

Elektrotechnische Rundschau.

Zeitschrift

für

angewandte Elektrizitätslehre.

Herausgegeben

von

Professor Dr. G. Krebs

zu Frankfurt (Main).

V. Jahrgang.

Heft 12.

Dezember 1888.

I N H A L T.

Ein neues System der Verteilung elektrischer Energie.

Zur Konstruktion einiger neueren Elektrometer mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung des Elektroskopes in den Messungen der Luftelektrizität. Von Prof. Dr. Ignaz G. Wallentin in Wien.

Der Dampferzeuger von Serpollet.

Eine Neubestimmung der elektromotorischen Kraft des Fleming'schen Normal-Daniell-Elementes. Von A. Voller.

Kleine Mitteilungen:

Alexander Bernstein. — Ein elektrisch-chemisches Radiophon. — Die Gérard'sche Bogenlampe. — Bewegliche Beleuchtungseinrichtungen für die Lichtwerfer im Suezkanal. — Die Bogenlampe von Thury. — Was ist Elektrizität? — Zerschneiden von Glas mittels Elektrizität.

Neue Bücher und Flugschriften.

Bücherbesprechungen:

Everett, J. D., Physikalische Einheiten. — Dr. Oskar May, Lehrbuch der Elektrodynamik. — „The Electricians Directory and Handbook for 1889“.

Patentanmeldungen.

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1888.

Redaktionschluss: 30. November 1888.

INDUKTIONS-APPARATE.

transp., m. 1 El. in Hartgummi nach Spamer, modifiziert von Reiniger, in fein pol. Kästen. Leit.-Seinüre, Elektroden mit div. Ansätzen. Gewicht 1,3 Ko. Preis M. 80.—.
REINIGER, GEBBERT & SCHALL, ERLANGEN I. B.
 Universitäts-Mechaniker.
 Haupt-Katalog 80 Seit. 300 Abbildung.

OPTIKERN

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

KONSTANTE BATTERIEN.

Reinigers konst. Tauchbatterie 24 Elem., Stromwender, Galva om. i. M.-A., in fein poliert. Kästen, Elektroden u. Zuegehör. Gewicht 9,5 Ko., Preis M. 110.—.
REINIGER, GEBBERT & SCHALL, ERLANGEN I. B.
 Universitäts-Mechaniker.
 Haupt-Katalog 80 Seit. 300 Abbildung.

Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

Die dynamoelektrischen Maschinen.

Ein Handbuch für Studierende der Elektrotechnik.

Von **Silv. P. Thompson**, D. Sc., B. A. etc.

Dritte erweiterte Auflage.

Mit Genehmigung des Verfassers übersetzt von

C. Grawinkel,

Kaiserlicher Postrat, Ober-Telegraphen-Ingenieur im Reichs-Postamt und Lehrer an der Post und Telegraphenschule.

Mit 378 in den Text gedruckten Abbildungen.

Heft 1. 4 Mark.

Das Werk erscheint in 6 Heften im Preise von je 3—4 Mk.

Isolirte Kupfer- und Neusilberdrähte.

Leitungsmaterial und Kabel für alle elektrotechnischen Zwecke.

(146)

J. Obermaier, Nürnberg.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben erschien:

(213)

Das Telephon

und dessen praktische Verwendung

von **Dr. Julius Maier** und **W. H. Preece, F. R. S.**

in London.

Chef des englischen Telegraphenwesens.

Mit 304 Holzschnitten. 8. geh. M. 9. —

Die süddeutsche
Engagements-Agentur
 für Techniker, (206)

München, Luitpoldstrasse 8, I,
 placirt rasch und promptest
technisches Personal aller Branchen,
 speziell des Bau- und Maschinenfaches
 unter Zusicherung solidester Bedingungen.
Prospekte gegen 20 Pf., Rückporto gratis,
 für Prinzipaliten kostenfreie Bedienung.

Braunstein

präparirt für Elemente
 liefert **Christ. Gottlob Foerster,**
 Ilmenau in Thür. (147)

Berghausen's Polsucher
 (Patent angemeldet).

Indicator zum Aufsuchen des positiven und negativen Poles einer vorhandenen Leitung (30 000 Ohm Widerst.). Unentbehrlich für jeden Elektrotechniker, Telegraphen-Ingenieur, Monteur, markirt sofort sicher und weit zuverlässiger wie das Galvanometer, besonders direkt bei Dynamomaschinen und langen Leitungen. Elegante Ausstattung. Taschenformat. (192)

Preis Mark 10.

August Berghausen, Elberfeld.

Vorrath: **C. Otto Gehreckens** Hamburg
 50000 Meter **Treibriemen**
 einfache bis 400mm
 doppelte bis 915 mm breit.

Verlag von **Wih Knapp** in Halle a. S.:

Die
techn. Verwertung d. Elektrizität.

Herausgegeben von

F. Holthof.

Mit 22 Holzschnitten. Preis 1 M.

Ich empfehle meine ausgezeichnete

Isolir-Glasur

hochglänzend, sehr haltbar und ausgiebig, sowie schnell-trocknend, zugleich auf Holz etc. anwendbar:

hell-, gelblich- und rötlich-durchsichtig à Mk. 2 p. Kilo;

ferner deckend in allen Farben:

schwarz, braun, grün, grau, orange,
 weiss etc. Mk. 1,80 p. Kilo

Messinglack } vorzüglichster " 2,80 "

Mattschwarz-Glasur } Qualität " 2,50 "

Sämtlich kalt anzuwenden! Muster gratis.

Billigste Bezugsquelle aller Arten Sprittlack.

Hch. Butterfass' Nachf. H. Breitwieser,

Spezial-Dampf-Glasuren- und Lack-Fabrik.

Grünstadt (Rheinpfalz). (196)



Otto Lindemann,
 Hamburg,
Bogenlampen

für jede Stromstärke,
 für jede Spannung.
 Geschmackvoll.

Zuverlässig. — Einfach. — Stark.

Mk. 80 für alle Grössen
complet mit Armatur.

Ein neues System der Verteilung elektrischer Energie.

Die hauptsächlichsten Methoden der elektrischen Verteilung, welche gegenwärtig in Gebrauch sind, lassen sich in zwei Kategorien einteilen: In direkte Verteilungssysteme mit niedriger Spannung und in indirekte Verteilungssysteme mit hoher Spannung. Die ersteren, welche auf der Anwendung von Potentialen von 100 bis 300 Volts beruhen, sind sehr einfach, aber sie verlangen große Kupfermengen in den Leitungen und lassen sich daher nur bis auf verhältnismäßig geringe Entfernungen von der Zentralstelle aus anwenden.

Die Verteilungssysteme der zweiten Kategorie lassen die Anwendung auf weite Entfernungen zu, erfordern aber sehr hohe Potentiale, wodurch die Isolation der Leitungen erschwert und leicht Anlaß zu Unfällen gegeben wird.

Beide Kategorien am Verteilungssystem leiden jedoch an dem Übelstande, daß sie die Anwendung von Reserve-Maschinen erfordern, die immer zum Dienst bereit sind, sobald an einem Motor oder einer Dynamomaschine ein Unfall eintritt. Hierdurch werden die Anlagekosten sowie die Unterhaltungskosten sehr erhöht.

Um diese Übelstände zu vermeiden, hat man zu den Akkumulatoren gegriffen und Brush war der erste, welcher dieselben in Amerika zur Anwendung brachte.

Die bei den Lichtabonnenten aufgestellten Akkumulatorbatterien waren alle auf Spannung geschaltet und wurden mit einem Strome von 10 Ampères von denselben Maschinen geladen, welche des Abends zum Betrieb der Bogenlampen dienten. Durch einen selbstthätigen Ausschalter wurde der Strom nach den Batterien unterbrochen, sobald dieselben ihre Ladung hatten, während wiederum die Einschaltung in den Stromkreis erfolgte, sobald die Entladungsgrenze erreicht war. Es wurde auf diese Weise die Leistungsfähigkeit der elektrischen Zentralstation verdoppelt. In der Praxis stellten sich aber dieser Verteilungsmethode ernste Schwierigkeiten in den Weg. Die Dauer der Ladung war zu kurz und der Strom zu schwach zur ausreichenden Speisung der Glühlampen. Brush hatte dann die Idee, die Zahl der Akkumulatoren zu verdoppeln, dieselben wiederum auf Spannung zu laden und sie dann selbstthätig auf Quantität zu

schalten. Durch die Vermehrung der Zahl der Kasten wurde aber auch die Möglichkeit des Stromverlustes und der Beschädigung der Akkumulatoren erhöht und ein doppelt so großes Potential erforderlich. Außerdem wurde aber auch durch die hohe elektromotorische Kraft der frisch geladenen Akkumulatoren im Vergleich zu deren durchschnittlicher elektromotorischer Kraft der Entladung eine große Veränderlichkeit in der Leuchtkraft der Lampen hervorgerufen und deren Dauer sehr beeinträchtigt. Endlich wurde nach vielen Opfern von Zeit und Geld dieses System der Mängel wegen wieder beseitigt.

Fast um dieselbe Zeit waren andere derartige Versuche im großen Maßstabe zu Colchester in England ins Werk gesetzt worden.

Die Abonnenten wurden durch zwei Akkumulatorbatterien bedient, von denen die eine immer geladen wurde, während die andere die Lampen speiste, sodaß bei der Erschöpfung der im Dienst stehenden Batterie sofort die andere geladene mittels eines selbstthätigen Umschalters an die Stelle jener in den Stromkreis eingeschaltet werden konnte. Es trat aber hierbei öfter der bedeutende Übelstand ein, daß die eine Batterie bereits ihre Entladungsgrenze erreicht hatte, während die andere noch nicht genügend geladen war, um den automatischen Umschalter zu veranlassen, die Rollen zu wechseln. Hierdurch wurden die Platten stark aufgebläht und rasch verdorben. Ferner macht sich auch derselbe Übelstand wie bei dem vorhergehenden System geltend, daß die frisch geladenen Batterien eine sehr große elektromotorische Kraft entwickeln, wodurch die Lampen stark angegriffen und rasch zerstört werden. Man mußte deshalb auch von der Anwendung dieses Systemes absehen.

Um allen diesen Unannehmlichkeiten aus dem Wege zu gehen, hat Edmunds, ein früherer Assistent von Brush, ein anderes elektrisches Verteilungssystem geschaffen, welches gegenwärtig von der Cadogan Electricity Supply Company in London zur Anwendung gebracht wird.

Bei diesem System wird eine Anzahl von Akkumulatorgruppen, sogenannte Lokalbatterien, an verschiedenen Punkten der Anlage

aufgestellt, wobei jede Batterie aus einer dem zu liefernden Strom und der im Distrikt erforderlichen Spannung entsprechenden Anzahl von Akkumulatoren besteht. Wie bei dem Brushsystem sind diese Lokalbatterien sowohl von einander als von dem zur Ladung dienenden Stromkreise unabhängig, aber zu jeder Lokalbatterie gehört noch eine Hilfsbatterie, deren Elementzahl eine Teilzahl der die Lokalbatterie bildenden Elementzahl ist; für gewöhnlich ist diese Zahl ein Drittel.

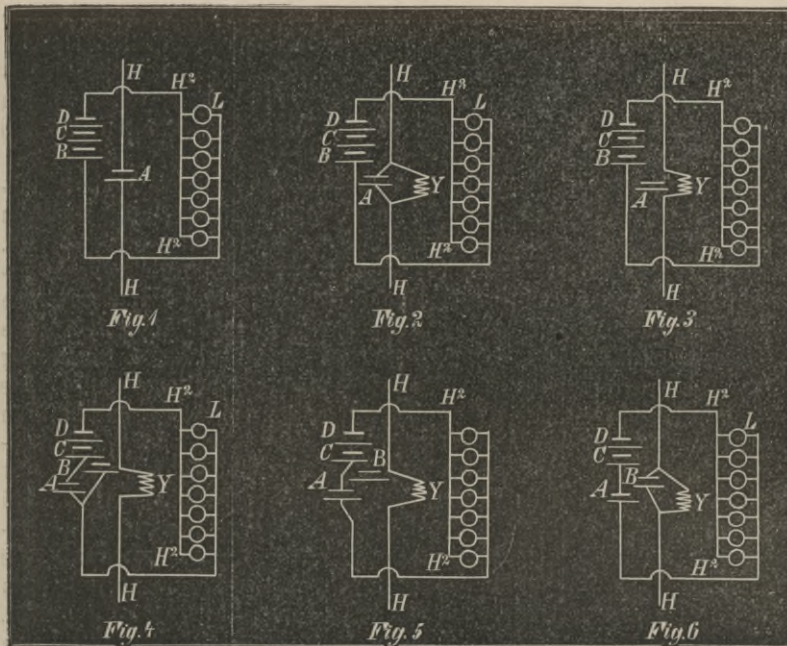
Wenn also beispielsweise 48 Volts Spannung nötig sind, so werden 32 Elemente, in vier

pèrestunden empfangen hat. Dieses System ergibt eine viel konstantere mittlere Spannung als die beiden vorhergehenden, sodafs die Lampen und Akkumulatoren mit demselben eine viel längere Dauer zeigen. Außerdem sind die Anlagekosten nicht sehr hohe, weil die erforderliche Betriebskraft nur ein Drittel derjenigen beträgt, welche für den direkten Betrieb erforderlich sein würde.

Der Verteilungsapparat, welcher jede Batterie in den Ladestromkreis einschaltet oder daraus ausschaltet, und stets den Verteilungsstromkreis von dem mit hohem Potential betriebenen Übertragungsstromkreise isoliert hält, besteht aus einem Uhrwerk, welches alle zwei Minuten einen Strom in einen Elektromagnet sendet, durch welchen jedes Mal eine mit zwei Exzentern versehene Welle gedreht wird, die die gewünschten Kontakte herstellt. Ein polarisiertes Relais hindert die Umkehrung der Stromes und ein Ausschalter unterbricht selbstthätig den Stromkreis, sobald die betreffende Batterie genügend geladen ist. Außerdem registriert ein Zählapparat die Ausgabe der Batterie.

Der Zyklus der Operationen vollzieht sich in der folgenden Weise: Im Diagramm Fig. 1 ist die Batterie A in Ladung und die drei anderen Batterien geben Strom ab. Im Diagramm Fig. 2 ist der Widerstand Y im Nebenschluß zur Batterie A eingeschaltet, um jede Unterbrechung des Stromes beim Ausschalten der Batterie zu vermeiden. Dann wird die Batterie in Nebenschluß zur Batterie B gebracht, um die Unterbrechung des Lampenstromkreises zu verhüten. Die Batterie B wird dann isoliert und dann in Nebenschluß zum Widerstand Y gebracht, dann wird der Widerstand Y ausgeschaltet und der Kreislauf beginnt von neuem. Die einzelnen Momente sind aus den Diagrammen Fig. 1 bis 6 ersichtlich. Alle diese Operationen vollziehen sich in drei viertel Sekunde.

Auf diese Weise erhält jeder Abonnent Tag und Nacht regelmäfsig die von ihm zu beanspruchende elektrische Energie. S.



Gruppen von je 8 Elementen geteilt, zur Anwendung gebracht. Man bezeichne diese vier Gruppen mit a, b, c, d. Die Gruppe a befinde sich im Ladestromkreis und empfangen für eine gewisse Zeit, etwa zwei Minuten lang, den Strom; alsdann wird dieselbe aus dem Ladestromkreis ausgeschaltet und an ihre Stelle die Gruppe b gebracht, während a an die Stelle von b bezüglich der Stromlieferung nach den Lampen tritt. Auf diese Weise wird immerfort eine Gruppe um die andere geladen, sodafs stets drei Gruppen an der Stromlieferung beteiligt sind. Am Ende von acht Minuten ist daher jede Gruppe zwei Minuten lang geladen worden und jede ist für die Dauer von sechs Minuten der Entladung unterworfen. Der Ladestrom betrage 70 Ampère, sodafs am Ende von 24 Stunden jedes Element 420 Am-

Zur Konstruktion einiger neueren Elektrometer mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung des Elektroskopes in den Messungen der Luftelektrizität.

Von Prof. Dr. Ignaz G. Wallentin in Wien.

Es ist leicht begreiflich, daß die Modifikationen, welche die Apparate der Stromstärkemessung und jene, welche zu Widerstandsbestimmungen sich geeignet erweisen, in den letzten Jahren erfahren haben, ungleich weit zahlreicher vertreten sind, als die Abänderungen, die an den zu statischen Elektrizitätsmessungen dienlichen, der Mehrzahl nach von Sir William Thomson konstruirten Instrumenten, den Elektrometern im engeren Sinne, angebracht wurden. Erstere Apparate sind es ja vorzüglich, deren sich die heute hochstehende Elektrotechnik bedient, während die Elektrometer in diesem Zweige der Elektrizitätslehre eine relativ nur geringe Rolle spielen. Nichts desto weniger sind gerade in der jüngst verflossenen Zeit Neuerungen an den schon vorhandenen Elektrometern vollzogen worden, die der Beachtung wert erscheinen; es wurden auch bei der Konstruktion neuerer Elektrometer manche aus den beobachteten Erscheinungen gezogene Prinzipien verwertet und es dürfte deshalb nicht allein vom rein praktischen Standpunkte, sondern auch aus rein physikalischem Interesse belangreich sein, einige der wesentlichsten Konstruktionen neuerer Elektrometer in Betracht zu ziehen. Die vorliegende Arbeit macht — und das sei gleich an dieser Stelle betont — keinen Anspruch auf Vollständigkeit; dem Verfasser lag es ferne, eine erschöpfende Aufzählung und Beschreibung dieser Apparate zu geben.

Bekanntlich wurde das Prinzip der sogenannten Wage-Elektrometer, welches wir in einigen älteren Elektrometern von Harris (1834) und in der von Thomson ursprünglich konstruirten elektrometrischen Wage verwertet finden, dazu verwendet, um das vollkommene absolute Elektrometer von Thomson herzustellen, mittels dessen die Potentiale in absolutem elektrischen Maße bestimmt werden können. In diesem Elektrometer wird die Anziehung einer mit der Elektrizitätsquelle, deren Potential zu bestimmen ist, geladenen ebenen und fixen Metallscheibe auf eine ihr parallel gegenüber befindliche und bewegliche Metallscheibe nach dem Prinzip der Wage bestimmt; um das zwischen den Platten befindliche Feld gleichförmig zu ge-

stalten, befindet sich die beweglich aufgehängte Metallscheibe von einem Ringe, dem sogenannten „Schutzringe“ umgeben. Wie dann eine einfache theoretische Betrachtung lehrt, ist das Potential der festen Metallscheibe V ausgedrückt durch:

$$V = d \sqrt{\frac{8\pi p}{S}}$$

wenn d die Entfernung der beiden Scheiben, S die Größe der beweglichen Scheibe bedeutet und p die durch Gewichte ausgedrückte Attraktion der beiden Scheiben ist. Dabei ist vorausgesetzt, daß die eine Platte zur Erde abgeleitet ist, also auf dem Potentiale Null sich befindet; ist dies nicht der Fall, so stellt die in obiger Formel vorkommende Größe V die Potentialdifferenz der beiden Scheiben vor.

Nach dem Principe des absoluten Elektrometers von Thomson wurde in der letzten Zeit ein Elektrometer von Bichat und Blondlot konstruirt, welches besonders zur Bestimmung von bedeutenden Potentialdifferenzen geeignet sein soll; man soll mittels desselben die Potentialdifferenz von 105 elektrostatischen Einheiten auswerten können, also eine Potentialdifferenz, die, zwischen zwei Leitern hergestellt, eine Funkenweite von 22 mm veranlassen würde. Dieses Elektrometer ist kein Platten-, sondern ein Cylinder-elektrometer: auf dem einen Arme einer Wage, welcher dreimal rechtwinklig getragen ist, befindet sich, und zwar am Ende des Armes, eine aufwärts mit der Schärfe gekehrte Schneide, welche einen vertikal mit der Wage beweglichen Metallcylinder trägt; der andere Wagearm besitzt ein auf demselben verschiebbares Laufgewicht. Der erwähnte Cylinder kann sich konaxial in einem feststehenden Hohlcylinder aus Metall bewegen, welcher mit der Elektrizitätsquelle verbunden wird, deren Potential zu messen ist; er ist mit einer Aufhängevorrichtung zur Aufnahme einer Wageschale versehen. Wird nun der fixe Cylinder geladen, so wird der bewegliche Cylinder aufwärts gezogen und es müssen zur Herstellung des Gleichgewichtes in die Wageschale Gewichte von der Größe p gelegt werden. Ist R der Halbmesser des fixen, r jener des

beweglichen Cylinders, so wird, wenn noch g die Acceleration der Schwere bezeichnet, das zu bestimmende Potential durch die Formel

$$V = 2 \sqrt{p g \log \frac{R}{r}}$$

gegeben; es ist daher für dasselbe Elektrometer auch hier das Potential des fixen Cylinders oder die Potentialdifferenz der beiden Cylinder der Quadratwurzel aus dem zur Herstellung des Gleichgewichtes erforderlichen Gewichte proportional. Es ist in dem von Bichat und Blondlot konstruirten Elektrometer noch die Dämpfungsvorrichtung zur Erzeugung aperiodischer Bewegungen des kleineren Cylinders bemerkenswert. Derselbe trägt ein cylindrisches Metallgerippe, welches mit Papier überspannt ist und von einem zweiten feststehenden Cylinder, dessen Halbmesser sich nur wenig von jenem des Metallgerippes unterscheidet, umschlossen wird.

Lippmann, der Konstrukteur der Kapillarelektrometer, welche äußerst geringe Potentialunterschiede zu messen gestatten, hat ebenfalls das Prinzip und die Einrichtung eines absoluten Elektrometers angegeben, in welchem die zwei auf einander wirkenden Körper Halbkugeln, geschnitten aus einer einzigen Metallkugel, sind. Die eine Halbkugel ist fix, die andere derart (trifilar) aufgehängt, daß sie sich nur parallel zu ihrer Anfangslage bewegen kann. Werden die beiden Halbkugeln mit einer Elektrizitätsquelle, deren Potential zu bestimmen ist, geladen, so erfolgt eine Abstossung, welche proportional dem Quadrate des Potentials ist; diese Abstossung wird mittels Spiegelablesung beobachtet; es gehört dieses Elektrometer nach seinem Konstruktionstypus in die Gruppe der elektrometrischen Pendel. Um Influenzwirkungen von seite außerhalb befindlicher Elektrizitätsmengen zu verhindern, ist das System der beiden Kugeln in ein kupfernes kugelförmiges Gehäuse eingeschlossen.

Das Prinzip, welches den Quadrantenelektrometern zu Grunde liegt, wurde ebenfalls bei der Konstruktion neuerer Elektrometer in Verwendung gezogen: unter diesen finden wir auch eines, welches für elektrotechnische Untersuchungen sehr geeignet ist und auch als Vorlesungselektrometer sich nützlich erweisen könnte; dieser Apparat wurde als elektrostatisches Voltmeter von Thomson bezeichnet. Es ist ein Quadrantenelektrometer, in welchem die Quadranten vertikal gestellt sind; die zwischen den

Quadranten schwebende Aluminiumnadel ist um eine horizontale im Centrum der Quadranten angebrachte Schneide leicht drehbar und trägt an dem einen Ende einen Zeiger, der auf einer Kreisteilung spielt; das andere Ende der Aluminiumnadel ist mit einem Gewichte versehen, welches der Drehungsaxe genähert oder von ihr entfernt werden kann; dadurch kann man die Empfindlichkeit des Instrumentes mit Rücksicht auf die auszuführenden Messungen variiren. Die Skala wird empirisch bestimmt und meist beziehen sich die Intervalle auf eine größere Anzahl Volts, was in Anbetracht des Umstandes, daß das elektrostatische Voltmeter vorzüglich zur Messung großer Spannungen an Wechselstrommaschinen verwendet wird, nicht ungünstig erscheint. — Die Konstruktion dieses Instrumentes zeigt aber gleichzeitig an, wie man Vorlesungselektrometer herstellen kann, bei welchen die Bewegungen der Nadel, welche in vertikaler Ebene erfolgen, mittels eines längeren Zeigers ersichtlich gemacht werden. Wo es sich nicht um genaue Messungen handelt, werden derartige Vertikal-Quadrantenelektrometer wegen der bequemen Handhabung derselben, wegen der geringeren Berücksichtigung der Vorsichtsmaßregeln, die bei ihrer Aufstellung beachtet werden müssen, den Horizontal-Quadrantenelektrometern den Rang ablaufen. — Zu bemerken ist bei dem elektrostatischen Voltmeter von Thomson noch die demselben beigegebene Sicherheitsvorrichtung, die den Zweck hat, allzuhohe Potentialunterschiede, welche dem Instrumente schaden könnten, herabzudrücken: In einem manometerförmigen Glasrohre befindet sich ein feuchter Faden von bedeutendem Widerstande; dieser wird zwischen jene Punkte, deren Potentialunterschied bestimmt werden soll, eingeschaltet und wird durch etwas in der Biegung des Rohres befindliches Wasser feucht erhalten; der Faden endigt in zwei Metallstäbchen, die an den Enden des Rohres sich befinden.

Ganz neuartige Elektrometer wurden von P. und J. Curie konstruirt. Diese Forscher fanden vor einiger Zeit, daß ein nach seiner Axe zusammengedrückter Turmalinkrystall eine elektrische Polarisation annimmt, welche von derselben Beschaffenheit ist wie jene, welche man bei Erhöhung der Temperatur dieses Turmalinkrystalles erhalten würde; umgekehrt wird eine Dilatation eine der eben erwähnten entgegengesetzte Polarisation erzeugen. Diese Polarisation ist direkt der Kompression, respektive Dilatation proportional und verschwindet mit ihr. Aus der Theorie und den diesbezüglich

angestellten Experimenten geht weiter hervor, dafs, wenn man einen Turmalinkrystall in derselben Weise elektrisiert, wie dies eine Erhöhung der Temperatur hervorrufen würde, der Krystall eine Verlängerung erfährt, welche proportional dem Potentiale der Elektrizitätsquelle oder dem Potentialunterschiede der beiden Endflächen des Turmalinkrystalles ist; umgekehrt wird eine Elektrisierung, wie sie einer Erniedrigung der Temperatur des Krystalles entsprechen würde, eine Verkürzung desselben hervorrufen. Derartige Verlängerungen und Verkürzungen müssen unzweifelhaft die Strukturverhältnisse und dementsprechend auch die optischen Ver-

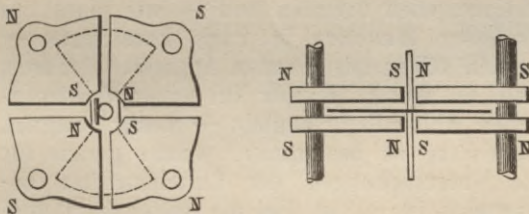


Fig. 1.

hältnisse des Krystalles variiren und dies befindet sich in bester Uebereinstimmung mit den berühmten Versuchen Kerr's über den Einfluß der elektrischen Ladungen eines Dielektriums auf die optischen Eigenschaften desselben. Es wurde im weiteren Verlaufe seiner Untersuchungen auch von Curie nachgewiesen, dafs andere hemiëdrische Krystalle, z. B. Quarz und Topas sich so wie Turmalin verhalten, wenn man diese Krystalle nach einer Axe der Hemiëdrie komprimirt oder dilatirt. Die erwähnte Eigenschaft der genannten Krystalle unter dem Einflusse einer Kompression oder Dilatation elektrostatische Ladungen aufzunehmen, wurde als Piezoelektrizität der bezüglichen Krystalle bezeichnet und seit dieser Entdeckung zum Gegenstande auch quantitativer Versuche gemacht. Man fand, dafs ein Druck von 1 kg,

welcher in der Axe des Turmalinkrystalles ausgeübt wird, eine Elektrizitätsmenge entwickelt, welche in elektrostatischen e. g. s. Einheiten 0,053 beträgt; wird derselbe Druck in der elektrischen Axe eines Quarzkrystalles erzeugt, so entspricht die statische Ladung 0,063 ebensolchen Einheiten.

Es haben nun auf Grund dieser Versuche J. und P. Curie ein Quarzplatten-Elektrometer konstruirt, welches in den Comptes rendus vom 30. April 1888 beschrieben wurde. Die Einrichtung desselben dürfte aus folgenden Angaben ersichtlich werden: Es werden aus einem Quarzkrystalle zwei Platten senkrecht zur elektrischen Axe geschnitten; ihre Gestalt ist dann die eines Rechteckes, dessen Längsseite gleichzeitig zur optischen Axe senkrecht ist. Die Dicke der Platten wird sehr verringert, so dafs sie einige Hundertel Millimeter beträgt. Die Platten werden so aneinander gekittet, dafs die elektrischen Axen in denselben entgegengesetzte Richtungen besitzen. Die Außenflächen werden mit Ausnahme eines schmalen Randes versilbert, dadurch wird erreicht dafs die Leitung verhindert wird. Verbindet man nun die beiden leitenden Flächen mit einer und einer zweiten Elektrizitätsquelle, so wird zwischen den Flächen ein Potentialunterschied hergestellt; die Folge derselben ist eine Ausdehnung der einen Platte, eine Kontraktion der zweiten in der

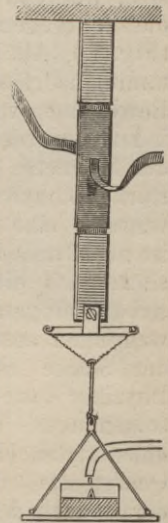


Fig. 2.

Richtung der längeren Seite des Rechteckes; es tritt eine Krümmung der Doppel-Quarzplatte ein und die Gröfse derselben kann mittels der Bewegung einer Nadel bestimmt werden, welche an dem einen freien Ende der Doppelplatte angebracht ist. Die erhaltenen Abweichungen sind der Potentialdifferenz proportional. Nach den Angaben der beiden Forscher ist die Empfindlichkeit dieses Elektrometers nicht sehr groß; sind die Platten entsprechend dick gewählt, so kann man Potentiale bis zu 600 Volt noch bis auf $\frac{1}{2}$ Volt genau ablesen; es können jedoch auch nach den von J. und P. Curie gemachten Bemerkungen Elektrometer der bezeichneten Art hergestellt werden, welche bei einer Potentialdifferenz von mehreren Tausend Volt noch 20 Volt Potentialunterschied genau angeben. Zwei Vorzüge werden den Quarzplatten-Elektrometern nachgerühmt und

zwar ist die Bewegung des Zeigers eine aperiodische und die Isolirung kann als eine vortreffliche bezeichnet werden. In einem zweiten Elektrometer, welches von den beiden Physikern hergestellt wurde, ist die eigenartige Dämpfung sehr bemerkenswert. Es ist dieses Elektrometer ein Quadrantenelektrometer; während aber in den bisher gebräuchlichen Elektrometern dieser Art die Quadranten aus Messing oder Kupfer verfertigt waren, sind in dem von Curie konstruirten Elektrometer die Quadranten aus magnetisirtem Stahl bestehend und derart angeordnet, daß der erste und der dritte von den Quadranten vom Aufsenrande gegen den Innenrand gleichnamig magnetisch polarisirt sind, während der zweite und vierte Quadrant die entgegengesetzte Polarisirung besitzen. (Fig. 1.) Als Elektrometernadel wird eine Aluminiumnadel verwendet, in welcher bei ihrer Bewegung von Seite der Magnete Ströme induzirt werden, durch deren Rückwirkung auf die Magnete die Nadel eine außerordentlich starke Dämpfung erfährt, so daß deren Bewegung eine aperiodische ist. Zu bemerken ist noch, daß die Quadranten derart angeordnet sind, daß die Nadel innerhalb des von denselben eingeschlossenen Rahmens ihre Bewegungen ausführen kann. Zur Bestimmung der Stärke einer Ladung haben die beiden Physiker wieder die piezoelektrischen Erscheinungen des Quarzes verwendet. Sie konstruirten (Fig. 2) eine schmale planparallele Quarzplatte, deren beide Längsseiten parallel der optischen Axe und senkrecht zu einer der binären Krystallaxen sind. Diese Quarzplatte ist am oberen und unteren Ende mit Zinnfolie bedeckt. Ein in vertikaler Richtung ausgeübter Zug wird nach den oben angegebenen Erfahrungen einen Potentialunterschied der beiden Armaturen erzeugen, dessen Größe per Kilogramm Zug nach dem Gesagten bestimmt ist. Um den Zug und damit auch die Ladung variiren zu können, wird an der Quarzplatte eine Wagschale befestigt, die ein Gefäß trägt, in das Quecksilber tropfenweise gegossen werden kann. Die Quarzplatte ist ein vollkommener Etalon für statische Ladungen, es ist die Größe der Ladung der Armaturen genau dem angewandten Zuge proportional und unabhängig von den Temperaturvariationen, welche im Laufe eines Versuches stattfinden können.

Auch ein technisches Elektrometer, in welchem die eben angegebene Dämpfungsvorrichtung fungirt, wurde von J. und P. Curie konstruirte; dieses wird bei Spannungsmessungen an Wechselstrommaschinen mit Vorteil verwendet. Anstatt permanenter Magnete werden in demselben passend angeordnete Elektromagnete mit besonders konstruirten Polschuhen verwendet. Die Speisung der Elektromagnete geschieht durch wenige Elemente und nach den Angaben der beiden Forscher soll bereits bei Anwendung von zwei Flaschenelementen die Stärke der Elektromagnete genügend sein, um eine Aperiodicität der Nadelbewegungen zu erzielen. Die Nadel dieses technischen Elektrometers ist abermals eine Aluminiumnadel, welche oben und unten an gespannten Drähten befestigt ist, wie dies auch bei dem bekannten Galvanometer von d'Arsonval stattfindet.

Endlich wollen wir noch über eine Modifikation des Blattelektroskopes berichten, welche von F. Exner, dessen Forschungen im Gebiete der Lufterlektrizität bemerkenswert sind, zum Zwecke gerade dieser Untersuchungen angegeben wurden. Die feststehenden Elektrometer, welche an den meteorologischen Hauptstationen sich befinden und — wie jenes von Professor Mascart in Paris konstruirte — zu den selbstregistrirenden Apparaten gehören, sind — wie F. Exner in seiner diesbezüglichen Abhandlung angiebt — wenig geeignet, die Größe zu bestimmen, welche gerade für die Untersuchungen der Lufterlektrizität belangreich ist; es ist dies die Größe der Potentialdifferenz zweier Punkte in der Luft, welche in derselben Vertikalen über einem möglichst ebenen Stücke der Erdoberfläche in 1 m Entfernung von einander liegen, eine Größe, welche nach den vorhandenen Untersuchungen von 60 Volt (im Sommer) bis 600 Volt (im Winter) variirend das Potentialgefälle angiebt. Es ändert sich letzteres, wie aus den beiden Zahlendaten hervorgeht, mit dem atmosphärischen Wasserdampfe und in absolut trockener Luft dürfte dieses Gefälle noch größere Werte annehmen; es kommt, wie Exner bemerkt, darauf an, die Ermittlung dieses Grenzwertes anzustreben, da aus demselben die Größe der elektrischen Ladung der Erde erschlossen werden kann.

(Schluß folgt.)

Der Dampferzeuger von Serpollet.

In einer der letzten Sitzungen der Société des Ingénieurs civils lenkte G. Lesourd die Aufmerksamkeit der Mitglieder auf einen von den Gebrüdern Serpollet erfundenen Dampferzeuger, der in seiner völligen Anspruchslosigkeit in bezug auf Wartung und in seiner absoluten Betriebssicherheit berufen sein dürfte, auch auf die Einführung der Elektrizität in den Hausgebrauch günstig zu wirken. Der Dampferzeuger besteht (s. die Figuren) aus einem eisernen Rohre, welches so breit gewalzt ist, dass sich die Innenwandungen in einem Abstände von $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{20}$ mm gegenüberstehen. Das mehrere Meter lange Rohr wird dann spiralförmig oder sonstwie aufgewunden und an dem einen Ende mit einer winzigen Druckpumpe versehen, während aus dem anderen

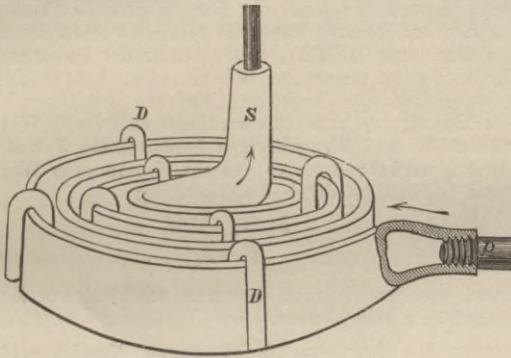


Fig. 1.

der Dampf vollständig trocken und mit beliebiger, der Erwärmung der Röhre entsprechender Spannung entweicht. Eine Temperatur von ungefähr 250 Grad C. hat sich als vollkommen den praktischen Anforderungen genügend herausgestellt. Die Dampferzeugung geht so plötzlich vor sich, und das Entweichen des Dampfes ist ein so schnelles, daß die im Wasser enthaltenen Unreinigkeiten und mineralischen Bestandteile aufs feinste zerpulvert und mitgerissen werden, so daß sich ein Zusetzen des haarfeinen Rohrspaltes nach mehrmonatlichem Gebrauche nicht gezeigt hat. Ein Platzen des Rohres ist nicht zu befürchten, wie sich aus Druckversuchen bis 500 Atm. gezeigt hat, und wenn wirklich eine Explosion stattfände, so wäre doch die geringe Dampfmenge zu schwach, um ein Fortschleudern des Dampferzeugers durch Rückschlag bewirken zu können. Der Dampf würde einfach aus dem Rifs ausströmen, die von dem Dampferzeuger

betriebene Maschine wegen Mangel an Dampf stillstehen damit aber auch die Speisepumpe, und eine sonstige Beschädigung des Rohres ist bei der geringen Temperatur nicht wohl anzunehmen. Die Wasserzufuhr kann auf verschiedene Weise, durch einen Ablaufhahn oder durch Veränderung des Kolbenhubes geregelt werden. In gewissem Sinne reguliert sich der Dampferzeuger jedoch selbst, indem bei zu großer Wasserzufuhr das Rohr abgekühlt und die Dampferzeugung geringer wird, wodurch Maschine und Pumpen wieder auf eine normale Geschwindigkeit zurückgebracht wer-

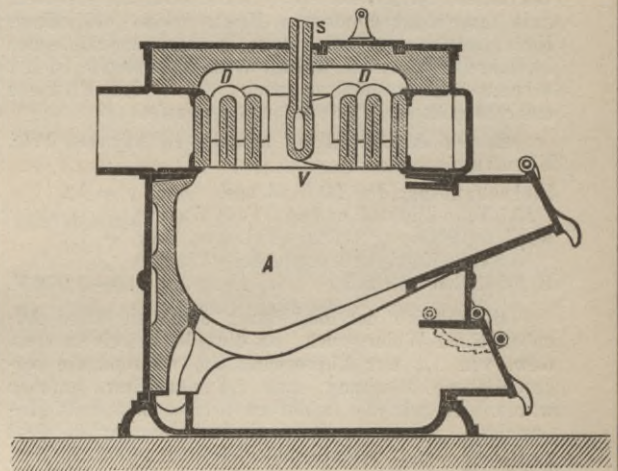


Fig. 2.

den. Ob das dem Dampferzeuger zu Grunde liegende Prinzip auch zum Betriebe größerer Dampfmaschinen sich mit Erfolg benutzen läßt, ist zunächst noch eine offene Frage. Zum Betriebe von Maschinen von 1 bis 2 Pferdekraften sind Dampferzeuger gebaut und sollen in ihrem Güteverhältnis den besseren Dampfkesseln gleichkommen. Ein solches Dampferzeugungsrohr ist 2 m lang, 0,105 m breit und 0,022 m dick; es wiegt 32 kg, erfordert zum Anheizen höchstens 8—10 Minuten und verbraucht ungefähr 13 l Wasser für Pferdekraft und Stunde. Um den Apparat dem Hausgebrauche noch besser anzupassen, haben die Erfinder die Röhre schraubenförmig aufgewunden und mit einem eisernen Mantel versehen, so daß das Ganze als Ofen benutzt werden kann, der im Bedarfsfalle durch Inbetriebsetzen der kleinen Pumpe sofort zu einem völlig gefahrlosen und wirksamen Dampferentwickler wird. Wenn die großen Er-

wartungen, welche die Erfinder von ihrem Apparate hegen, sich erfüllen, und die durch Versuche bekräftigten vorteilhaften Eigenschaften sich bestätigen, so dürfte der Ser-

pollet'sche Dampferzeuger berufen sein, auch die Einzelbeleuchtungsanlagen im Kampfe gegen große Centralstationen wesentlich zu unterstützen. Seyffert.

Eine Neubestimmung der elektromotorischen Kraft des Fleming'schen Normal-Daniell-Elementes.*)

Von A. Voller.

1. Vor einiger Zeit erhielt ich von R. Ebermayer in München zwei der von ihm nach den Weisungen der elektrotechnischen Versuchsstation hergestellten Fleming'schen Normalelemente, die im Centralblatt (1886, S. 711) beschrieben worden sind. Die große Wichtigkeit, welche derartige stets leicht zum Gebrauche fertigmachende Normalelemente besitzen, falls ihre elektromotorische Kraft, sei es bei offener Kette, sei es namentlich auch in einem geschlossenen Stromkreise von nicht allzugroßem Widerstande, sicher bekannt ist, veranlaßten mich, die beiden Elemente einer sorgfältigen Prüfung zu unterwerfen.

2. Die im Centralblatt mitgeteilten Angaben Prof. Fleming's lauten:

Zinksulfatlösung bei 20 Grad spez. Gew. . = 1,2
(55,5 Teile Zinksulf. und 44,5 Teile Wasser),
Kupfersulfatlösung bei 20 Grad spez. Gew. = 1,1
(16,5 Teile Kupfersulf. u. 83,5 Teile Wasser),
E. M. K. bei 20 Grad = 1,072 V.

Hinsichtlich der Zinklösung enthalten diese Angaben einen Widerspruch, da dieselbe bei einem spez. Gew. von 1,2 nur 17 Prozentig ist, während die vorgeschriebene Mischung etwa 1,4 spez. Gew. ergeben würde. Da mir die in der englischen Zeitschrift „Industries“ erschienene Fleming'sche Originalarbeit nicht zu Gebote stand, so vermochte ich nicht zu entscheiden, welche Konzentration derselbe benutzt hat; mit Rücksicht auf den großen spezifischen Widerstand des stark konzentrierten Zinkvitriols, sowie darauf, daß Prof. Fleming, nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Redakteurs dieser Zeitschrift, nach Erwähnung der spez. Gew. 1,1 und 1,2 noch ausdrücklich hinzufügt: „if not exact, adjust to these densities precisely“, habe ich mich für die Dichte 1,2 entschieden.

Die von mir für die folgenden Versuche benutzten Lösungen wurden aus dem reinsten käuflichen Materiale hergestellt; die spec. Gewichte betragen bei 19,5 Grad

Zinksulfat 1,196 (etwa 17 Prozent $ZnSO_4$),
Kupfersulfat 1,102 (etwa 10 Prozent $CuSO_4$).

3. Die Handhabung der von Ebermayer hergestellten Elemente ist eine bequeme. Die Beseitigung der in der Nähe der Trennungsfläche der beiden Lösungen entstehenden gemischten Schicht läßt sich leicht bewerkstelligen. Diese Beseitigung ist allerdings auch stets nötig, wenn das Element, selbst nach kurzer Ruhepause, benutzt werden soll, da die Flüssigkeiten stets ineinander zu diffundiren bestrebt sind. Nach einem oder einigen Tagen Ruhe ist allerdings in beträchtlicher Entfernung von der Trennungsfläche noch keine Färbung der Zinksulfatlösung mit dem Auge wahrzunehmen; die chemische Prüfung der Lösung läßt aber schon Spuren von Kupfer erkennen. Um nun stets

sicher zu sein, daß nicht der Zinkstab am unteren Ende einen, zwar kaum wahrnehmbaren, aber die elektromotorische Kraft doch beeinflussenden Kupferanflug erhalten, ist es nötig, vor jedem Gebrauche die verdächtige Flüssigkeitsschicht abzulassen und den Zinkstab sorgfältig zu reinigen.

4. Es wurde zunächst der innere Widerstand der Elemente und zwar selbstverständlich für diejenige Tiefe des Eintauchens der Zink- und Kupferstäbe, die auch bei den Potentialbestimmungen stattfand, ermittelt. Unter Berücksichtigung der großen Konstanz der elektromotorischen Kraft der Daniell'schen Kombination bei den zur Messung benutzten sehr schwachen Strömen (im Maximum 0,005 A), sowie ferner der bedeutenden Größe des zu messenden Widerstandes, konnte hierzu unbedenklich das bequeme Ohm'sche Verfahren der Bestimmung aus zwei zu verschiedenen äußeren Widerständen W und W_1 gehörigen Stromstärken J und J_1 benutzt werden; dasselbe ergibt den inneren Widerstand bekanntlich durch die Gleichung

$$w = \frac{J_1 W_1 - J W}{J - J_1},$$

wobei die Stromstärken in einem willkürlichen Maße ausgedrückt sein können.

5. Die benutzten dickdrähtigen Neusilberwiderstände wurden mit größter Sorgfalt unter Zugrundlegung einer neu bezogenen Siemens & Halske'schen Normal-Neusilberleinheit mit Hilfe der großen, sehr genau arbeitenden Brücke des Laboratoriums geeicht. Die Stromstärken wurden mit einem Wiedemann'schen Spiegelgalvanometer (von Edelmann) unter Benutzung einer einzigen dickdrähtigen Rolle in 110 mm Magnetabstand bestimmt; dasselbe ist infolge seiner vorzüglichen Luftdämpfung fast vollkommen aperiodisch, so daß eine große Zahl von Ablesungen rasch hintereinander gemacht werden können. In der Regel wurden für jeden eingeschalteten Widerstand etwa 20 Ablesungen gemacht, die durchgehends nur um wenige Zehntel eines Skalenteiles von einander abweichen; behufs Eliminierung etwaiger Nullpunktverschiebungen wurde mit Hilfe einer eingeschalteten Quecksilberwippe mit verschwindend kleinem Widerstande abwechselnd rechts und links abgelesen. Die Skalenablesungen wurden auf die Tangente reduziert und die Stromstärken durch das Mittel aus den reduzierten Skalenteilen ausgedrückt. Aus je sieben vollständigen Messungsreihen, die mit jedem der beiden Elemente mit äußeren Gesamtwiderständen von 55,2 bis 366,7 Ω ausgeführt wurden, wurden je zwei, bei denen die Stromstärken sich dem Verhältnisse 1 : 2 näherten, zur Widerstandsbestimmung benutzt. Ich teile im folgenden die Resultate mit.

*) Von dem Verfasser aus Centralblatt für Elektr. gütigst eingesandt.

Versuchsreihe Nr.	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Aufserer Widerstand, einschliesslich Galvanometerrolle und Zuleitungsdrähten, in Ω .	55,20	109,9	163,1	205,6	258,8	313,5	366,7	
Reduzirte Skalenablesung } resp. Stromstärken }	Element Nr. 1	156,35	127,64	108,16	96,56	85,06	75,84	68,60
	Element Nr. 2	192,70	151,25	124,75	109,56	95,03	83,73	74,93

Durch Verbindung je zweier dieser Versuchsreihen ergibt sich als innerer Widerstand:

	Element Nr. 1	Element Nr. 2
Aus I und V	187,67	142,87
" I " VI	188,05	143,20
" I " VII	188,30	143,03
" II " VI	188,10	142,50
" II " VII	188,30	142,27
im Mittel $w =$	188,08	142,77 Ω .

Die grosse Übereinstimmung der aus den verschiedenen Versuchsreihen gewonnenen Werte zeigt die Brauchbarkeit der benutzten Methode; in der That beträgt die grösste vorkommende Abweichung der Einzelergebnisse vom Mittelwerte

bei Element Nr. 1 etwa $\frac{1}{500}$
bei Element Nr. 2 etwa $\frac{1}{300}$.

6. Die erhaltenen Werte des inneren Widerstandes konnten nunmehr zur galvanometrischen Bestimmung der elektromotorischen Kraft benutzt werden. Es wurde auch hier der einfachste und in diesem Falle sicherste Weg eingeschlagen, dieselbe aus den bereits gemachten Messungen durch Benützung der Gleichung

$$E_{\text{Volt}} = J_{\text{Amp.}} \cdot (w + W)_{\text{Ohm}}$$

zu ermitteln, nachdem vorher das Spiegelgalvanometer sorgfältig ausgeäicht war. Dieser Weg bietet deshalb eine grosse Sicherheit dar, weil die Äichung eines Spiegelgalvanometers mit dem Silbervoltmeter, nachdem F. Kohlrausch das elektrochemische Äquivalent des Silbers in so zuverlässiger Weise bestimmt hat, einen hohen Grad der Genauigkeit zu erreichen gestattet.

(Schluss folgt.)

Kleine Mitteilungen.

Alexander Bernstein,

der allbekannte Erfinder der Bernsteinlampe, der Reihenschaltung der Glühlichter (Elektr. Rundschau, Heft 4, 1888) u. a. m. hat in Hamburg (Mühlenkamp) eine elektrotechnische Fabrik, namentlich für elektrische Beleuchtung nach eigenem System errichtet. Nach den bisherigen Leistungen dieses um den Fortschritt der elektrotechnischen Wissenschaft hochverdienten Mannes zu schliessen, dürfte Vorzügliches zu erwarten sein.

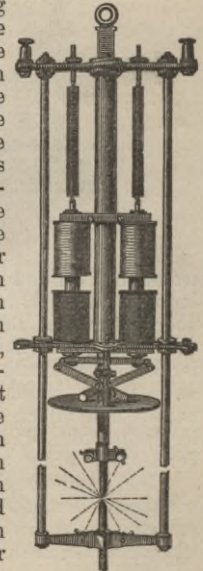
Kr.

Ein elektrisch-chemisches Radiophon. In einer Mitteilung an die Pariser Akademie wird von Chaperon und Mercadier eine von denselben hergestellten galvanische Zelle beschrieben, welche gegen die Einwirkung des Lichtes empfindlich ist. Diese Zelle besteht aus einer Platte von blankem Silber und aus einer Silberplatte, welche durch Elektrolyse von Schwefelnatrium mit einer dünnen Schicht von Schwefelsilber überzogen ist. Beide Platten werden in schwach mit Schwefelsäure angesäuertes Wasser eingetaucht. Die elektromotorische Kraft dieser Zelle ist sehr schwach und schwankend und die Zelle unterliegt auch rasch der Polarisation, aber ihr Strom unterliegt sofort einer Veränderung, wenn die Zelle dem Tageslichte oder auch nur schwachem künstlichen Lichte ausgesetzt wird. Die Erfinder setzten diese Zelle einem Strahle von Knallgas-Kalklicht aus, welcher mittels einer rotirenden, mit Löchern versehenen Scheibe intermittierend abgeblendet wurde. In den Stromkreis der Zelle war ein Telephon eingeschaltet und infolge der vom Lichtwechsel hervorgerufenen Stromschwankungen konnten Töne von mehr als 1000 Schwingungen in der Sekunde erzeugt werden. Hierdurch ist der Beweis geliefert, daß elektrochemische Wirkungen in weniger als ein Tausendstel Sekunde erzeugt werden können. Da keine

entsprechenden Veränderungen im Widerstande der Zelle beobachtet wurden, so muß die Lichtwirkung die elektromotorische Kraft der Zelle verändern. (Comptes rendus, Juni.)

Die Gérard'sche Bogenlampe.

Beigegebene Figur zeigt eine der neuesten Formen der von Anatole Gérard erfundenen Bogenlampe. Der am meisten ins Auge fallende Teil der Vorrichtung ist ein Hebel, dessen beide Arme gekreuzt sind wie ein X und die zwei Zapfen tragen, die gegen den oberen Kohlenhalter drücken. Diese Arme sind weiter durch zwei kleine Gelenke mit einer wagerechten Stange unterhalb eines Doppelt-Solenoids verbunden, welches mit dem Hauptstrom parallel geschaltet ist. Die aus weichem Eisen bestehenden Kerne dieses Solenoids ruhen auf dieser Querstange, während die beiden anderen Enden mit zwei starken Federn verbunden sind. Wenn nun der Stromkreis geschlossen wird, stehen zunächst die Kohlen auseinander und der ganze Strom läuft durch den Nebenschluß. Die Solenoide ziehen dann die Anker an und ziehen mit diesen die beiden x-förmigen Hebel in die Höhe; durch diese Hebung der Hebelarme wird dann eine Senkung der unteren Platte bedingt, die dann wieder ihrerseits eine Verschiebung des oberen Kohlenhalters nach unten bewirkt; der letztere senkt sich dann langsam herunter und bringt dann die beiden Kohlenspitzen mit einander in Berührung. In diesem Augenblicke jedoch nimmt der Strom im Nebenschlusskreise ab, die Federn wirken auf die Magnetkerne, heben dieselben in die Höhe und mit diesen



auch wieder die oberen Kohlenhalter. Die Kohlen werden auf diese Weise wieder von einander getrennt und der Lichtbogen bildet sich. Wenn durch die Verzehrerung der Kohlen der Bogen ungehörig vergrößert wird, fängt der Strom in dem Nebenschluß wieder an vorzuwalten und läßt die obere Kohle wieder langsam heruntergleiten. Die mittlere Röhre ist durch einen Kolben luftdicht verschlossen, welcher an seinem unteren Ende den Kohlenhalter trägt. Wenn nun der Kohlenhalter sich herunter senkt, entsteht im Cylinder ein teilweise luftleerer Raum, welcher ein gleichmäßiges Brennen der Lampe bewirkt. Eine äußere Schraube, die noch an dem Cylinder angebracht ist, gestattet eine beliebige Regulierung des Luftzutrittes. A. Kr.

Bewegliche Beleuchtungs-Einrichtungen für die Lichtwerfer im Suezkanal. Die elektrische Beleuchtung des Suezkanales zum Zwecke der Schifffahrt bei Nacht wird einestheils bewerkstelligt durch 18 feste Leuchttürme und 76 leuchtende Bojen, andernteils durch Beleuchtungs-Einrichtungen, welche sich an Bord der Schiffe befinden. Für Dampfschiffe, welche keine elektrischen Einrichtungen besitzen, wird bei der Einfahrt eine eigens zu diesem Zwecke konstruirte Dampfmaschine, auf deren Achse eine Dynamomaschine gekuppelt ist, an Bord genommen und mit dem Schiffs-

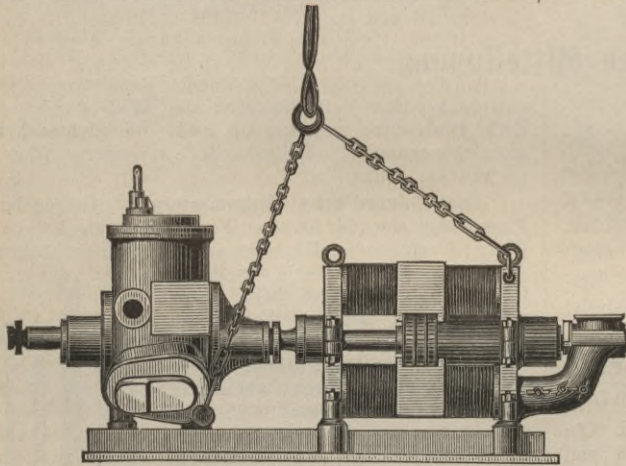


Fig. 1.

kessel in Verbindung gebracht. Fig. 1 zeigt eine derartige Beleuchtungsmaschine. Dieselbe besteht aus einer rotirenden Dreicylinder-(Brotherhod)-Maschine, welche mit der Dynamomaschine, eine Victoria-Maschine der Londoner Brush-Corporation, unmittelbar gekuppelt ist. Beide Maschinen sind auf einer Grundplatte montirt und bilden so ein festes Ganze; zur Befestigung der Hebeketten sind Ringe angebracht, an denen die Vorrichtung leicht und sicher gehoben werden kann.

Die Dampfmaschine wird durch eine rasch anzubringende Dampfleitung mit dem Dampfkessel verbunden, wofür bei den neueren Dampfschiffen bereits besondere Vorrichtungen getroffen sind, um Zeit zu sparen.

Fig. 2 zeigt den mit der Dynamomaschine verbundenen Lichtwerfer zwecks Beleuchtung der Wasseroberfläche. Derselbe wird am Vordersteven dicht über dem Wasserspiegel angebracht. Es ist wesentlich, daß der Lichtwerfer ziemlich tief liegt, so daß seine Strahlen zwar das Vorgehängte erleuchten, nicht aber den Lootsen

auf der Brücke treffen können, weil dieser andernfalls geblendet würde. In dem Lichtwerfapparate befindet sich ein Stuhl zur Aufnahme eines Mannes, welcher den Regulator bedient. Derselbe hat die Kohlen in angemessener Entfernung zu halten — die Regulierung erfolgt mit der Hand —, um den Strahl in geeigneter Weise zu lenken.

Die Leuchtkraft des Lichtwerfers, der mit einem Parabolspiegel ausgerüstet ist, wird mit 12000 N.-K. angegeben.

Eine zweite Lampe von 6000 N.-K. mit selbstthätiger Regulierung wird über der Brücke angebracht und dient dazu, das Deck zu erhellen. Dieselbe wird

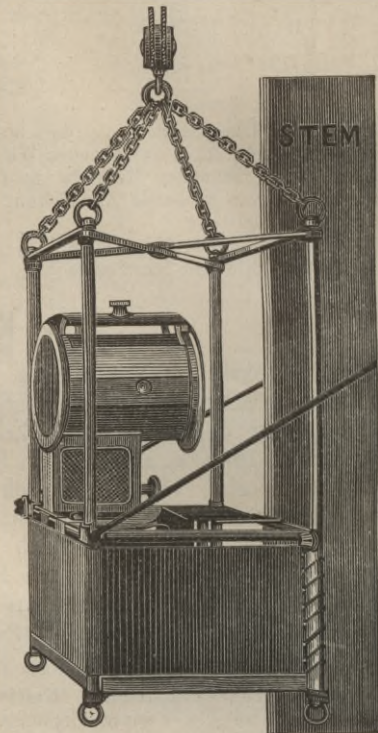


Fig. 2.

nur dann benutzt, wenn das Schiff an einem anderen vorbeifährt.

Es ist noch zu bemerken, daß die bisher auf den Schiffen, auch den deutschen, benutzten Lichtwerfer zunächst aus fremden, insbesondere französischen Fabriken stammten. Neuerdings finden auch Lichtwerfer deutscher Firmen Eingang, wie denn auch die deutsche Marine für ihre neuen Panzerschiffe Schuckert'sche Lichtwerfer bestellt hat. (Elektrotechn. Anzeiger).

A. Kr.

Die Bogenlampe von Thury. Man hat öfters vorgeschlagen einen elektrischen Motor zum Regulieren der Bogenlampen zu verwenden. Thury hat diesen Vorschlag jetzt praktisch in einer Lampe zur Ausführung gebracht. Der Motor steht im Nebenschluß zum Lichtbogen. Er ist mittels eines Triebes mit dem großen Zahnrade verbunden, welches man auf Fig. 2 erblickt. Die Achse dieses Zahnrades trägt wiederum zwei ganz gleiche Triebe, welche in die beiden Kohlenhalter ein-

greifen, so dass letztere gehoben und gesenkt werden können. Im Ruhezustand ist der untere Kohlenhalter durch seine Schwere an seiner tiefsten, der obere an seiner höchsten Stelle; die beiden Kohlen berühren sich also nicht. Sowie jedoch der Strom geschlossen wird,

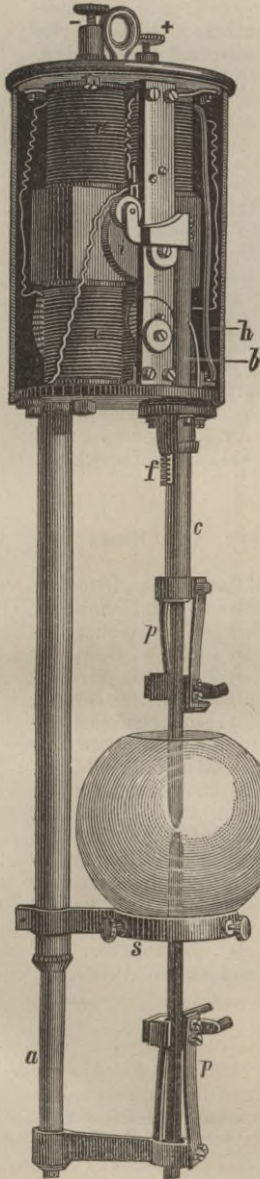


Fig. 1.

Größe des gewünschten Lichtbogens entspricht. Wird der Lichtbogen zu groß, so wird der Widerstand desselben größer; der Hauptstrom fließt dann zum größeren Teil durch den Motor, wodurch die Kohlenhalter wieder einander genähert werden. Diese Art der Regulierung ist eine äußerst einfache. Fig. 1 zeigt die ganze Bogenlampe.

A. Kr.

Was ist Elektrizität? Diese Frage beantwortet der englische Elektriker W. H. Prouce im Electrical

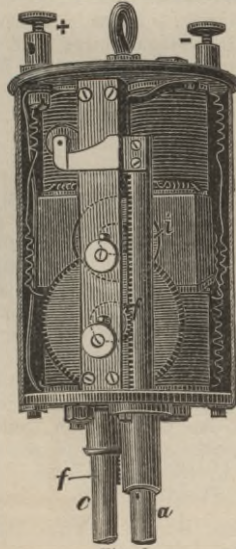


Fig. 2.

setzt derselbe den Motor in Bewegung. Dadurch wird das Räderwerk bewegt, die Kohlen nähern sich mehr und mehr und berühren sich endlich. Im Moment des Berührens fließt aber jetzt ein Teil des Stroms, welcher vorher noch ganz allein den Motor durchfließt, zwischen den Kohlenspitzen über. Das Gewicht der Kohlenhalter ist nun so gegen die Kraft des Motors abgeglichen, daß sie nur gehoben werden, wenn der ganze Strom durch den Motor geht. Fließt aber ein Teil des Stroms durch die Kohlenspitzen, so entfernen sich die Kohlenhalter von einander und zwar um so weit, daß der durch den Motor fließende Strom dem Gewichte der Kohlenhalter das Gleichgewicht zu halten vermag. Diese Entfernung ist so bemessen, daß sie der

Review folgendermaßen: Jedermann weiß oder bildet sich ein zu wissen, was er meint und die meisten Menschen denken, sie können ihrer Meinung Ausdruck geben, aber nur wenigen ist die Fähigkeit gegeben, anderen genau mitzuteilen, was sie meinen. So hat man gesagt Elektrizität sei Energie, jedoch ist dies keineswegs so ohne weiteres zu behaupten. Zwei Dinge kommen hierbei in Frage: — das eine ist ein Etwas, das wir A nennen wollen und das nicht eine Form von Energie ist. Dieses Etwas wird durch Coulombs gemessen. Dann ist noch ein anderes Ding vorhanden, das wir B nennen wollen und das eine Form von Energie ist; dasselbe wird durch Watts gemessen. Ein Coulomb per Sekunde ist ein Ampère, da es auch ein Watt per Volt ist. A und B stehen daher zu zu einander in inniger Beziehung. Ein Volt-Coulomb ist gleichwertig einer Watt-Sekunde, wovon jede unzweifelhaft einer Energie entspricht. Ein Coulomb ist daher ein Faktor der Energie, während ein Watt Energie ist. Wenn nun behauptet wird, daß Elektrizität keine Energieform ist, so wird der Ausdruck Elektrizität auf A bezogen; wird dagegen behauptet, Elektrizität sei eine Form von Energie, so wendet man den Ausdruck auf B an. Wenn man also von Elektrizität spricht, so kann man zwei ganz verschiedene Dinge meinen. Würde A als Coulombismus bezeichnet und nur B Elektrizität genannt, oder würde A als Elektrizität und B als Wattismus bezeichnet, so würde kein Mißverständnis entstehen können. Aber so wird der Ausdruck „Elektrizität“ zur Bezeichnung sehr verschiedenartiger Begriffe angewendet, denn man versteht darunter:

1. Die Wissenschaft von den elektrischen Erscheinungen,
2. einen Faktor der elektrischen Energie,
3. den raumerfüllenden Äter,
4. ein geheimnisvolles Etwas, das mit dem Äter gemischt ist,
5. eine Form rein eingebildeter Materie und dergartiges mehr,
6. ein Etwas, das mit jedem materiellen Atom verbunden ist,
7. ein besonderes Fluidum, das nicht wirklich vorhanden ist,
8. eine Energieform, welche man Strom nennt u. s. w.

So lange diese Unbestimmtheit fort dauert, wird es auch Verwirrung und Mißverständnisse geben. Unzweifelhaft ist es wünschenswert, mit dem Ausdruck „Elektrizität“ das zu bezeichnen, was durch die elektrischen Apparate erzeugt und geliefert wird, was man in dieser Beziehung kaufen und verkaufen, auf sammeln, messen und benutzen kann. Gewiß wird dann das Etwas, das in dieser Bedeutung als Elektrizität bezeichnet wird, leicht jedermann begreiflich sein. Die eigentliche Frage ist nicht: „Was ist Elektrizität?“ sondern: „Was ist ein Coulomb?“ Man mag daher das, was durch das Coulomb geliefert wird, als Elektrizität bezeichnen und dadurch diesen Ausdruck auf die Energieform beschränken, welche eine objektive Existenz hat, wie aus dem Nachweis der elektromagnetischen Wellen im Äter hervorgeht.“ S.

Zerschneiden von Glas mittels Elektrizität.

Für das Zerschneiden von Glasröhren mittels Elektrizität giebt „Der Techniker“ folgendes einfache Verfahren an. Man umwindet die zu zerteilende Röhre mit einem feinen Draht, den man von einem Strome durchfließen und zur Rothglut bringen läßt. Ein Tropfen Wasser, auf die betreffende Stelle gebracht, verursacht ein Springen des Glases. Je dicker das Glasrohr, desto sicherer ist natürlich der Erfolg.

Neue Bücher und Flugschriften.

(Die der Redaktion zugehenden neuen litterarischen Erscheinungen werden hier aufgeführt und allmählich zur Besprechung gebracht.)

Kleyer's Encyklopädie; Lehrbuch des Elektromagnetismus von Dr. Osear May und Adolf Krebs. Stuttgart, Jul. Maier.

Himmel und Erde, Populäre illustrierte Monatsschrift; 1. Heft. Herausgegeben von der Gesellschaft Urania in Berlin. Redakteur Wilh. Meyer. Berlin. Dr. Herm. Paetel; Preis viertelj. 3 Mk. 60 Pf.

Hoppe, Dr. Edmund, Die Akkumulatoren für Elektrizität. Berlin, Jul. Springer.

Thompson. Prof. Silv. P., Die Dynamoelektrischen Maschinen; ein Handbuch für Studierende der Elektrizität. Dritte erweiterte Auflage. Heft 1. Mit Genehmigung des Verfassers übersetzt von C. Grawinkel. Halle a. S., W. Knapp.

Bücherbesprechungen.

Everett, J. D., Physikalische Einheiten; übersetzt von Dr. P. Chapprius und Dr. D. Kreichgauer. Leipzig, Ambr. Barth. Preis 3 Mk.

Dieses treffliche Buch giebt nach einer kurzen, aber sehr verständlichen allgemeinen Theorie der Einheiten, nebst einer Darlegung über die Wahl der drei Grundeinheiten, die Einheiten der Mechanik, der Astronomie und der übrigen Teile der Physik, einschliesslich der Astronomie. Der Physiker findet hier auf verhältnismässig geringem Umfange zuverlässige Daten über das Gesammtgebiet der Physik. Die klare Darstellung, sowie die Fülle des Gebotenen lassen das Buch als eine hochwillkommene, jedem Physiker unentbehrliche Gabe erscheinen.

Prof. Krebs.

Dr. Oskar May, Lehrbuch der Elektrodynamik (I. Teil) mit 105 in den Text gedruckten Figuren. Zum Gebrauch an Schulen sowie zum Selbststudium. Bearbeitet nach System Kleyer. Stuttgart, Verlag von Julius Maier. 1888. Preis 3 Mk.

Vorliegendes Werk bildet ein weiteres in sich abgeschlossenes Kapitel der Kleyer'schen Encyklopädie der gesamten mathematischen, technischen und exakten Naturwissenschaften, Abteilung „Die elektrischen Erscheinungen und Wirkungen in Theorie und Praxis“. Dasselbe behandelt die Wechselbeziehungen stromdurchflossener Leiter mit besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse des praktischen Elektrotechnikers. Der experimentelle Teil ist demgemäss sehr ausführlich behandelt, während der mathematische Teil sich nur mit dem Grundgesetze der Elektrodynamik, dem Gesetze von Ampère, beschäftigt. Letzteres erforderte zwar zur Bestimmung der beiden Konstanten der Ampère'schen Gleichung die Anwendung der Infinitesimalrechnung, jedoch sind die Rechnungen so ausführlich, teils im

Text, teils in Erklärungen durchgeführt, so dass auch diejenigen, welche in der höheren Mathematik weniger geübt sind, die mathematischen Operationen leicht verstehen werden. Den Schluss des Werkes bildet die Beschreibung einiger Elektrodynamometer und einiger elektrodynamischen Wagen. Eine eingehendere mathematische Behandlung der Elektrodynamik ist einem zweiten Teile vorbehalten.

Das Buch ist mit grosser Klarheit geschrieben, besitzt die für seine Zwecke notwendige Vollständigkeit und ist mit Figuren (teilweise Originalfiguren) reich ausgestattet, so dass wir eine besondere Empfehlung für überflüssig erachten.

Frankfurt a. M.

Prof. Krebs.

„The Electricians Directory and Handbook for 1889“.

Die 1889er Ausgabe des wohlbekannten „Directory and Handbook“, enthaltend Adressen elektrotechnischer Geschäfte, Tabellen u. s. w. ist in Vorbereitung begriffen. Der Herausgeber, Mr. G. Tucker's, Salisbury Court, Fleet Street, London, England, ersucht uns mitzuteilen, dass die Zeit zur Aufgabe neuer Namen, Adressen, Änderungen und Mitteilungen demnächst ablaufen werde und dass diejenigen, welche Inserate aufzugeben wünschen, dies möglichst bald thun möchten.

Es ist anzunehmen, dass die Interessenten nicht zögern werden ihre Einsendungen zu machen, da namentlich Grossbritannien ein reiches Geschäftsfeld für den Kontinent bildet. Die Anzeigen werden um so fruchtbringender sein, je klarer und vollständiger sie sind.

Der Preis des „Directory“ beträgt 5 Frcs., welche bei Bestellung eingelegt werden müssen.

Über alles Weitere giebt der Herausgeber auf briefliche Anfrage bereitwillige und rasche Antwort.

Kr.

Patentanmeldungen.

Oktober.

- A. 1895. Mikrophon. B. Abdank Abakanowicz, Paris.
D. 3140. Bleikabel. J. H. Dalzell, Pittsburg.
C. 2556. Bogenlampe. F. G. Chapman, F. M. Dearing und W. G. Chapman, London.
P. 3649. Galvan. Element. H. Pieper, Lüttich.
F. 3619. Ringanker f. Dynamos. E. Fischinger, Niedersedlitz.
B. 8858. Coulombmeter. Dr. E. Batault, Genf.
H. 8117. Armatur f. magnetelekt. Masch. W. Humans, Cambridge.
S. 4137. Flüssigkeitsthermostat. Soc. Anon. p. l. Transmission d. l. Force par l'Electricité, Paris.
Sch. 5275. Elektr. Lichtkohle. C. A. J. H. Schroeder, London.
H. 8206. Taschengalvanoskop. L. Harkenfeld, Berlin.

November.

- Sch. 5360. Mikrophon. O. Schaeffler, Wien.
C. 2639. Elektrodenverbindung. Th. Coad, London.
M. 5833. Elektrizitätszähler. J. G. Munke, Nürnberg.
H. 7890. Galv. Element. A. Dun, F. Hasslacher, Frankfurt a. M.

- H. 8076. Selbstunterbrecher. J. H. Holmes, Newcastle o. T.
S. 4444. Elektrizitätszähler. Siemens Bros. & Co., London.
St. 2098. Trockenelement. Stöcker & Co., Leipzig.
W. 4863. Circulationsbatterie. A. Wunderlich, Brüssel.
S. 4410. Elektr. Typen-Schreibmaschine. J. F. Mc. Laughlin, Philadelphia.
M. 6067. Mikrophonmembran. Mix & Genest, Berlin.
H. 8292. Selbstunterbrecher. J. H. Holmes, Newcastle o. T.
T. 2171. Schaltung zwischen Transformator und Generator. N. Tesla, New-York.
T. 2200. App. z. Integriren elektr. Ströme. Sir William Thomson, Glasgow.
F. 3765. Zeitkontakt. J. S. Former, Salford.
P. 3638. Bogenlampenregulator. H. Pieper fils, Lüttich.
G. 4982. Akkumulatorplatte. J. Th. van Gestel, New-York.
H. 7963. Erzeuger f. intermittierende od. Wechselströme. Act.-Ges. f. Elektr., Licht und Telegraphenbau, Helios, Ehrenfeld.
M. 5958. Ringarmatur. A. W. Meston, St. Louis.
W. 5618. Masse f. Trockenelemente. C. H. Wolff, Blankenese.

