

Elektrotechnische Rundschau

Zeitschrift

für die Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete der angewandten
Elektricitätslehre.

Abonnements
werden von allen Buchhandlungen und Postanstalten zum Preise von
Mark 4.— halbjährlich angenommen. Von der Expedition in Frankfurt a. M. direct per Kreuzband bezogen:
Mark 4.75 halbjährlich.

Herausgeber und Chefredacteur: Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.

Verlag und Expedition: **Frankfurt a. M., Kaiserstrasse 10.**

Erscheint regelmässig 2 Mal monatlich im Umfange von 2 Bogen.

Post-Preisverzeichniss pro 1891 No. 1923.

Inserate
nehmen ausser der Expedition in Frankfurt a. M. sämtliche Annoncen-Expeditionen und Buchhandlungen entgegen.

Insertions-Preis:
pro 3-gespaltene Petitzeile 30 \mathfrak{S} .
Bei Wiederholungen entsprechenden Rabatt.

Inhalt: Der Elektrizitätszähler von E. Grassot. Von J. A. Montpellier. — Der A. E. G.-Ausschalter. — Dynamo-elektrische Maschinen für elektrotechnische Zwecke von C. u. E. Fein in Stuttgart. Von Professor Dr. Krebs. — Die Versammlung der amerikanischen Ingenieure in Providence. Von Professor Dr. Krebs. — Das elektrische Bogenlicht. Von Elihu Thomson. — Kleine Mitteilungen. — Internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891. — Erteilte Patente. — Patent-Anmeldungen. — Patent-Erteilungen. — Patent-Erlöschungen. — Patent-Übertragungen. — Patent-Versagungen. — Neue Bücher und Flug-schriften. — Anzeigen.

Der Elektrizitätszähler von E. Grassot.

Emil Grassot hat sich einen Elektrizitätszähler patentieren lassen, welcher zur Klasse der Quantitätszähler oder Ampèrestundenmeter gehört.

Er gründet sich, wie der von Edison, auf die chemische Wirkung des Stromes.

Figur 1 zeigt die Vorder- und Figur 2 die Seiten-sicht des Apparates.

Er besteht aus einer Zersetzungszelle A, welche eine Lösung von salpetersaurem Silber in 10 Teilen Wasser enthält, aus einer Anode b und einer Kathode a, welche beide aus einem 0,5 mm dicken Silberdraht gebildet sind.

Die Anode b steckt in einer Röhre B aus Glas oder überhaupt aus einem nichtleitenden Stoff. Sie ist zugespitzt und kann frei im Inneren der Röhre B, welche ihr als Führung dient, auf- und abbewegt werden; sie ruht mit ihrer Spitze auf dem ebenen, geschlossenen Ende einer gebogenen Glasröhre C, welche an dem Deckel der Zersetzungszelle befestigt ist. Der Teil der Anode, welcher mit der Flüssigkeit in Berührung ist, hat eine Länge von ungefähr 3 mm.

Die Röhre B ist in den Deckel der Zelle eingesetzt, welcher auch die Grundplatte eines Räderwerkes trägt.

Dieses besteht aus einer Trommel d, gegen welche der Silberfaden b durch eine Friktionsrolle e mit regulierbarem Gegengewicht sanft angedrückt wird.

Die Röhre B ist auf eine gewisse Strecke hin unterbrochen, um den Faden da, wo er zwischen der Trommel und der Friktionsrolle hindurchgeht, freizulassen.

Die Achse des Federhauses ist mit einem Zeiger versehen, welcher sich vor einem zweckmäßig geteilten Kreise bewegt.

Die Bewegung des Federhauses d überträgt sich mittels Getriebe und Zahnrad auf eine zweite Achse, welche der des Federhauses parallel ist. Diese Achse trägt einen Zeiger h, welcher sich vor einem ebenfalls eingeteilten Kreise bewegt. Das Verhältnis zwischen Getriebe und Rad ist so bemessen, daß der Zeiger h bei vollem Umgang von g um einen Teilstrich weitergeht.

Man kann auch, wie bei allen Tourenzählern, die Zahl der Zeiger und der Zifferblätter vermehren, wenn zwei nicht genügen.

Die Kathode a, welche, wie die Figur zeigt, im Innern der Zersetzungszelle sich befindet, ist an dem metallischen Deckel D befestigt, welcher eine Klemmschraube m trägt, in die man die Leitung einschaltet.

Die Verbindung der Leitung mit der Anode wird durch das Metall des Zählwerkes hergestellt, dessen Grundplatten von dem Deckel durch Gummi oder ein anderes nichtleitendes Material wohl isoliert sind.

Die Funktionierung des Zählers ist höchst einfach.

Unter dem Einfluß des Stromes löst sich die Anode b auf und das Metall setzt sich an der Kathode a an. Der Faden der Anode bleibt immer spitz und geht in der Röhre durch sein eigenes Gewicht mit einer Geschwindigkeit herunter, welche der Stärke des Stromes proportional ist.

Diese Abwärtsbewegung überträgt sich auf die Trommel d und ist an dem Zeiger g zu erkennen, welcher sich über seinen eingeteilten Kreis bewegt. Die Zahl der ganzen Umdrehungen des Zählers g wird ihrerseits von dem Zeiger h an dem zweiten eingeteilten Kreise angegeben u. s. w.

Um den Zähler in einen Beleuchtungskreis einzuschalten, reicht es hin, ihn in Nebenschluß zum Hauptkreis zu legen, wobei darauf zu achten ist, daß ein Widerstand zwischengeschaltet wird, derart

daß etwa 1 Tausendstel des Stromes durch den Zähler geht.

Dieser Zähler ist gegenwärtig versuchsweise in

der städtischen Zentrale der Hallen in Paris im Gebrauch. Der Erfinder hat sich in seinem Patent jedes beliebige andere Salz als Zersetzungsflüssigkeit vorbehalten.

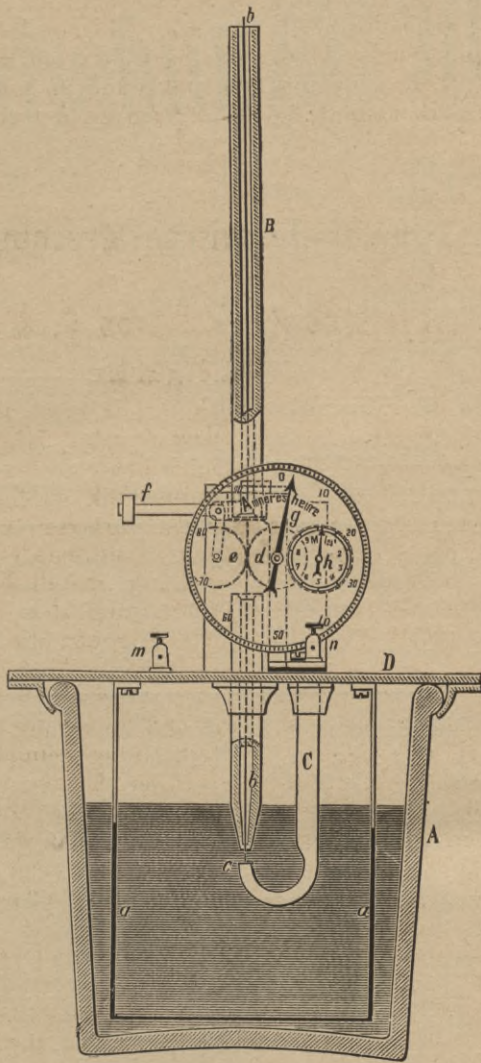


Fig. 1.

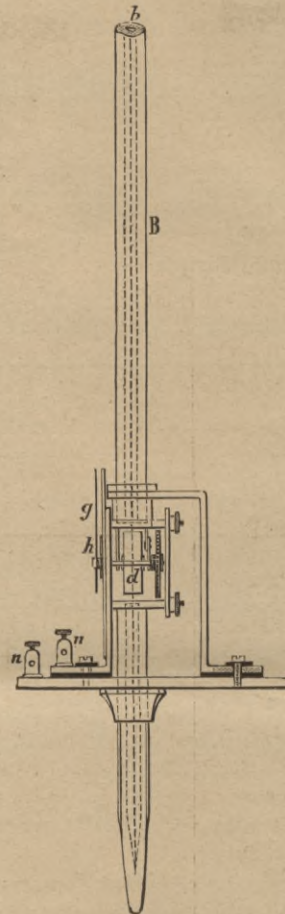


Fig. 2.

Die Anordnung dieses Zählers bietet den Vorteil einer großen Einfachheit und vermeidet die Unbequemlichkeit, von Zeit zu Zeit die Elektroden wiegen zu

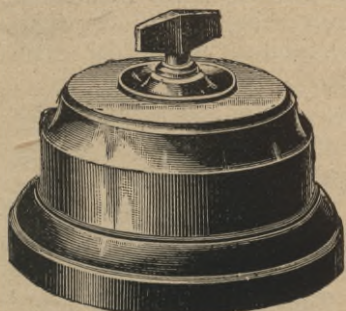
müssen; es genügt die Anzeigen der geteilten Kreise zu notieren.

Electricien, Nr. 32, 1891.

J. A. Montpellier.

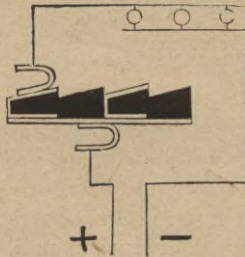
Der A. E. G.-Ausschalter.

Die Abbildung zeigt ein neues Modell von Ausschaltern, welches allen bis jetzt im Handel befindlichen Typen an Einfachheit Sicherheit und vielseitiger Verwendbarkeit weit überlegen ist.

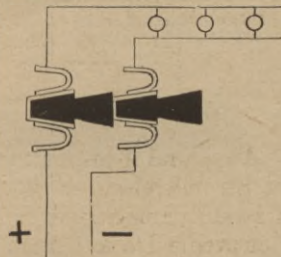


Die neuen A. E. G.-Ausschalter sind von dauerhafter und solider Konstruktion, um mechanischen Ein-

flüssen größtmöglichen Widerstand zu bieten; die Grundplatten sind von feuersicherem Material und die stromführenden Teile sind durch eine vorzüglich isolierte, geschmackvolle Messingkappe bedeckt, welche je nach Bedürfnis auch legant und stilgerecht ausgeführt wird.



Einpolig.



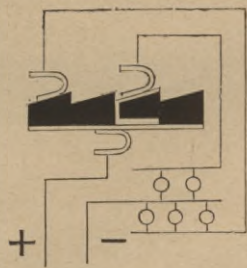
Doppelpolig.

Durch die Kreisbewegung der Kontaktflächen, deren Form aus den Schaltungsskizzen ersichtlich ist, konnten die stromführenden Teile sehr reichlich bemessen wer-

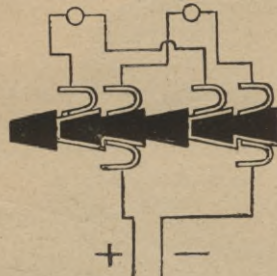
den, und da außerdem ein besonders guter Kontakt dadurch erzielt wird, daß die Kontaktflächen durch das Schleifen der Federn stets blank gehalten werden, ist eine Funkenbildung absolut ausgeschlossen. Sehr weit gehende Vorzüge wurden durch die eigenartige Kon-

treten sollen; ferner bei größeren Kronen, an denen nicht immer alle Lampen gleichzeitig brennen sollen.

Spezielschalter, für Treppen- und Flurbeleuchtung, welche ein Einschalten beim Betreten des Flures und ein Abstellen beim Verlassen desselben gestatten; ferner für Zimmerbeleuchtung, um beim Betreten des Zimmers an der Thür einzuschalten und dann an einem andern Orte (z. B. dem Bette) den Strom zu unterbrechen.



Einpolig.



Doppelpolig.

struktion der Schalter erreicht, da sie eine vielseitige Kombination der Schaltungsarten zuläßt, wie an den beigedruckten Schaltungsskizzen näher erläutert ist. — Es können dadurch in manchen Fällen mehrere Schalter durch einen ersetzt werden, und die weitere Folge davon ist bedeutende Ersparnis an Leitungsmaterial.

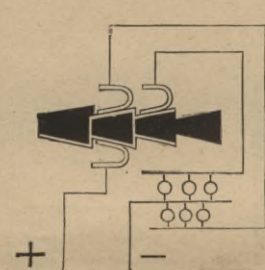
Dynamo-elektrische Maschinen für elektrolytische Zwecke von C. & E. Fein in Stuttgart.

An dem großen Aufschwunge, welchen die Industrie im Allgemeinen in den letzten zehn Jahren erlebte, nahm auch die Metallwarenbranche Teil, und zwar war es hier wieder die Elektrotechnik, welche derselben zu einem so raschen Fortschritt verholfen hat.

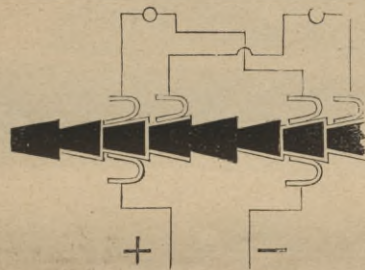
Es haben daher die dynamo-elektrischen Maschinen, welche einestheils zur Herstellung metallischer Ueberzüge für die dekorative Ausstattung der Erzeugnisse jener Branche oder zum Schutze gegen die Oxydation derselben bestimmt sind, andernteils aber zur Reproduktion typographischer und kunstgewerblicher Gegenstände, sowie zur Gewinnung und Reinigung der Metalle selbst dienen, eine große Verbreitung gefunden.

Dem Konstrukteur derartiger Maschinen lag die Aufgabe ob, die für elektrolytische Zwecke bestimmten Stromerzeuger, so zu bauen, daß sie im Gegensatz zu den elektrischen Lichtmaschinen eine große Strommenge bei verhältnismäßig niedriger Stromspannung abgeben können.

Die im Nachfolgenden beschriebenen und abgebildeten Maschinen der Firma C. & E. Fein in Stuttgart, welche auf der Frankfurter Ausstellung in der Halle für Chemie vertreten sind, weichen in Beziehung auf ihre Bauart von den früheren Konstruktionen dieser



Einpolig.



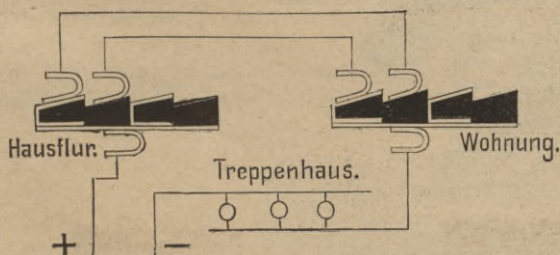
Doppelpolig.

Der auf der Abbildung ersichtliche Griff kann abgeschraubt und dann die Kappe ohne weiteres entfernt werden; da ferner die Anschlußklemmen vollkommen frei liegen, so ist die Montage dieser Schalter die denkbar einfachste.

Es sei noch bemerkt, daß die Fabrikation einer besonders sorgfältigen Ueberwachung unterliegt und daß jedes Stück vor dem Verlassen der Fabrik geprobt wird.

Als besonderer Vorteil der A. E. G.-Ausshalter sei schließlich noch hervorgehoben, daß sich dieselben auch ohne Weiteres bei hohen Spannungen anwenden lassen.

Vorstehend sind die Schaltungsweisen aufgeführt, für welche die Schalter z. Z. hergestellt werden.



Aus- und Umschalter, zur Benutzung je eines von zwei Stromkreisen, z. B. bei abwechselnder Beleuchtung von zwei Zimmern, oder zur Installation in Hotelzimmern, wo entweder Deckenbeleuchtung oder Nachttischbeleuchtung gewünscht wird.

Aus- und Umschalter zum wechselseitigen und gleichzeitigen Brennen zweier Stromkreise. Diese Modelle finden Anwendung in Räumen mit Decken- und Wandbeleuchtung, welche beide zusammen oder einzeln in Funktion

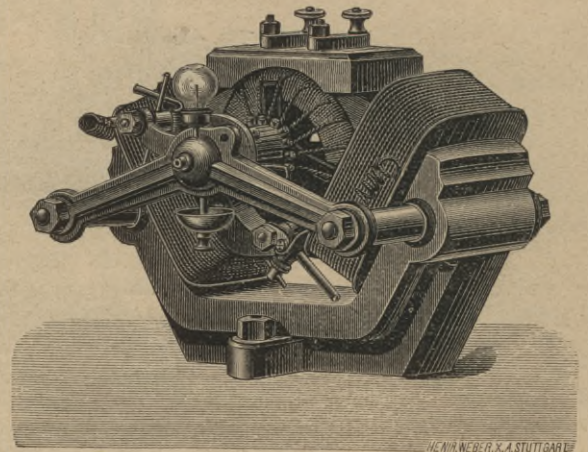


Fig. 1

Art wesentlich ab und zeichnen sich durch eine größere Leistungsfähigkeit bei einem bedeutend höheren Nutzeffekt aus, trotzdem ihre Umdrehungsgeschwindigkeit bei sämtlichen Modellgrößen wesentlich kleiner als bei den früheren Maschinen gewählt wurde.

Hierdurch wird nicht allein die mechanische Abnutzung des Kommutators, und der Bürsten eine weit geringere, sondern auch die Achsen und Lager werden

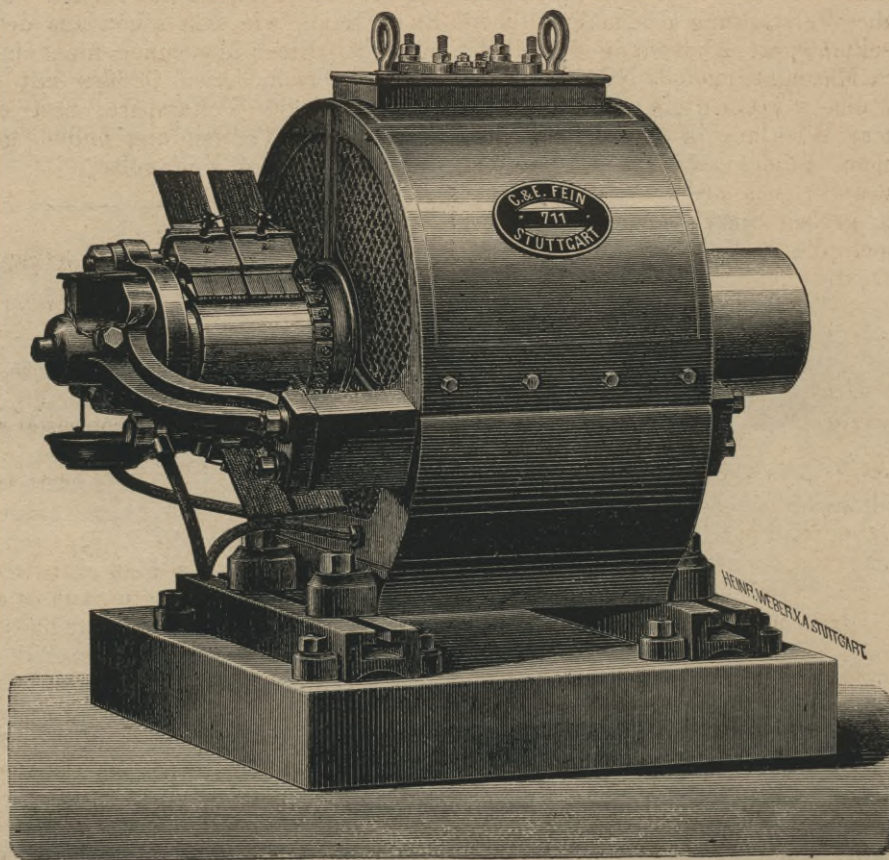


Fig. 2.

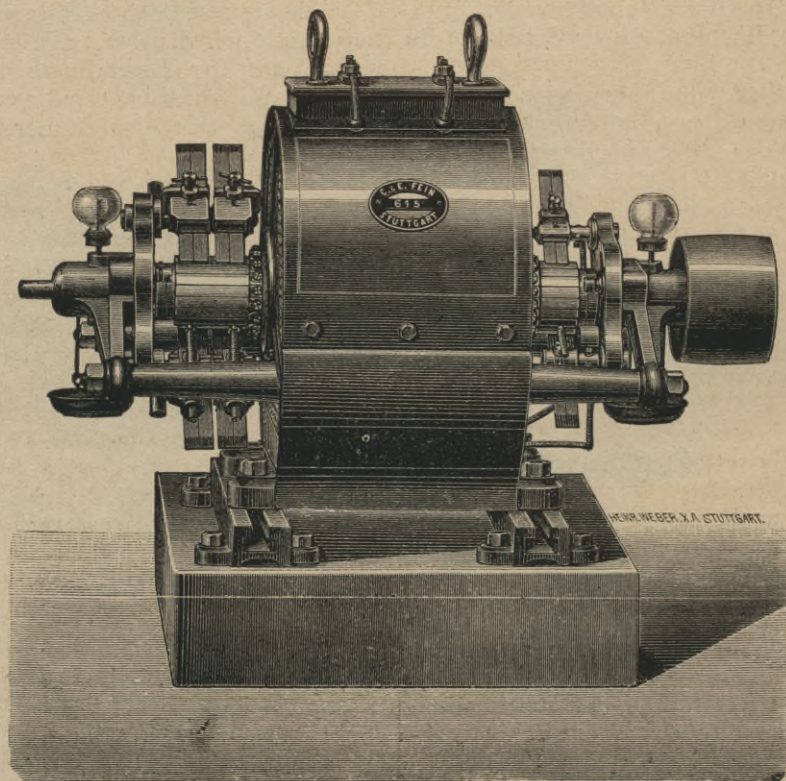


Fig. 3.

mehr geschont, was gerade bei diesen Maschinenarten umso mehr in Betracht kommt, als sie gewöhnlich den ganzen Tag über bei voller Beanspruchung arbeiten müssen. Der langsamere Gang wurde bei der neuen Konstruktion durch die Verstärkung des magnetischen Feldes und eine zweckmäßigere Anordnung desselben, welche derjenigen des Maschinenmodells NC der Firma gleicht, sowie durch eine vorteilhaftere Wicklung des Ankers erreicht. Diese Wicklung konnte nämlich infolge des magnetischen Feldes so bemessen werden, daß die Abnahme des Stromes an den Bürsten trotz seiner verhältnismäßig großen Stärke beinahe funkenlos erfolgt, wozu auch noch die große Länge des Kommutators und die dementsprechende Breite der Bürsten wesentlich beiträgt.

Die Maschinen werden von der Firma in dreierlei Formen gebaut, welche den Bedürfnissen der verschiedenen Verwendungsweisen angepaßt sind.

Die kleinste Gattung Mod. KM, von welcher die Figur 1 eine Abbildung zeigt, wird als Nebenschlußmaschine in vier verschiedenen Größen mit einer Leistung von 80 bis 400 Voltampère ausgeführt und ist für Laboratoriumszwecke und für den Kleinbetrieb bestimmt. Ihre Spannung beträgt entweder 4 oder 10 Volt, je nachdem sie zum Vernickeln, Verkupfern, Versilbern etc. oder aber zum Vergolden verwendet wird.

Dieser Maschinenform ähnlich ist diejenige des Modells NG, welches für größere Leistungen bestimmt und durch die Figur 2 dargestellt ist, aus der hervorgeht, daß der Anker und die Elektromagnete gegen äußere Beschädigungen durch einen Eisenmantel und seitlich angebrachte Schutzbleche geschützt, und nur diejenigen Teile zugänglich geblieben sind, welche einer Bedienung bedürfen, wie z. B. die beiden Lager und der Kommutator samt Bürsten.

Dieses Maschinenmodell wird in neun verschiedenen Größen für Leistungen von 500 bis 18000 Voltampère bei einer Spannung von 2 bis 35 Volt gebaut, während die größeren Modelle hauptsächlich zur Gewinnung von Reinmetallen dienen. Auch diese Maschinen werden nur mit Nebenschlußwicklung ausgeführt, und es kann daher bei ihnen ebensowenig wie bei den vorher beschriebenen ein Wechseln der Magnet-Pole beziehungsweise eine Stromumkehrung eintreten. Die Spannung und die Stromstärke werden durch Ein- oder Ausschalten von Widerständen im Nebenschlußstromkreis reguliert, so daß sich der Strom beziehungsweise Kraftverbrauch der jeweiligen Größe des Bades leicht anpassen läßt.

Für solche Fälle, wo die Oberfläche der eingehängten Metallwaren sehr häufig und in weiten Grenzen schwankt, baut die Firma das Dynamo-Maschinenmodell NZ, von welchem die Figur 3 ein Bild giebt. Dasselbe ist mit zwei Stromabgebern versehen, von denen der eine den Hauptstrom für die Bäder, der zweite aber den Strom zur Erregung der Elektromagnete abgiebt. Dem entsprechend besitzt auch der Anker zwei verschiedene Wicklungen und zwar die eine mit starkem, die andere mit schwachem Draht. Da durch diese Anordnung die Spannung der Maschine nahezu unabhängig von dem äußeren Widerstande und daher die Stromstärke proportional der eingehängten Warenoberfläche ist, so wird bei ihrer Verwendung auch in dem Fall kein Hauptstromregulator nötig, wenn die Warenmenge in den einzelnen Bädern verschieden ist; aus demselben Grunde können auch die kleinsten Gegenstände noch behandelt werden. Zudem läßt sich

der Strom auch durch Einschalten eines Regulierwiderstandes in den Elektromagnet-Stromkreis innerhalb beliebig weiter Grenzen regulieren. Ein Umschlagen der Elektromagnet-Pole infolge der Polarisation der Bäder kann, wie sich schon aus dem Gesagten ergibt, auch bei diesen Maschinen nicht eintreten. Sie werden in drei verschiedenen Größen mit einer Leistung von 400 bis 1000 Voltampère, und da sie meistens zur Vernicklung Verwendung finden, gewöhnlich mit einer Spannung von 4 Volt gebaut. Kr.

Die Versammlung der amerikanischen Ingenieure in Providence.

Die amerikanischen Ingenieure gehören verschiedenen Vereinen an, welche die Gewohnheit haben, mindestens alle Jahre einmal in einer der größeren Städte der Vereinigten Staaten zusammenzukommen. Der bedeutendste dieser Vereine ist die „National Electrical Light Association“, welche zweimal im Jahre eine Versammlung abhält. Ihre letzte fand am 17., 18. und 19. Februar 1891 zu Providence, die vorletzte auf Cape Maye im September 1890 statt.

Die einleitende Rede des Vorsitzenden enthielt eine Geschichte der Bestrebungen vonseiten der amerikanischen Physiker und Techniker auf dem Gebiete der Elektrizität von 1753 an, wo Franklin den Blitzableiter erfand. Wir gehen über diese ältere Zeit hinweg und beginnen mit dem Jahre 1882, wo Edison die erste Beleuchtungszentrale in New-York errichtete. Diese Zentrale konnte 4000 Lampen speisen. Gegenwärtig findet man in den Vereinigten Staaten 6000 Einzelinstallationen, 700 Schiffe, welche elektrisch beleuchtet sind, 350 Gasgesellschaften, welche elektrisches Licht und elektrische Kraft liefern, 200 elektrische Trambahnen und 1500 elektrische Zentralstationen.

Beim Vergleich des Zustands auf diesem Gebiet in Amerika mit dem in den anderen Staaten, wünscht der Vorsitzende seinem Lande Glück und macht dem industriellen Genie seiner Landsleute Komplimente. Er schlägt vor, ein Nationalmuseum der Erfindungen auf elektrischem Gebiet zu gründen, wo der angehende Ingenieur Schritt für Schritt die Entwicklung der elektrischen Industrie studieren kann. Dieser Vorschlag käme, meint er, gerade zu rechter Zeit, weil gerade vor hundert Jahren die Patentgesetzgebung ins Leben getreten sei.

M. Markland giebt einige Aufschlüsse über die elektrische Beleuchtung der Wege und Schuppen auf den Eisenbahnen zu Altona in Pensylvanien. Er spricht sich dahin aus, daß die Lampen so aufgestellt und gleichmäßig verteilt sein müßten, daß einestheils die Arbeiter genügendes Licht hätten und andernteils nicht durch die zu große Nähe der Lampen geblendet würden. Zu dem Zwecke sollten die Lampen auf 20 m hohen Pfosten in einer Entfernung von 200 m voneinander und zwar im Zickzack aufgestellt werden. Wenn das Licht nur wenig heller ist, als volles Mondlicht, so reicht es vollkommen aus.

Eine Bogenlampe von 2000 Kerzen genügt für eine Fläche von 150 qm. Zu Altona werden jetzt 10,000 qm elektrisch beleuchtet und alle Krane elektrisch betrieben.

Bei solchen Einrichtungen kann man auch zur Nachtzeit die Waggons ausladen, ohne die sonst häufigen Unglücksfälle befürchten zu müssen.

Die Eisenbahngesellschaft zu Altona besitzt auch eine ambulante Beleuchtungseinrichtung; der Motor und die Dynamo befinden sich auf einem Waggon; diese Beleuchtung leistet in besonderen Fällen gute Dienste, wie bei Wegesperrungen, Unglücksfällen u. dergl.; es ist unerlässlich, um rasch Lampen aufstellen zu können. M. Markland sagt, er habe in 35 Minuten 6 Bogenlampen aufstellen und in Betrieb setzen können.

Was die elektrische Beleuchtung der Eisenbahnzüge betrifft, so muß sie dermalen noch als Luxusbeleuchtung angesehen werden,

weil sie viel teurer kommt, als die mit den neuerlichen Verbesserungen hergestellte Gasbeleuchtung.

M. Prentiß befaßt sich mit der Heizung von Häusern mittels Dampf, welcher von einer Zentralstation aus geliefert wird. Obwohl diese Heizungsart, wie es scheint, noch ziemlich Zukunftsmusik ist, so ist sie doch so originell, daß wir dabei etwas verweilen wollen, umsomehr als dermalen in Europa noch keine Zentrale dieser Art besteht.

M. Prentiß bemerkt, daß viele Dinge, welche man als wertlos wegwirft, oft große Dienste leisten können, wie es früher mit vielen Nebenprodukten bei der Gasfabrikation geschehen ist, von denen man aber heutzutage bedeutenden Nutzen zieht. Aehnlich sei es mit dem verlorenen, bezw. abgehenden Dampf bei Dampfmaschinenanlagen.

Seit einigen Jahren sind in New-York zwei Fabriken im Gang, welche den Zweck haben, Wärme mittels Dampf an Häuser abzugeben.

Die eine dieser Fabriken ist neuerdings eingegangen, weil sie nicht rentiert hat; die andere verbraucht jährlich 100,000 Tonnen Kohlen, entsprechend 20,000 Pferdekraften; der abgehende Dampf wird zur Heizung von Häusern verwandt.

Die Hauptschwierigkeit, welche die Gesellschaft bei ihrem Unternehmen erfahren hat, war die, eine wirklich dichte Leitung herzustellen; es ist indessen geglückt, eine Röhrenleitung von ungefähr 5 km zu legen, welche keinen Dampf durchläßt. Die Verbindung einer Zentrale für elektrische Beleuchtung mit einer Dampfheizungsanlage wäre besonders vorteilhaft; denn diese Zentralen haben ohnedies Dampfkessel, und abgesehen von dem abgehenden Dampf haben sie auch häufig Dampf zu viel, nämlich zur Zeit, wo die Beleuchtungsanlage nicht voll belastet ist.

Natürlich handelt es sich um Dampfmaschinen ohne Kondensation.

Der Redner erwähnt u. a. die guten Ergebnisse, welche er in einem Hause erhalten, worin eine Dampfmaschine mit einer Westinghousedynamo für 600 Lampen gekuppelt war; der Abdampf diente zum Heizen des Hauses, welches gleichzeitig beleuchtet wurde.

In kleinen Städten kann man einen Raum von 30,000 bis 40,000 kbm mittels Röhren von 1 km Länge heizen; in großen Städten kann dieser Raum auf 100,000 kbm und in New-York auf 300,000 kbm gebracht werden. Der Verlust an Wärme, welcher durch die Ausstrahlung der Röhren erfolgt, beträgt nur 3%; man wendet Röhren an, deren Durchmesser 10, 15, 30 und 35 cm beträgt und welche bei einem Druck von 1 Atmosphäre 50, 150, 300 und 600 Pferdekraften übertragen können; 100 Pferdekraften sind imstande einen Raum von ungefähr 30,000 kbm zu heizen.

Wir erwähnen noch, daß in mehreren Städten der Vereinigten Staaten die elektrischen Zentralstationen schon seit einiger Zeit den zur Heizung von Häusern nötigen Dampf liefern; der Verbrauch an Kohlen hat seitdem nicht zugenommen.

Der Druck in den Röhren geht nicht über 0,3 kg und erreicht meist bloß die Hälfte dieses Betrags. Weil noch nicht aller überflüssige Dampf zu Heizungszwecken benützt wird, so geht die Gesellschaft mit der Absicht um, ihr Röhrennetz zu verlängern und zwar bis auf 1 km.

Hierauf gab Elihu Thomson in seinem Vortrage einen kurzen geschichtlichen Ueberblick über die Fortschritte auf dem Gebiete der Elektrizität in den letzten Jahren. Er sprach zunächst von der Erfindung Grammes, welche er sehr lobend hervorhebt; die erste Maschine dieser Art, welche er im Jahre 1874 gesehen, war ein vorzügliches Exemplar von einer Dynamo; es genügte eine Kurbel zu drehen, um mechanische Energie in elektrische zu verwandeln. Thomson berichtet sodann über die verschiedenen Schwierigkeiten, welche ihm die Konstruktion seiner ersten Dynamos bereitet und wieviel Anstrengung er habe machen müssen, um zu einem durchaus befriedigenden Beleuchtungssystem zu gelangen, welches nunmehr von der Thomson-Houston Gesell-

schaft aufgenommen worden ist und fast die größte Verbreitung in Amerika erlangt hat.

Des Weiteren spricht Thomson über den elektrischen Lichtbogen und seine Anwendung zur Beleuchtung. Er beschreibt die verschiedenen Erscheinungen, welche bei der Regulierung auftreten und die chemischen Umwandlungen, welche bei der Erzeugung des Lichtbogens sich vollziehen; auch über den Verbrauch an Kohlenstiften teilt er Einiges mit und macht Bemerkungen über die Beschaffenheit der Kohlen, wobei er die von Carré hervorhebt. Hierauf bespricht er die Regulierungsweisen von Dynamos, welche Bogenlampen treiben.

In einer Auseinandersetzung über Wechselströme, bemerkt T. Carpentier Smith, daß wenn sie einerseits für das menschliche Leben gefährlich wären, sie andererseits nur sehr selten einen Brand verursachen, weil die Spannung meist groß und die Stromstärke gering ist. Die Gleichströme sind umgekehrt ungefährlich für das Leben, erzeugen aber nicht selten Brände, weil meist die Spannung klein und die Stromstärke groß ist.

M. Smith macht sodann Bemerkungen über die Betrügereien, welche einige mit elektrischen Dingen vertraute Abnehmer von Licht begehen, indem sie die Anzeigen der Elektrizitätszähler verändern.

Einige Abonnenten machen in das Gehäuse des Elektrizitätszählers ein kaum sichtbares kleines Loch, durch welches sie zeitweise einen Draht stecken, um den Bewegungsmechanismus des Zählers aufzuhalten; es ist ihnen auf diese Art gelungen, nur die Hälfte dieses Betrages zu erreichen. Andere schließen den Zähler kurz, was man freilich dadurch verhindern kann, daß man die Zuleitungsdrähte entsprechend schützt. Wieder Andere bringen ein dickes Stück Eisen in die Nähe des Zählers, so daß der Gang zu ihren Gunsten beeinflußt wird.

Smith beschreibt ferner das Beleuchtungsnetz zu Providence, wo alle Drähte über Stangen geführt werden. Die Anlage ist mit der größten Sorgfalt ausgeführt es sind noch keine Klagen über Herabfallen von Drähten oder sonstige Unfälle eingelaufen.

Infolge der Misstände, welche sich in anderen Städten mit unterirdischen Leitungen ergeben haben, hat man hier oberirdische Leitung vorgezogen, welche bei sorgfältiger Anlage nichts zu wünschen übrig läßt.

Da es sich um Wechselströme handelt, so ist sehr zu bezweifeln, daß man in Europa oberirdische Leitung gestatten würde. Freilich ist zu beachten, daß diese Leitung weit nutzbringender ist, so daß man sich bei hinlänglicher Sorgfalt auch wohl über die Bedenken in Betreff der Gefährlichkeit im Laufe der Zeit hinaus setzen dürfte.

Bekanntlich hat man in Amerika am Anfang Widerspruch dagegen erhoben, die Transformatoren ins Innere der Häuser zu setzen; warum, weiß man nicht; es scheint indessen, daß man den Widerspruch mehr und mehr fallen läßt und keinen Anstand mehr nimmt, das in England befolgte System anzuwenden, wonach die Transformatoren in den Häusern aufgestellt werden. Bis jetzt ist dabei weder in England noch in Amerika ein Unfall vorgekommen.

Ueber einiges Andere, auf der Versammlung Behandelte können wir, weil es nicht besonders bemerkenswert ist, hinweggehen; wir fügen nur noch hinzu, daß gleichzeitig eine Ausstellung neuerer Apparate veranstaltet worden war. Kr.

Das elektrische Bogenlicht.

Von Elihu Thomson. *)

Aus einem Vortrage, welchen Elihu Thomson vor „The National Electric Light Association“ am 18. Februar 1891, gehalten, entnehmen wir Nachstehendes:

Der Erste, welcher das Bogenlicht herstellte, war bekanntlich Davy (1802). Er benutzte eine Zuckkupferbatterie von zwei

*) E. World. Febr. 25. 1891.

tausend Elementen, welche als flüssigen Bestandteil sehr verdünnte Schwefel- und Salpetersäure enthielten. Die Platten hatten einen Durchmesser von etwa 40 qcm. Oberfläche.

Davys Beschreibung lautet: „Wenn Holzkohlenstücke von ungefähr 3 cm Länge und $\frac{1}{2}$ cm Dicke einander bis auf wenige Millimeter Entfernung genähert werden, so entsteht ein glänzendes Funkensprühen, wobei mehr als die Hälfte der Kohlenstücke in Weißglut gerät. Entfernt man die Kohlenstücke etwas voneinander, so findet ein stetiger Ausfluß durch die erhitzte Luft statt, in einer Entfernung bis zu 4 Zoll. Dadurch wird ein höchst brillanter, breiter Lichtbogen erzeugt, welcher nach der Mitte zu kegelförmig ist.“ Das war wahrscheinlich ein langer, leuchtender, wagerechter Bogen. Diese Darstellung findet sich in einem Buche, welches erst 1836 veröffentlicht wurde: „Davys Manual of Magnetism.“

Es giebt kein deutlicheres Beispiel für die Hartnäckigkeit alter Ansichten, als die in diesen Büchern enthaltenen Berichte über das Wesen des elektrischen Bogens. Selbst die neuesten Abbildungen des Lichtbogens zeugen davon.



Fig. 1.

Die Kohlen werden gewöhnlich abgebildet, bedeckt mit dichten Massen von unreinen Stoffen, die, zu kleinen Kügelchen geschmolzen, sich an den Seiten der Kohlen festgesetzt haben. (Fig. 1.) Solche Darstellungen sind heute nicht mehr als der Wirklichkeit entsprechend anzusehen, wenn der Lichtbogen durch gute, reine Kohle erzeugt wird.

Fig. 4. stellt den heutigen Lichtbogen dar.

Hinsichtlich der Ansichten, welche über das Wesen des elektrischen Bogens veröffentlicht worden sind, finden sich noch größere Verschiedenheiten, als dies bei den Abbildungen der Fall ist. Diese Gesichtspunkte sind voll Ungenauigkeiten und Unreife. Nur wenige von jenen, welche über den elektrischen Lichtbogen geschrieben, scheinen den Mut gehabt zu haben in das Licht zu sehen, oder haben sich dazu eines geschwärzten Glases bedient. Nach den Erklärungen der Meisten wird das Licht den erhitzten Kohlenstückchen, welche durch den Strom von einem Pole zum andern geschleudert werden, zugeschrieben. Bei den meisten scheint nie der Gedanke an den Kohlendampf als möglicher Faktor gekommen zu sein. Andere nehmen die erhitzte Luft zwischen den Kohlen, welche die Partikelchen hinüberträgt, und von denen einige verbrannt werden, als den Bogen an.

Nachstehende Stelle, welche einem Buche über elektrische

Beleuchtung entnommen ist (veröffentlicht 1884) bildet einen Beleg für obige Berichte:

„Bei den Bogenlampen ist, wie bereits bekannt, der Widerstand, welcher den Strom in Hitze umsetzt, derjenige der erhitzten Luft zwischen den Enden der beiden Kohlenstäbe.“

Das Licht wird durch Weißglühen der Kohlenpolenden und durch die losgelösten und hinüberfliegenden Kohlenstückchen in der erhitzten Luft erzeugt. Die erhitzte Luft, welche die Kohlentheilchen trägt, bildet den Lichtbogen.“

Hier werden also die erhitzte Luft und die Kohlenstückchen als Lichtbogen bezeichnet. Von dem Kohlendampf, der hierauf Einfluß hat ist nichts gesagt.

Selbst die Annahme, daß die positive Kohle zweimal so schnell verbrennt als die negative, wird sehr häufig als nicht zutreffend befunden.

Die Erfahrung des Lampenreinigers stimmt nicht damit überein. Die Wirklichkeit zeigt, daß manchmal selbst bei Gleichströmen und bei gleicher Größe der Kohlen in den beiden Haltern eine bedeutende Abweichung von der aufgestellten Annahme stattfindet.

Wir werden indeß dem Ziele näher kommen, wenn wir die früheren Angaben beiseite legen und nur das Bischen Wahrheit,

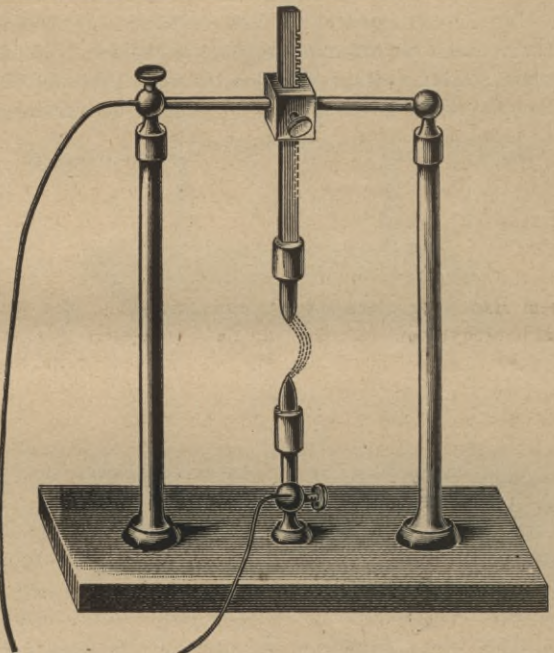


Fig. 2.

welches oft den Irrtum begleitet, festhalten. Wir verdrängen den Irrtum durch die Resultate unserer eignen Beobachtungen und Experimente. Es wird nun meine Aufgabe sein, so kurz als möglich diejenigen Ansichten über den elektrischen Lichtbogen darzulegen, welche aus langjährigen unter sehr veränderten Verhältnissen gemachten Beobachtungen resultieren.

Machen wir den Versuch, an irgend einer Stelle den Kreislauf eines Stroms von einer hinreichenden E. M. F. zu unterbrechen, so wird bei rascher Entfernung der beiden Enden ein Sprühen oder ein Funken von verschiedener Länge beobachtet werden; bei sehr starkem Strom kann sogar eine Flamme entstehen. Geschieht das Trennen der beiden Teile des Kreislaufes langsam, so erscheint zwischen den beiden Enden eine beständige Flamme oder ein Ausfluß, wenn die Enden nicht zu weit von einander entfernt sind, sodaß also das Potential oder die Spannung des Stromes ausreichend ist, um den Strom hinüberzuleiten. Mit beträchtlichen Potentialen und starken Strömen kann eine Entfernung von vielen Zoll übersprungen werden, Gleichviel ob die getrennten Enden aus Eisen, Kupfer, Kohle, Platin, Zink oder einem anderen Leiter bestehen, der heiße Ausfluß findet statt.

Weil man nun gewöhnlich von dem elektrischen Lichtbogen spricht, als von einem Fluß zwischen getrennten Kohlenenden, so bedarf dieser Begriff noch einiger Erläuterung. Wir sprechen daher von Kupferbogen, Eisenbogen, Kohlenbogen, um sie von einander zu unterscheiden. Was ist demnach der so bestimmte Bogen?

Ist es die erhitzte Luft zwischen den beiden getrennten Polen, welche kleine von dem Leiter abgelöste Teilchen hinüberführt, wie man früher annahm?

Nein, der eigentliche Lichtbogen besteht aus einem Dampfstrom, der den im Kochen und Verdampfen begriffenen festen oder geschmolzenen Polen der beiden Leiter entströmt. Soweit die umgebende Luft sich mit diesem Dampfstrom vermischt oder verbindet, erklärt sich dies aus dem Vorhandensein von Sauerstoff oder Stickstoff; aber es ist nicht wesentlich, daß die Luft oder ein anderes Gas vorhanden sind und dies ist auch ohne Bedeutung für die Bildung des wirklichen Bogenstromes in der Luft.

Es mag befremdend klingen, wenn man von Kohlen-, Eisen-, Platindampf u. s. w. spricht; aber deren Vorhandensein ist nur eine Frage der Temperatur.

Bei der Bildung des elektrischen Bogens geht eine tatsächliche Verflüssigung der Leiter vor sich, welche die Verschiedenheit der Farbe und Temperatur bei den verschiedenen Lichtbogen bedingt. Der Kupferbogen entwickelt vorwiegend grünes Licht, welches, wie durch die Untersuchungen wohl bekannt, die Augen sehr angreift. Zink erzeugt weißlich blaues Licht, während der Kohlenbogen rötliche Färbung hat. Die Bogen der verschiedenen

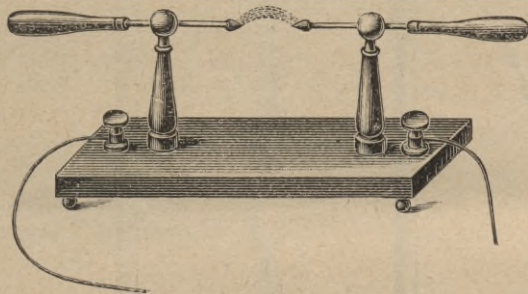


Fig. 3.

Metalle zeigen im Spektroskop die charakteristischen Linien der verdampften Metalle.

Als merkwürdiges Beispiel, welches den Metall Dampf in dem Bogen bestätigt, sei angeführt, daß Tuch, welches man für einen Augenblick in einen starken Kupferbogen eintauchte, mit einer beträchtlichen Ablagerung von Kupfer bedeckt wurde, sobald ein kurzer, starker Strom durchfloß. In vielen Fällen genügt dieses Eintauchen, um dem Tuch eine rötliche Färbung zu verleihen. Befeuchtet man die eingetauchte Stelle, so wird die Färbung durch Oxydation grünlich. Mit verdünntem Ammoniak behandelt, erscheint ein tiefes Blau, wodurch sich das Vorhandensein von Kupfer bestätigt. In der gleichen Weise geben diese metallischen Bogen einen Teil des Metalles auf kalte Gegenstände ab, mit denen sie in Berührung kommen.

Es scheint, daß es der positive Pol ist, dem der Dampfstrom entspringt. Bei Kohle verdampft der positive Pol fortwährend und verflüchtigt sich viel schneller als der negative.

Bei der Beleuchtung unterscheiden wir ein Kurzbogen- und ein Langbogensystem. Bei dem ersteren stehen die Kohlen viel näher beisammen als bei letzterem. Setzen wir den Fall, daß bei durchlaufendem Strom sich zwei Kohlenstäbe berühren. Beobachten wir nun die Wirkung, wenn wir die Stäbe langsam voneinander entfernen. Beim Kontakt der Stäbe wird man ein sichtbares Erhitzen der sich berührenden Enden wahrnehmen. Bewirkt man nun eine geringe Trennung, so füllt sich der entstandene Raum mit heißem Dampf und wir haben einen kurzen Bogen, wenn die Entfernung nicht mehr als 2 oder 3 hundertstel Zoll beträgt. Hierbei bemerkt man eine tatsächliche Uebertragung

der Kohle von dem abgeflachten Ende des positiven Poles nach dem Ende des negativen Poles. Diese angelagerte Kohle nimmt nach einiger Zeit die Form eines schwammigen Kegels an und bricht ab. Unterdessen schreitet die Verbrennung an beiden Polen fort und die Seiten der positiven Kohle verschwinden. So werden beide Kohlen nach und nach verzehrt.

Zur Entwicklung eines Kurzbogens ist wenig über die Hälfte des Potentials erforderlich, dessen man zum Langbogen bedarf (ungefähr 25 Volt); daher muß der Strom die doppelte Stärke haben, um den gleichen Hitzegrad im Kurzbogen zu erzielen, als dies beim Langbogen der Fall sein müßte.

Gegen den kurzen Bogen hat man den Einwurf gemacht, daß ein fortdauerndes zischendes Geräusch hörbar und außerdem eine große Veränderung im Leuchten eintreten würde. Es bedarf nur einer sehr dichten, harten Kohle, durch welche der Strom ohne großen Verlust durchgeleitet wird, um diese Missetände zu beseitigen. Thatsache ist, daß man früher allgemein Kurzbogen anwandte, heute aber sich fast ausschließlich für den Langbogen entscheidet.

Kehren wir wieder zu den getrennten Kohlen zurück, so zeigt sich, daß man beim Vergrößern des Abstandes der Kohlen im Kurzbogen zu einem Punkte gelangt, wo starkes Flackern,

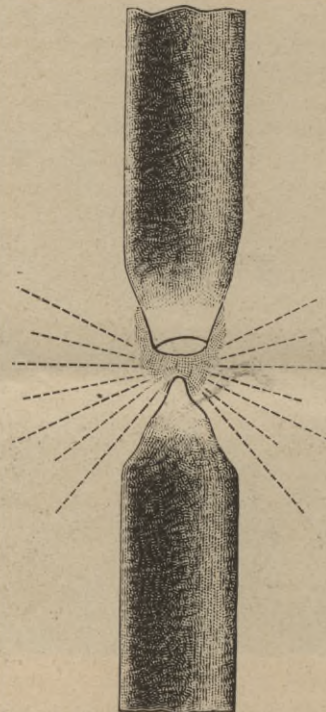


Fig. 4.

sowie ein schwankendes Potential zwischen den beiden Kohlen eintritt. Bei noch weiterer Entfernung kommen wir zu dem langen und ruhigen Bogen. Bei 10 Ampères kann die Entfernung jetzt 1,16 und mehr Zoll sein. Schwächere Ströme bedingen einen kleineren, stärkere einen größeren Zwischenraum. Unter diesen Verhältnissen ist der Bogen ruhig, und bei guter, reiner Kohle sehr gleichmäßig; die Potentialdifferenz beträgt etwa 45 Volt, natürlich wenn die Kohle zur Verflüchtigung geeignet ist.

Der vollkommene Lichtbogen ist eine prächtige Erscheinung. Während die positive Kohle durch Verflüchtigung von ihrer Spitze und durch Verbrennung von ihren Seiten verliert, gewinnt die negative nichts, sondern wird, wenn auch langsamer als die positive, verzehrt, aber nur durch Verbrennung.

Der Kohlendampf, welcher dem positiven Pole entströmt, wird von dem Sauerstoff der Luft aufgesaugt, ehe er sich an dem negativen Pole ansammeln kann. So ist die äußere Zone der Flamme, welche leicht von der Mittelzone oder dem eigentlichen Bogenfluß unterschieden werden kann, wahrscheinlich die Verbrennungszone, wie dies bei der gewöhnlichen Flamme der Fall ist.

Die Bewegung der Kohle durch Verflüchtigung vom positiven Pole aus veranlaßt die Bildung des Kraters, welcher die charakteristische Form des Kohlenbogens bedingt, wenn dieser durch gleichmäßige Ströme erzeugt wird. Die Größe der Kraterfläche ist ein ungefähres Maß für die Stromstärke, welche sich jedoch nach der Verschiedenartigkeit der Kohle verändert. Bei sehr langen Bogen verschwindet der Krater oder das ausgehöhlte Ende, und die Spitze wird abgerundet. Ein schön gebildeter Krater mit Bogen oder Flamme deutet auf ruhiges Licht hin, da die Hauptlichtquelle des elektrischen Bogens vom positiven Krater ausgeht, welcher wie eine verkleinerte Sonne erscheint und den heißesten Teil des Bogens darstellt. Das eigentliche Dampflicht oder die Lichtflamme ist im Vergleich dazu sehr schwach und von rötlichem Schein in der Luft. So ist das Bogenlicht ebenso eine glühende Lichtquelle wie die glühende Kohlenfaser (Kohlenfaden), mit dem Unterschiede, daß die letztere auf eine Temperatur der Verdampfung oder des Kochpunktes, so zu sagen der sofortigen Zerstörung gebracht wird, während das durch den Bogen erhaltene Licht hauptsächlich der Kohlenoberfläche entströmt (wenn diese am Siedepunkt oder richtiger am Verflüchtigungspunkt angelangt ist).

Die Temperatur ist außerordentlich hoch und erklärt die wohlbekannte vorzügliche Sparsamkeit bei der Produktion des Bogenlichtes allen andern Beleuchtungsarten gegenüber.

Die Temperatur des positiven Kraters ist so hoch, daß hier die Kohle nur in einem weichen oder plastischen Zustande ist und dadurch die Fähigkeit besitzt, Eindrücke wie Glaserkitt aufzunehmen. Ich habe dies mit sehr starken Stömen von 150 bis 200 Ampères erprobt, indem ich plötzlich die Kohlen zusammenfügte, sobald der Strom unterbrochen war. Die beiden Kohlen paßten sich einander an; die negative drückte ihre Spitze in den positiven Krater.

Als sehr interessantes Beispiel hierfür sei noch angeführt, daß Kohlenstäbe von 3,6 Zoll Länge und $\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser gebogen wurden, dadurch daß ein Strom von genügender Spannung hindurch geleitet wurde, der im Stande war die Kohle zu verflüchtigen und ihr eine Leuchtkraft mitzuteilen, die derjenigen des Bogens annähernd gleich kam. Diese Thatsachen weisen auf die mögliche Verflüssigung der Kohle bei Bogentemperatur und in neutralen Gasen bei hohem Drucke hin. Niemand hat bis jetzt Kohle in flüssigem Zustande gesehen. Der elektrische Bogen hat uns nur mit dem Kohlendampf bekannt gemacht.

Eine weitere Eigentümlichkeit des Lichtbogens ist die Verteilung seines Potentials. Dr. J. A. Fleming hat kürzlich dargelegt, daß die Potentialdifferenz der positiven Kohle und der Bogenflamme über 40 Volt beträgt. Dies und die wenigen Volt zwischen der Flamme und dem negativen Pole bilden das ganze Potential oder 45 Volt. Die eigentliche Arbeit des Bogens findet nicht in der Flamme statt. Die Energie wird nicht beim Ueberwinden des Widerstands in der Flamme verbraucht, sondern hauptsächlich beim Verflüchtigen der Kohle im positiven Krater. Es ist nicht befremdend, daß bei 40 Volt und 10 Ampère oder 400 Watt, welche dem positiven Krater entströmen, die Temperatur und die Lichtwirkungen dort so bedeutende sind.

Die oben angeführte Verteilung des Potentials ist bereits im Jahre 1884 bestimmt worden. Es geschah dies bei Gelegenheit eines Berichtes über einen von mir erfundenen Lampenausshalter. Die Potentialdifferenzen zwischen den Kohlen und der Bogenflamme werden dabei benutzt, um die Lampe auszuschalten, sobald der Bogen zu lang wird. Es ist wohl bekannt, daß der Wert eines Gleichstrom-Bogenlichtes für gewöhnliche Beleuchtung sich dadurch sehr erhöht, daß die Lichtverteilung hauptsächlich nach unten stattfindet. Dies rührt davon her, daß sich der positive Krater oberhalb befindet und ihm das meiste Licht entströmt.

Diese Angelegenheit hat man gründlich untersucht, und es finden sich in der Litteratur viele Diagramme darüber. Aus den zeitweiligen Veröffentlichungen geht hervor, daß bei dem

Langbogen die maximale Lichtintensität zwischen 40° und 60° abwärts von der Horizontalen liegt. Die horizontale Intensität beträgt gewöhnlich viel weniger als die Hälfte davon. Die Intensität nimmt ab über der horizontalen Richtung und wird Null, sobald sie aufwärts die vertikale Richtung erreicht. In der gleichen Weise tritt eine rasche Abnahme ein bei der Annäherung der Vertikalen nach unten hin.

Die sphärische Lichtstärke der Bogenlampe beträgt daher nur einen Teil der geschätzten Lichtstärke, da diese gewöhnlich dem Maximum des zu erreichenden Lichtes der betreffenden Bogenart entnommen ist.

Aus diesem Grunde hat die Bezeichnung 2,000 Kerzenstärke nur geringe Bedeutung bei der Bestimmung der Leuchtkraft eines Bogens. Gewöhnlich nimmt man einen Bogen von 10 Ampère und 45 Volt Potentialunterschied zwischen den Kohlen oder einen solchen von 450 Watt. Auf die Beschaffenheit der Kohlen kommt es an, ob die 450 Watt notwendig sind, um das stärkste Licht zu erzielen, oder ob das Licht bei diesem oder jenem Winkel seine Maximalintensität erlangt.

Wird der Bogen durch Wechselströme erzeugt, so treten die angeführten Effekte nur teilweise zu Tage. Die Erscheinung des Kraters verschwindet wegen der wechselnden Funktion der Kohlen. Folgen die Aenderungen rasch auf einander, so tritt leicht Erlöschen des Bogenlichtes bei den Nullpunkten des Stromes ein, besonders bei Luftzug. Ein starker Luftstrom oder ein verändertes magnetisches Feld sind imstande den Bogen so zu stören, daß es erlischt.

In früheren Jahren als das Bogenlicht zuerst zur Beleuchtung benutzt wurde, waren die erzielten Erfolge keine besonders günstige. Unregelmäßigkeit war der allgemeine Fehler, und es kostete viele Anstrengungen, um die Ursachen zu entdecken und geeignete Maßregeln zur Verbesserung zu treffen.

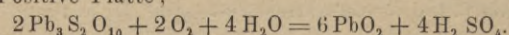
(Schluß folgt.)

Kleine Mitteilungen.

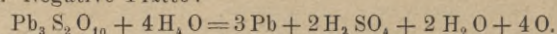
Chemische Zersetzungen beim Laden und Entladen von Akkumulatoren. Nach der „Electricial Review“ ist Herr Frankland der Ansicht, daß bei dem Laden und Entladen entstehenden Salze Subsulfate von Blei sind. Gladstone & Hibbert dagegen sind der Ansicht, daß gewöhnliches Bleisulfat entstehe. Die Verbindung $Pb_3 S_2 O_{10}$, welche nach Frankland durch Behandeln von Schwefelsäure und Mennige entsteht, erklären sie für eine Mischung von Bleisulfat mit Bleisuperoxyd; es ist dies also keine chemische Verbindung. (Durch essigsäures Ammonium läßt sich $Pb_3 S_2 O_{10}$ in $2 Pb SO_4$ und PbO_2 zerlegen). Nach Frankland findet Folgendes statt:

A. Beim Laden:

I. Positive Platte:

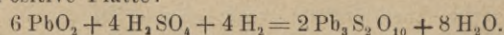


II. Negative Platte:

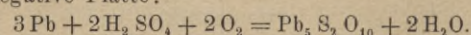


B. Beim Entladen:

I. Positive Platte:



II. Negative Platte:



Nach der Anschauung von Gladstone und Hibbert wäre der Vorgang viel einfacher. Unterstützt wird diese Ansicht noch durch folgenden Versuch: Man ließ verdünnte Schwefelsäure fünf Monate lang auf schwammiges Blei wirken und erhielt: 82 Teile Bleisulfat und 18 Teile unverändertes Blei. Kr.

Elektrische Eisenbahn zwischen New-York und Philadelphia.

Die Jersey-Zentralbahn beabsichtigt eine elektrische Hochbahn zwischen New-York und Philadelphia herzustellen, welche aus-

schließlich dem Personenverkehr dienen bezw. eine Trennung desselben an dem auf ebener Erde sich fortbewegenden Güterverkehr anbahnen soll. Man rechnet auf eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 160 Meilen in der Stunde, sodaß die Entfernung zwischen New-York und Philadelphia in 36 Minuten zurückgelegt werden würde, einen zweimaligen Aufenthalt in Newark und Trenton miteinbegriffen. Zusammenstöße sind dadurch vermieden, daß die Züge in langen Zwischenräumen abgelaufen werden und sich in entgegengesetzten Richtungen auf demselben Geleise bewegen. F. v. S.

Stromregulatoren bei medizinischen Apparaten. Nicht bloß zum allmählichen Ingangsetzen großer Maschinen, sondern auch kleinerer Batterien bedient man sich oft der Flüssigkeitseinschalter. Bei medizinischen Apparaten hat dies den besonderen Vorteil, daß der allmählich anwachsende Strom auf den menschlichen Körper keinen so unangenehmen Einfluß ausübt, wie ein plötzliches starkes Anwachsen. Daher hat man vielfach gerade zu medizinischen Zwecken Wasserwiderstände an den Batterien angebracht; je tiefer man einen Metallstab oder eine Metallplatte (öfter auch zwei) in die Flüssigkeit eintaucht, um so stärker wird der Strom.

Otto Fleming in Philadelphia hat nun ein ganz anderes, einfacheres und billigeres Verfahren zum allmählichen Einschalten des Stromes empfohlen. Auf einer kreisförmigen Porzellanplatte liegt eine Graphitplatte, welche am einen Ende sichelförmig zugeht und nach dem anderen Ende hin sich immer mehr verbreitert, um dort an eine Metallplatte anzuschließen, welche mit der Stromleitung direkt verbunden ist. In der Mitte der Porzellanplatte ist eine Kurbel befestigt, welche eine Kontaktbürste trägt. Dreht man die Kurbel nach der einen Seite, so berührt die Bürste zunächst die Spitze der Graphitplatte und dann die allmählich breiter werdenden Teile, bis sie schließlich an der Metallplatte ankommt. Dabei wird der Strom immer stärker, während er schwächer wird, wenn man die Kurbel wieder nach der entgegengesetzten Seite dreht. Sobald die Kurbelbürste die Spitze der Graphitscheibe verläßt, ist der Strom ganz unterbrochen. Kr.

Entmagnetisierung von Nickel. Nach Versuchen von Sheldford Bidwell verliert Nickel, welches bei gewöhnlicher Temperatur magnetisch gemacht werden kann, seinen Magnetismus, wenn es bis 300° C. erhitzt wird. Kr.

Theatrophonie. Man hat neuerdings zwischen London und Paris theatrophonische Versuche angestellt, welche vollkommen gelungen sind. In London hat man sehr gute Male verstanden, den man in der Pariser Oper sang.

Man hat dabei das Telephonkabel benutzt, welches schon seit einiger Zeit die Hauptstädte von Frankreich und England verbindet. Kr.

Elektrizität in Gewerfabriken. Seit 2 Jahren verwendet man in der Gewerfabrik von Saint Etienne den elektrischen Strom zum Glühen des Stahldrahts, welcher zur Herstellung der Federn des Gewehrs Modell 1886 dient. Diese Federn bestehen aus 0,7 mm starkem Stahldraht, welcher in Teile von 3,20 m Länge zerschnitten wird. Der Draht wird zu einer Spirale aufgerollt, worauf man durch ihn einen Strom von 45 V. und 23 A. hindurchgehen läßt. Die Erwärmung geschieht sehr schnell; hält man sie für genügend, so unterbricht man den Strom und läßt die Feder in einen mit Wasser gefüllten Behälter fallen. Das Anlassen geschieht ebenfalls durch Elektrizität und in Gelbglut. Ein Arbeiter gebraucht 2 bis 3 Minuten um 20 Federn anzulassen und kann 2400 pro Tag liefern. (La lum él.) F. v. S.

Elektrische Zentralstation. Nach „la lum él“ haben Gordon & Co. das Projekt zu einer Zentralstation für die Stadt Carlow aufgestellt.

Ein 7,5 km außerhalb der Stadt gelgeener Wasserfall liefert die Betriebskraft. Der Wechselstrom wird mit 2500 Volt Spannung erzeugt und auf 50 Volt durch Transformation in den Speiseleitungen herabgesetzt.

Die Bogen- und Glühlampen funktionieren alle mit 50 Volt. F. v. S.

Internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891.

Versammlung deutscher Städteverwaltungen in der Elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M. Das Programm der in den Tagen des 27. 28. und 29. August dahier in den Räumen der Elektrotechnischen Ausstellung stattfindenden Versammlung deutscher Städteverwaltungen, zu welcher der Magistrat der Stadt Frankfurt a. M. die Vertreter der größeren deutschen und einer Anzahl ausländischer Städte eingeladen hat, liegt nunmehr vor. Der Zweck der Versammlung ist bekanntlich den Vertretern der städtischen Behörden Gelegenheit zu geben, sich über den gegenwärtigen Stand der Elektrotechnik und insbesondere darüber zu unterrichten, wie die Errungenschaften derselben im Interesse der Städteverwaltungen nutzbar gemacht werden können. Dieser Zweck soll erreicht werden durch gemeinsame Besichtigung der elektrotechnischen Ausstellung, durch Vorträge und daran sich knüpfende Diskussion. Die Tagesordnung ist folgende: Mittwoch den 26. August abends Begrüßung der Delegierten auf der Marineausstellung; Donnerstag den 27. morgens 9 Uhr, Versammlung im Ausstellungstheater; Vortrag des Herrn Ingenieur Uppenborn-Berlin über die für Städteverwaltungen interessanten Ausstellungsgegenstände; Rundgang durch die Ausstellung. Um 1 Uhr Frühstückspause; 2 Uhr Vortrag des Herrn Oberingenieur Meyer-Hamburg über die Parallel-Führung von Leitungen für Telegraphie, Telephonie, Beleuchtung und Kraftübertragung. Korreferat des Herrn Oberbürgermeisters Becker-Köln. Nachmittags 5 Uhr Festessen in der Ausstellungsrestauration, gegeben von der Stadt Frankfurt. Abends 7 $\frac{1}{2}$ Uhr Festvorstellung im Ausstellungstheater, veranstaltet vom Ausstellungsvorstand. Nach derselben Besichtigung der Beleuchtungseffekte auf dem Ausstellungsplatz. Freitag den 28. August, Versammlung 9 Uhr vormittags. Vortrag des Herrn Oskar v. Miller-München über die verschiedenen Systeme zur Beleuchtung und Kraftübertragung mit anschließenden Erläuterungen der Aussteller. Von 12 $\frac{1}{2}$ —2 Uhr Frühstück in der großen Restauration, dargeboten vom Ausstellungsvorstand. Nachmittags 2 Uhr Vortrag des Herrn Stadtbaurath Lindley-Frankfurt über elektrische Bahnen mit anschließenden Bemerkungen der Aussteller. Abends 7 Uhr Festvorstellung im Opernhaus auf Einladung der Stadt Frankfurt a. M. Samstag den 29. August vormittags Besichtigung städtischer Anlagen in Frankfurt, sowie der Druckluftanlage in Offenbach. Nachmittags Ausflug nach Wiesbaden auf Einladung der Stadt Wiesbaden. Abends in Frankfurt Abschiedstrunk in der Ausstellung — Soweit das Programm. Die Einladung der Stadt Frankfurt ist, wie wir vernehmen, von einer großen Anzahl von Städten angenommen worden. Der Kongress dürfte über 400 Teilnehmer zählen.

Am 21. August werden 60 Schüler der technischen Hochschule Mailand, geführt von dem Senator des Königreichs Italien, Professor Brioschi, dem Professor Jorini u. A. zum Besuche der Ausstellung in Frankfurt eintreffen und etwa eine Woche hier verweilen. Es werden ausschließlich solche Schüler der Anstalt an der Reise teilnehmen, welche ihre letzten Prüfungen bestanden und bereits ihr Diplom als Ingenieur erhalten haben. Neben der Ausstellung ist die Besichtigung der Stadt und Umgebung, der kommunalen Anlagen, sowie der Besuch einer Anzahl größerer in-

dustrieller Etablissements in Aussicht genommen. Diese umfangreiche Expedition aus so weiter Ferne ist ein neuer Beweis von der Anerkennung, welche unsere elektrische Ausstellung auch im Auslande findet. Wir zweifeln nicht daß die akademische Jugend eines mit Deutschland verbündeten Landes, welches unter Führung so hervorragender Vertreter der Wissenschaft nach Frankfurt kommt, in und außerhalb der Ausstellung eine herzliche Aufnahme finden wird.

Die Anmeldungen von Vereinen zum Besuch der Ausstellung mehren sich von Tag zu Tag; es ist eine erfreuliche Erscheinung daß auch solche Korporationen sich melden, deren Mitglieder nicht durch spezielles Fachinteresse zum Besuch angeregt werden. Außer dem Werkmeister-Verein Offenbach, der am Sonntag kommt, haben sich für Samstag den 15. August der Gesangsverein „Sängerlust“ in Gelnhausen, sowie ein gesellschaftlicher Verein in Rüdeshelm angemeldet.

Die Direktion der pfälzischen Eisenbahnen hat auf Anregung des Ausstellungsvorstandes Fahrpreismäßigungen auf ihren Strecken bewilligt, indem sie bei Gesellschaften von mindestens 30 Personen einfache Fahrkarten zur taxfreien Rückfahrt am Tage der Lösung ausgiebt. Bei Nachlösung von Schnellzuschlagkarten ist auf den Pfälzischen Eisenbahnen auch die Benutzung von Schnellzügen gestattet, während, worauf wir besonders aufmerksam machen, die Hessische Ludwigsbahn die Benutzung von Schnellzügen bei Fahrpreismäßigung ausschließt.

Die Firma Schuckert & Co. hat sich bereit erklärt, Interessenten täglich, mit Ausnahme der Sonntage, von Vormittags 10 $\frac{1}{2}$ bis 11 $\frac{1}{2}$ Uhr, die Beleuchtungs-Einrichtungen des Viktoria-theaters vorführen und erklären zu lassen. Interessenten sind gebeten, sich Vormittags 10 $\frac{1}{2}$ Uhr im Bureau der genannten Firma, östlicher Flügel der Maschinenhalle, zu melden.

Seit einigen Tagen wird in dem Kiosk gegenüber der Eisenbahnhalle eine neue Art von Federhaltern verkauft. Dieselben bestehen aus einem Mannesmannrohr ohne Naht aus Aluminium und zeichnen sich durch ihre Leichtigkeit und Unzerbrechlichkeit vorteilhaft vor anderen Federhaltern aus. Der Verkauf erfolgt in Leder-Etuis zu 6 und zu 3 Federhaltern.

Das Boot „Zürich“ hat seit dem 18. Juli 3044 Passagiere mit Rundfahrt und 2399 Passagiere mit Einzelfahrt-Billets befördert.

Die von der Firma Schuckert & Co. in Betrieb gesetzte elektrische Bahn nach dem Main hat nach sechswöchentlichem Betrieb mit ihrem einen Wagen den 100,000. Passagier befördert.

Die Delegierten der Chicagoer Weltausstellung trafen am 6. August hier ein und stiegen im Frankfurter Hof ab. Die Abordnung bestand aus den Herren: General Benj. Butterworth, Major P. Handy, Bundesrichter William Lindsay, A. F. Bullock und J. W. Sprague. Zweck der Reise ist bekanntlich, den Regierungen und industriellen Korporationen Auskunft über die Ausstellung und entsprechende Vereinbarungen zu treffen. Die Kommission hat bereits London, Paris und Berlin besucht. Ueber ihre Aufnahme in Berlin äußern sich die Delegierten überaus befriedigt. Der Reichskanzler v. Caprivi hat denselben in einer offiziellen Audienz erklärt, „daß Deutschland von Anfang an sich für die amerikanische Weltausstellung lebhaft interessiert habe und daß die deutsche Industrie und Wissenschaft möglichst vollständig in Chicago vertreten sein würden.“ In Frankfurt blieben die Delegierten zwei Tage. Am 7. August morgens machten sie einen Rundgang durch die Ausstellung. Nachmittags besuchten sie den Palmengarten und andere Sehenswürdigkeiten. Um 6 Uhr folgten sie der Einladung des Ausstellungsvorstandes zu einem Festessen in der großen Restauration. Nach dem Fest-

essen, bei welchem die Herren Sonnemann, Butterworth, Seligmann und Lindsay das Wort ergriffen, besuchten die Gäste das Viktoria-Theater und später die Beleuchtung der Grotten und Wasserfälle. Am 8. August vormittags setzten die Delegierten die Besichtigung der Ausstellung fort, dann nahmen sie ein vom Vorsitzenden des Ausstellungsvorstandes veranstaltetes Luncheon ein und machten nachmittags eine Rundfahrt auf dem Boote „Elektra“. Abends fand ein gemütliches Zusammensein der Delegierten mit den hier und in der Umgebung wohnenden Amerikanern im westlichen Nebensaal der großen Restauration statt. Am 9. August reisten die Herren nach der Schweiz ab.

In der wissenschaftlichen Abteilung führt die Firma Siemens & Halske neuerdings Versuche vor, welche den Zweck haben, die Schwingungen einer Thelephonmembran, die unter dem Einfluß elektrischer Ströme sich bewegt, dem Auge sichtbar zu machen, und zwar in Form von leuchtenden Kurven, welche direkt ein Bild des Stromlaufes geben. die bisher bekannten mechanischen und optischen Methoden, welche diesen Zweck verfolgten, entsprachen den Anforderungen nicht ganz, indem sie entweder keine stehenden Wellen erzeugten, oder aber daß die erzeugten stehenden Wellen für ein größeres Auditorium nicht sichtbar waren. Die von Dr. Fröhlich ausgearbeitete Methode zur Darstellung von Schwingungskurven, welche hier vorgeführt wird, besteht darin, daß der Lichtstrahl einer kräftigen Bogenlampe auf einen kleinen Spiegel fällt, der auf einer Membran befestigt ist, hier das Lichtbündel auf einen rotierenden Polygonspiegel geworfen wird und durch Reflexion sodann auf eine durchsichtige Membran gelangt, auf den das für das unbewaffnete Auge sichtbare Lichtbild entsteht. Der rotierende Spiegel ist durch Zahnradübersetzung mit der Welle der stromerzeugenden Maschine verbunden, so daß seine Umdrehungszahl in einem ganz bestimmten Verhältniß zur Polwechselzahl der Maschine steht; durch diese Anordnung erhält man stehende Wellen. Es werden nun die Schwingungen der Membran sichtbar gemacht, und man erkennt, welche Modifikation die Schwingungskurven durch Selbstinduktion und Ladung erfahren; bei Wechselstrom werden die Phasenverschiebungen deutlich sichtbar, wenn das Telephon an verschiedenen Stellen eines Kabels angelegt wird u. s. f. Mit Hülfe der gleichen Versuchsanordnung werden die Schwingungskurven der menschlichen Stimme dargestellt; in diesem Falle ist es eine Gummimembran, die mit dem kleinen Spiegel versehen ist. Zum Schluß wird eine sogenannte Tonmaschine vorgeführt, welche so konstruiert ist, daß auf einer Welle 8 Wechselstromanker sitzen, deren Spulenzahl zwischen 8 und 64 variiert. Wird die Maschine mit einer konstanten Tourenzahl von 2000 in der Minute in Bewegung gesetzt, d. h. eine Wechselzahl von 16,000 bis 128,000 in der Minute erzeugt und der Strom der einzelnen Anker mit Hülfe eines klaviaturartigen Schalters durch ein lautsprechendes Telephon geleitet, so giebt die Telephonmembran entsprechend der verschiedenen Anzahl der Wechsel einen Grundton mit den dazu gehörigen Obertönen in fast vollkommener Reinheit.

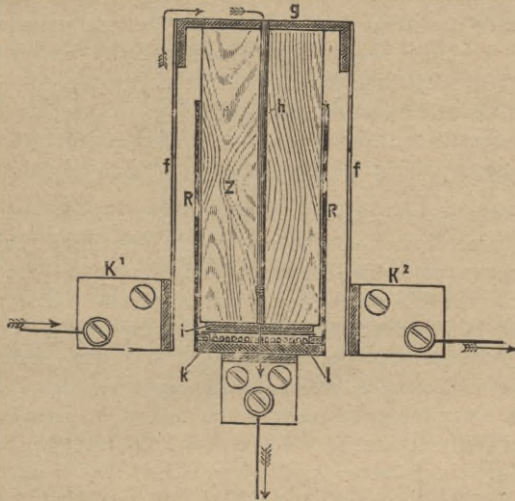
Erteilte Patente.

Nr. 56944 vom 15. Oktober 1890.

Friedrich August Haselwander in Offenburg, Baden. — **Blitzschutzvorrichtung.**

Bei dieser Vorrichtung wird der Schutz elektrischer Leitungen gegen atmosphärische Entladungen dadurch erreicht, daß letztere gezwungen werden, ihren Weg nach der Erde durch explodierende Stoffe zu nehmen, und daß die durch die eintretende Explosion erzeugte Kraft dazu benutzt wird, Umschaltungen herbeizuführen. Die Figur zeigt eine der verschiedenen möglichen Ausführungsformen. Eine mit der Erdleitung E verbundene und auf ihrem Boden mit der Sprengmasse (z. B. Schwarzpulver) bedeckte Hülse R nimmt einen Kolben Z auf, der unten eine glatte

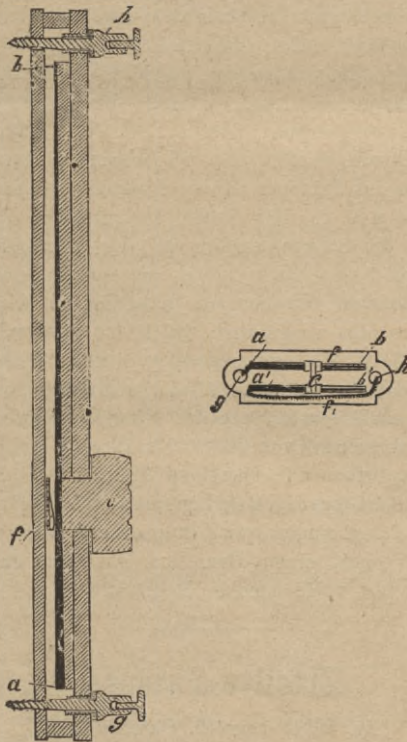
oder mit Einkerbungen versehene Metall- oder Kohlenplatte 2 trägt, die durch eine Scheibe k aus Kartonpapier von der Sprengmasse getrennt ist. Der Kolben Z enthält eine Metallstange h, welche einen Steg g trägt, der für gewöhnlich die leitende Ver-



bindung zwischen den Federn ff der Leitungsklemmen K¹ K² herstellt, bis nach Durchschlagen der Papierscheibe k und Entzündung der Sprengmasse der Kolben Z emporgetrieben wird und so diese leitende Verbindung unterbricht.

Nr. 56943 vom 25. September 1890.

Reiniger, Gebbert u. Schall in Erlangen. — Graphitwiderstand.



Dieser Widerstand besteht aus zwei sich verjüngenden Graphitstäbchen a b a¹ b¹, längs deren ein Stromschlafschieber c mit Schleiffedern f f¹ gleitet. Die Verbindung der Graphitstäbchen mit den Klemmen g und h des Stromkreises ist derart, daß beim Verstellen des Schiebers c der Widerstand des Stromkreises bei geringer Stromstärke sehr schnell, bei größerer Stromstärke aber ganz allmählich geändert wird.

Patent-Anmeldungen.

23. Juli.

- Kl. 21. R. 6668. Verfahren zur Herstellung von Dochtkohlen. — Firma Rheinische Fabrik für elektrische Bogenlichtkohle W. Grödelbach in Dinslaken.
 „ 83. H. 10962. Verbindung von Anlagen für elektrische Uhren mit Anlagen für elektrische Beleuchtung bzw. Kraftübertragung; Zusatz zu dem Patente Nr. 55239. — Friedrich von Hefner-Alteneck in Berlin W., Hildebrandtstrasse 4.

27. Juli.

- „ 49. Z. 1276. Elektrische Wärm- und Heizvorrichtung. — Carl Zipernowsky in Budapest; Vertreter: H. & W. Pataky in Berlin NW., Louisenstrasse 25.

30. Juli.

- „ 20. Sch. 7324. Unterirdische Stromzuführung für elektrische Eisenbahnen; Zusatz zu dem Patente 57973. — Schuckert & Co., Kommanditgesellschaft in Nürnberg.
 „ 21. B. 12008. Sicherungsschaltung für elektrische Leitungen. — G. Badenberg in Genua, Salita delle Battistine Nr. 8; Vertreter: F. C. Glaser, Königl. Geh. Kommissions-Rath in Berlin SW., Lindenstrasse 80.
 „ 40. R. 6452. Neuerungen an unlöslichen porösen Anoden für elektrolytische Zwecke. — M. M. Rotten in Berlin NW., Schiffbauerdamm 29a.

10. August.

- „ 20. F. 5227. Schaltrad für eine Eisenbahnstranke mit elektrischem Vor- und Rückläutewerk; Zusatz zum Patente Nr. 55277. — Emil Florian in München, Frühlingsstrasse 6.
 „ 21. G. 6719. Mikrophon-Schallplatte. — Eugen Groosdeff und Andreas Bunge in St. Petersburg, Konnogwardeisky 20; Vertreter: F. C. Glaser, Königl. Geheimer Kommissionsrath in Berlin SW., Lindenstrasse 80.
 „ „ L. 6361. Anker für elektrische Doppelspannungs- und Umformermaschinen. — W. Lahmeyer & Co. Commandit-Gesellschaft in Frankfurt a. M., Neue Mainzerstrasse 68.
 „ „ W. 7677. Anordnung der Kohlenstäbe bei Bogenlampen für Wechselströme mit verschobener Phase. — Emil A. Wahlström in Cannstatt, Badstrasse 30.

Patent-Erteilungen.

- Kl. 21. Nr. 58645. Stromaufnehmerbürste. — Dr. M. Kugel in Hagen i. W. Vom 18. November 1890 ab.
 „ „ Nr. 58649. Durch Thürbewegung bethätigter elektrischer Umschalter. — A. Wilk in Darmstadt und G. A. Tolzmann & Co in Berlin. Vom 8. Januar 1891 ab.
 „ „ Nr. 58802. Verfahren zur Ausbesserung von Glühlampen. — J. Möhrle in München. Vom 3. Oktober 1890 ab.
 „ „ Nr. 58806. Regelungsvorrichtung für elektrische Bogenlampen. — S. Krapp in Bamberg, Pöldorferstrasse 7. Vom 19. Dezember 1890 ab.
 „ 30. Nr. 58598. Neuerung an elektrischen Uebungs-Apparaten mit rotirender Dynamo-Armatur innerhalb der Schenkel eines verstellbaren Magneten. — Electric Exercising Machine Company in Nashua, Grafsch. Hillsborough, Staat New-Hampshire, V. St. A.; Vertreter: G. Brandt in Berlin SW., Kochstrasse 4. Vom 1. Januar 1891 ab.
 „ 40. Nr. 58136. Verfahren zur elektrolytischen Herstellung von Aluminium und Magnesium und von Legierungen dieser Metalle mit Gold, Silber, Kupfer etc. — Rietz & Herold in Berlin Oranienstr. 140. Vom 13. September 1890 ab.
 „ 68. Nr. 58515. Elektrischer Thüröffner. — E. G. Müller in Zittau, Bergstr. 1 b. Vom 11. Dezember 1890 ab.
 „ 78. Nr. 58374. Elektrischer Zünder für Sprengzwecke. — P. Ward und E. M. Gregory, beide in London. Vertreter: H. & W. Pataky in Berlin. Vom 22. Mai 1890 ab.
 „ 83. Nr. 58424. Vorrichtung zur Regelung elektrischer Nebenuhren. — Dr. L. von Orth in Berlin NW., Klopstockstr. 53 I. Vom 22. November 1890 ab.
 „ „ Nr. 58429. Elektrische Hauptuhr; 2. Zusatz zum Patente Nr. 52427. E. Vogel in Leipzig, Moltkestr. 31. Vom 30. Jan. 1891 ab.
 „ 83. Nr. 58279. Elektrische Pendeluhr. — Dr. phil. et jur. G. L. J. Van der Ploeg in Amsterdam, 81 Nassakude, Niederlande; Vertreter: Brydges & Co. in Berlin SW., Königgrätzerstr. 101. Vom 14. Oktober 1890 ab.
 „ 85. Nr. 58519. Elektrischer Anzeiger für Wasserleitungs-Rohrbrüche. G. Niepoth in Rheydt, Rheinland. Vom 16. Januar 1891 ab.
 „ 86. Nr. 58571. Webstuhl mit elektrischer Drahtleitung. — G. A. Jacobiny, in Firma Gustav Jacobiny, in Krefeld, Schillerstr. 22. Vom 1. April 1891 ab.

- Kl. 40. Nr. 58600. Verfahren zur Gewinnung von Leichtmetallen auf elektrolytischem Wege. — A. Grätzel von Grätz in Hannover, Leibnitzstrasse 1. Vom 22. April 1890 ab.
- „ 74. Nr. 58864. Einrichtung zum Ein- und Ausschalten der Erdleitung bei elektrischen Feuermeldern. — C. Hastedt, Telegraphen-Assistent der Hamburger Feuerwehr, in Hamburg, Lindenstr. 29. Vom 2. Mai 1890 ab.
- „ „ Nr. 58877. Elektrische Vorrichtung zum Anrufen und Bethätigen von Fernstellen. — Th. Sturgis in New-York, V. St. A.; Vertreter: C. Pataky in Berlin S., Prinzenstrasse 100. Vom 2. September 1890 ab.

Patent-Erlöschungen.

- Kl. 20. Nr. 56334. Weichenstelleneinrichtung für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromleitung.
- „ 21. Nr. 33205. Verteiler für einen elektromagnetischen Empfangstelegraphen.
- „ „ Nr. 34203. Verfahren zur Herstellung von Kohlenfasern für Glühlichtlampen.
- „ „ Nr. 36796. Neuerungen an Telegraphen-Apparaten für Morse Schrift.
- „ „ Nr. 36910. Neuerung an Glühlichthaltern.
- „ „ Nr. 40986. Neuerung im Verfahren zur Herstellung von Isolierungsmaterial für elektrische Leitungsdrähte.
- „ „ Nr. 44939. Neuerung an Farbschreib-Telegraphen-Apparaten für Querschrift, Zusatz zum Patente Nr. 36796.
- „ „ Nr. 45246. Aus- und Einschalter für Batterien
- „ „ Nr. 47670. Regelungsvorrichtung für elektrische Bogenlampen
- „ „ Nr. 49034. Verbindung des Glaskörpers bei Glühlampen mit ihrer Fassung.
- „ „ Nr. 33795. Neuerung an elektrischen Eisenbahnsignalen.
- „ „ Nr. 56566. Umschalteneinrichtung für Stromzuleitungen elektrisch betriebener Bahnen mit isolirten Stromabgabeschielen.
- „ „ Nr. 16670. Neuerungen an magneto- und dynamo-elektrischen Maschinen.
- „ „ Nr. 40969. Instrument zum Messen von elektrischen Spannungsdifferenzen und Stromstärken.
- „ „ Nr. 41835. Neuerungen an Secundärbatterien.
- „ „ Nr. 49651. Lampenhalter für hintereinander geschaltete Glühlampen.
- „ „ Nr. 50805. Dynamoelektrische einpolige Maschine.
- „ „ Nr. 53928. Elektrischer Regler für die Antriebsmaschine eines Stromerzeugers.
- „ „ Nr. 54000. Druckknopfausschalter mit selbstthätigem regelmässigen Polwechsel.
- „ „ Nr. 55351. Neuerung an Braunstein-Elementen.
- „ 30. Nr. 49157. Zwickler zur elektrotheapeutischen Behandlung der Nase.
- „ 40. Nr. 45020. Elektrolytische Gewinnung von Aluminium.
- „ 60. Nr. 13555. Doppelt wirkender Uebertrager mit Meldeapparat.
- „ 68. Nr. 54604. Thürschloss mit elektrischem Oeffner.
- „ 74. Nr. 57013. Elektrisches Alarmschloss für Rolläden.
- „ 86. Nr. 40728. Drahtwebstuhl mit elektromagnetischer Abstimmung.

Patent-Uebertragungen.

- Kl. 21. Nr. 25202. Firma „Helios“ Aktiengesellschaft für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Ehrenfeld-Köln. — Selbsterregende Wechselstrom-Maschine. Vom 23. September 1882 ab.

- Kl. 21. Nr. 33951. Firma „Helios“ Aktiengesellschaft für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Ehrenfeld-Köln. — Neuerungen in der Verteilung von Elektrizität. Vom 18. Februar 1885 ab.
- „ „ Nr. 50908. Firma „Helios“ Aktiengesellschaft für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Ehrenfeld-Köln. — Einrichtungen an synchronen Wechselstrommotoren. Vom 22. März 1889 ab.
- „ „ Nr. 51596. Firma „Helios“ Aktiengesellschaft für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Ehrenfeld-Köln. — Apparat zur Umwandlung elektrischer Wechselströme in kontinuierliche Gleichströme und umgekehrt. Vom 28. August 1888 ab.
- „ „ Nr. 52303. Gesellschaft Westinghouse Brake Company Limited in London, Kings Cross, Yark Road; Vertreter: Lenz & Schmidt in Berlin W., Genthinerstr. 8. — Doppelseitiger elektrischer Apparat zur willkürlichen und selbstthätigen Schliessung eines Stromkreises. Vom 10. Juli 1889 ab.
- „ „ Nr. 52793. Firma „Helios“ Aktiengesellschaft für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Ehrenfeld-Köln. — Elektrizitätszähler für Wechselströme. Vom 3. September 1889 ab.
- „ „ Nr. 53416. Firma „Helios“ Aktiengesellschaft für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Ehrenfeld-Köln. — Verteilungsanordnung für elektrische Wechselströme. Vom 26. August 1888 ab.
- „ 37. Nr. 9892. Georg Harrach in München. — Neuerungen an Blitzableitern. Vom 4. Oktober 1879 ab.
- „ „ Nr. 10265. Georg Harrach in München. — Verbesserungen an Blitzableitern; Zusatz zum Patente Nr. 9892. Vom 25. November 1879 ab.

Patent-Versagungen.

- „ 74. M. 6979. Elektrische Vorrichtung zur Aufzeichnung von Veränderungen an Zeigerwerken. Vom 4. September 1890.

Neue Bücher und Flugschriften.

- Blakesley, Thomas H., Die elektrischen Wechselströme. Zum Gebrauch für Ingenieure und Studierende. Mit Genehmigung des Verfassers übersetzt von Clarence P. Feldmann, Ingenieur. Berlin und München. Verlag von Julius Springer und R. Oldenbourg.
- Himmel und Erde. Populäre astronomische Monatsschrift. Herausgegeben von der Gesellschaft Urania. Jahrgang III. Heft 11. Redakteur Dr. Wilhelm Meyer. Berlin. Verlag von Dr. W. Paetel.
- Hartmann & Braun. Verzeichnis von elektrotechnischen Instrumenten.

Zur gefälligen Notiz!

Das Sprechzimmer des
Vereins Deutscher Ingenieure
 für die Frankfurter „Internationale Elektrotechnische Ausstellung“
 pro 1891, befindet sich vorn im Portale des früheren Main-Neckar-
 Bahnhofes.

Anzeigen.

Herzogliche technische Hochschule Braunschweig.

An dem **elektrotechnischen Institute**, welches unter der Leitung des Professors W. Peukert steht, beginnen die Vorträge und Uebungen am **13. October 1891**. Programme sind unentgeltlich vom Secretariate zu beziehen.

B. HARNISCHMACHER

Heddernheim

bei FRANKFURT a. MAIN

liefert

(25)

Platindraht, Bleche, Spitzen und
 Hütchen etc.

zu den billigsten Preisen.



Zur Herstellung von
**Electrischer u. Galvanischer Kohle
 sowie Accumulatoren-Masse**
 ist das nützlichste Werkzeug die
Universal Knet- u. Mischmaschine
 von (116)

Werner & Pfleiderer in Cannstatt, Berlin, Wien und London.
 Patentirt in allen Ländern. 46 Mal prämiirt.

Sächsische Broncewaaren-Fabrik

vorm. K. A. Seifert

WURZEN i. S.

Direction: **K. M. Seifert.**

Musterlager:

Wurzen. Leipzig. München.
 Berlin. (57)

Beleuchtungskörper aller Art

SPECIALITÄT:

Naturalistisch getriebene Sachen.



Heinrich Remy, Gussstahlfabrik, Hagen i. W.
Wolframstahl für Magnete. (80)

Sämtliche
Gummi-Fabrikate

für
 electrischen Betrieb.

Telephon 1026.



Lager technischer Bedarfsartikel.

gewerbliche und andere Zwecke.
Maschinen-Riemen
 Specialität: (123)

Aktiengesellschaft

Mix & Genest

Telephon-, Telegraphen- und
 (52a) Blitzableiter-Fabrik
BERLIN S.W.



Neuheit.
Element-Glocke

D. R. P.

Zum Selbstmontiren
 mit neuestem
 Trocken-Element
 von höchster
 electromotorischer
 Kraft.

Alle Material. und
 App. für Telephon-,
 Telegraph- u. Blitz-
 ableiter-Anlagen.

Microphone M. u. G.

D. R. P.

Central-Umschalter.

D. R. P.

Linienwähler.

Prospecte u. ill. Preis-
 listen für Installateure
 u. Wiederverkäufer.

Braunstein

gekörnt und ff. gemahlen (102)
 liefert in jeder Qualität billigst

Chr. Gottlob Foerster

Ilmenau in Thür.

Ausstellungsplatz 245.
 Halle für Telegraphie und Telephonie.

Freyeisen & Schroeder

Offenbach a. M.

Fabrik electr. Apparate,

liefern als Specialitäten:

Ausschalter,
 Umschalter,
 Sicherungen,
 Regulatoren, (151)
 Widerstände,
 Fassungen,
 Bogenlampenaufzugswinden,
 Complete Schaltbretter etc.

übernehmen ferner:

die Herstellung von Beleuchtungs- und
 Kraftübertragungs-Anlagen
 in jedem Umfange unter Garantie.

Kostenvoranschläge, Preislisten, gratis.

Telegr.-Adr.: Spinnbrönne Berlin.



Actien-Gesellschaft
für Fabrikation von Bronzewaaren und Zinkguss

vormals **J. C. Spinn & Sohn** (112)

BERLIN S., Wasserthor-Strasse No. 9.

Beleuchtungsgegenstände
für elektr. Licht,
Gas und Wachskerzen.

Bronze- u. Zinkgiesserei, Kunst-Formerei.
Thür- u. Fensterbeschläge.

Galv. Laboratorium.

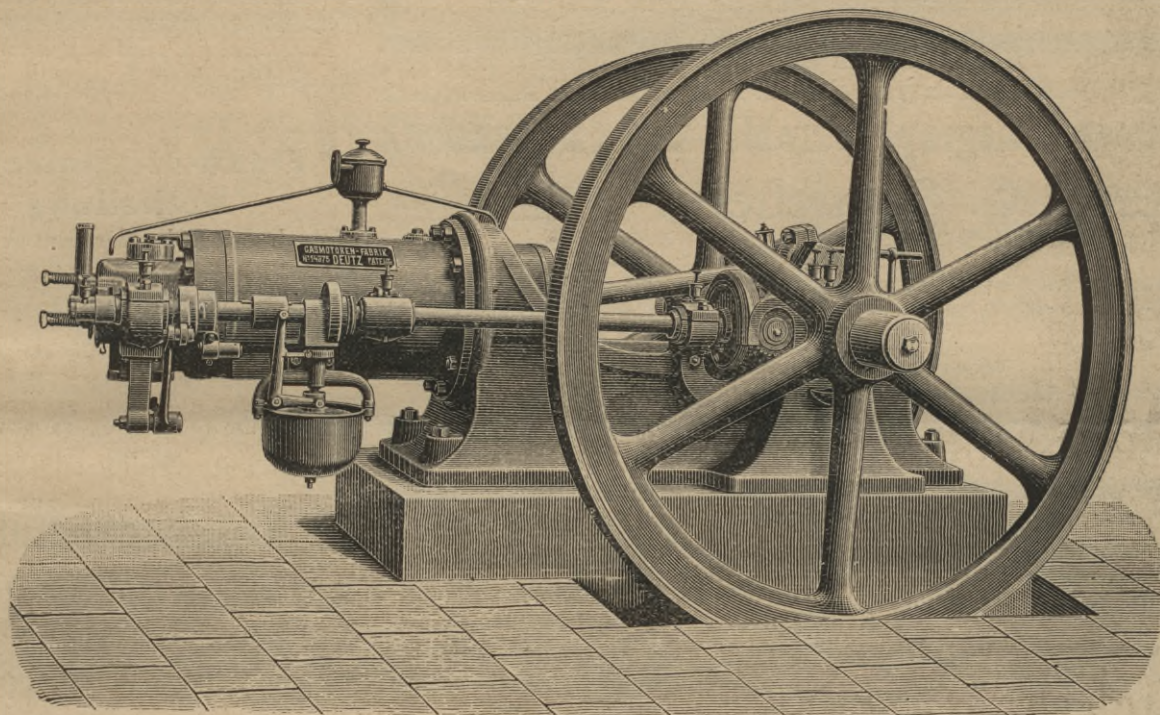


Uebernahme ganzer Einrichtungen in unseren Artikeln, auch nach den Zeichnungen der Herren Architekten.

Gasmotoren - Fabrik Deutz in Köln - Deutz.

↳ Otto's neuer Motor ↳

eincylindrig und zweicylindrig direct mit Dynamo gekuppelt für elektrische Lichnanlagen.



Prospecte, Zeugnisse, Kostenanschläge gratis.

(98)



Glashüttenwerke
Weisswasser.

Hirsch, Janke & Co.

Weisswasser-Oberlausitz.

(87a) **Specialität:**
Elektr. Beleuchtungs-
Artikel.

Muster- und Waarenlager:

BERLIN S.,

Louisen-Ufer No. 12.



S. Reich & Co.
k.k. landesbefugte
Glasfabrikanten
Wien

II. Czerningasse N^o 3 & 5
Specialität: Sämmtliche
Glaskörper für electrische
Beleuchtung und alle
Zweige der
Electrotechnik



Erfindungs-Marken-Muster-
Patente & Modell-Schutz
Beyorgt gewissenhaft & prompt überall
BOURRY-SEQUIN, ZÜRICH
Mitglied des
Schweiz. Patent-Anwalts-Syndicats.

2 Ehrendiplome, 5 Goldene Medaillen, 3 Silberne Medaillen.

C. CONRADTY, Nürnberg.

Fabrik Elektrischer und Galvanischer Kohlen.

Specialität:

Kohlenstifte für

electr. Beleuchtung.



Kohlenplatten für Leclanché-Bunsen-, Dr. Stöhrer-, Flaschenelemente etc.
Braunsteincylinder und Poröse Cylinder aller Art

Braunstein briquettes, hydraulisch gepresst nicht gebrannt.
Mikrofonkohlen für alle Systeme, sowie alle Arten von Kohlen für electrolytische Zwecke.

Preiscurante und Muster auf Verlangen gratis und franco.

Mannheimer Telegraphendraht- und Kabelfabrik

Gegründet 1866.

C. Schacherer

7 Auszeichnungen.

Mannheim.

Umspinnene Kupferdrähte für Dynamomaschinen, Drähte und Kabel für elektrische Lichtleitungen, Drähte für Haustelegraphen-, und Telephonleitungen, blanke Kupfer-Kabel und Blitzableitersseile.

Dépot für Deutschland von

Lazare Weiller's Patent-Siliciumbronze-Draht.

Für Techniker und Korrespondenten, namentlich der electrotechnischen, Maschinen- u. chemischen Industrie:

4-sprachiges

Technologisches
Taschenwörterbuch

von H. Offinger.
(In Leinen geb. mit Rotschnitt.)
J. B. Metzlerscher Verlag
Stuttgart. (157)

Deutsch-englisch-
französisch - italienisch.

I. Deutsch voran M. 2.—
II. Englisch voran M. 3.—
III. Französisch voran M. 2.30
IV. Italienisch voran M. 2-70.
Bei Parteienbezug Vorzugspreise.

Robey & Comp., Breslau

empfehlen unter jeder Garantie ihre allgemein als vorzüglich bekannten

Locomobilen

sowie alle Arten

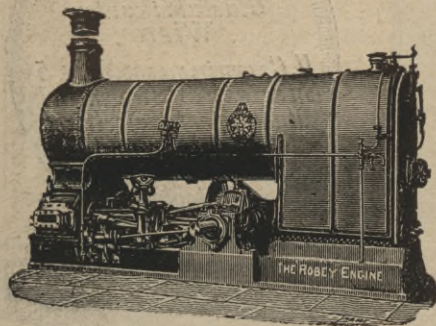
Dampfmaschinen

(Hochdruck und Compound)

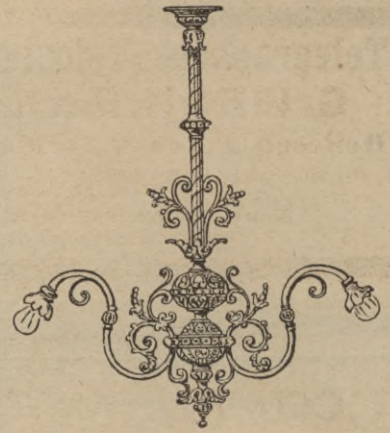
Schnellläufer für elektr. Beleuchtungs-Anlagen.

Grösste Leistungsfähigkeit, ruhiger Gang, geringster Kohlenverbrauch.

Jede weitere Auskunft, Angabe von feinsten Referenzen, sowie billigsten Preisen und günstigen Bedingungen auf gef. Anfrage. (71)

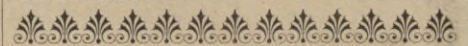


Ueber 12,000 unserer Dampfmaschinen sind jetzt im Betriebe.



Fischer & Co. Mainz.

Fabrik von Beleuchtungsgegenständen für electr. Licht u. Gas. (34)



Für die

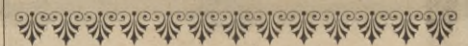
Elektrotechnische
Abtheilung

eines bedeutenden Drahtwerkes wird ein

Leiter

(159)

gesucht. Offert. mit Näherem unter T. 8837 an Rudolf Mosse, Köln.



Nussbaum-Holz

Ia. rheinl. u. ital. in Dielen, □ Stollen, gröss. u. klein. kantigen Abschnitten, und Abfällen — letztere auf Wunsch auch nach besonderen Modellen zugeschnitten und gedämpft — für Fabrikation von elektr. und fotogr. Apparaten, Uhrgehäusen, Kasten und für alle sonstigen Holzwaaren der verschiedensten Art, liefern als Spezialität billigst Ritter & Co. Gewerkschaftsfabrik u. Holzhandl. Frankenstein (Rheinpfalz.) (158)

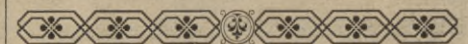


Lackirte Stahlblech-
Glühlampenschirme

(54) für alle Fassungsarten.

Neusilber-Reflectoren,
Schiebelampen für Comptoirs,
Bogenlampen-Aufsätze,
Aus- und Umschalter-Kapseln.

F. GRIESS & Co., Leipzig,
Metall-Druckerei, Dreherei u. Stanzerei.



Telegraphen- Telephon- u. Blitzableiter-Fabrik

G. WEHR, Berlin S. W., Alte Jacobstr. 35.

Hellesen Patent-Trocken-Elemente als die Besten anerkannt.

Bei sämtlichen Eisenbahnen Deutschlands eingeführt. Vor den vielfach auftauchenden wertlosen Nachahmungen wird hiermit gewarnt.

Neue electr. Gruben- und Sicherheits-Lampen. (136)

Illustrirte Preislisten kostenlos.



Inhaber und Vertreter
D.R.-P.

Spec.: **Elektrochemie**
(seit 1872 ger. vereid. Sachverständiger).

Elektrotechnisches Laboratorium

Dr. H. Zerener,

Civil-Ingenieur und Patentanwalt,
Berlin S.W., Charlottenstrasse 18.
Telephon: Amt I, No. 117. (142)
Privatwohnung: N., Eichendorffstrasse 20.

Revisionen und Abnahme von elektrisch.
Beleuchtungs- und sonstigen Anlagen event.
auch Ueberwachung.

Begutachtungen
u. Prüfungen
auf dem
gesamm-
ten Ge-
biete
der
Elektrotechnik, Elektrochemie.

G. L. DAUBE & Co.
CENTRAL - ANNONCEN - EXPEDITION

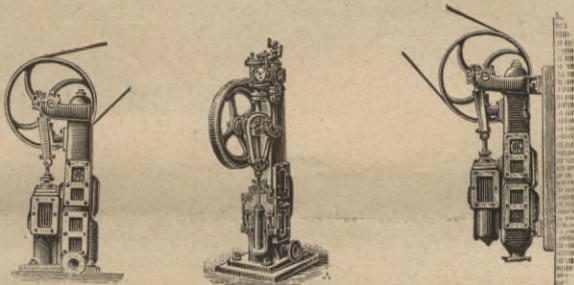
FRANKFURT AM MAIN,

Berlin, Hamburg, Köln, Dresden, Leipzig, Wien, Paris, London.

Einfachste doppelwirkende

Plungerpumpen

mit Ventil- und Stopfbüchsenanordnung „System Klein“



von der Firma

Maschinen- und Armaturfabrik

vorm. **Klein, Schanzlin & Becker,**

550 Arbeiter. **Frankenthal (Rheinpalz.)** 550 Arbeiter.

Chromsäure

für galvanische Batterien
offerirt billigst

Wilhelm Zentner,

(20)

Hanau a. M.

Fabrik-Verkauf!

Wegen Todesfall ist eine im besten Betrieb stehende **Maschinenfabrik** unter ausnahmsweise günstigen Bedingungen sofort aus freier Hand zu verkaufen. Dieselbe liegt in einem verkehrsreichen Hauptorte der Ostschweiz, (nahe der Bahn) und bietet mit ihrer vorzüglichen Einrichtung für allgemeinen Maschinenbau einem tüchtigen Electrotechniker aussergewöhnliche Chancen, umso mehr als keine Concurrenz vorhanden ist.

Gef. Anfragen beliebe man zu richten unter „H. 5092“ an Rudolf Mosse, Frankfurt a. M. (154)

Friedr. Pemsel,

Maschinen-Fabrik NÜRNBERG

empfehl **Hydraul. Pressen**, sowie sämtliche **Maschinen zur Herstellung elektr. Beleuchtungskohlen**, desgleich. **Presspumpwerke** für jeden gewünschten Druck. Beste Referenzen eingerichteter Fabriken dieser Branche. **Kostenvoranschläge zu Diensten.** (85)

Einzel-Anlagen
und Stadt - Centralen.

ELECTRISCHE BELEUCHTUNG
von
GEBRÜDER NAGLO
BERLIN S. O.

Prospekte und
Kosten-Anschläge gratis.

(49)

Rath in Patentsachen
ertheilt
M. M. ROTTEN
diplomirter Ingenieur
früher Dozent an der
Technischen Hochschule in Zürich.

Berlin NW., Schiffbauerdamm 29a.
Nachsuchung und Verwerthung
von (21)

Erfindungs - Patenten

Geschäftsprinzip:
Persönliche, prompte u. energische Vertretung.

Sämmtliche Artikel für
Haustelegraphie.



Billigste Bezugsquelle
BURCKHARDT & RICHTER
Fabrik: MULDA i/ Sachsen.

Neu! Das geschlossene **Beutel-Element** **Neu!**
das billigste und beste für
Haustelegraphie.

VOIGT & HAEFFNER vorm. Staudt & Voigt,
Bockenheim-Frankfurt a. M.,
Fabrik von Ausrüstungstheilen für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung.

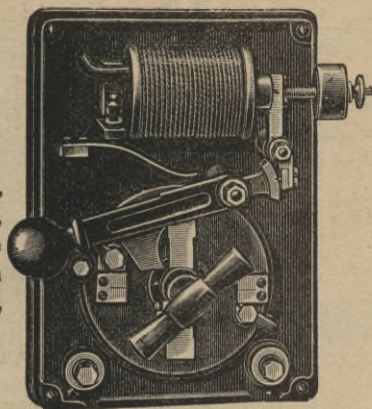
Preislisten auf Wunsch gratis u. franco.

Wiederverkäufeln hoher Rabatt.

Fassungen mit und ohne Hahn.

Fassungshalter aller Art.

Schirme, Reflectoren, Wand- u. Hängearme, Luft- und wasserdichte Lampenaufhängungen für chemische Fabriken, Brauereien etc.



Hebelausschalter in allen Grössen.

Druckknopfausschalter, Bleisicherungen.

Regulatoren aller Art.

Beruhigungswiderstände f. Bogenlampen.

Specialregulatoren für Electromotoren.

Complete Schalttafeln für Centralanlagen, Blockstationen und Einzelanlagen. Complete Schalttafeln für Accumulatorenanlagen, Vertheilungs-Schalttafeln. (45)



(133)

**Telephon- und Telegraphendrähte,
Kabel und Drähte**
für Beleuchtungszwecke und Kraftübertragung
in allen Isolationsarten.

Isolirband und Chatterton-Compound,
auf das Vorzüglichste ausgeführt, offeriren zu billigsten Preisen

**Hannoversche Caoutchouc-,
Guttapercha- und Telegraphenwerke.**
Linden vor Hannover. (48)

F. H. Haase
geprüfter Civilingenieur,
Patent-Anwalt

ertheilt Rath und Gutachten, erwirbt und verwerthet Patente in allen Ländern. (127)

Berlin W., Mauerstr. 5.

Heinr. Puth

Blankenstein a d. Ruhr.
Draht- und Hanf-Seil-Fabrik.
Errichtet 1848.

liefert als Specialität:

Verzinkte biegsame Eisendrahtseile

zum Aufhängen elektrischer Lampen.

Prämiirt: (101)

London 1862, Bochum 1862,

Düsseldorf 1880, Amsterdam 1883.

Johan Boudewijnse

Armeniaansch Schuitvlot Q 300

Middelburg

(Holland).

Fabrik

von (139)

**Elektrischen
Glühlampen.**

**Schutzleisten für elektrische
Leitungsdrähte**

in allen gewünschten Grössen u. Mustern prompt und billig in bester Ausführung. Profilzeichnungen mit Preisangabe stehen gern zu Diensten.

Paul Marcus,

Holzbearbeitungs-Fabrik.

Ottensen,

(24) Donnerstrasse No. 4.

Holzwohle!

in allen Sorten und Preislagen fabriziert als Specialität zu den billigsten Preisen

Wilh. Ochs jr.,

Schmitten im Taunus.

Muster und Preis gratis und franco.

Nickelsalze, Anoden, Cyankalium. (18)

Chromsäure für Batterien, **Salmiak, Chlorsilber,**
Sämmtliche Chemikalien der Elektrotechnik, Nickel-, Kupfer-,
Messing-, Silber-, Gold- etc. Bäder, Dynamo-Maschinen, Strom-
und Spannungsmesser, Strom-Regulatoren, Elemente, Thermo-
säulen (Pat. Gülcher), Wann-, Schleif- und Polirmaschinen

Complete Einrichtungen galvanischer Anstalten.

Preislisten, Kostenanschläge, Anleitungen, fachmännische Rathschläge gratis!

Berlin 1883: **Dr. G. Langbein, Chem. Fabrik, Leipzig-Sellerhausen.** Nürnberg. 1885
Erster Preis. Silb. Medaille.

Felten & Guilleaume

Carlswerk, Mülheim am Rhein.

Fabrikanten von elektrischen Leitungen.

Telegraphendraht, ver-
zinkt und nicht verzinkt,
mit grösster Leitungs-
fähigkeit.

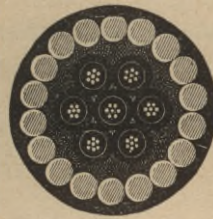
Telephondraht, verzinkt.
Patent-Gusstahldraht u.
Siliciumbronzedraht.

Elektrisch-Licht Leitungen
jeder Art, flamm sicher u.
wasserdicht.

Bleikabel mit Felten & Guilleaume's imprägnierter Faserisolation, für Elektrisch-
Licht, Kraftübertragung, Telephonie und Telegraphie.

Kabel mit Guttapercha oder Gummiadern für Telegraphie, Telephonie und
Elektrisch-Licht mit Bleimantel und Drahtbewehrung.

In Berlin vertreten durch **Peter Kaufmann,**
O., Wallner-Theater-Strasse No. 33. (73)



Kupferdrähte, umspinnen,
für Dynamo-Maschinen.

Kupferdrähte, blank und
geglüht, mit höchster
Leitungsfähigkeit.

Leitungsdrähte, nach ver-
schiedenster Art isoliert,
umspinnen, bewickelt
und umflochten.

Telegraphendraht-Fabrik Emil Schmidtgen, Dresden.

Telegraphen-, Licht- und Dynamomaschinendrahte in jeder Isolirung.
Gegründet 1858. (68)

Technikum
Hildburghausen.

Getrennte
Fachschulen

für

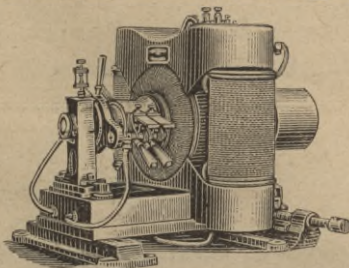
Maschinentechniker etc.

Baugewerk & Bahnmeister etc.

Hon. 75 Mk. Vorunt. frel. Rathke, Dir.

Maschinenfabrik Esslingen.

Abtheilung für Elektrotechnik.



Elektrische Beleuchtungsanlagen,
Arbeitsübertragung. Elektrolyse.

Dampfkessel, Dampfmaschinen,
Wassermotoren. (88)

Wilhelm Dienst

in Flörsheim a. Main

Fabrik von Thonzellen,

für Leclanché- und Bunsen-Elemente,
welche rücksichtlich ihrer Porösität
u. Haltbarkeit allen Anforderungen
der modernen Elektrotechnik voll-
kommen entsprechen.

Diese Thonzellen werden bereits
auf Königl. Preuss. Staatsbahnen,
von der Verwaltung der Hess. Lud-
wigsbahn in Mainz und von zahl-
reichen grösseren elektrotechnischen
Anstalten mit Vorliebe verwendet.

Billigste Berechnung. (152)

Preisverzeichnis u. Referenzen stehen
auf Verlangen zu Diensten.

Montage-Anzüge

von 12,50—15 Mark. (114)

Fabr. techn. **Adolf Keiler, Berlin N.24.**
Gewebe.



Calm & Bender

BERLIN SO.
Waldemarstr. 40 a.

Fabrik

naturalistisch getrie-
bener

**Beleuchtungs-
Körper** (124)

für Gas und
elektrisches Licht.

Ausführung
in natürlichen Farben
oder bronzirt.

Abbildungen, Preislisten und Kosten-
Anschläge stehen zu Diensten.



Gräbner-Dampfmaschinen Schnellläufer.

(137)

Einfachste, dauerhafte Konstruktion, gleichm. Gang, geringer Dampf- und Oelverbrauch.

Theorie: Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure No. 24/1888 u. No. 38/1890.

Mehrfache höchste Preise auf Ausstellungen. Beste Zeugnisse.

Mehrjährige günstige Betriebsresultate.

Vorzüglich geeignet zum Betrieb von Dynamos, Ventilatoren etc. etc.

K. & Th. Möller

Maschinenfabrik, Kesselschmiede und Eisengiesserei
Brackwede Westfalen.

**BOCHUMER VEREIN für BERGBAU
und GUSSTAHL-FABRIKATION
in BOCHUM, Westfalen.**

Abtheilung:
Feld-, Forst- und Industrie-Bahnen aller Art
VERTRETEN DURCH

B. BAARE
Berlin N.W., Linsen-Str. 31.

HERSTELLUNG VOLLSTÄNDIGER BAHN-ANLAGEN, PROSPEKTE und KOSTENSCHLÄGE STEHEN ZUR VERFÜGUNG.

STÄHL. u. HÖLZ. LOWRIES JEDER ART. LAGER in BERLIN u. BOCHUM i. W.

WALDBAHNWAGEN, MULDENKIPPER, ZUNGENWEICHEN, DREHSCHLEIBEN, KURVENRAHMEN.

(70)

O. L. Kummer & Co. DRESDEN

Werkstätten für Elektrotechnik, Mechanik u. Maschinenbau
in Niedersedlitz bei Dresden

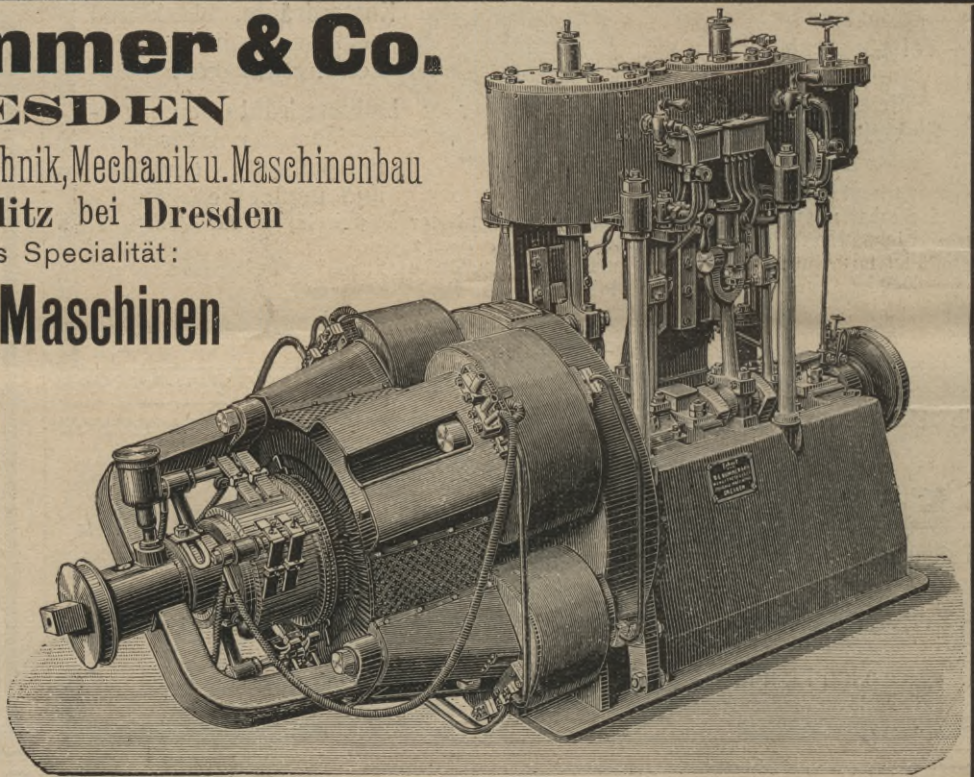
(90a)

bauen als Specialität:

Dampf - Dynamo - Maschinen

grösster Leistungsfähigkeit bei geringem Gewichte und kleinstem Platzbedarf. Leichte Zugänglichkeit.

Beschreib. i. Elektrot. Echo No. 15/16 89.
Auf Wunsch Prospekte und Kostenanschläge.



Gustav Richter Porzellan-Fabrik Charlottenburg.

Specialität: (280-8)

Isolatoren, Rollen, Einführungen, poröse Thoncylinder und alle für Elektrotechnik nöthigen Porzellan-Utensilien nach Zeichnung oder Modell.

Preisliste gratis und franko.

Fachschule für Mechaniker in Berlin. (161)

Am 12. October beginnt der Winterkursus der mit der städtischen Handwerkerschule verbundenen Fachschule für Präcisions- und Electro-Mechaniker. Auskunft und Programme durch

Director **O. Jessen**, Lindenstr. 97.

Der heutigen Nummer liegt ein Prospect der Actiengesellschaft
MIX & GENEST
Telephon-, Telegraphen- und Blitzableiter-Fabrik
BERLIN SW. bei.