

Preis pro Quartal Mk. 1,50. Jährlich 12 Hefte mit zahlreichen Illustrationen. Insetrate 30 Pf. pro 3spaltige Nonp.-Zeile.

Elektrotechnische Rundschau.

Zeitschrift

für

angewandte Elektrizitätslehre.

Herausgegeben

von

Professor Dr. G. Krebs

zu Frankfurt (Main).

V. Jahrgang.

Heft 6.

Juni 1888.

I N H A L T.

Neuere Forschungen in der Phonographie und Telephonie. Von Professor Dr. I. G. Wallentin in Wien.

Das Beleuchtungssystem von Bernstein.

Elektrisches Telegraphiren mit fahrenden Eisenbahnzügen.

Die einfachste Methode zur Erzielung gleichgerichteter, galvanometrisch meßbarer Induktionsströme. Von Prof. Dr. Rudolf Lewandowski in Wien.

Prioritätsfragen. Von Dr. Edm. Hoppe. (Schluß.)

Kleine Mitteilungen:

Über den absoluten elektrischen Leitungswiderstand des Quecksilbers. — Trotter's Dynamomaschinenregulirung auf konstanten Strom. — Das Mikrophon von Mix & Genest.

Bücherbesprechungen:

Lewandowski, Prof. Dr. R., Elektrodiagnostik und Elektroltherapie, einschliesslich der physikalischen Propädeutik. — Krieg, Dr. M., Die Erzeugung und Verteilung der Elektrizität in Centralstationen.

Patentanmeldungen.

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1888.

Redaktionschluss: 31. Mai 1888.

Korrespondenzen und andere Zusendungen für die Redaktion der „Elektrotechnischen Rundschau“ sind an Professor Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M., Zusendungen, das Abonnement- und Annoncenwesen betr., an den Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. zu richten.

Dresdner Glasfabrik, Friedr. Siemens,
Dresden.

Abteilung für das Beleuchtungsfach

Spezialität: (177)

Glocken für elektrische Beleuchtung.

Wilhelm Dienst in Flörsheim a. Main.

Fabrik von Thonzellen

für Leclanché- und Bunsen-Elemente,

welche rücksichtlich der Porosität und Haltbarkeit allen Anforderungen der modernen Elektrotechnik vollkommen entsprechen.

Diese Thonzellen werden bereits auf Kgl. preussischen Staatsbahnen, besonders im Direktionsbezirk Frankfurt a. M., von der Verwaltung der Hessisch. Ludwigsbahn in Mainz und von vielen grösseren Privat-Etablissements mit Vorliebe verwendet. Billigste Berechnung. (184)

Preis-Verzeichnisse und Referenzen stehen auf Verlangen zu Diensten.

Isolirte Kupfer- und Neusilberdrähte.
Leitungsmaterial und Kabel für alle
elektrotechnischen Zwecke.

(146)

J. Obermaier, Nürnberg.

A. Hopfer, Leipzig,

Elektrotechnische Anstalt

empfiehlt als Spezialität:

Dynamo-Maschinen für den Unterricht

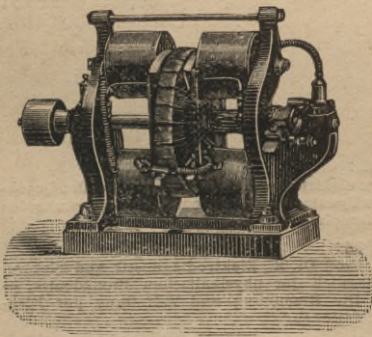
sowie für industriellen Gebrauch für Hand- und Motorenbetrieb sowie hierzu passende

Bogenlampen, eigener Konstruktion.

Akkumulatoren, System Tudor.

Glühlampen von 2—125 Volt und 1—50 Kerz. (162)

Beste Zeugnisse sowie Prospekte zu Diensten.



F. A. HESSE SÖHNE

in HEDDERNHEIM bei Frankfurt a. M.

Kupferwalz- u. Hammerwerk, Drahtzieherei u. Nietenfabrik,

Fabrikation von Kupferrohren ohne Naht, von Kupferbändern und allen Arten von Kupferdrahtseil für Blitzableiter.

SPEZIALITÄTEN:

Chemisch reiner Kupferdraht für elektrotechnische Zwecke in möglichst langen Adern mit garantirter höchster Leitungsfähigkeit, Bänder, Drahtseile, Bleche und Anoden aus chemisch reinem Kupfer. (167)

Bronze-Draht für Telephon- und Telegraphen-Leitungen.

OPTIKERN

empfehlen wir behufs Auswahl elektr.-med. Apparate unseren neuesten gross. Katalog m. 80 S. Text u. üb. 300 Abbildungen zur geeigneten Benützung. REINIGER, GEBBERT & SCHALL, ERLANGEN i. B. Universitäts-Mechaniker.

Für Holland

werden Bezugsquellen von billigen aber guten **Haustelegraphie-** und sonstigen elektrotechnischen Artikeln gesucht.

Offerten und Preiscourents unter A. A. No. 56. befördert die Expedition d. Ztg. in Halle a. S. (185)

Nichtrostender Leitungsdraht für oberirdische (181)

Telephon- und Telegraphen-Anlagen,

elektr. Licht, Kraftübertragung, Kabel u. A.:

↳ Lazare Weiller's Patent ◀

Silicium-Bronze-Draht äusserst leitungsfähig, zäh und zugfest, daher dünne, leichte Drähte anwendbar und dauerhaft.

Widerstandsfähigster Bronzeguss, reines Kupfer.

Es kommen Nachahmungen vor! Vorrats-Lager werden nachgewiesen.

General-Vertreter:

J. B. Grief,

Tuchlauben No. 11, Wien.

Braunstein
präparirt für Elemente
Liefert Christ. Gottlob Foerster,
Ilmenau in Thür. (147)

Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.:

Lehrbuch

der

Allgemeinen Elektrisation

des

menschlichen Körpers.

Elektrotherapeutische Beiträge zur ärztlichen Behandlung

der Neurasthenie und Hysterie,

sowie verwandter allgemeiner Neurosen.

Von Hofrat **Dr. Th. Stein.**

Dritte, vielfach vermehrte Auflage

Mit einer Photographie in Lichtdruck und 110 Abbildungen.

Preis 6 Mark.

Neuere Forschungen in der Phonographie und Telephonie.

Von Professor Dr. I. G. Wallentin in Wien.

In den folgenden Zeilen sollen nicht die technischen Fortschritte auf dem Gebiete der Telephonie, die in den letzten Jahren als bemerkenswerte bezeichnet werden müssen, einer Erörterung unterzogen werden, da dieselben auf den physikalischen Vorgang in dem Telephone weniger Licht zu werfen geeignet sind, sondern speziell jene Forschungen näher besprochen werden, durch welche man in den Stand gesetzt wurde, den Vorgang der Übertragung, die Wiedergabe der Stimme durch den erwähnten Apparat zu analysiren und auf diesem Wege die Theorie des Telephons zu vervollkommen und so manche Eigentümlichkeiten dieses sinnreich erdachten Apparates darzulegen. — Es soll an dieser Stelle auch eines Apparates gedacht werden, der, von dem berühmten Erfinder des magnetelektrischen Telephons und Photophons, Graham Bell, erdacht, sich in vorzüglicher Weise eignen soll, Töne zu reproduziren und dessen Konstruktionsprinzip mit jenem des Edison'schen Phonographen mehrfache Ähnlichkeitspunkte aufweist.

Im letztgenannten Apparate werden in bekannter Weise die Schalleindrücke auf einen rotirenden und gleichzeitig progressiv fortschreitenden Cylinder, dessen Mantelfläche mit Stanniol überkleidet ist, dadurch übertragen, daß durch die Schallwellen zunächst eine Membran in schwingende Bewegung versetzt wird und daß ein mit der letzteren in Verbindung stehendes Federchen mehr oder weniger tief in die Stanniolbelegung einfurcht. Wird umgekehrt die Feder mit der erzeugten schraubenförmigen Furche in Kontakt gebracht und längs derselben, aber in fortwährender Berührung mit ihr bewegt, so kommt das Federchen und die Membran in vibratorische Bewegung und die Schwingungen der letzteren entsprechen vollkommen genau jenen, welche in indirekter Weise die Entstehung der Furche in der Zinnfolie veranlaßten. Eine Reproduktion der menschlichen Stimme auf diesem Wege ist offenbar durch diesen Phonographen von Edison ermöglicht und Stanniolplatten, welche in dieser Weise erregt wurden, haben auch nach Jahren noch entsprechende Wirkungen hervorgerufen. Das Problem, die

menschliche Stimme für Zeiten festzuhalten, ähnlich wie in der Photographie eine Fixirung von Lichtbildern ermöglicht ist, ist durch den Phonographen von Edison gelöst.

Graham Bell hat nun vor kurzer Zeit einen Phonographen konstruirt, der als bei weitem vervollkommnet zu verzeichnen ist in demselben werden die von den Schallwellen hervorgerufenen Eindrücke durch ein subtileres Wirkungsmittel und zwar durch die Einwirkung des Lichtes auf eine photographische oder überhaupt lichtempfindliche Platte ersetzt. Aus diesem Grunde wurde der im weiteren Verlaufe vorstehender Abhandlung zu beschreibende Apparat photischer Phonograph oder Graphophon genannt. Auch in diesem Apparate wird in analoger Weise, wie in dem von Edison konstruirten die lichtempfindlich gemachte Platte um einen Cylinder gelegt, der gleichzeitig eine rotatorische und eine progressive, seiner Axe parallele Bewegung erhalten kann. Was bei dem Phonographen von Edison die mehr oder minder tiefe in der Zinnfolie erzeugte Furche ist, ist in dem Graham'schen Apparate eine auf der lichtempfindlichen Platte erzeugte Schraubenlinie, deren einzelne Teile von einem Lichtstrahle, welcher Undulationen macht, die dem erzeugten Schalle analog verlaufen, getroffen werden. Es ist leicht zu ersehen, daß der Lichtstrahl bezüglich seiner Intensität in vollkommenster Übereinstimmung mit den Modulationen der Stimme sich befinden muß, denn nur dann wird auf der empfindlichen Platte eine phonographische Spur hervorgerufen, welche in ihren Erhöhungen und Vertiefungen mit der Intensität der Schallwellen im Verhältnisse steht.

Es ist die Einrichtung getroffen, daß parallele Lichtstrahlen durch eine Konkavtiefe konvergirend gemacht werden und daß dieses so verengte und konzentrirte Strahlenbündel durch eine Schichte einer Lösung von doppelt-chromsaurem Kali hindurchgehen muß. Kann man bewirken, daß diese Schichte ihre Dicke entsprechend den Vibrationen, welche in den Phonographen gesendet werden, ändert, so wird man die Möglichkeit einer ungleichen Einwirkung auf die lichtempfindliche Platte er-

kennen, welche den Mantel des bewegten Cylinders bildet. Je dicker die durchsetzte Schichte von Kaliumbichromatlösung ist, desto mehr Lichtintensität geht bei diesem Durchsetzen verloren, mit anderen Worten: desto mehr Licht wird in dieser Schichte absorbiert und die Einwirkung auf die empfindliche Platte wird geringer werden und umgekehrt.

Es ist — ohne tieferes Eingehen auf technisches Detail — möglich, leicht einzusehen, in welcher sinnreicher Weise Graham Bell die Undulationen oder Pulsationen des Lichtstrahles erreichte. Die Lichtstrahlen treffen eine schmale, sehr durchsichtige Glasplatte; die Kaliumbichromatlösung fließt aus einem vertikal über der Glasplatte befindlichen Gefäße durch einen Kautschukschlauch und eine feine Glasröhre, welche der Platte gegenüber ihre Ausflussöffnung besitzt, aus. So trifft der Flüssigkeitsstrahl, welcher fast vertikal abwärts geht, gegen die Glasplatte und, um ihn zu veranlassen, an den durch die Stimme erzeugten Schallschwingungen teilzunehmen, geht das Glasrohr durch einen Resonanzboden, gebildet aus einem dünnen Brettchen. Letzteres führt beim Ankommen der Schallwellenschwingungen aus und mit demselben den Flüssigkeitsstrahl, wodurch die gegen die Glasplatte treffende Flüssigkeitsschichte in ihrer Dicke mit den Pulsationen des Flüssigkeitsstrahles geändert wird.

Es wäre auch möglich, sich vorzustellen, daß die Kaliumbichromatlösung zwischen sehr feinen, leicht beweglichen Membranen, die vollkommen durchsichtig sind, eingeschlossen ist und daß diese Membranen beim Ankommen der Schallwellen in Vibrationen geraten, wodurch ebenfalls eine Variation der Dicke der durchsetzten Flüssigkeitsschichte eintreten kann.

Von physikalischem Interesse ist auch die von Graham Bell bewirkte Umsetzung der auf photographischem Wege fixierten Einwirkungen der Schallwellen in hörbare Schallwellen. Die phonographische Spur stellt auf dem Mantel des Cylinders eine reliefartig hervorragende Schraubenlinie dar; wird nun ein Mikrophon, welches mit dem Metallcylinder und einem Telephon in den Stromkreis einer Batterie eingeschaltet ist, gegen die lichtempfindliche Platte gedrückt und der Cylinder in der vorhin angedeuteten Weise in eine Dreh- und fortschreitende Bewegung versetzt, so übt die phonographische Spur einen variablen Druck auf den beweglichen Kontakt des Mikrophons aus und es entstehen Stromschwankungen, welche im Telephon als Schall empfunden werden.

Ein anderer, ebenfalls erst vor kurzer Zeit von Graham Bell eingeführter telephonischer Apparat (den Namen eines „Phonographen“ verdient derselbe jedenfalls nicht) beruht auf der bekannten und vielfach studierten Eigenschaft der sensiblen Flammen, daß dieselben einen Ton von sich geben, wenn ein pulsirender Luftstrom gegen diese gerichtet ist. Was die Intensität des Tones betrifft, so hat man die sehr merkwürdige Erscheinung gefunden, daß, wenn die Distanz zwischen der sensiblen Flamme und der Öffnung, welcher der Luftstrom entweicht, größer wird, die Stärke des erzeugten Tones zunimmt; die Höhe des letzteren hängt von der Geschwindigkeit der Pulsationen, welche die ausströmende Luft erfährt, ab.

Graham Bell führte folgenden Versuch aus: In den Stromkreis einer Batterie wurde ein mikrophonischer Transmitter und ein Telephon eingeschaltet; letzteres hatte im Schallblech oder Diaphragma eine kleine Öffnung und es ist der im Telephon hinter dem Schallbleche befindliche Raum mit wenig komprimierter Luft erfüllt (am besten soll sich der einer Wassersäule von ungefähr 12 mm entsprechende Luftdruck geeignet haben). Wird nun gegen das Mikrophon gesprochen, somit auch in bekannter Weise die Telephonplatte in Vibrationen versetzt, so strömt die Luft entsprechend diesen Pulsationen in verschiedener Gewalt gegen die sensible Flamme und es wird von der Flamme auch die Sprache reproduziert werden. Hat die Öffnung einen Durchmesser von 1 bis $1\frac{1}{2}$ mm, so giebt die Flamme dann einen lauten Ton von sich, wenn sie sich 1 bis 6 cm weit von der Öffnung befindet. Man fand auch, daß diese Entfernung wesentlich von der Größe der Öffnung abhängig ist, daß einer größeren Öffnung eine kleinere wirksame Entfernung der Flamme von der ersteren entspricht. Die verschiedenen Experimente dieser Art ergaben auch, daß der Ton der sensiblen Flamme dann mit genügender Intensität auftritt, wenn die Flamme direkt unter der Grundfläche der blauen Zone getroffen wird und dieser Umstand scheint nebst anderen Ergebnissen darauf hinzudeuten, daß die Entstehung der Töne der sensiblen Flamme den Veränderungen in der Verbrennung des Gases zu danken seien.

Graham Bell hat dem oben erwähnten Versuche mehrfache Modifikationen angeeignet lassen: So wurde an der Telephonplatte oder an einer federnden Armatur, welche vor dem Pole des Telephonmagneten angebracht ist,

eine kleine Glasröhre angebracht, durch welche die Luft entweicht und es zeigte sich dieselbe Einwirkung auf die sensible Flamme. — An Stelle der sensiblen Flamme setzte in einer Reihe von anderen Versuchen der berühmte Forscher eine Membran aus Pergament, welche an dem Ende eines Rohres aufgespannt war und durch einen Kautschukschlauch sowie einen Schalltrichter mit dem Ohre in Kommunikation gebracht werden konnte. Der auf die Membran treffende in Pulsationen befindliche Luftstrahl übt dann auf die erstere eine analoge Wirkung, wie auf die Flamme aus; nur empfahl es sich in diesem Versuche, eine gröfsere Strahlenöffnung anzuwenden (gegen 7 mm) und der ausströmenden Luft einen bedeutend gröfseren Druck (von ungefähr 15 Decimeter Wassersäule, also mehr als 100 mal so grofs, als in dem Falle einer sensiblen Flamme) zu verleihen.

Alle die erwähnten Versuche sind wohl

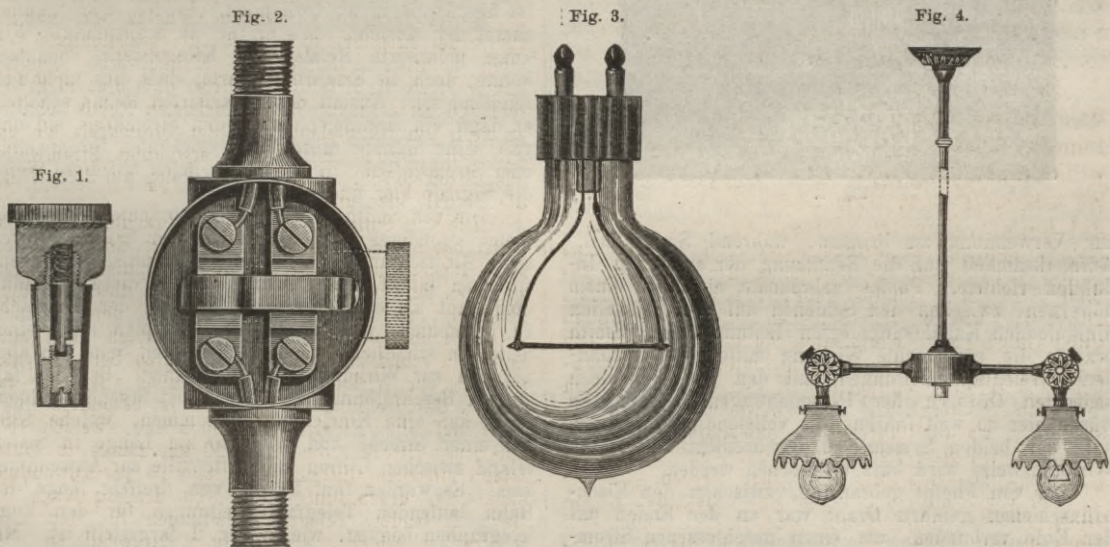
von theoretischem und rein physikalischem Standpunkte von bedeutendem Interesse, ob man aber auch diese Forschungen praktisch verwerten können, möge dabingestellt bleiben; wäre dies der Fall, dann wäre der telephonischen Übertragung und vornehmlich dem Hören der telephonisch reproduzierten Sprachgebilde ein grofses Vorschub durch die Entdeckungen Bell's geleistet worden.

Die Frage nach der Art und Weise der Schwingungen einer telephonisch erregten Platte (Eisenmembran) hat begreiflich die Forscher unmittelbar nach der Entdeckung des theoretisch interessanten, praktisch so wertvollen Apparates beschäftigt und es liegen heutzutage mehrfache Forschungen über diesen Gegenstand vor, von denen jedoch nur jene der jüngsten Zeit beschrieben werden sollen, da diese dem Verfasser der vorliegenden Abhandlung als am meisten vervollkommenet aller Beachtung wert erscheinen. (Fortsetzung folgt.)

Das Beleuchtungssystem von Bernstein.*)

Seit einigen Jahren ist Bernstein bemüht, ein Beleuchtungssystem herzustellen, bei welchem Glühlampen mit dicken Kohlenfäden von geringem Widerstand hintereinander geschaltet werden sollen**). Schon

Kohlenfäden geben thatsächlich (die Ursache ist noch nicht hinreichend aufgeklärt) einen gröfseren Nutzeffekt (30 Proz.) als dünne, parallelgeschaltete; 3. dicke Kohlenfäden nutzen sich verhältnismäfsig nicht so rasch ab,



1883 hatte Bernstein ein solches System in Wien zur Ausstellung gebracht, welches seitdem vielfache Verbesserungen erfahren hat und in verschiedenen Städten zur Anwendung gekommen ist.

Die Hintereinanderschaltung hat vor der Parallelschaltung einige Vorteile: 1. Die Leitung erfordert weniger Draht; 2. dicke, hintereinandergeschaltete

geben also auf längere Zeit hinaus ein Licht von gleichbleibender Stärke.

Jede Lampe muß freilich einen Ausschaltapparat haben, welcher Kurzschluß herbeiführt, sobald die Lampe erlischt. Nachdem schon früher Bernstein einen solchen hergestellt und Siemens***)) einen andern angegeben, hat jetzt Bernstein einen neuen erfunden, welcher sehr einfach und, wie es scheint, zweckent-

*) Revue internat. de l'Electr. 1888, No. 57, 5. Mai, S. 326.

***) Elektrotechnische Rundschau 1888, Heft 4, S. 42.

****) Elektrotechnische Zeitschrift 1888, Heft 1 (1. Januar).

sprechend ist. Er besteht aus einer Metallbüchse, welche aus zwei voneinander isolierten Teilen zusammengesetzt ist; die Büchse ist mit einem schlechtleitenden Gemenge von Quecksilberoxyd und Kohlen- oder Graphitpulver gefüllt und wird durch einen Zapfen verschlossen. Im Inneren befindet sich eine Spiralfeder, welche die Masse zusammendrückt (Fig. 1). Diese Büchse wird in Nebenschluß zur Lampe gelegt; wird die Lampe unbrauchbar, so geht der Strom durch die Büchse und zersetzt das Quecksilberoxyd, wobei metallisches Quecksilber entsteht; dieses stellt die Verbindung zwischen den zwei von einander isolierten Teilen der Büchse her und schließt den Strom kurz.

Fig. 2 zeigt den Sockel einer Lampe; die Leitungsdrähte des Stromes gehen (von oben) an zwei Metallstreifen, welche in der Mitte etwas niedergebogen sind; von den unteren Enden dieser Streifen führen zwei Leitungsdrähte nach der Lampe. Quer über die Streifen

legt sich eine Feder, welche den Hauptstrom kurzschließt, wenn nicht zwischen die Feder und die Metallstreifen das Büchschchen geschoben ist. Hat die Einschiebung stattgefunden, so hört der Kurzschluß auf und der Strom geht in die Lampe. Wird diese unbrauchbar oder herausgenommen, ehe das Büchschchen beseitigt ist, so findet in der vorhin angegebenen Weise der Stromübergang durch dieses statt.

Fig. 3 zeigt eine Glühlampe; der gerade Kohlenfaden ist an zwei Kupferstreifen befestigt, die ihrerseits mit den zwei in die Glashülle eingeschmolzenen Platindrähten verbunden sind.

Fig. 4 zeigt einen kleinen Hängelüster; am unteren Ende der Vertikalröhre befindet sich ein rundes Kästchen, welches den Kommutator (zum Anzünden und Löschen der Lampe) enthält, und an den Enden der Horizontalröhre ist ja ein Kurzschluß-Büchschchen mit Zapfen eingesetzt. Kr.

Elektrisches Telegraphiren mit fahrenden Eisenbahnzügen.*)

Mit der Ausführung des elektrischen Telegraphirens mit fahrenden Eisenbahnzügen beschäftigten sich zuerst Lucius J. Phelps und William Wiley Smith. Edison und Gilliland nahmen alsdann an diesen Bestrebungen Teil, indem sie die bezüglichen Einrichtungen zu verbessern suchten und mit einigen dahin zielenden neuen Erfindungen auftraten. Phelps suchte für den bezeichneten Zweck die dynamische Induktion

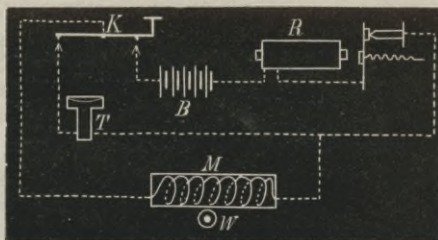


Fig. 1.

zur Verwendung zu bringen, während Smith seine Aufmerksamkeit auf die Benutzung der statischen Induktion richtete. Phelps gebrauchte einen in einem hölzernen, zwischen den Schienen auf den Schwellen hinlaufenden Kanal eingelegten Leitungsdraht. Smith brachte die gewünschte Wirkung mittels der vorhandenen Telegraphenleitungen und den mit Weißblech bedeckten Dächern der Personenwagen hervor. Es würde hier zu weit führen, die vollständige Entwicklung der beiden Systeme zu beschreiben; nur deren Wirkungsweise wird kurz besprochen werden.

Der von Phelps gebrauchte, zwischen den Eisenbahnschienen geführte Draht war an den Enden mit der Erde verbunden, um einen geschlossenen Stromkreis herzustellen. Eine Methode der Wagenausrüstung bestand darin, unterhalb am Wagen einen Elektromagnet in solcher Stellung anzubringen, daß derselbe so nahe als möglich unter rechtem Winkel am Drahte hinlief. Ein durch den Leitungsdraht gehender Elektrizitätsstrom sucht den Kern des Magnets am Wagen zu magnetisieren und in dessen Bewicklungsdraht einen Strom zu erzeugen.

In Fig. 1 ist W ein Querschnitt des Leitungsdrahtes, K eine Taste mit Doppelkontakt, T ein Handtelephon, R ein Rückwärtskontakt-Relais, M der nahe am Drahte W hinlaufende Elektromagnet. Die nach der Batterie B offene Taste schließt den Stromkreis durch das Handtelephon, so daß derselbe in der Stellung zum Empfang sich befindet. Die nach vorn niedergedrückte Taste schließt den Stromkreis mit der kleinen Batterie B und dem Relais sammt dem Rückwärtskontakt, wobei in dem Leitungsdrahte W durch Induktion eine elektrische Stromwelle hervorgebracht wird. Der Elektromagnet M kommt also hierbei gar nicht ins Spiel und ist überhaupt nicht vorhanden. Phelps war nämlich zuerst der Ansicht, daß er für die beabsichtigte Wirkung polarisirte Relais und Klingelwerke benutzen könne, doch die Erfahrung lehrte, daß dies nicht ausreichend sei. Anstatt des polarisirten Relais schaltete er dann ein Handtelephon in den Stromkreis ein und gab seine Signale mittels der erwähnten Stromwellen oder Stromstößen. In der Praxis fielen auf diese Weise die Signale klar und gut aus.

Die von Smith in Vorschlag gebrachte Einrichtung bietet besonderes Interesse, indem der Erfinder durch seine Beobachtungen bei dem telegraphischen Gegensprechen darauf geführt wurde. Es ist diese Erfindung überhaupt als ein lehrreiches Beispiel der Thatsache zu betrachten, daß natürliche Prinzipien nach einer Seite hin schädlich, nach der anderen Seite hin aber nützlich zur Wirkung kommen können. Bei der folgenden Beschreibung des Systems ist besonders Rücksicht auf eine Einrichtung genommen, welche 1886 auf einer Strecke von etwa 20 km Länge in Staten Island zwischen Clifton und Tottenville zur Anwendung kam. Es wurden fünf Drähte von dreißig Längs der Bahn laufenden Telegraphenleitungen für den Zugtelegraphen benutzt, wie in Fig. 2 dargestellt ist. Mit diesen fünf Drähten wurden halbe Verbindungen hergestellt. Jeder der so gebildeten Zweige wurde mit einem Kondensator von sehr geringer Kapazität verbunden. K ist eine doppelte Kontaktaste, T ein Handtelephon, M ein Elektromagnet mit nur einer Primärwindung von niedrigem Widerstande; V ein Vibrator, welcher durch eine nicht abgebildete Lokalbatterie in Bewegung erhalten wird; B eine kleine Batterie; end-

*) Nach einer Abhandlung von C. H. Rudd im Electrician vom 23. Dezember 1887.

lich sind C^1 bis C^6 die erwähnten Kondensatoren. Diese Kondensatoren sollen dazu dienen, die Verwirrung zu mildern, welche im Telephon durch die regelmäßige Stromarbeit in den Telegraphenleitungen herbeigeführt wird und ferner soll dadurch auch verhindert werden, daß durch die Thätigkeit des Zugtelegraphen die regelmäßige Arbeit in den Telegraphenleitungen eine Störung erfährt. Den Tag über sind verschiedene Telegraphensysteme durch die Drähte in Thätigkeit und beim Horchen am Telephon macht sich ein sehr verwirrtes Geräusch bemerkbar. Die Kondensatoren halten diese Störungen zu gunsten des Zugtelegraphen ab und bewirken, daß die reinen Signale hörbar werden.

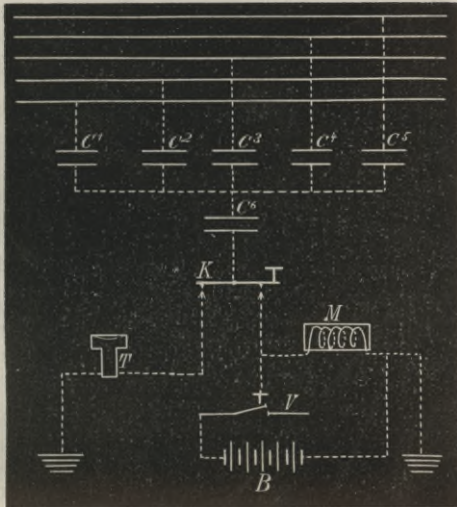


Fig. 2.

Fig. 3 zeigt die Verbindung mit dem Zuge. K ist wiederum die Doppeltaste; T das Handtelephon; C die gewöhnliche Induktionsspule, deren feiner Draht durch die Wellenlinie und deren dicker Draht durch die gerade Linie dargestellt ist; V ist ein durch Magnet und Lokalbatterie (beides nicht sichtbar) in Bewegung unterhaltener Vibrator. Mit dem hinteren Kontakt schließt die Taste K den Stromkreis zwischen Wagendach durch das Telephon T und der Erde, wobei die Erdverbindung durch das mit dem Wagendach verbundene Metallwerk des Wagens hergestellt wird.

Der vordere Kontakt der Taste schließt den Stromkreis zwischen Wagendach durch den feinen Draht der Induktionsspule C mit der Erde. Der Strom der Batterie B geht durch die Vibratorkontakte und den dicken Draht der Spule C. Das Geräusch des Vibrators wird in der Spule C wiedergegeben und geht, wenn signalisirt werden soll, durch das Wagendach. Um zur richtigen Herstellung der Spule C zu gelangen, mußten viele Versuche angestellt werden. Es zeigte sich stets, daß es leichter war von der Station nach dem Zuge, als vom Zuge nach der Station zu telegraphiren.

Die Wirkungsweise des Smith'schen Systems ist von der Kondensatorwirkung abhängig, welche zwischen dem metallenen Wagendach und den benachbarten Drähten stattfindet. Mit der beschriebenen Anordnung ist die durch das Wagendach gehende Ladung um so stärker, je näher die Drähte sind und mit der

Wagen - Dach.

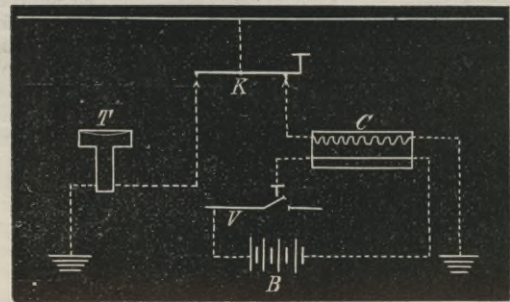


Fig. 3.

Stärke der Ladung wächst natürlich auch die Stärke der Signale. Wenn vorhandene Leitungen benutzt werden, so verbindet man gewöhnlich alle Wagendächer des Zuges mit einander, um die induktive Oberfläche zu vergrößern.

Bei einem Versuche wurde wegen der nicht vorhandenen blechbedeckten Wagendächer isolirtes Drahtseil benutzt, welches an Pfählen auf den Wagen befestigt war. Der Erfolg dieser Einrichtung war sehr befriedigend, es wurde aber gelegentlich bemerkt, daß die Lufterktrizität den Apparat stark zu beeinflussen vermochte, wobei im Telephon ein mehr oder minder starkes Sausen hörbar wurde und sogar periodisch laute Knalle entstanden. Auf diese Weise konnte ein herannahendes Gewitter schon längere Zeit vor seiner Ankunft am Orte der Station wahrgenommen werden. S.

Die einfachste Methode zur Erzielung gleichgerichteter, galvanometrisch messbarer Induktionsströme.*)

Von Professor Dr. Rudolf Lewandowski in Wien.

I.

Der E. du Bois-Reymond'sche Schlitten-Magnet-elektromotor (auch kurzweg Schlitteninductorium genannt) bildet heutzutage sowohl in der Physiologie, wie auch in der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie fast ausschließlich die alleinige Stromesquelle für induzierte Ströme.

Es liefert jedoch der du Bois-Reymond'sche Schlittenapparat 1. Wechselströme, 2. Schließungs- und Oeff-

nungsströme von verschiedenem zeitlichen Verlauf und differenter Intensität und ist es 3. trotz mannigfacher einschlägiger Studien und Versuche bisher noch nicht gelungen, die Stromstärke induzierter Ströme in allgemein verständlicher Weise auch nur annähernd mit der Exaktheit bestimmen zu können, wie dies beispielsweise demalen beim galvanischen Strom mit Hilfe der nach absolutem Stromstärkemaß geeichten aperiodischen Horizontalgalvanometer möglich ist.

*) Wiener medizinische Presse, No 9 u. ff. 1888.

Aus diesen Gründen wurde der du Bois'sche Apparat von verschiedenen Seiten mannigfach modifiziert, je nachdem die Einen bestrebt waren, die Schließungs- und Öffnungs-Induktionsströme von gleichem zeitlichen Verlaufe und gleicher Intensität zu erhalten, die Anderen auf die präzise Bestimmung der Anzahl der Intermissionen in der Zeiteinheit ihr Augenmerk richteten. Auch zur Graduierung dieser Induktorien wurden verschiedentliche empirische Methoden erdacht, die jedoch im günstigsten Falle die Vergleichung verschiedener Intensitätsgrade an einem und demselben Inductorium, aber durchaus nicht die direkte Vergleichung verschiedener Stromwerte differenter Apparate untereinander gestatten.

Ein Haupthindernis für die allseitige einspruchsfreie Verwendung des ursprünglichen du Bois-Reymond'schen Schlittenapparates besteht in dem zeitlich verschiedenen Verlaufe, sowie der differentiellen Intensität des Schließungs- und Öffnungs-Induktionsstromes der Sekundärspirale, welche beide Umstände bekanntlich durch das Auftreten des Extrakurrents in der Primärspirale bedingt werden, der sich beim Stromeschluss durch die Windungen derselben (dem induzierenden Hauptstrom entgegen) verlaufend) abgleicht und hierdurch, sowie durch seine induzierende Wirkung auf die Sekundärspirale (selbstverständlich ebenfalls in entgegen-

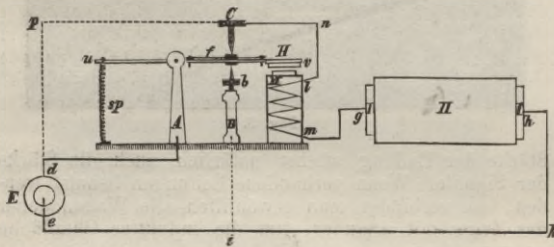


Fig. 1.

gesetzter Richtung von jener des Hauptstromes) den Schließungs-Induktionsstrom derselben schwächt und verzögert.

Da es nun für mancherlei Untersuchungen, sowie für fast alle physiologischen Arbeiten darauf ankommt, gleich rasch und gleich intensiv verlaufende (Schließungs- und Öffnungs-) Induktionsströme der Sekundärspirale zu erhalten, hat Helmholtz eine zweite Kontaktvorrichtung, sowie einen Nebenschluss am ursprünglichen du Bois-Reymond'schen Schlittenapparat angegeben, die es ermöglichen, dass auch der Öffnungs-Extraktant sich durch die Windungen der Primärspirale abgleiche und so auch auf den Öffnungs-Induktionsstrom der Sekundärspirale schwächend und verzögernd einwirke.

Das Prinzip dieser Helmholtz'schen Vorrichtung ist in Fig. 1 schematisch zum Ausdruck gebracht. Die ausgezogenen Strombahnen bezeichnen den Stromlauf im ursprünglichen du Bois-Reymond'schen Schlittenapparate. Der induzierende Strom des Elementes E übergeht von d in den Gabelständer A des Wagner'schen Hammers und durch diesen in den Hebel u v desselben, um von hier durch die Kontaktfeder f in die Kontaktschraube C und weiter über n und l in die Windungen des Hammermagnetes M zu gelangen, sodann diese bei m verlassend, über g in die Windungen der Primärspirale II zu treten und schließlich über h k i und e zum Elemente E zurückkehren. Hierdurch wird bekanntlich der Eisenkern des Hammermagnetes M magnetisch, zieht den Anker H des Wagner'schen

Hammers an und unterbricht den Kontakt der kleinen Feder f mit der Kontaktschraube C (somit den Stromkreis des Elementes E), infolgedessen auch M seinen Magnetismus verliert und der Wagner'sche Hammer u v, dem Zuge der Spiralfeder sp folgend, in seine frühere Lage zurückkehrt, den Strom abermals schließt, wodurch neuerdings Anziehung des Ankers H seitens des Elektromagnetes M und neuerliche Stromunterbrechung etc. herbeigeführt wird, welches Spiel des Wagner'schen Hammers durch Veränderung der Spannung der Spiralfeder sp, sowie der Stellung der Kontaktschraube C von einigen wenigen zählbaren Intermissionen in der Sekunde bis zum raschesten Vibrieren des Hammers (dessen Intermissionen sich nur mehr nach der Höhe des durch seine Schwingungen erzeugten Tones annähernd bestimmen lassen) beliebig reguliert werden kann. Hierbei gleicht sich jedoch, wie vorher erwähnt, nur der Schließungs-Extraktant durch die Windungen der Primärspirale ab und schwächt und verzögert den Schließungs-Induktionsstrom der Sekundärspirale. Die Helmholtz'sche Vorrichtung besteht in der Anbringung des Ständers B, dessen Kontaktschraube C durch die Schraube b so gestellt werden kann, dass der Wagner'sche Hammer u v beim Herabgehen (infolge Anziehung seines Ankers H durch den Elektromagnet M) an einem, an seiner Unterseite befindlichen Platinblättchen mit dem Ständer B metallischen Kontakt erhält; außerdem ist noch von der Kontaktschraube C über p und d eine Nebenschließung zum Elemente E eingerichtet, während der Ständer B mit der Rückleitung des Hauptstromes von der Primärspirale zum Elemente (h k i e) bei i leitend verbunden ist. Hier kommen nun (sobald das induzierende Element E in Thätigkeit gesetzt ist) drei Stellungenphasen des Wagner'schen Hammers in Betracht, nämlich: a) wenn dieser mit der Schraube C Kontakt besitzt, b) wenn er sich in Schwebelage befindet und c) wenn er mit dem Ständer B metallischen Kontakt erhält. In der ersten Stellung entwickelt sich der Schließungs-Extraktant, der in der Primärspirale dem Hauptstrom entgegen verlaufend, auf den Schließungs-Induktionsstrom der Sekundärspirale schwächend und verzögernd einwirkt; im Momente der Stromunterbrechung bei C (infolge der Anziehung des Ankers H durch den Elektromagnet M), somit während der Schwebelage des Wagner'schen Hammers, ist der Stromlauf des Elementes durch den Hammermagnet M, sowie durch die Primärspirale II keineswegs unterbrochen, es zirkuliert vielmehr der Strom des Elementes E von d über p C n l m g h k i und kehrt bei e wieder zum Elemente E zurück; es findet somit durch Aufhebung des Kontaktes bei C und durch das Herabgehen des Wagner'schen Hammers keine Stromunterbrechung der induzierenden Stromquelle (des Elementes E) statt. In der dritten Phase erhält der Wagner'sche Hammer, wie besprochen, mit dem Ständer B Kontakt, wodurch dem Strom des Elementes E zwei Wege eröffnet werden, nämlich ein kurzer von d durch den Gabelständer A über f b, den Ständer B i und e zum Elemente zurück, und der früher erwähnte längere über d p C n l m g h k i und e. Der Widerstand des ersten (kurzen) Weges ist nun gegen den Widerstand des zweiten Weges (infolge der eingeschalteten Windungen des Hammermagnetes M und der Primärspirale I) verschwindend klein, aus welchem Grunde auch in der dritten Stellung des Wagner'schen Hammers nach den Gesetzen der Stromverzweigung auch nur ein minimaler Stromanteil auf den längeren (zweiten) Weg entfallen wird, während der überwiegend größere Anteil des Gesamtstromes auf dem kürzeren Wege sich abgleichen muß. Erst durch diese Verminderung der Intensität des die Primärspirale

durchfließenden Hauptstromes wird der Öffnungs-Induktionsstrom erzeugt und kommt bei Anbringung der Helmholtz'schen Vorrichtung die Kontaktsehraube C und der durch sie hier nur scheinbar bewirkte Stromschluß gar nicht in betracht, vielmehr findet weder bei der ersten oder zweiten, noch dritten Stellung des Wagner'schen Hammers eine Unterbrechung dieser Stromesquelle statt, sondern wirkt nur die Zu- und Abnahme des die Primärspirale durchfließenden Stromanteiles, der vor und nach erfolgtem Kontakte des Wagner'schen Hammers mit dem unteren Ständer B, von einem gegebenen Maximum zu einem bestimmten Minimum schwankt, induzierend und erzeugt vor dem Kontakte mit dem Ständer B in der Sekundärspirale den Schließungs- und beim Kontakte mit demselben den Öffnungs-Induktionsstrom. In beiden Phasen entsteht in der Primärspirale ein dem Hauptstrom entgegenwirkender Extrakurrent. Während sich dieser jedoch beim ursprünglichen du Bois-Reymond'schen Schlittenapparat nur beim Schließen des Hauptstromes durch die Windungen der Primärspirale abgleichen und demzufolge auch nur den Schließungs-induktionsstrom der Sekundärspirale schwächen und verzögern konnte, findet, wie aus dem Schema leicht zu ersehen ist, nunmehr auch der Öffnungs-Extrakurrent von h über k i e durch das Element, ferner über d p C n l m und g durch die Windungen der Primärspirale seinen Weg und wirkt demzufolge auch auf den Öffnungs-Induktionsstrom der Sekundärspirale schwächend und verzögernd ein. Trotzdem bleiben jedoch, selbst bei dieser Einrichtung die Schließungs- und Öffnungs-Induktionsströme der Sekundärspirale, sowohl was ihre Intensität wie auch ihren zeitlichen Verlauf betrifft, verschieden, wieweil diese Verschiedenheit nicht so bedeutend ist, als am ursprünglichen du Bois'schen Schlittenapparat; dafür aber sind nunmehr beide Ströme viel schwächer als früher, und zwar einerseits, weil die Induktion nicht durch Schließung und Öffnung des Hauptstromes, sondern nur durch Schwankungen in der Intensität desselben bewirkt wird, andererseits, weil hier auch der früher viel kräftigere Öffnungs-Induktionsstrom durch den entgegengesetzt verlaufenden Extrakurrent abgeschwächt wird.

Dafs die Schließungs- und Öffnungsströme der Sekundärspirale selbst bei Anbringung der Helmholtz'schen Vorrichtung weder in ihrer Intensität, noch in ihrem zeitlichen Verlaufe gleich sind, lehrt ein flüchtiger Blick auf die schematische Figur 1; der Schließungs-extrakurrent (der Primärspirale) durchfließt von g über m l n C p d e (oder über C f A d e) i k und h außer den Windungen der Primärspirale noch die Windungen des Hammerelektromagnetes und die induzierende Stromesquelle; der Öffnungs-extrakurrent dagegen nimmt seinen Weg von g über m l n C p d A b B i k und h, ohne hierbei das Element passieren zu müssen, wogegen er den variablen Widerstand des Kontaktes zwischen dem Hebel des Wagner'schen Hammers u v und der Kontaktspitze b des unteren Ständers B zu überwinden hat. Es durchfließt somit der Schließungs-extrakurrent (der Primärspirale) einen längeren Weg als der Öffnungs-extrakurrent, aus welchem Grunde auch ein zeitlicher Verlauf größer sein wird als der des letzteren; außerdem finden beide Ströme auf ihrem Wege verschiedene Widerstände, woraus eine verschiedene Intensität derselben resultirt; sind aber die jeweilig dem Hauptstrom direkt, sowie in bezug auf seine Induktionswirkung auf die Sekundärspirale in beiden Phasen (hier beim Zu- und Abnehmen der Intensität des die Primärspirale durchfließenden Stromanteiles) entgegenwirkenden Extrastrome in ihrem zeitlichen Verlaufe und ihrer Intensität verschieden, so werden auch die Schließungs- und Öff-

nungsströme der Sekundärspirale nach beiden Richtungen hin verschieden sein, wieweil (wie schon oben erwähnt) die Verschiedenheit geringer sein wird als ohne Anwendung der Helmholtz'schen Vorrichtung. Wollte man am ursprünglichen du Bois'schen Schlittenapparat unter Benützung der Helmholtz'schen Vorrichtung die Schließungs- und Öffnungsströme der Sekundärspirale gleich haben, so müßte man den Widerstand der Primärspirale so groß machen, dafs der Widerstand des induzierenden Elementes, sowie der Übergangswiderstand zwischen u v einerseits und b andererseits gegen den Widerstand der Primärspule verschwindend klein würden, was jedoch aus leicht begreiflichen Gründen nicht angeht.

Mein Bestreben war seit einer Reihe von Jahren drauff gerichtet, in erster Richtung den ursprünglichen du Bois-Reymond'schen Schlittenapparat in möglichst einfacher Weise derart abzuändern, dafs er gleich intensive und gleich rasch verlaufende Ströme der Sekundärspirale liefere, und in zweiter Richtung eine Methode zu finden, die es ermöglichen würde, die jeweilig benützte Intensität induzierter Ströme in allgemein verständlicher und leicht kontrollirbarer Weise ausdrücken zu können.

Die zahlreichen, oft von unberufener Seite ausgehenden und mißverstandenen Bedürfnissen Rechnung tragenden, im ganzen übrigens nichts Neues bietenden Abänderungen des ursprünglichen du Bois'schen Induktionsapparates, die auf der Wiener Elektrizitätsausstellung zu sehen waren, veranlaßten mich, in einem am 28. April 1884 im Wiener elektrotechnischen Vereine abgehaltenen und in der „Zeitschrift für Elektrotechnik“ im Jahre 1885 publizirten Vortrage die Prinzipien für die Herstellung von Induktoren für ärztliche Zwecke gründlich auseinander zu setzen. In diesem Vortrage kam ich zu dem Schlusse, die Ärzte möchten, den Beschlüssen des internationalen Kongresses der Elektriker vom 20. und 21. September 1881 zu Paris entsprechend, zur approximativen Angabe der jeweilig benützten Stromesintensitäten den bezüglichen Rollenabstand an einem Normal-Induktionsapparate mitteilen, d. h. an einem Apparate, der in allen seinen Dimensionen ganz genau nach dem Muster des im physiologischen Laboratorium der Universität Berlin langjährig gebrauchten ursprünglichen du Bois-Reymond'schen Schlittenapparate ausgeführt würde (welche Dimensionen daselbst genauestens angegeben wurden).

Allein vergleichende Untersuchungen mit Hilfe solcher genau übereinstimmend gefertigter Normal-Induktionsapparate ergaben kein völlig befriedigendes Resultat. Aus diesem Grunde überlegte ich, ob nicht nach Gleichrichtung der Induktionsströme der Sekundärspirale (die am ursprünglichen du Bois-Reymond'schen Schlittenapparat, wie erwähnt, Wechselströme sind) die jeweilig benützte Intensität sich mit Hilfe eines nach absolutem Stromstärkemafß geeichten, entsprechend empfindlichen Galvanometer in allgemein verständlicher und leicht kontrollirbarer Weise angeben ließe.

Die Gleichrichtung der Induktionsströme kann in zweifacher Weise angestrebt werden, und zwar: 1. mit Hilfe eines Kommutators unter Ausnützung beider Ströme oder mit Hilfe eines Disjunktors (in welchem Falle jeweilig nur der Schließungs- oder Öffnungsstrom zur Anwendung gelangen würde).

Kommutatoren verschiedener Konstruktion, und zwar sowohl rotirende, wie auch oszillirende, werden bei der praktischen Verwertung der galvanischen Elektrizität in der Heilkunde täglich benützt und standen rotirende Kommutatoren einfachster Ausführung bei den Magneto-Induktionsapparaten (die dann gleichgerichtete

Induktionsströme lieferten) in Anwendung. Um jedoch rotirende Kommutatoren mit dem du Bois'schen Schlittenapparat zu vereinigen, wäre vor allem anderen ein eigener Motor (beispielsweise ein komplizierter Elektromotor mit separater Stromquelle) von nöten, der den Apparat schon von vornherein für die Praxis ungeeignet machen würde. Oszillirende Kommutatoren ließen sich mit dem Wagner'schen Hammer vereinigen, erfordern dann aber statt eines Hebels drei Hebel mit sechs regulirbaren Kontakten, welcher Umstand allein, wenn auch diese Einrichtung (was nicht der Fall ist) mechanisch leicht ausführbar wäre, schon an und für sich einen derartigen Apparat als für den praktischen Arzt völlig unbrauchbar erscheinen läßt. Es führten auch in der That zahlreiche darauf gerichtete Versuche und Experimente zu keinem praktischen Resultate.

Disjunktoren stehen ebenfalls in verschiedener Ausführung, nämlich sowohl rotirende, wie auch oszillirende seit langem bei der Verwertung der Elektrizität in der Heilkunde im Gebrauch. Rotirende Disjunktoren (u. A. von Dove und Burckhardt angegeben) sind für unsere Zwecke wegen des zur Unterhaltung der Rotation erforderlichen eigenen Motors dem früher Gesagten zufolge nicht verwendbar; ein oszillirender Disjunktör läßt sich jedoch leicht und bequem mit dem Wagner'schen Hammer kombiniren, aus welchem Grunde ich auch nach verschiedenartigen anderweitigen Versuchen und Experimenten schließlichs mein Augenmerk auf denselben richtete und ihn in zweifacher Ausführung zur Gleichrichtung der Wechselströme der Sekundärspirale des

ursprünglichen du Bois'schen Schlitteninduktoriums verwendete.

Das Prinzip eines solchen Disjunktors läßt sich am einfachsten an dem du Bois'schen Schlüssel erläutern: von zwei Polklemmen A und B gehen die Poldrähne, die den Strom beispielsweise zum menschlichen Körper leiten, aus: werden nun die beiden Polklemmen durch einen dicken Kupferdraht metallisch verbunden, so wird sich fast der ganze Strom durch diese Nebenschließung ergießen und durch den Schließungsbogen (menschlichen Körper) so gut wie kein Strom fließen.

Dieses Prinzip wurde von den Physiologen seit jeher ~~z. B.~~ Unterdrückung des Schließungs-Induktionsstromes ~~an~~ Sekundärspirale verwendet, indem dieselben den Hebel des Wagner'schen Hammers an seinem rückwärtigen Ende, außerhalb der Spiralfeder verlängerten und an diese Verlängerung einen n-förmigen Metallbügel anbrachten, dessen Schenkel nach abwärts in zwei untergestellte Quecksilbernapfchen tauchten, von denen das eine mit dem einen, das andere mit dem zweiten Pole der Sekundärspirale in leitender Verbindung stand. So oft der Wagner'sche Hammer, dem Zuge der Spiralfeder folgend, mit seiner Kontaktschraube C in Berührung kam und den Strom schloß, tauchten auch die Schenkel des Disjunktors in die Quecksilbernapfchen und boten dem in dieser Phase entstehenden Schließungs-Induktionsstrom der Sekundärspirale einen kurzen metallischen Weg, infolgedessen nur Öffnungs-Induktionsströme der Sekundärspirale durch die Nutzleitung fließen konnten.

(Fortsetzung folgt.)

Prioritätsfragen.

Von Dr. Edm. Hoppe.

(Schluss.)

III. Die Theorie der Zersetzung.

Die moderne Anschauung über den Vorgang bei der Zersetzung durch den Strom pflegt man auf eine Arbeit von Grothufs aus dem Jahre 1805 zurückzuführen, es ist das nur in beschränkter Weise richtig. Auch hier ist der erste, welcher diese Ansicht allerdings nur hypothetisch ausspricht wieder Ritter.*) Er sagt: Am Oxygendraht wird wirklich Wasser zersetzt, das Atom Hydrogen, das im ersten Augenblick dieser Zersetzung in unmittelbarer Nähe des Oxygendrahtes entsteht, entzieht dem unmittelbar neben diesem Punkte liegenden, aber noch unzersetzten Atom Wasser sein Oxygen und macht damit Wasser, während das hierbei frei gewordene Hydrogen auf ähnliche Weise auf das folgende dritte Wasseratom, das Hydrogen dieses ebenso auf das vierte u. s. w. wirkt, bis endlich zuletzt an das Wasseratom die Reihe kommt, welches mit dem sogenannten Hydrogendrahte unmittelbar zusammenstößt und nun in der Leitungslinie kein neues Wasseratom neben sich findet, daher es frei bleibt und als Hydrogen bleibend auftritt. Einem ersten Strahle solcher Wirkung folgen dann kontinuierlich andere, und so käme dann recht begreiflich zuletzt die Summe von Oxygen und von Hydrogen zu stande, die man in der That erhält, — Wir sehen, es ist dies fast genau dasselbe, was 4 Jahre später Grothufs und 5 Jahre später Davy über die Zersetzung lehrten, nur unterscheidet sich Ritter dadurch, daß bei ihm die Zersetzung und die Stärke

des Stromes durch die ganze Flüssigkeitszelle hin konstant ist, während noch Grothufs und auch Davy nach der Mitte zu ein Abfallen der elektrischen Anziehung annehmen wollten.

Leider hat Ritter diese Ansicht nicht beibehalten, er glaubte nämlich bei dem Experiment, wo die an den Elektroden befindlichen Wasserschichten durch eine Schwefelsäureschicht getrennt sind, beobachtet zu haben, daß durch diese die Zersetzung nicht fortgeleitet werde und kam dadurch zu seiner wunderbaren Anschauung von der Einfachheit des Wassers. Und doch hatte er ein Experiment gemacht, welches jene Theorie bewahrheitete, nämlich wenn er die Schwefelsäure durch einen Golddraht ersetzte, fand er an beiden Enden die Gasentwicklung, wie sie jener Theorie nach auftreten muß. Da Davy nachwies, daß in dem Ritter'schen Experiment die Schwefelsäure wirklich zersetzt werde, war es für ihn natürlich leicht, die Ritter'sche Theorie wieder zu beleben.

IV. Die elektrische Theorie chemischer Affinitätskräfte.

Die Auffassung als ob die ganze in der Chemie wirksame Kraft, die bald als Affinität, bald als Wahlverwandschaft bezeichnet wurde, auf dem elektrischen Charakter der Radikale beruhe, wird ausschließlich auf Davy's berühmte Bakerian Lektüre vom Jahre 1806 zurückgeführt. In gewisser Weise ist das richtig, aber der erste war auch hier Ritter. Schon im Jahre 1799 sagt Ritter*), da die Elektrizität in seinen Experimenten

*) Voigt's Magazin für das Neueste. Bd. II. p. 380. 1800. Ausführl. Gib. Ann. IX. p. 281. 1801.

*) Gilbert, Annal. II. p. 80. 1799.

zweifellos die Macht habe, Verbindungen zu trennen, sei es höchst wahrscheinlich, daß diese selbst elektrischen Kräften ihre Existenz verdanken und meint, „daß diese entgegengesetzten Elektrizitäten auch für wirkliche Stimmung chemischer Prozesse sich ebenso entgegengesetzt verhielten,“ daß also der Sauerstoff an sich negativ, der Wasserstoff an sich positiv elektrisch sei, und sich so ihre Zusammensetzung zu Wasser erkläre.

Auch bei Gelegenheit der Entdeckung*) der Säulen mit zwei Flüssigkeiten und einem Metall sagt er, die Kraft dieser Säulen sei zwar sehr viel geringer als die der gewöhnlichen, aber die Erforschung dieser sei doch sehr wichtig, da sie uns Klarheit über sehr viele chemische Anomalien geben könne, und die Kenntnis des Charakters der einzelnen Bestandteile fördere.

V. Die Leitungsfähigkeit des Wassers.

Daß das Wasser in reinem Zustande weder zersetzt werde, noch den Strom leite in dem Sinne, wie man es früher wohl annahm, wird gewöhnlich als eine Erkenntnis unserer Tage hingestellt. Den strengen Nachweis, daß die Bildung des Wasserstoffs und Sauerstoffs aus Wasser in den Fällen, wo sie beobachtet wird, auf sekundäre Vorgänge zurückzuführen ist, hat Daniell**) bereits erbracht, indem er nachwies, daß bei den Lösungen nicht das Wasser zersetzt werde, sondern nur die Beimischungen. Der erste aber, welcher dies lehrte, ist Erman***); seine zahlreichen Untersuchungen über die Zersetzung zeigten ihm dieses Resultat. Er faßt es in die Worte: „je reiner das Wasser ist, desto geringer ist sein Leitungsvermögen, und mit diesem Leitungsvermögen steht die Intensität der chemischen Wirkung in geradem Verhältnis.“ Man kann das auch so ausdrücken: eine Flüssigkeit leitet

*) Gilbert, Annal. VII. p. 431. 1801.

**) Phil. Trans. 1839. I. p. 97. 1840. I. p. 209.

***) Gilbert Annal. X. p. 1. 1802.

den Strom in dem Maße wie sie zersetzt wird. Erman fand hierbei und bei anderen schlecht leitenden Körpern, daß in dem Maße, wie die Zersetzung nachließ, die den Elektroden zugekehrten Seiten mit statischer Elektrizität geladen waren, das führte ihn zu der unseligen Annahme unipolarer Leiter, die freilich durch den kleinen Napoleonischen Preis ausgezeichnet wurde, aber es bewirkte, daß die damals schon längst bekannten Polarisationserscheinungen, deren Entdecker Ritter ist, für lange Zeit der Vergessenheit anheimfielen.

Man wird nach Vorstehendem wahrscheinlich fragen, wie konnte Ritter, der so vieles entdeckte und so vorzügliche Ideen hatte, so ganz vergessen werden, daß man heute kaum seinen Namen kennt. Einmal sind die deutschen Entdeckungen stets mehr vergessen als die anderer, da die Engländer und Franzosen die Gewohnheit hatten, selten ihre Quellen zu citiren, und die Deutschen Entdeckungen, die aus dem Auslande kommen, mit größerer Bereitwilligkeit aufnehmen als die der Einheimischen. Jene Jahre, in denen Ritter wirkte, waren für Deutschland aber ja ganz besonders verhängnisvolle. Zum anderen Teil aber hat es Ritter selbst schuld. Er war und wurde immer mehr Naturphilosoph und verließ gar zu leicht den Boden der experimentellen Nüchternheit, um spekulativen Träumen Raum zu geben. Besonders seit 1803 scheint der gekränkte Ehrgeiz, daß die meisten seiner Ideen unter dem Namen anderer Erfinder Eingang fanden, ihn veranlaßt zu haben, durch kühne Ideenassociation das Staunen der Zeitgenossen zu erwecken. Sein elektrisches System der Körper*), obgleich es manches Wahre enthält, ist davon ein trauriges Zeugnis, und die Kritik seines früheren Freundes Pfaff**) über dies Buch war wohl sehr scharf, aber doch gerecht.

*) Ritter, das elektrische System der Körper. 1805. Jena.

**) Gilbert. Annal. 28. p. 223. 1808.

Kleine Mitteilungen.

Über den absoluten elektrischen Leitungswiderstand des Quecksilbers.

In den Sitzungsberichten der math.-phys. Klasse der k. bayerischen Akademie der Wissenschaften (1888 Heft 1) findet sich eine sehr interessante Abhandlung von Prof. Dr. Kohlrausch über den absoluten elektrischen Leitungswiderstand des Quecksilbers, aus welcher wir hier das Wichtigste mitteilen wollen.

Das Messungsverfahren, welches gewählt wurde, war dem Prinzip nach die von W. Weber angegebene Dämpfungsmethode mit einer von Dorn vorgeschlagenen Abänderung. Die Messung selbst bestand

1. aus der Ermittlung des absoluten Leitungswiderstandes eines Multiplikators,
2. aus der Vergleichung dieses Widerstandes mit dem Widerstande einer geeigneten Quecksilbersäule.

Den absoluten Leitungswiderstand eines Multiplikators erhält man aus der Dämpfung seiner langsam schwingenden Magnetnadel, wenn man deren Schwingungsdauer und das Verhältnis ihres Stabmagnetismus zum Erdmagnetismus kennt; außerdem aber ist es noch die Kenntnis der absoluten Galvanometerkonstante erforderlich. Diese Konstante läßt sich entweder nach Weber aus den gemessenen (großen!) Dimensionen des Multiplikators bestimmen, oder nach Dorn durch Ver-

gleichung mit einer Tangentenbussole. Es leuchtet jedoch ein, dass diese Konstante mit größter Genauigkeit bestimmt werde, da in dem Endresultat das Quadrat der Konstanten vorkommt. Die Gleichung des Widerstandes w in absolutem Maße ist nämlich:

$$w = \frac{\pi^2}{2\tau} \cdot \frac{c^2}{\Lambda - \Lambda'} \cdot \frac{M}{H} \sqrt{1 + \frac{\Lambda^2}{\pi^2}}$$

und es bedeuten hierin:

- k das Dämpfungsverhältnis der Magnetnadel im geschlossenen Multiplikator,
- $\Lambda = \log \text{nat } k$ das natürliche logarithmische Dekrement,
- Λ' dasselbe, wenn der Strom im Multiplikator unterbrochen ist (Luftdämpfung),
- τ die Schwingungsdauer der ungedämpften Nadel,
- c die Multiplikatorkonstante,
- M das magnetische Moment der Nadel,
- H die erdmagnetische Horizontalintensität.

Benutzt man nach Dorn noch eine Tangentenbussole und giebt der Multiplikator den Ausschlag φ , und die Bussole einen solchen φ_1 , wenn beide in den Stromkreis eingeschaltet sind, so besteht bekanntlich:

$$c = c_1 \cdot \frac{\text{tg } \varphi}{\text{tg } \varphi_1} \cdot \frac{1 + \theta}{1 + \theta_1},$$

wo c_1 die Konstante der Bussole, θ und θ_1 die beiden Torsionskoeffizienten bedeuten.

Die Bestimmung der Multiplikatorkonstante setzt sich zusammen aus:

1. der Berechnung der Konstante der Tangentenbussole,
2. der Herstellung eines bekannten Stromabzweignungsverhältnisses, da die Empfindlichkeit des Multiplikators sehr viel grösser ist als diejenige der Tangentenbussole,
3. die Ermittlung des Verhältnisses zweier Skalenausschläge,
4. des Verhältnisses zweier Skalenabstände,
5. des Verhältnisses der beiden magnetischen Feldstärken für die beiden Instrumente, wobei die Ortseinflüsse und die Instrumentaleinflüsse gesondert zu bestimmen sind,
6. da man die Ausschläge hinreichend gross für eine genaue Messung nehmen muß, so wird die Änderung mit der Empfindlichkeit mit dem Ausschlage bekannt sein müssen.
7. Beide Instrumente üben einen gegenseitigen Einfluß auf einander aus, welcher bekannt sein oder sonst eliminiert werden muß,
8. die erdmagnetischen Deklinationschwankungen sind unschädlich zu machen,
9. dasselbe gilt von den Stromschwankungen,
10. Etwaige zeitliche Änderungen der Empfindlichkeit selbst sind zu kontrollieren.

Da es nun sehr schwierig ist, jedes dieser genannten Masselemente mit einer Genauigkeit von $\frac{1}{10000}$ zu bestimmen, und da schon 5 Fehler von diesem Betrage ungünstigen Falls die Galvanometerkonstante um ein halbes und mithin das Resultat hierdurch allein um ein ganzes Tausendstel unrichtig machen, so ersann Prof. Kohlrausch ein Verfahren, welches die Aufgaben No. 3 bis 9 fast vollkommen vermeidet.

Der Drahtling der Tangentenbussole wurde so groß gewählt, daß die Nadel des Multiplikators, welche 20 cm lang war, zugleich als Nadel für die Bussole benutzt werden konnte. Dieser Ring wurde mit soviel Drahtwindungen versehen, daß die Galvanometerkonstante den 100sten Teil von derjenigen des Multiplikators erreichte. Bussole und Multiplikator wurden konzentrisch mit der Magnetnadel aufgestellt und der 100ste Teil des Stromes, welcher durch die Bussole ging, durch den Multiplikator abzweigt. Angenommen das Verhältnis der Empfindlichkeit beider Instrumente sei genau 1:100, so müßte die Nadel bei entgegengesetzter Stromrichtung in beiden Multiplikatoren in Ruhe bleiben. Dies wird nun nicht ganz genau eintreffen, jedoch kann man aus dem kleinen Ausschlag diese Ungleichheit bestimmen. Dadurch aber ist man in der Lage ein einer Nullmethode nahekommendes Verfahren zur Messung der Galvanometerkonstante zu benutzen. Außerdem kann man, wenn die Entfernungen, von welchen aus die Ablenkungsbeobachtungen angestellt werden, passend groß gewählt sind, erreichen, daß die Korrektion aus der Nadellänge der Tangentenbussole gegen die Korrektion bei der Messung des Verhältnisses des Nadelmagnetismus zum Erdmagnetismus bis auf kleine, leicht zu ermittelnde Glieder heraushebt.

Es würde zu weit führen alle von Prof. Kohlrausch neu eingeführten sinnreichen Anordnungen eingehender zu besprechen, nur folgende Einzelheiten sollen hier noch Platz finden.

Zur Messung der Nadeldämpfung im geschlossenen Multiplikator erteilte man dem Magnet mittels eines kleinen Induktors Impulse in regelmäßiger Folge. Die Reduktion der Dämpfung auf kleine Schwingungen geschah nach den von K. Schering angegebenen Regeln.

Zur Vergleichung mit Quecksilber diente entweder direkt das im Wasserbade stehende Strecker'sche Rohr

oder ein Neusilberwiderstand, der von Zeit zu Zeit mit letzterem verglichen wurde. Die Temperaturänderungen wurden nach der Strecker'schen Formel in Rechnung gesetzt.

Zur Widerstandsvergleiche gebrauchte ich immer das Differentialgalvanometer mit übergreifendem Nebenschluß. Der Multiplikator- bzw. der Neusilberwiderstand war um ein wenig größer gehalten als der Quecksilberwiderstand. Der Unterschied wurde mittels eines Rheostaten im Nebenschluß ermittelt.

Die Selbstinduktionskonstante des Galvanometers wurde nach mehreren Methoden bestimmt. Ebenso wurde der sorgfältig gemessene Induktionskoeffizient des Stabes einschließlic des Quermagnetismus nach Formeln von Dorn eingeführt.

Die Galvanometerkonstante wurde von Zeit zu Zeit gemessen.

Was nun die Beobachtungen selbst betrifft, so sind sie zeitlich in 4 Gruppen verteilt, je zwei im Jahre 1886 und 1887.

Im Einzelnen wurde der Wert des Ohm in Meter-Quadratmillimeter Quecksilber von 0 Grad C. gefunden:

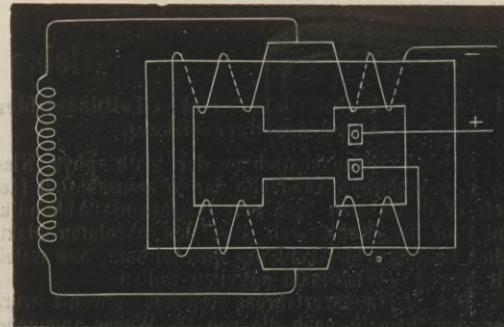
1886 I	1,0633	1,0647	1,0640
1886 II	1,0644	1,0646	1,0643
	1886 Mittel	1,0642	
1887 I	1,0625	1,0629	1,0630
1887 II	1,0627		1,0626
	1887 Mittel	1,0627	
	Hauptmittel	1,0632	

Der Wert des Ohm ist mithin nach den neuesten Messungen

1,0632 Meter-Quadratmillimeter Quecksilber bei 0 Grad C.

A. K.

Trotter's Dynamomaschinenregulierung auf konstanten Strom. Bei der Regulierung der Dynamomaschinen auf konstanten Strom ist es bekanntlich bisher noch nicht in der Weise wie bei der Regulierung



auf konstante Spannung geglückt, den Nutzeffekt auf gleicher Höhe zu erhalten, indem die Niederhaltung des zum Ansteigen geeigneten Stromes durch das bekannte Mittel der Bürstenverschiebung auch mit einer entsprechenden Verminderung des Nutzeffektes verbunden ist. Versucht man den Zweck der Abschwächung des Erregungsfeldes durch Nebenschlußbewicklung der Schenkel zu erreichen, so tritt ein Moment ein, wo die elektromotorische Kraft in das Schwanken kommt und die Maschine plötzlich stromlos werden kann.

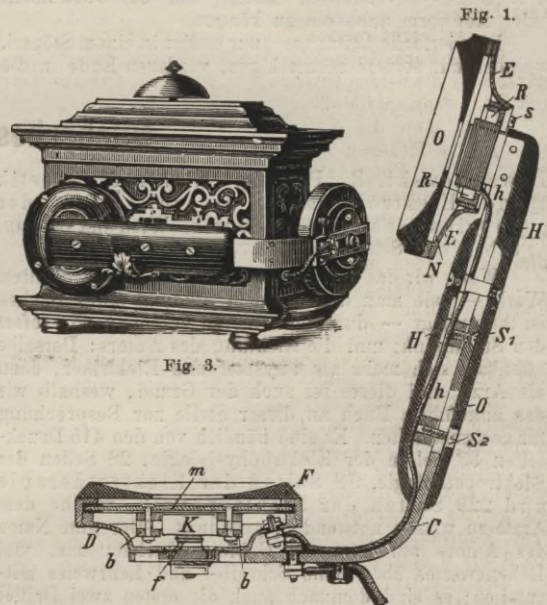
Um diesen Übelständen abzuwehren, hatte, wie im Electrician berichtet wurde, der Elektrotechniker des Londoner Hauses Golden-Trotter, Herr H. W. Ravenshaw vorgeschlagen, das Erregungsfeld bei zu starker Sättigung der Schenkel durch Ablenkung eines Teiles

des Magnetismus mittels einer gegen die Schenkel verschiebbaren Eisenmasse entsprechend abzuschwächen. Da diese Einrichtung wohl etwas zu umständlich war und wahrscheinlich auch nicht ganz den gewünschten Erfolg hatte, so kam Herr Trotter selbst auf den Gedanken, anstatt der Verschiebung der Eisenmasse, dieselbe mit einer Drahtbewicklung zu versehen, welche im Nebenschluß zur Schenkelbewicklung angebracht war und somit in dieser zur Regulierung des Erregungsfeldes dienenden Eisenmasse eine entsprechend veränderliche magnetische Gegenkraft zu erzeugen. Er bezeichnete diese Vorrichtung als „magnetischen Nebenschluß“ und berichtete darüber in der letzten Versammlung der British Association. Später wurde dieser sogenannte magnetische Nebenschluß von Trotter in der beistehend illustrierten Weise als einfacher Nebenschlußwiderstand angebracht, um dadurch bei eintretender Neigung des Stromes zum Ansteigen über die Normalhöhe eine Abschwächung des Magnetismus im hinteren Schenkelpaare und somit eine Verschiebung der Pole aus dem Erregungsfelde nach jener Richtung hin zu bewirken, womit natürlich auch eine Abschwächung des Feldes verbunden ist. Es soll auf diese Weise gelungen sein, vorkommenden Falls die elektromotorische Kraft um mindestens 50 Procent abzuschwächen, beim Weitertreiben der Abschwächung wirkte jedoch diese Regulierung zu träge. Um eine größere Empfindlichkeit der Regulierung unter diesen Umständen zu erreichen, brachte Trotter im magnetischen Stromkreise Einschnitte an, welche mit unmagnetischem Metall (Messing oder Zinn) ausgefüllt wurden. Die Größe dieser Einschnitte wurde erfahrungsmäßig bestimmt und man erreichte damit, daß die elektromotorische Kraft auf 90 bis 95 Procent genügend rasch abgeschwächt werden konnte. S.

Das Mikrophon von Mix & Genest.

Das in dieser Zeitschrift, Heft 8, Seite 98, 1887 beschriebene Mikrophon von Mix & Genest ist nunmehr auf den meisten deutschen Telephonstationen in

Fig. 1 zeigt eine solche Verbindung von Mikrophon und Telephon: das Mikrophon ist unten verschiebbar in einem Schlitz C des Messingbügels C angeordnet. Die aus Tannenholz gefertigte und durch Lackanstrich gegen Feuchtigkeit geschützte Membran m ist zwischen dem Mundstück F und der Messingdose D eingeklemmt. Auf der Membran sind nur die beiden Kohlenlager bb befestigt, welche mit den Stromzuführungsdrähten in



leitender Verbindung stehen. Zwischen beiden ist die Kohlenrolle K eingelagert, welche durch die Bremsfeder f gegen die Membran gedrückt wird. Die Fortsetzung des schon erwähnten Messingwinkels C trägt



Fig. 2

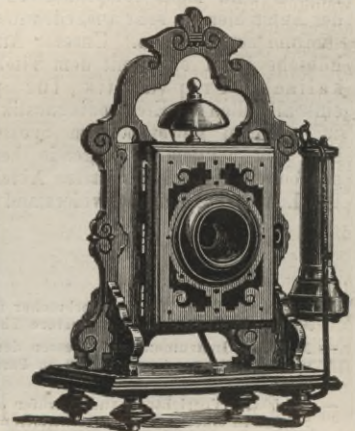


Fig.

Gebrauch gestellt worden, gewiß ein großer Erfolg, den die Firma Mix & Genest errungen.

Nun trat aber zugleich der Wunsch hervor, dem Mikrophon speziell zum Gebrauch für die bei der Umschaltung beschäftigten Beamten eine solche Form zu geben, und es derart mit einem Telephon zu verbinden, daß der Beamte sitzend sprechen und hören kann.

das Hörtelephon, welches, dem speziellen Zwecke entsprechend, mit seitlicher Höröffnung eingerichtet wurde.

Die konische Messingbüchse E, welche die Eisenblechmembran N und das Mundstück O trägt, ist auf der Innenseite mit einem Muttergewinde versehen und auf die Platte R aufgeschraubt. Vermittelt dieses Gewindes erfolgt zugleich die Regulierung des Telephons,

d. h. die mehr oder minder groÙe Annäherung der Membran N an die Magnetkerne. Ein bei s angebrachter, kleiner Druckhebel mit Schraube dient dazu, die Teile R und N in der einmal ermittelten günstigsten Stellung festzuhalten.

Den Hufeisenmagnet hh und den Messingbügel C umgibt ein aus Ebenholz hergestellter Handgriff H, welcher die Entfernung der Telefonöffnung O von dem Bügel C verstellbar macht, um das Instrument jeder Kopfform anpassen zu können.

Die vierfache Leitungsschnur endigt in einem Stöpsel, welcher mit seinem rechteckigen, vorderen Ende in die

entsprechend geformte Öffnung einer Ebonithülse paÙt. Der Stöpsel ist mit Kontaktschienen, die Öffnung der Hülse dagegen im Innern mit Kontaktfedern versehen.

Fig. 2 einen transportablen Tischapparat während der Benutzung, sowie Fig. 3 ebendenselben, wenn er außer Gebrauch steht. Fig. 4 ist ein transportabler Apparat mit Belltelefon.

Auch eine groÙe Zahl solcher Apparate sind bereits bei der deutschen Telefonverwaltung im Gebrauch. Sie sind außerdem sehr bequem am Schreibtische, am Krankenbette, für militärische Zwecke, in Bergwerken, auf Schiffen u. s. w.

Kr.

Bücherbesprechungen.

Lewandowski, R., Prof. Dr. Elektrodiagnostik und Elektrotherapie, einschließlic der physikalischen Propädeutik. Wien und Leipzig. Urban und Schwarzenberg. 1887. Preis 10 Mk.

Wenn wir das vorliegende, vortrefflich ausgestattete Werk — wie man das vor dem Studium eines Buches zu thun pflegt — durchblättern, so erkennen wir sofort den Standpunkt und die Richtung des Autors: Derselbe offenbart sich mehr als Physiker und Elektriker, denn als Arzt, und dieses ist auch der Grund, weshalb wir das angeführte Buch an dieser Stelle zur Besprechung für geeignet halten. Es sind nämlich von den 415 Druckseiten 35 Seiten der Elektrophysiologie, 28 Seiten der Elektropathologie, 98 Seiten der Elektrotherapie und 229 Seiten der Elektrophysik, welche dem Arzte zu wissen notwendig, gewidmet. Der gute Name des Autors auf letzterem Gebiete überhebt uns, viel Lobenswertes über seine Schreib- und Lehrweise mitzuteilen; es sind demnach auch die ersten zwei Drittel des Buches gegenüber dem Schlusse mit besonderer Liebe durchgearbeitet. L. beherrscht, wie wenige, das ärztlich-elektrotechnische Gebiet und so ist denn in gleicher Weise, wie seine früheren einschlägigen Publikationen, auch der physikalische Teil dieses Werkes nur zu loben. Die pathologischen und therapeutischen Kapitel sind mehr kompiatorisch behandelt und giebt der Autor hier ein sehr ausgedehntes fleißiges Litteraturstudium zu erkennen. Unserer Ansicht nach wäre das hübsche Buch eher mit dem Titel: „Elektrophysikalische Propädeutik für praktische Ärzte einschließlic der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie“ zu versehen gewesen. Im Speziellen haben wir als neu und zeitgemäß folgende besonders klar durchgearbeitete Kapitel der ersten Abteilung zu bezeichnen: Die Lehre vom Leitungswiderstand und die Behandlung

des Ohm'schen Gesetzes, die Lehre von der Stromdichte etc., von den galvanischen Elementen, sowie über deren Wahl und Behandlung. Ganz vorzüglich sind das Kapitel über Induktionselektrizität, sowie die Induktionsapparate behandelt. Auch die Abhandlung über Galvanometer läßt nichts zu wünschen übrig. Aus alledem geht hervor, daß das Buch nicht nur Ärzten zur Belehrung auf das Wärmste empfohlen werden kann, sondern insbesondere für den Techniker, welcher sich mit der Konstruktion ärztlicher Apparate befaßt, als ein vorzügliches Lehrbuch zu bezeichnen ist, ein Lehrbuch darüber, wie elektrische Apparate beschaffen sein müssen, welche der Arzt in seinem Konsultationszimmer benötigt. Von diesem Standpunkte aus müssen wir sogar dieses Werk dem früher erschienenen Buche desselben Autors, betitelt „Ärztliche Elektrotechnik“ gegenüber als in mancher Beziehung weit überlegen bezeichnen.

Stein.

Krieg, Dr. M., Die Erzeugung und Verteilung der Elektrizität in Centralstationen. Bd. I. Magdeburg. A. und R. Faber.

Der vorliegende I. Band bringt nach einer kurzen Einleitung zunächst die wichtigsten Wechselstrommaschinen, sowie die Transformatoren. Dann werden die Verteilungssysteme des Stromes auf Bogen- und Glühlichter besprochen, woran sich die Beschreibung einschlägiger Meßinstrumente und der gangbarsten Bogen- und Glühlampen anschließt. — Theoretische Betrachtungen von Hopkinson, Kapp, Thompson u. s. w. über Wechselstrommaschinen und Transformatoren bilden den Schluß.

Das Werk empfiehlt sich für den praktischen Elektrotechniker, soweit dies der erste Band erkennen läßt, durch groÙe Klarheit und hinlängliche Vollständigkeit.

Prof. Dr. Krebs.

Patentanmeldungen.

5. März. C. 2499. Stromunterbrecher für elektrische Leitungen. Arthur Cecil Cockburn & Eustace Thomas in London.
- M. 5470. Instrument zum Messen der Intensität eines magnetischen Feldes. George Miot in Paris, 72 Boulevard Haussmann.
- W. 5031. Vorrichtung zum Anrufen einer beliebigen einzelnen Station in einer Reihe von elektrisch mit einander verbundenen Stationen. Dr. Weckerling in Friedberg, Hessen.
12. März. St. 5523. Neuerungen an Sicherheitsschaltungen mit Abschmelzdrähten. Firma Mix & Genest, Berlin SW., Neuenburgerstr. 14a.
15. März. C. 2356. Armatur für elektrische Maschinen. Gustave Eugène Cabanollas in Nanteuil le Haudouin.
- H. 7030. Neuerungen in der Regulierung dynamo-elektrischer Maschinen. Enos Foland Higham & Daniel Higham in Philadelphia.
- H. 7465. Leuchtfaden für elektrische Glühlampen. Firma Höfner & Langhans in Berlin O., Schillingstr. 13.

15. März. S. 3996. Methode zur Herstellung synchronischer Bewegung durch elektrische Übertragung; Zusatz zum Patent No. 16120. Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94.
- W. 4910. Vorrichtung zur Regulierung elektrischer Ströme. Geo Westinghouse jr. in New-York.
22. März. H. 7556. Antrieb von Elektrizitätserzeugern. Helios, Akt.-Ges. für Elektrisches Licht und Telegraphenbau, Ehrenfeld-Köln.
26. März. M. 5270. Neuerungen an der unter No. 33642 geschützten elektrischen Bogenlampe. Zusatz zum P. R. No. 33642. C. L. R. E. Menges in Haag, Balistraat 86. Holland.
29. März. A. 1719. Einrichtung zum Füllen, Entleeren und Reinigen elektrischer Batterien. James Tarbotton Armstrong in London, 31, Aldermanburg.
- F. 3572. Verfahren, das Krumm- und Glänzendwerden von Kohlenzylindern und Kohlenplatten bei ihrem Ausglühen zu vermeiden. Firma Nürnberger Beleuchtungskohlen-Fabrik, Julius Fuchs in Doos bei Nürnberg.
- H. 7518. Herstellung von Elektrodenplatten. J. L. Huber in Hamburg, Brauerstr. 34.