausgedehnten Bildung vor uns haben oder nur eine mehr lokale Ablagerung, die zwischen zwei Gletschern entstand, etwa wie die Schotter des Plateaus von Menzingen oder der Deckenschotter an der bayerischen Traun zwischen Inn und Selz.

Die letztere Anschauung, die zuerst von Mühlberg\*\*) ausgesprochen und später auch von A. Escher von der Linth vertreten wurde\*\*\*), hat manches für sich, so besonders die Tatsache, dass die Wechsellagerung zwischen Schotter und Moräne an den verschiedenen Stellen des Albiszuges in verschiedener Weise erfolgt. Dadurch würde sich auch der Anstieg der Sohle und der Oberfläche um einige Meter von der Albishochwacht bis zum Uetli erklären.“

Hier nimmt also Brückner mit anderen namhaften Geologen an, dass diese Schotter auf der Höhe des Uetlibergs noch jünger seien als diejenigen der ersten Eiszeit und einer folgenden, von uns gar nicht gerechneten, fünften Eiszeit zugehörend, die auch von Steinmann in Bonn (vormals in Freiburg i. B.) und von Tschudi in Basel und anderen angenommen und zwischen die erste und zweite von uns bisher gerechnete Eiszeit hineingeschoben wurde. Nun muss also die präglaziale Oberfläche noch viel höher gelegen haben! Aber setzen wir uns nun auch darüber hinweg und rechnen die Sohle der Uetlibergnagelfluh als eines fluvioglazialen Geschiebes der ersten Eiszeit, also dem älteren Deckenschotter entsprechend, so liegt der Talboden am Ende der ersten (oder zweiten bei fünf angenommenen Vergletscherungen) Eiszeit in 845 m Meereshöhe. Der Spiegel des an der tiefsten Stelle 131 m tiefen (diese Angabe macht Brückner selbst a. a. O. auf S. 524 unten) Zürichersees liegt aber in 409 m Meereshöhe. Es liegt demnach der Talboden zu Ende der letzten Eiszeit 567 m tiefer als derjenige bei der Ablagerung der Uetlibergnagelfluh nach der ersten (bzw. zweiten) Eiszeit. Diese Angabe stimmt vollkommen mit der von uns erwähnten

wurde, muss ziemlich lange gedauert haben, denn nach Penck, dem wir alle diese Zahlen entnehmen, wurde das Innggebiet während derselben um etwa vier Denudationsmeter erniedrigt, was also 12000 Jahren entspräche. Dann stiessen die Gletscher aufs neue vor, um die jüngeren Jugendmoränen zu bilden. L. R.

\*) Auf der Karte S. 497 ist sie als älterer Deckenschotter bezeichnet (Zusatz von Brückner).

\*\*) *Erratische Bildungen im Aargau* usw. Festschrift Aarg. naturf. Ges. Aarau 1869, S. 169.

\*\*\*) In Escher und Bürkli, *Wasserhältnisse der Stadt Zürich*. Neujahrsblatt der Züricher Naturf. Gesellschaft auf 1871. Zürich 1871, S. 11.

und demnach auch von Brückner gemeint von rund 550 m als dem Gesamtbetrag der Abtragung der Landoberfläche der Mittelschweiz während des Quartärs oder Pleistocäns, der Gesamteiszeit.

Mit dieser Angabe stimmt gleicherweise die auch von Brückner in demselben Buche S. 603 oben angeführte Tatsache, dass H. Liez\*) als Betrag der eiszeitlichen Erosion 570 m angibt.

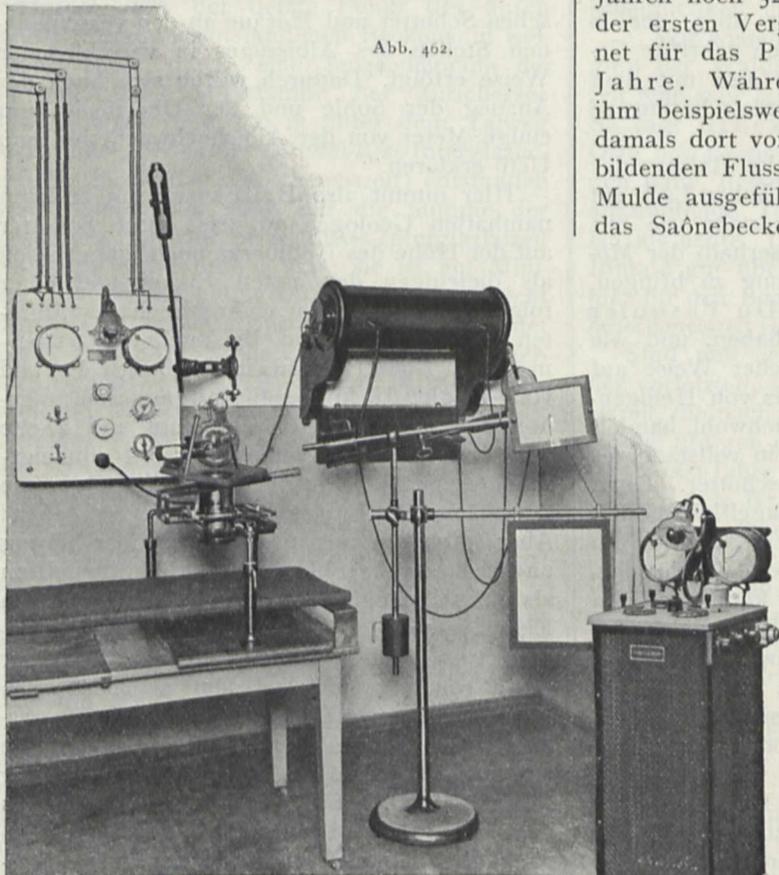
Wenn nun Brückner das eine Mal 550 m und das andere Mal (nämlich auf S. 603) rund

während wir sie mit den namhaftesten Schweizer Geologen als die Talböden am Ende der vorletzten Eiszeit ansehen. Dann stimmen auch die Höhenverhältnisse vollkommen mit den von uns angegebenen Zahlen überein.

Hat nun nach der hier vertretenen und durch Zahlenbelege bewiesenen Berechnung die Landabtragung der Mittelschweiz während des Quartärs 550 m  $\times$  3000 Jahre pro Denudationsmeter = 1 650 000 Jahre betragen, so hat das vorausgehende Pliocän, noch längere Zeit gedauert. Penck, der vor einigen Jahren noch 520 000 Jahre seit dem Beginne der ersten Vergletscherung berechnete, rechnet für das Pliocän rund 2 Millionen Jahre. Während des Pliocäns wurde nach ihm beispielsweise im Saônegebiet von dem damals dort vorbeiströmenden und einen See bildenden Flusse eine wenigstens 300 m tiefe Mulde ausgefüllt. Im älteren Pliocän wurde das Saônebecken um wenigstens 100 m ab-

getragen. Dazu würde die heutige Saône etwa 200 Millionen Jahre brauchen. Penck rechnet aber sehr bescheiden 2 Millionen Jahre. Eine ähnliche Zeit wäre nach ihm auch erforderlich, damit die geschieblichen Flüsse der Ostpyrenäen das Pliocän des Roussillon anhäufen konnten.

(Schluss folgt.)



Moderne Röntgeneinrichtung.

250 m für den Betrag der Erosion für die Mittelschweiz angibt, so beruht das zweifellos darauf, dass er bei dieser letzteren Angabe fälschlicherweise den Talboden am Ende der zweiten Zwischeneiszeit als denjenigen der präglazialen Zeit annimmt, wie man bei der genauen Durchsicht der betreffenden Stellen, z. B. an der Terrasse von Mürren-Wengen im Berner Oberland usw., ganz deutlich wahrnimmt. Diese erklärt er als die präglazialen Talböden,

\*) Die Verteilung der mittleren Höhe in der Schweiz. Jahresbericht der Berner geographischen Gesellschaft XVIII, 1903, S. 36.

### Neues auf dem Gebiete der Röntgentechnik.

Mit sechs Abbildungen.

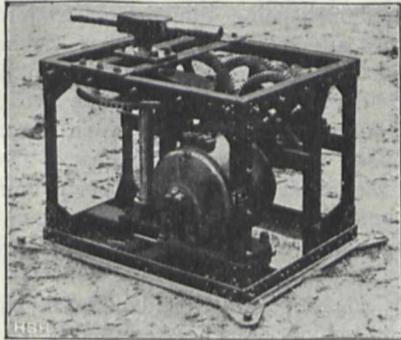
Die merkwürdigen Strahlen, welche am Ende des Jahres 1895 von Röntgen in Würzburg entdeckt worden sind, und welche seinen Namen tragen, wurden damals sogleich der Medizin dienstbar gemacht. Namentlich waren es Knochen-

brüche und in den Körper eingedrungene fremde Gegenstände, wie Kugeln oder Nadeln, deren Ort bezw. Lage unzweifelhaft bestimmt werden konnte, sodass dem Patienten das schmerzhafteste, langwierige und oft erfolglose Suchen erspart blieb. Seit jener Zeit ist in zweifacher Weise ein Fortschritt zu konstatieren: einerseits hat man an den Röntgenstrahlen noch weitere Eigenschaften entdeckt, denn man braucht sie nicht nur zur Diagnose, sondern sie sind ein wichtiges therapeutisches Mittel geworden; andererseits hat man auch die Apparate zur Erzeugung der Strahlen sehr vervollkommenet.

Zur Zeit der Entdeckung verwendete man

einen Induktionsapparat, der Funken von etwa 10 bis 15 cm Länge gab und mit Primärelementen (Chromsäure- oder Bunsenelementen) betrieben werden konnte. Einen andern Unterbrecher als den Wagnerschen Hammer kannte man nicht; die unschätzbaren elektrolytischen Unterbrecher nach Wehnelt oder Simon wurden erst

Abb. 463.



Göpeldynamo. Schutzdecke abgenommen.

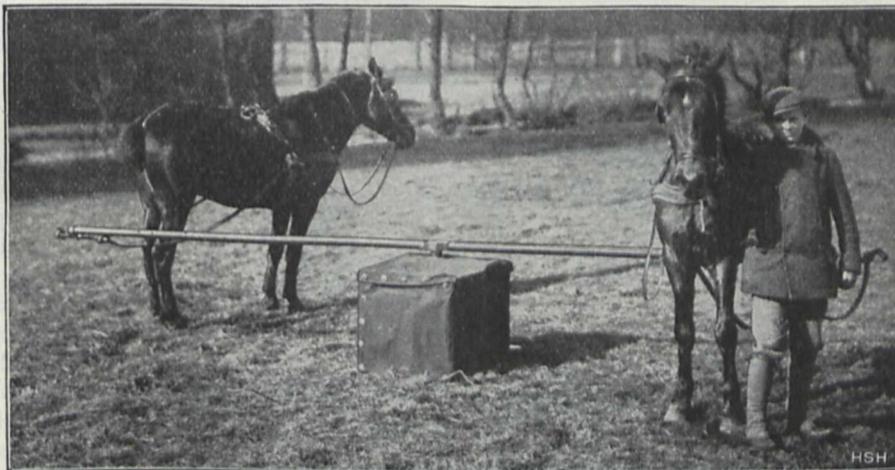
später konstruiert. Die Röntgenröhren bestanden nur in ausgepumpten Glasröhren, die mit Elektroden aus Platin versehen waren. Dass der Grad der Entleerung grossen Einfluss auf die Wirksamkeit der Röhre hat, und dass es Mittel gibt, diesen Grad zu erhöhen und zu erniedrigen, fand man erst später.

Was in der Zwischenzeit in der Verbesserung und Vervollkommnung der Apparate und Einrichtungen geleistet worden ist, das zeigt in anschaulicher Weise eine vor kurzem erschienene Preisliste der Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk in Berlin, die auf nicht weniger als 70 Seiten eine reiche Auswahl von modernen Röntgenapparaten nebst Zusammenstellungen von Einrichtungen für die verschiedensten Zwecke bringt; ferner Induktoren von 10 bis 100 cm Funkenlänge und unterteilter Primärwicklung, Röntgenröhren mit einer Vorrichtung zum Härter- oder Weichermachen, d. h. zur Erhöhung oder Erniedrigung des Vakuums mit Platin- und Tantalantikathoden, ferner Unterbrecher aller Art, von denen besonders der mehrteilige elektrolytische Unterbrecher nach Wehnelt genannt sei.

Eine praktische Anwendungsart der modernen Röntgentechnik sei hier einer kurzen Besprechung unterzogen.

Abb. 462 zeigt eine stationäre Röntgeneinrichtung, wie sie jetzt in Krankenhäusern oder bei modern eingerichteten Ärzten im Gebrauch ist. Auf zwei Wandkonsolen liegt der Induktor für 50 cm Funkenlänge; der Wehnelt-Unterbrecher ist mit Rücksicht auf das von ihm verursachte Geräusch und auf die sich entwickelnden Säuredämpfe in einem Nebenraum untergebracht. An der Wand sehen wir eine kleine Marmor-schalttafel mit den nötigen Messinstrumenten und Schaltern, rechts davon den Röhrenhalter; im Vordergrund den Schalttisch zur genauen Regulierung der Funkenlänge und der Stromverhältnisse. Man bedient sich entweder der Schalttafel oder des Schalttisches. Unter der Schalttafel steht ein langer Tisch, auf dem sich der Patient zum Zwecke der Untersuchung ausstreckt. Bei der Untersuchung werden mit Hilfe der auf dem Tisch verschiebbaren und feststellbaren Kompressionsblende die Weichteile zusammengedrückt, damit sie den Strahlen ein möglichst geringes Hindernis bieten und letztere auf die zu untersuchende Stelle konzentriert werden. Vor dem Untersuchungstisch steht der Orthodiagraph, ein Stativ, welches den Baryumplatincyanschirm, die Röntgenröhre und einen Zeichenstift trägt. Er ist leicht verstell-

Abb. 464.



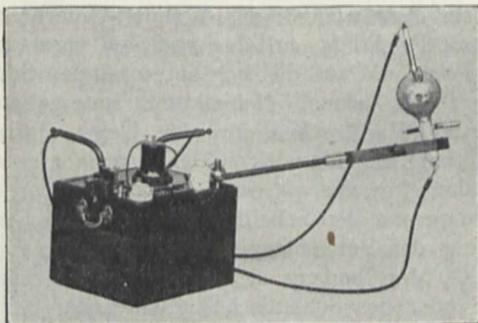
Göpeldynamo im Betrieb.

bar und dient z. B. dazu, die Grösse des Herzens genau festzustellen oder den Ort eingedrungener Fremdkörper unzweifelhaft zu bestimmen.

Die erste Frage bei Anlage einer Röntgeneinrichtung ist stets die: Ist eine hinreichende Stromquelle vorhanden? Verfügt man über einen Anschluss an ein Elektrizitätswerk, so ist diese Frage gelöst, denn Umformer von Wechselstrom

und Drehstrom in Gleichstrom werden angeboten, sodass der Anschluss an ein Netz, welches eine beliebige Stromart liefert, kein Hindernis bietet. Ist die Möglichkeit vorhanden, Akkumulatoren zu laden, so ist dadurch ein Mittel ge-

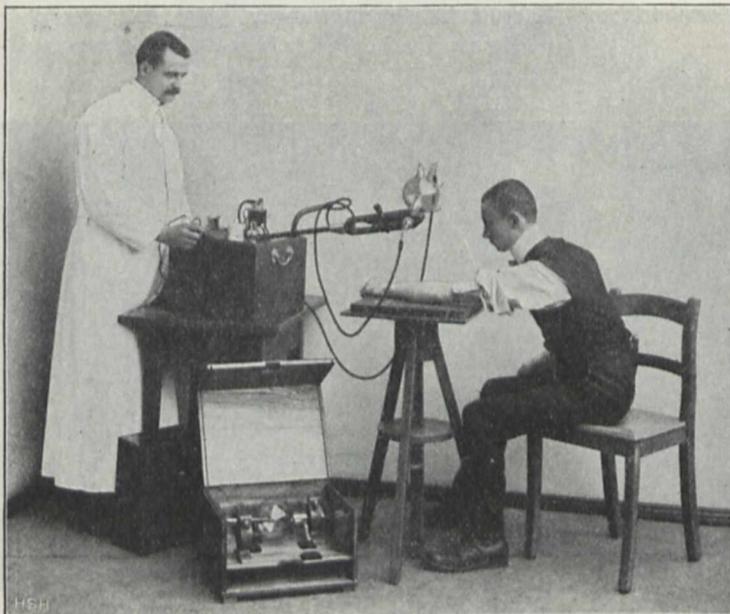
Abb. 465.



Transportable Röntgeneinrichtung.

geben, eine grössere Röntgeneinrichtung zu betätigen. Primärelemente dagegen sind für den Betrieb eines grösseren Induktors von 20 bis 60 cm Funkenlänge, wie er für diese Zwecke unentbehrlich ist, ganz unbrauchbar. So müsste

Abb. 466.



Transportable Röntgeneinrichtung im Zimmer im Betrieb.

also z. B. ein Landarzt, der, wie so oft, von jeder Elektrizitätsquelle meilenweit entfernt wohnt, dieses wichtige Mittel für die Erkennung und richtige Beurteilung zahlreicher Verletzungen und organischer Erkrankungen entbehren, wenn nicht in neuester Zeit eine transportable Einrichtung konstruiert worden wäre, welche diesem Bedürfnis Rechnung trägt.

Die Firma Siemens & Halske in Berlin baut eine kleine Dynamomaschine, die durch einen mit einem oder zwei Pferden bespannten Göpel betrieben werden kann und so für den Betrieb einer transportablen Röntgeneinrichtung den Strom liefert.

In einem Eisenrahmen ist, wie Abb. 463 zeigt, die Dynamo eingebaut, ausserdem sehen wir ein Zahnradvorgelege und oben eine Klaue, auf welche jederseits eine Stange aus Stahlrohr als Göpelarm aufgesteckt wird. Das Zahnradvorgelege ist so eingerichtet, dass bei fünfmaligem Umgang der Pferde die Maschine pro Minute 1000 Touren macht und so einen Strom von 10 Ampere und 30 Volt erzeugt. Die Maschine wird mit vier Erdplöcken auf dem Boden befestigt und zum Schutz gegen Staub und Regen mit einer Hülle aus Segeltuch umgeben.

Abb. 464 zeigt die Göpeldynamo in Tätigkeit. Ist die Maschine, welche kaum 100 kg wiegt, zum Betriebe fertig gemacht, so wird die transportable Röntgeneinrichtung aufgestellt. Wie Abb. 465 zeigt, besteht diese aus einem mit Henkeln versehenen tragbaren Holzkasten, welcher einen Induktor für 25 cm Funkenlänge mit Unterbrecher und ein Stativ für die Röntgenröhre enthält.

Abb. 466 zeigt den Betrieb im Zimmer. Der Patient hat seinen Unterarm auf die Kasette, in der sich eine photographische Platte befindet, gelegt, über der die Röntgenröhre leuchtet. Nach kurzer Exposition wird auf der Platte ein genaues Bild der Knochen des Armes erzeugt, welches den Arzt über die Lage derselben belehrt.

Die Göpeldynamo wird durch eine Doppelleitung mit dem Röntgenapparat verbunden, oder sie wird dazu verwendet, transportable Akkumulatoren zu laden, mit denen dann elektromedizinische Anschlussapparate betrieben werden können. Die beschriebene kleine Dynamomaschine verlangt keine so aufmerksame Bedienung wie eine Dynamo, welche durch einen Benzinmotor oder eine Dampfmaschine angetrieben wird.

Der in Abb. 467 dargestellte, bei der preussischen Armee eingeführte Röntgenwagen enthält ausser den für eine grössere Röntgeneinrichtung notwendigen Teilen eine Benzindynamo und die Möglichkeit des Anschlusses an eine vorhandene Stromquelle.

Dr. SBG.  
[10606]

### Linienschiffe mit Verbrennungsmotoren-Antrieb.

Mit zwei Abbildungen.

Einen Hauptpunkt der Tagesordnung der diesjährigen Frühjahrsversammlung der Institution of Naval Architects, welche vom 20. bis 22. März in London stattfand, bildete ein Vortrag des Maschinenbaudirektors der Vickers-Werke, Mr. Mc. Kechnie, über den Einfluss des Maschinenbetriebes auf die artille-ristische Leistung des modernen Kriegsschiffes. Der grösste Teil der Ausführungen beschäftigte sich mit der Entwicklung des hydraulischen Betriebes für Geschütze und Lafetten, einer Frage, die namentlich durch die Vergrößerung der

Überlegenheit und grösseren Ökonomie im Vergleich mit Kolbenmaschinen und Turbinen, sondern hauptsächlich deshalb erwünscht, weil ihre Anordnung durch den Wegfall der Schornsteine usw. bedeutend günstigere Bedingungen für die Aufstellung der schweren Geschütze mittschiffs bietet. Die Wahl von Geschützen schwersten Kalibers als Hauptarmierung der neueren Linienschiffe erfordert, dass jedes Geschütz nach beiden Breitseiten und auch bis zu einem gewissen Grade in der Bug- und Heckrichtung feuern kann. Der Erfüllung dieser Forderung steht jedoch jetzt das Vorhandensein der Schornsteinaufbauten in der Mitte des Schiffes entgegen.

Mc. Kechnie empfiehlt zur Beseitigung der

Abb. 467.



Feld-Röntgenwagen der preussischen Armee.

Geschützkaliber auf den modernen Linienschiffen erhöhte Aufmerksamkeit seitens der Fachleute erfordert. Ein besonderes Interesse beanspruchten jedoch die Darlegungen des Referenten, die sich mit der Einführung von Verbrennungsmotoren für den Antrieb von Kriegsschiffen beschäftigten, und die auch bereits praktische Vorschläge für die Ausstattung eines 16000 t-Linienschiffes mit derartigen Motoren brachten.

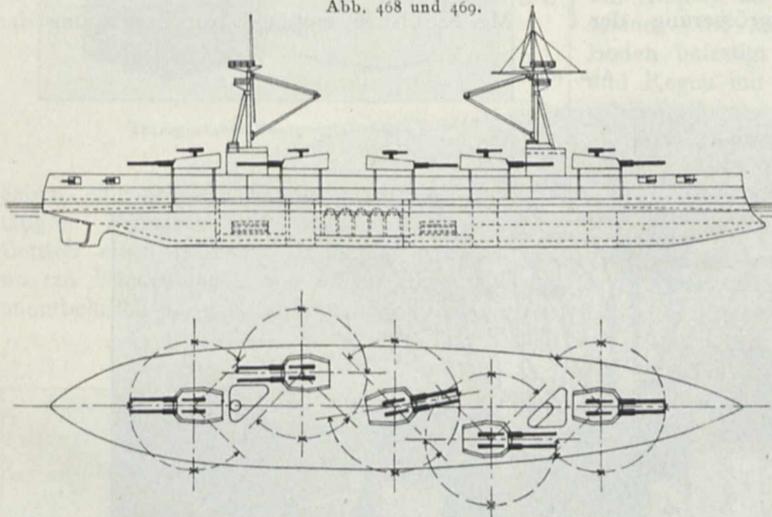
Die Kolbenmaschine, die bis vor kurzem unbestritten als Antriebsmotor auf Kriegsschiffen das Feld behauptete, hat, nachdem zunächst die Dampfturbine sich hier eingedrängt hat, jetzt auch von den Verbrennungsmotoren eine ernsthafte Konkurrenz zu erwarten. Nach Mc. Kechnie ist die Verwendung von Verbrennungsmotoren hier nicht sowohl wegen ihrer technischen

letzteren deshalb den Einbau von Gasmotoren nach dem Zweitaktssystem, wie solche in den Ausführungen der Firma Vickers in jahrelangen Versuchen bereits erprobt sind. Die Anlage nach seinem Projekt für ein 16000 t-Linienschiff ist in drei Gruppen geteilt, die in sechs Abteilungen untergebracht sind. Es sind vier Gasmotoren mit je zehn Zylindern vorgesehen, durch welche gleichfalls vier Schraubenwellen angetrieben werden. Die Gaserzeugungsapparate werden in zwei Abteilungen mittschiffs aufgestellt, während in den zwei vorderen Abteilungen sich vier Sätze Luftkompressionspumpen mit Gasmotorenantrieb befinden. Der Antrieb der verschiedenen elektrischen Hilfsmaschinen für die Beleuchtung, Steuerung, Ankerspills, Pumpen u. dgl. findet durch besondere Explosionsmotore mit flüssigem Brennstoff statt.

Von dem Vortragenden entworfene Zeichnungen über die Aufstellung der Geschütze zeigen die Vorteile, welche die Verwendung des neuen Maschinensystems hierbei bietet (Abb. 468 und 469). Das obere Deck ist nunmehr vollständig für die Verteilung der Geschütze ausgenutzt und gewissermassen von den Feuerzonen überflutet. Die zehn 30,5 cm-Geschütze können nach beiden Seiten feuern und ermöglichen so ein intensives Rundfeuer, wie es das Ziel höchster Ausnutzung der Schiffsartillerie bildet.

Daneben sollen die Verbrennungsmotore gleichzeitig bedeutende Gewichtersparnisse

Abb. 468 und 469.



zeitigen, wie der Redner aus folgender Zusammenstellung zu beweisen sucht:

	Dampfmaschine	Gasmotormaschine	Motormaschine mit flüssigem Brennstoff
Indizierte Pferdestärken der Hauptmaschinen. . . .	16000	16000	16000
Maschinengewicht einschl. gewöhnlicher Hilfsmaschinen, aber ausschliesslich Deckbetrieb . . . . .	1585 t	1105 t	750 t
Indizierte Pferdestärken per t Maschinengewicht . . . .	10,1	14,48	21,33
Flächenraum der Maschinenanlage (Maschinen und Kessel oder Generatoren).	7250 □ Fuss	5850 □ Fuss	1110 □ Fuss(?)
Verbrauch an Feuerungsmaterial per indizierte Pferdestärke und Stunde:			
Bei Volldampf . . . .	0,7 kg	0,45 kg	0,3 kg
Bei etwa 1/4 Leistung	0,75 kg	0,5 kg	0,35 kg*)

Die übrigen Vorteile sind in der günstigeren Anordnung der Munitionsräume, in dem besseren Schutz dieser Räume gegen Wärmestrahlung und in der Herabsetzung der Temperatur in den Maschinenräumen zu suchen.

\*) Vgl. *Marine-Rundschau* 1907, Seite 634.

Bei der Vorlage eines weiteren Projektes für einen Torpedobootszerstörer mit Verbrennungsmotoren und flüssigem Heizstoff suchte der Vortragende den Hauptvorteil in dem bedeutend erweiterten Aktionsradius und dem Fortfall der Rauch- und Flammenentwicklung klarzulegen. Letztere bildet in der Praxis tatsächlich eine Erschwerung für Torpedoboote, an den Feind heranzukommen.

In der dem interessanten Vortrag folgenden Diskussion wurde anerkannt, dass der Fortfall der Schornsteine und der Schornsteinmängel grosse militärische Vorteile bietet, auch schon, weil ihre Zerstörung im Gefecht die Leistung der Maschine bedenklich herabsetzt. Im übrigen wurden der praktischen Ausführbarkeit des Projektes für das Linienschiff noch mannigfache Bedenken entgegengestellt. Während von der einen Seite bezweifelt wurde, dass die Entwicklung des Kriegsschiffbaues in der Zukunft überhaupt ausschliesslich die Wahl der schweren Kaliber für die Hauptarmierung bevorzugen werde, wurde von anderer fachmännischer Seite die Möglichkeit einer Konstruktion genügend starker Motore in Frage gestellt. Als stärkste derartige Maschinen wurden von Vickers bisher solche von 800 IPS hergestellt,

sodass bei dem Projekt, das bis zu 16000 IPS geht, 20 derartiger Motore verwendet werden müssten. Doch stellte Mc. Kechnie die Ausführung grösserer Systeme im Bedarfsfalle in Aussicht. Eine andere Frage ist es, ob es möglich sein wird, alle Motore gleichzeitig mit höchster Leistung laufen zu lassen.

Die Entwicklung der Linienschiffe in der neueren Zeit hat die verschiedensten Projekte und Ideen gezeitigt. Zu den kühnsten und radikalsten dürfte das geschilderte Projekt von Mc. Kechnie gehören. Auf den ersten Blick bestechend, werden sich ohne Zweifel der praktischen Ausführbarkeit noch schwerwiegende Bedenken entgegenstellen. Doch ist nicht ausgeschlossen, dass mit der immer weiter vorwärtsschreitenden Technik gerade auf dem Gebiete des Motorenwesens auch über kurz oder lang sich die Anwendung der Kechnieschen Idee als erfolgreich und praktisch erweist, zumal auch bereits in den Fachkreisen anderer Nationen die Heranziehung des genannten Motorsystems für Kriegsschiffe in den Kreis der Erörterungen gezogen wurde.\*) Dass England hier, wie es in

\*) Vgl. u. a.: *Verwendbarkeit von Verbrennungsmotoren zur Fortbewegung moderner Kriegsschiffe* von

der Dampfturbinenfrage der Fall war, den ersten praktischen Schritt tun wird, erscheint um so naheliegender, da es bereits vor kurzem Versuche mit einem durch Motorkraft betriebenen Torpedoboot angestellt hat, auf welchem Wege ihm Frankreich, ebenfalls mit dem Bau eines Motor-Torpedobootes, gefolgt ist.

KARL RADUNZ. [10526]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Eine seltsame Kunde von neuen Entdeckungen auf dem Gebiete der fundamentalen Grundlagen der Naturforschung hat in den letzten Tagen die Welt durchleitet und, teils durch die überraschende Natur der mitgeteilten Beobachtungen, teils auch im Hinblick auf die Zuverlässigkeit der Quelle, aus der sie stammen, in weitesten Kreisen ein solches Interesse wachgerufen, dass auch die Tagespresse sich veranlasst gesehen hat, in ihrer Weise darüber zu berichten. Viele, die gewohnt sind, ihre Auskunft über neue naturwissenschaftliche Entdeckungen unserer Zeitschrift zu entnehmen, haben bei mir angefragt, ob und wie viel Wahres an diesen neuen aufregenden Mitteilungen sei. So sehe ich mich denn veranlasst, derselben hier mit einigen Worten zu gedenken, wenn ich auch im allgemeinen dem Grundsatz huldige, dass es bedenklich ist, auf Grund allererster, naturgemäss unvollständiger Nachrichten weitergehende Schlussfolgerungen zu ziehen.

Es handelt sich um einige neue Beobachtungen Sir William Ramsays, des Pioniers unter den Entdeckern und Erforschern der reaktionslosen Elemente, Beobachtungen, die, wie es scheint, nur wenige Versuche umfassen, welche an sich sehr einfach sind. Nur durch die ausserordentlich kleinen Mengen Substanz, mit denen diese Versuche durchgeführt werden mussten, und die hohen Anforderungen, die sie infolgedessen an das Geschick des Experimentators stellten, haben sie in experimenteller Hinsicht für den Fachmann ein ganz bedeutendes Interesse. Aber Meisterleistungen auf dem Gebiete der experimentellen Technik rechnen heute nicht mehr zu den Seltenheiten. So würden auch diese Versuche keine so weitgehende Spannung hervorrufen, wenn sie nicht wieder einmal zu denen gehörten, die mit allem, was wir bisher gewusst und als gesetzmässig feststehend betrachtet haben, in Widerspruch stehen. So erkennen wir denn in ihnen wiederum erste Pfade, die in das unwegsame Dickicht des völlig Unbekannten geschlagen worden sind, wir haben zu ihrem Urheber das Vertrauen, dass er diese Pfade bald zu begehren Wegen erweitern und damit den Kreis unserer Erkenntnis aufs neue ausdehnen wird.

Sir William Ramsay hat die Absicht, die neuen Beobachtungen, um die es sich hier handelt, demnächst in dem Journal der englischen Chemischen Gesellschaft zu veröffentlichen. Aber vermutlich ist einiges darüber schon jetzt zum Gegenstand der Besprechung unter Fachgenossen geworden; so hat er sich denn veranlasst gesehen, nach englischer Sitte die wichtigsten seiner Beobachtungen in Form eines Briefes der Zeitschrift *Nature* mitzuteilen. Dieser kurze Brief ist die einzige Originalquelle, auf welche wir bis jetzt angewiesen sind, eine Quelle, die ja wohl zuverlässig ist, aber leider sehr spärlich fließt.

Unsere Leser wissen, wie Lord Raleigh in Gemeinschaft mit Sir William Ramsay durch eine Reihe von scharfsinnigen Untersuchungen in der Luft einen neuen Bestandteil, nämlich das Argon, entdeckte. Während Lord Raleigh seine Aufmerksamkeit bald anderen physikalischen Problemen zuwandte, hat Ramsay das neue Gebiet allein weiter bearbeitet. Die beim Auftauchen des Argons von verschiedener Seite geäußerte Vermutung, dass dasselbe identisch sein könnte mit einem der beiden von Lockyer vor Jahren spektroskopisch in der Sonnenatmosphäre entdeckten Elemente Helium und Coronium, bestätigte sich nicht. Wohl aber fand Raleigh bei einem eingehenden Studium der bei der Verflüssigung der Luft sich ergebenden Substanzen noch weitere Gase neuer Art in derselben. Es waren dies die Elemente Neon, Krypton und Xenon. Über das Sonnenelement Coronium sind wir heute noch im unklaren, dagegen ist das Helium zunächst in einer Reihe von Mineralien, am reichlichsten in dem seltenen, in Norwegen vorkommenden Cleveit, aufgefunden worden. Später fand man dasselbe auch in den Gasen, welche aus zahlreichen Mineralquellen aufsteigen, und heute ist das Helium, wenn auch immer noch eine sehr kostbare Substanz, so doch schon eine Handelsware, mit welcher viele Forscher experimentieren. Allen diesen Substanzen, d. h. also dem Argon, Neon, Krypton, Xenon und Helium gemeinsam ist die Eigentümlichkeit der Reaktionslosigkeit. Man hat sie immer noch nicht dazu zwingen können, irgendwelche chemische Verbindungen einzugehen, sie besitzen, wie es scheint, keinerlei Affinität zu anderen Substanzen, und man nimmt an, dass ihre Moleküle nicht wie die anderer Elementargase aus zwei miteinander verbundenen Atomen bestehen, sondern mit freien Atomen identisch sind.

Namentlich beim Helium, welches ja aus Mineralien abgeschieden worden war, ist die völlige Reaktionslosigkeit ausserordentlich überraschend, denn man musste ja doch nach landläufigen Grundsätzen annehmen, dass das Helium in den zu seiner Herstellung benutzten Mineralien in irgend einer Weise chemisch gebunden gewesen war. So hat man denn jahrelang auf dem Standpunkte gestanden, dass es uns bisher nur noch nicht gelungen sei, diejenigen Verhältnisse festzustellen, unter denen das Helium chemisch reaktionsfähig wird, und wenn dieser Schluss für das Helium logisch unanfechtbar schien, so glaubte man sich auch bezüglich der anderen reaktionslosen Elemente mit der Hoffnung trösten zu können, dass es schliesslich schon gelingen würde, sie in chemische Verbindungen überzuführen.

Die Aufklärung, die sich bezüglich dieser Frage schliesslich ergeben hat, war überraschend sowohl ihrer Natur nach wie auch bezüglich der Richtung, von welcher sie kam. Bekanntlich hatte Becquerel in Paris darauf hingewiesen, dass gewisse Mineralien, in erster Linie das Uranpecherz, seltsame Strahlen aussenden, welche mit den schon seit längerer Zeit studierten Kathoden- und Röntgenstrahlen vielfache Analogien besitzen. Die von ihm gegebene Anregung wurde von seinen Schülern, dem Ehepaar Curie, weiter verfolgt und führte zu der Entdeckung der radioaktiven Elemente, des Radiums, des Aktiniums, Polodiums, Radiothors und Radiotellurs. Die Strahlungen aller dieser Substanzen wurden bald, ganz ebenso wie die Kathoden- und Röntgenstrahlen, als Strahlungen materieller Natur erkannt, wir mussten einsehen, dass sie verschieden waren von Licht und Elektrizität, deren Strahlen wir auf Grund der geistvollen Maxwellschen

Theorie als Ätherschwingungen interpretieren. Die neuen Strahlen, deren die Wissenschaft sich bemächtigt hatte, bestanden aus mit ungeheurer Kraft und Schnelligkeit geschleuderten Teilchen von Materie. Aber diese Teilchen erwiesen sich als so unendlich klein, dass die Masse, die ihnen zugebilligt werden konnte, nur ganz geringe Bruchteile von dem betrug, was wir bis dahin gewohnt gewesen waren, als Masse eines Atoms und damit als das kleinste mögliche Teilchen der Materie zu betrachten. Dies führte zur Aufstellung der Elektronenhypothese, d. h. zu der Annahme, dass auch die Atome selbst zusammengesetzt seien aus noch viel kleineren Uratomen, und dass erst diese die Grundlage aller Materie bilden. Die Elektronenhypothese ist dann von Oliver Lodge und zahlreichen anderen Forschern weiter ausgebaut worden, und wir sehen in ihr heute den Anfang einer ganz neuen Grundlage der Naturforschung.

Ich glaube, es war wohl der V. Internationale Kongress für angewandte Chemie zu Berlin im Jahre 1903, auf welchem Sir William Crookes, der eigentliche Begründer der modernen Strahlenforschung, zum ersten Male es auszusprechen wagte, dass die radioaktiven Elemente nichts anderes seien als Elemente, die sich im Zustande des Zerfalles, im Stadium der Auflösung in Ursubstanz befinden. Dieser kühne Gedanke erscheint uns heute schon als etwas Gewohntes und Vertrautes, er fasziniert uns durch seine wunderbare Analogie mit jener grandiosen Hypothese, die wir als etwas Feststehendes betrachten, seit Kant und Laplace uns die Theorie des Himmels entwickelt haben. Wie unter den Gestirnen alternde Sphären zerfallen in Urnebel, der sich dann wieder zusammenballt zu neuen Welten, so scheint auch im unendlich Kleinen, in der Welt der Atome, ein stetes Werden und Vergehen sich abzuspielen. Es sind die Elemente mit den grössten Atomgewichten, welche radioaktiv werden und die unfassbar kleinen Materieteilchen der Elektronen von sich schleudern, die wir dem Urnebel vergleichen können. Dieses Analogon des Urnebels bezeichnet man heute — wenn ich mich recht erinnere, nach einem Vorschlage von Rutherford — als Emanation.

Was uns noch fehlte, um die Analogie mit kosmogonischen Vorgängen vollkommen zu machen, war die direkte Beobachtung der Zusammenballung der dem Urnebel vergleichbaren Emanation zu neuen Elementen von kleinerem Atomgewicht. Dieses fehlende Glied der Reihe ist es, auf welches sich die neueren Forschungen Sir William Ramsays beziehen.

Schon im Jahre 1903 haben Ramsay und Soddy gefunden, dass die Emanation des Radiums sich allmählich in Helium verwandelt. Diese Beobachtung, welche damals ein ungeheures Aufsehen erregte und Ramsay in Verbindung mit seinen früheren Forschungen auf diesem Gebiet die Zuerkennung des Nobelpreises eintrug, gab uns mit einem Schlage Antwort auf die oben erwähnte Frage nach dem Ursprung des Heliums. Das Helium ist höchst wahrscheinlich im Cleveit und in anderen Quellen, aus denen wir es uns verschaffen können, von Hause aus gar nicht enthalten, sondern es sind die darin vorhandenen radioaktiven Elemente, welche fortdauernd Emanation von sich geben, und erst diese letztere verwandelt sich alsdann in Helium. Bei der Agglomerierung der Elektronen, aus denen die Emanation besteht, zu Heliumatomen, werden ungeheure Mengen von Energie frei. Damit ist auch alsbald die Quelle gekennzeichnet, aus der die Energie

stammt, deren fortwährende Abgabe durch Radiumpräparate uns in der ersten Zeit der Radiumforschung so unerklärlich schien. Diese Energie, deren Quantität im Vergleich zu der Masse der Substanzen, um die es sich handelt, immens ist, kann natürlich alle möglichen Wirkungen ausüben. Das fortwährende Funkensprühen, wie es im Spintroskop beobachtet werden kann, die andauernde Wärme von Radiumpräparaten, alles das sind Wirkungen, in denen sich die bei der Umwandlung der Emanation in Helium frei werdende Energie äussert. Dass auch noch andere, feinere Wirkungen allmählich zu Tage treten würden, war eigentlich von vornherein zu erwarten. Die heutigen Mitteilungen Ramsays zeigen uns die Berechtigung einer solchen Erwartung.

Die Beobachtungen Ramsays über die Bildung des Heliums sind in den letzten Jahren von zahlreichen anderen Forschern bestätigt worden. Aber inzwischen hat Ramsay gefunden, dass die Emanation sich nicht immer zu Helium zusammenballt. Bei Gegenwart von Wasser tritt die Heliumbildung ganz in den Hintergrund, und das entstehende Gas ist wesentlich Neon. Und wenn man anstatt Wasser eine gesättigte Auflösung von Kupfersalzen mit der Emanation in Berührung bringt, so bildet sich Argon. Dass auch Krypton und Xenon auf ähnliche Weise bereitet werden können, unterliegt keinem Zweifel. So ist denn nunmehr der Ursprung aller reaktionslosen Elemente als aufgeklärt zu betrachten.

Aber das ist nicht alles. Die bei der Zusammenballung der Emanation frei werdende Energie äussert sich, sobald andere Substanzen zugegen sind, auch noch in anderer Weise als durch die Bildung von Wärme. Schon längst weiss man es, dass das Glas von Gefässen, in welchen Radiumpräparate aufbewahrt werden, eine tiefgreifende Veränderung erfährt, sich braun oder blau färbt, Erscheinungen, die man ganz richtig auf eine Ionisierung der Bestandteile des Glases zurückführt. Als nun aber Ramsay Kupfersalzlösungen den Wirkungen der Emanation preisgab und auf diese Weise Argon bereitete, warf sich der Tatendrang der freiwerdenden Energie auf das vorhandene Kupfer. Dieses wurde in seine Urbestandteile zerspalten, und indem sich die entstandenen Elektronen neu gruppierten, ergab sich ein neuer Bestandteil in der Lösung, welchen Ramsay auffinden und auf spektroskopischem Wege identifizieren konnte. Dieses neu gebildete Produkt war Lithium, daneben fand sich auch Natrium und Calcium. Da aber die letzteren Elemente ausserordentlich verbreitet sind und einen Bestandteil der Glasgefässe, in denen die Versuche vorgenommen werden mussten, bilden, so wagt Ramsay nicht, zu behaupten, dass diese Metalle sich aus der Emanation neu gebildet hätten. Für das Lithium dagegen steht dies, wie es scheint, fest, denn dieses Metall ist so ausserordentlich selten, dass man an ein zufälliges Auftreten desselben kaum denken kann, und ausserdem hat es den Vorzug, spektroskopisch ausserordentlich leicht und sicher nachweisbar zu sein, so dass Ramsay sich volle Gewissheit darüber verschaffen konnte, dass es nicht etwa in den angewandten Kupferverbindungen ursprünglich schon als Verunreinigung enthalten gewesen war.

Durch die neuesten Versuche von Ramsay ist somit, wie es scheint, bewiesen, dass nicht nur aus den materiellen Bestandteilen der Emanation die reaktionslosen Elemente aufgebaut werden können, sondern dass

unter dem Einfluss der in der Emanation enthaltenen Energie auch alte wohlstudierte, höchst reaktionsfähige Elemente, wie das Kupfer, in andere nicht minder wohlbekanntere verwandelt werden können. Die Transmutation der Elemente und speziell auch die Transmutation der Metalle ist somit zur Tatsache geworden.

Nun kennen wir ja alle den Zauber, der in dem Gedanken der Transmutation der Metalle liegt. Seit nahezu einem Jahrtausend jagt die Menschheit der Lösung dieses Problems nach. Unedle Metalle in Gold zu verwandeln, war das Ziel der jahrhundertelangen fruchtlosen Arbeiten der Alchemisten. Die neuere Zeit hat unter dem Einfluss der Herrschaft der Atomtheorie das Ziel für unerreichbar, den Gedanken für Unsinn erklärt. Es gab eine Zeit, in welcher derjenige, der noch mit den Problemen der Alchemie sich hätte beschäftigen wollen, für einen Wahnsinnigen erklärt worden wäre.

In dem Masse aber, in welchem unser Vertrauen darauf, dass die Atomtheorie die letzte Antwort auf die Frage nach dem Wesen der Materie bildet, ins Wanken geriet, begann man auch milder über die Bestrebungen der Alchemisten zu urteilen, und nicht gering ist die Zahl der Veröffentlichungen in den letzten Jahrzehnten, in welchen die Ziele der Alchemie als keineswegs unerreichbar erklärt wurden.

Sicherlich stehen die neuesten Beobachtungen Ramsays im Zusammenhang mit alchemistischen Ideen, insofern sie den ersten Beweis für die Möglichkeit der Transmutation der Metalle erbringen. Die Tagespresse hat nicht gezögert, diese sensationelle Seite der Frage in den Vordergrund zu stellen und gewissermassen die Neugeburt der Alchemie zu verkünden. Aber wir dürfen nicht vergessen, welche himmelweite Kluft diesen neuen Vorstoss in der Erkenntnis der Materie von alchemistischen Gedanken trennt. Der durch Ramsays Beobachtungen gegebene Zuwachs unseres Könnens besteht im wesentlichen darin, dass wir jetzt nicht mehr mit dem Vorliebe zu nehmen brauchen, was die schwersten unter den Elementaratomten, die radioaktiven Elemente, uns bei ihrem freiwilligen Zerfall liefern, wir haben ein Mittel in die Hand bekommen, auch solche Atome zum Zerfall zu zwingen, welche, wie das Kupfer, freiwillig keine Neigung dazu haben. Aber im grossen und ganzen handelt es sich doch immer um Vorgänge des Zerfalles. Die Alchemisten dagegen suchten nach Mitteln, um Metalle von verhältnismässig geringem Atomgewicht in die Edelmetalle zu verwandeln, welche im allgemeinen ein höheres Atomgewicht haben als die unedlen. Wir sind, mit anderen Worten, in der neuen Chemie, die in den letzten Jahren unter unseren Augen geschaffen wurde, gerade so wie es in der alten war, vorläufig noch im Stadium der Ausbildung analytischer Methoden. Die Epoche der Synthese bleibt noch abzuwarten. Erst wenn sie eingetreten sein wird, können die Alchemisten der neuen Zeit mit ihrer Arbeit beginnen. Bis dahin wird die Welt ihren alten Durst nach dem Golde noch dort befriedigen müssen, wo sie ihn immer befriedigt hat, im Schosse der Erde, wo das gleissende Metall schlummert und vielleicht — wer wollte es heute noch bestreiten — langsam wächst. OTTO N. WITT. [10615]

\* \* \*

Die *Flora Brasiliensis*, welche am 1. April 1906 zum Abschluss gelangte (Leipzig und München 1840 bis 1906, 40 Bände in Folio), ist wohl das hervorragendste botanische Werk, das jemals erschienen. Vor 66 Jahren

durch den bayrischen Botaniker Martius begonnen, unter dem Protektorat König Ludwigs I. von Bayern und des Kaisers Ferdinand I. von Österreich, denen als tatkräftiger Protektor in der Folge Kaiser Dom Pedro II. von Brasilien zur Seite trat, wurde es nach Martius' Tod 1868 von dessen Schüler A. W. Eichler in München (später Professor in Graz, Kiel und Berlin) bis zu dessen Tod 1887 fortgesetzt und sodann von dem II. Direktor des Berliner Botan. Gartens, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. J. Urban vollendet. Die 65 Mitarbeiter, von denen nur noch 23 leben, waren zum grössten Teil Deutsche (38); ausserdem beteiligten sich 8 Österreicher, 5 Schweizer, 5 Engländer, 4 Franzosen, 2 Belgier, 2 Dänen, 1 Holländer, 1 Ungar. Das Werk enthält auf 20733 Halbfolioseiten und 3811 Foliotafeln 2253 Gattungen und 22767 Arten (darunter 160 neue Gattungen und 5689 neue Arten) von Pflanzen, von denen 19629 den brasilianischen Staaten, 3138 den Nachbargebieten Südamerikas angehören und 6246 abgebildet wurden. Die artenreichsten Familien sind die Orchideen mit 1455, die Korbblütler mit 1312, die Leguminosen mit 1234, die Myrtaceen mit 1067, die Melastomaceen mit 986, die Rubiaceen mit 974, die Wolfsmilchgewächse mit 859 und die Gräser mit 682 Arten. Der Ladenpreis des gewaltigen Werkes, zu dessen Herstellung die brasilianische Regierung unter Dom Pedro II. eine jährliche Subvention von 20000 M. bewilligte, beträgt 4379.05 M. Nach Urban, dessen Mitteilungen in den *Abhandl. des Bot. Vereins der Provinz Brandenburg* (1907) die vorstehenden Zahlen entnommen sind, umfasst die *Flora brasiliensis*, deren Artenzahl die Europas fast um das Doppelte übertrifft, die Vegetation fast des ganzen östlich der Anden gelegenen Südamerika. Die Einleitung, die wie die ganze *Flora* in lateinischer Sprache geschrieben ist, enthält die Lebensbeschreibungen von 137 Botanikern und Reisenden, die in Brasilien gesammelt haben, nebst ihren ausführlichen Reiserouten, biographische Notizen über die Mitarbeiter usw. Ausser den 103 vertragsmässig an Brasilien gelieferten Exemplaren wurden bis jetzt 140 in allen Teilen der Welt, meist an Bibliotheken und botanische Museen, aber auch an mehrere Privatpersonen, abgesetzt.

LUDWIG (Greiz). [10543]

\* \* \*

**Scheinbar negative Trägheit.** Eine scheinbare Umkehrung des Trägheitsgesetzes kann man an jeder von einem Glaszylinder umschlossenen Kerzenflamme beobachten, also auch an jeder rings geschlossenen Laterne. Bewegt man nämlich die Laterne plötzlich seitwärts, so eilt die Flamme der Bewegung voraus, anstatt, wie man es zu sehen gewohnt ist, zurückzubleiben. Ebenso umgekehrt: hält man in der Bewegung inne, so geht die Flamme zurück. Die Erklärung dieser Erscheinung lässt sich sehr einfach aus dem Trägheitsgesetz ableiten. Die Kerzenflamme ist nämlich ein dünneres Medium als die umgebende Luft, besitzt also auch eine verhältnismässig geringere Trägheit als diese. Bei der Bewegung der Laterne ist die eingeschlossene Luft ebenso wie die Flamme vermöge der Trägheit bestrebt, zurückzubleiben. Das stärkere Trägheitsmoment der Luft überwiegt und drückt die Flamme nach vorne. Umgekehrt verhält es sich natürlich bei plötzlichem Aufhören der Bewegung. Will man diese Erscheinung als negative Trägheit bezeichnen, so muss man sich nur darüber klar sein, dass die Umkehrung nur scheinbar ist. Mit demselben Rechte könnte man von negativer Schwere reden,

wenn man einen Luftballon aufsteigen sieht. Aber unterscheidet man nicht auch Paramagnetismus und Diamagnetismus, obwohl auch diese beiden Erscheinungen sich nur relativ unterscheiden?

DIETRICH RAUERT, cand. mach. [10532]

\* \* \*

Fernsprechen vom fahrenden Zuge aus. Auf der Strecke Worthington-Carrollton der Louisville and Nashville - Eisenbahngesellschaft haben, wie *Electrical World* berichtet, kürzlich Versuche mit einem neuen, von A. D. Jones angegebenen Verfahren stattgefunden, das einen vollständigen Fernsprechverkehr zwischen den fahrenden Zügen und den Stationen bezw. dem Streckenpersonal auf weite Entfernungen ermöglichen soll. Die leitende Verbindung zwischen dem auf der Lokomotive aufgestellten Telephon und der am Bahnkörper entlang führenden Drahtleitung wird dadurch hergestellt, dass aus einem seitwärts aus der Lokomotive herausragenden Rohre Dampf, der mit gewissen Chemikalien geschwängert und dadurch leitend gemacht ist, gegen die Drahtleitung strömt. Angeblich soll bei den Versuchen die Verständigung, selbst auf 100 km Entfernung, eine ganz vorzügliche gewesen sein. — Die Versuche, eine Verständigung zwischen fahrenden Zügen und dem Streckenpersonal herbeizuführen, mehren sich in erfreulicher Weise; im Interesse der Sicherheit des gesamten Eisenbahnverkehrs ist zu wünschen, dass diese Versuche bald zu brauchbaren Resultaten führen, sodass in nicht allzuferner Zeit jeder fahrende Zug unbedingt sicher von allen Vorfällen benachrichtigt werden kann, die seine Sicherheit bedrohen.

O. B. [10548]

\* \* \*

Die Helionlampe, eine neue elektrische Spar-  
Glühlampe, soll demnächst in Amerika auf den Markt gebracht werden. Ihre Erfinder, Professor H. C. Parker von der Columbia-Universität und W. G. Clark, hielten, wie *Electrical World* berichtet, kürzlich vor der American Association for the Advancement of Science einen Vortrag über diese neueste Erscheinung auf dem Gebiete der Glühlampentechnik, dem die folgenden Angaben entnommen sind. Der Glühfaden der Helionlampe besteht nicht aus Metall, wie bei den übrigen neueren Sparlampen, sondern er ist ein gewöhnlicher Kohlefaden, auf welchem eine Schicht von Silizium niedergeschlagen ist. Wie dieser Niederschlag hergestellt wird, und welche Stoffe dabei dem Silizium zugesetzt werden, darüber wird vorläufig nichts mitgeteilt. Der fertige Faden wird, wie üblich, an den Enden mit Platindrähten versehen und in eine Glasbirne eingeschmolzen. Das Licht der Helionlampe ist von einem schönen Weiss. Die Temperatur des Fadens bei grösster Lichtstärke der Lampe beträgt 1800° C., d. h. ganz wesentlich weniger als bei den Fäden der neueren Metallfadenlampen. Mit der Temperatur des Fadens steigt die Lichtstärke ziemlich gleichmässig bis zu 1700° C., von da ab bis zum Maximum der Lichtstärke bei 1800° C. ist die Steigung nur gering. Die Länge des Fadens ist bei einer 32kerzigen Lampe für 100 bis 150 Volt Spannung ungefähr gleich der eines gewöhnlichen Kohlefadens. Wie beispielsweise der Tantal-faden, hat auch der Faden der Helionlampe die Eigenschaft, nach dem Zerbrechen leicht wieder zusammenzuschweissen, wodurch eine gewisse Unempfindlichkeit der neuen Lampe gegen Stösse gegeben ist. Der Strom-

verbrauch der Helionlampe entspricht ziemlich genau dem der Osramlampe, er beträgt bei grösster Lichtstärke 1 Watt pro Hefnerkerze. Die Unempfindlichkeit des Fadens gegen Überlastung ist recht gross, die zeitweise Belastung mit der doppelten Stromstärke führt noch keine Zerstörung des Fadens herbei. Eine weitere gute Eigenschaft der Helionlampe ist die, dass der elektrische Widerstand des Fadens mit steigender Temperatur bis zu 1375° C. sinkt, von da ab aber, wie bei den Metallfäden, mit der Temperatur, wenn auch nur langsam, wächst und erst von 1700° C. ab wieder ein wenig zurückgeht. Dadurch wird ein gleichmässiges, ruhiges Licht gewährleistet, und die Dynamos brauchen nicht mit der peinlichen Genauigkeit auf gleicher Spannung gehalten zu werden, wie das bei Verwendung von Kohlefadenlampen nötig ist. Die bisherigen Versuche über die Lebensdauer und die Lichtabnahme der Helionlampe geben noch kein klares Bild. Wenn die Lampe aber eine nicht zu geringe Brenndauer besitzt und ihre übrigen von den Erfindern angeführten Vorzüge durch die Praxis bestätigt werden, und wenn schliesslich der Herstellungspreis nicht zu hoch ist, dann kann vielleicht die Helionlampe als ernsthafte Konkurrentin der Kohlefadenglühlampe auftreten — den anderen neueren Glühlampen hat das bisher noch nicht so recht gelingen wollen —, besonders deshalb, weil sie, wie oben angegeben, für Spannungen von 100 bis 150 Volt (man hofft auch für 200 bis 220 Volt) gebaut werden kann, die den in unseren Verteilungsnetzen üblichen Spannungen ziemlich genau entsprechen.

O. B. [10551]

## BÜCHERSCHAU.

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Günther, Prof. Dr. S., München. *Das Zeitalter der Entdeckungen.* (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 26.) Zweite Auflage. Mit einer Weltkarte. kl. 8° (IV, 144 S.). Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1.25 M.

## POST.

An die Redaktion des *Prometheus*.

Sehr hübsch ist in Nr. 903 Seite 303 Ihres geschätzten Blattes die Kopfumrechnung von Fahrenheitgraden in Celsiusgrade und umgekehrt, Namentlich die bei letzterer Umrechnung benutzte Methode ist sehr einfach. In ersterem Falle ist die Heranziehung der Reihe etwas kompliziert, aber auch gar nicht nötig. Man braucht nur den Bruch  $\frac{5}{9}$  in den entsprechenden Dezimalbruch 0,5555... zu verwandeln und diesen mit  $\frac{2}{3}$  zu multiplizieren, dann erhält man die Formel

$$C = \frac{1,1111 \dots (F - 32)}{2},$$

mit welcher man ebensogut rechnen kann, wie mit der Reihe.

Hochachtungsvoll

Wächtersbach,  
Frankfurt a. M.-Bebra  
27. Juni 1907.

FRIEDRICH WILHELM  
FÜRST ZU YSENBURG UND  
BÜDINGEN. [10537]