

# Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse:  
Elektrotechnische Rundschau  
Frankfurtmain.

Commissionair f. d. Buchhandel:  
Rein'sche Buchhandlung,  
LEIPZIG.

## 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. direkt per Kreuzband  
bezogen:  
**Mark 4.75** halbjährlich.

Redaktion: Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.

Expedition: Frankfurt a. M., Kaiserstrasse 10.

Fernsprechstelle No. 586.

Erscheint regelmässig 2 Mal monatlich im Umfange von 2 1/2 Bogen.

Post-Preisverzeichniss pro 1892 No. 1958.

**Inserate**  
nehmen ausser der Expedition in Frank-  
furt a. M. sämtliche Annoncen-Expe-  
ditionen und Buchhandlungen entgegen.

**Insertions-Preis:**  
pro 4-gespaltene Petitzelle 30  $\mathcal{A}$ .  
Berechnung für 1/4, 1/2, 3/4 und 1 Seite  
nach Spezialtarif.

**Inhalt:** System der elektrischen Verteilung von Wechselstrom mit Anwendung von Kondensatoren. — Einige Bemerkungen über den Begriff „Masse“ in mechanischer und elektrischer Beziehung. Von Th. Schwartz, Berlin. — Vorschlag zu einem Wechselstrom-Gleichstrom-System. Von J. Jarvis Patten. — Kleine Mitteilungen: Der Akkumulator von Crompton-Howell. — Brennender Stickstoff. — Elektrische Strassenbahngesellschaft, Breslau. — Grabaus Aluminiumwerke zu Trotha. — Das Schmieden der Metalle mittelst Elektrizität. — Druckluftanlagen. — Berlin. — Das elektrische Licht und der Sonnenbrand. — Mainz. — Elektrizitätswerk Frankfurt a. M. Gutachten und Projekte von Oskar v. Miller u. W. H. Lindley. — Neue Bücher und Flugschriften. — Bücherbesprechung. — Patentliste No. 21. — Börsenbericht. — Anzeigen.

### System der elektrischen Verteilung von Wechselstrom mit Anwendung von Kondensatoren.

Eins der größten Hindernisse für die Entwicklung des Wechselstroms besteht bekanntlich in den Selbstinduktionserscheinungen, welche durch diese Ströme hervorgerufen werden.

Die Misstände infolge der Selbstinduktion sind zweierlei Art:

1. Die Selbstinduktion in einem Apparat verhindert, daß dieser einen Strom durch sich hindurchläßt, welcher der ursprünglichen elektromotorischen Kraft und dem Widerstand entspricht;
2. Sie bewirkt eine Phasenverschiebung zwischen der Strom-



Fig. 1.

Fig. 2.

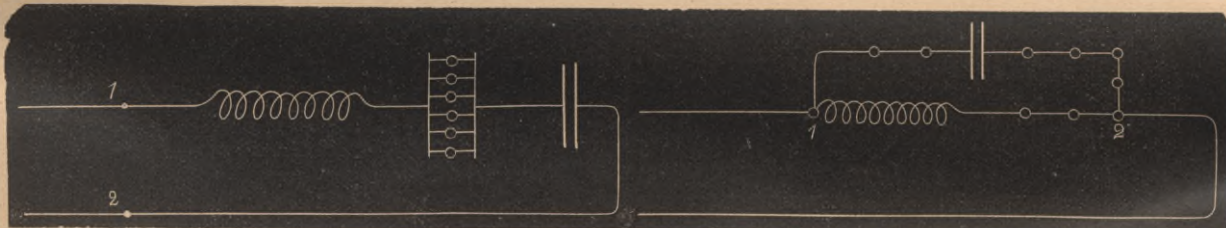


Fig. 3.

Fig. 4.

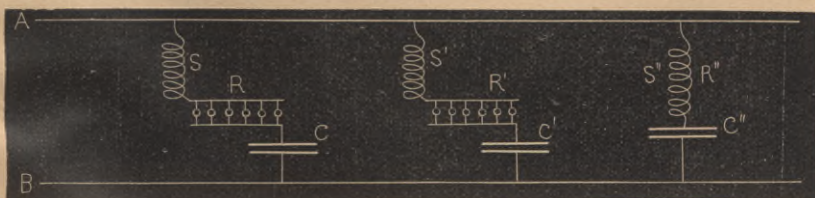


Fig. 5.

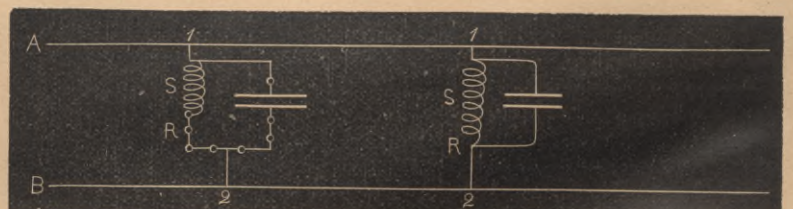


Fig. 6.

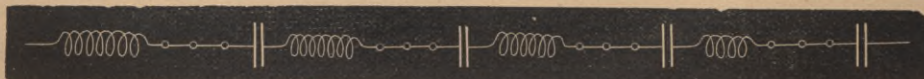


Fig. 7.

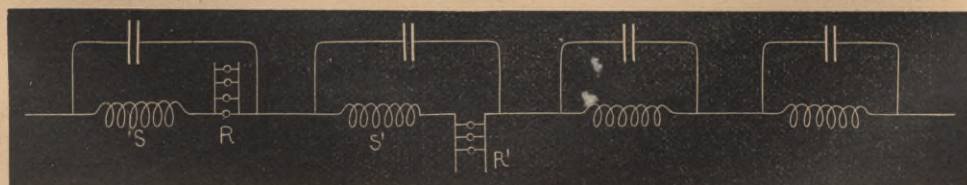


Fig. 8.

stärke und der elektromotorischen Kraft, derart, daß die Energie, welche durch einen Strom von gegebener Stärke und Spannung übertragen worden ist, nicht gleich dem Produkt dieser beiden Faktoren ist.

Wenn die Variationen der elektromotorischen Kraft (Spannung) und der Stromstärke harmonisch sind, so gelten die Formeln

$$e = E_0 \sin \frac{\pi}{T} t$$

$$\text{und } i = I_0 \sin\left(\frac{\pi}{T}t - \varphi\right),$$

wo  $T$  die halbe Schwingungszeit und  $\varphi$  die Phasenverschiebung zwischen Stromstärke und Spannung bezeichnet.

Die durch die Leitung übertragene Arbeit  $A$  ist bekanntlich

$$A = \frac{E_0 I_0}{2} \cos \varphi.$$

Es ist ferner bekannt, daß man die elektromotorische Kraft der Selbstinduktion aufheben und die Phasenverschiebung zwischen der ursprünglich gegebenen Spannung und Stromstärke verhindern kann — und zwar durch Anwendung von Kondensatoren.

Die Kondensatoren können zu dem Zweck in verschiedener Weise angewendet werden und Verteilungssysteme begründen, welche in verschiedenen Punkten von den bisherigen abweichen. Es ist gewiß von Interesse einige dieser automatischen Verteilungssysteme, welche man durch Zufügung von Kondensatoren herstellen kann, im Ueberblick zu behandeln.

Man kann die Kondensatoren in zweierlei Weise in die Leitung einfügen: in Reihe zu der Selbstinduktion und den Maschinen (Fig. 1) oder in Parallelschaltung damit (Fig. 2).

Die Theorie dieser zwei Fälle kann man entweder analytisch oder nach dem Vorgang von Blakesley geometrisch behandeln. Wir verzichten hier darauf die Theorie zu entwickeln und geben nur die Resultate.

Betrachten wir zunächst den ersten Fall:

Der Kondensator ist mit der Selbstinduktion und den Maschinen in Reihe geschaltet (Fig. 1).

Es sei  $e = E_0 \sin \frac{\pi t}{T}$  die elektromotorische Kraft des Generators  $g$ ,  $R$  der Widerstand der äußeren Leitung und  $S$  die Selbstinduktion.

Die Kapazität des Kondensators, welcher die Selbstinduktion ausgleicht, ist durch die Gleichung bestimmt

$$C = \frac{T^2}{\pi^2 S}.$$

Unter diesen Voraussetzungen erhält man für die Stromstärke:

$$\frac{e}{R} = \frac{E_0}{R} \sin \frac{\pi t}{T} = I_0 \sin \frac{\pi t}{T},$$

der Strom ist also gerade so, als ob es gar keine Selbstinduktion gäbe; wenn man die Potentialdifferenz  $E_0$  an den Klemmen aufrecht erhält, so ist der Strom (die Stromstärke) dem Widerstand umgekehrt proportional; d. h. wenn der Kondensator einmal so adjustiert ist, daß er die Selbstinduktion für einen bestimmten Widerstand  $R$  aufhebt, so wird das Gleichgewicht für jeden beliebigen Widerstand bestehen bleiben. Wenn man also an den Klemmen 1 und 2 (Fig. 3) eine bestimmte Potentialdifferenz aufrecht erhält und in die Speiseleitung Lampen einschalten will, so muß dies durch Parallelschaltung geschehen; man kann alsdann eine Anzahl davon in oder außer Betrieb setzen, ohne daß die Leuchtkraft der anderen verändert wird.

Die Potentialdifferenz der Kondensatorplatten ist, wenn das Gleichgewicht hergestellt ist, der elektromotorischen Kraft der Selbstinduktion gleich und kann durch die Formel

$$\frac{S I_0 \pi}{T}$$

ausgedrückt werden.

In der Mehrzahl der in der Praxis vorkommenden Fälle, bei denen man es mit Elektromagneten zu thun hat, ist die elektromotorische Kraft der Selbstinduktion viel größer als die effektive elektromotorische Kraft d. h. als das Produkt aus der Stromstärke und dem Widerstand  $E_1 = R I_0$ . Uebrigens behandeln wir in diesem Aufsatz nur den Fall, auf welchen man alle übrigen leicht zurückführen kann, nämlich den, wo man sich in den Stromkreis noch Selbstinduktion hinzugefügt denkt. Wir wollen nun den Fall betrachten, wo der Kondensator zu dem Stromkreis mit Selbstinduktion parallel geschaltet ist. (Fig. 2)

Auch in diesem Fall läßt sich durch entsprechende Regelung der Kapazität, die Phase des Stromes im äußeren Kreis und damit in dem Generator verändern. Bei dieser Einrichtung kann der Strom im äußeren Kreis viel kleiner sein als der in der Speiseleitung; dagegen ist die Potentialdifferenz an den Klemmen der Speiseleitung bedeutend größer als die effektive elektromotorische Kraft  $R J_0$  der Speiseleitung selbst. Die elektromotorische Kraft an den Klemmen der Speiseleitung bei 1 und 2 ist alsdann gleich der elektromotorischen Kraft des Kondensators, nämlich  $\frac{S I_0 \pi}{T}$ , welche in allen Fällen, die

wir betrachten, viel größer, manchmal mehr als hundertmal größer ist, als die effektive elektromotorische Kraft in der Speiseleitung. Die im äußeren Kreis geleistete Arbeit bleibt immer gleich der in der Speiseleitung verbrauchten; d. h. ist stets

$$\frac{e_0 i_0}{2} = k I_0^2 = \frac{E_0 I_0}{2},$$

wo  $i_0$  und  $e_0$  die Stromstärke und die elektromotorische Kraft des Generators, sowie  $J_0$  die Stromstärke in der Speiseleitung und  $E_0$  die effektive elektromotorische Kraft bedeuten. In diesem Falle spielt also der Kondensator die Rolle eines Transformators, weil er in hohem Maße die Stromstärke in der Speiseleitung erhöht; deshalb nennt

Blakesley den so angewendeten Kondensator „Condenser Transformer.“

Man kann zeigen, daß wenn die elektromotorischen Kräfte der Selbstinduktion groß sind im Verhältnis zu den effektiven elektromotorischen Kräften — und das ist, wie schon bemerkt, derjenige Fall, welcher uns hier vor allem interessiert — so bleibt praktisch die Stromstärke  $J_0$  in der Speiseleitung so lange konstant, als die elektromotorische Kraft  $E_0$  an den Klemmen 1 und 2 der Hauptleitung (Fig. 4) konstant erhalten wird, wie groß auch die Veränderlichkeit im Widerstand des Kreises sein möge.

Mit einem Wort, wir haben hier die Transformierung eines Systems mit konstanter Spannung in ein solches mit (praktisch) konstanter Stromstärke; wenn wir also Lampen in die Speiseleitung schalten, so müssen sie in Reihe und nicht parallel geschaltet werden; man kann sie alsdann nach Belieben löschen und brennen lassen, ohne die Leuchtkraft der übrigen Lampen zu gefährden (Fig. 4).

Wird im Gegenteil der äußere Strom  $i_0$  gleichgehalten, so ändert sich der Strom  $J_0$  in der Speiseleitung im umgekehrten Verhältnis zu den Widerständen im Hauptkreise und die Lampen müssen in diesem Fall parallel geschaltet werden. Wir hätten alsdann die Transformierung eines Systems von konstanter Stromstärke in ein solches von (praktisch) konstanter Spannung.

Nunmehr können wir zur Erforschung der Verteilungssysteme im eigentlichen Sinn übergehen. Man kann die Verteilungssysteme in zwei Abteilungen bringen: 1) die Spannungsdifferenz zwischen den Hauptleitungen wird konstant gehalten; die Apparate oder die Speiseleitungen werden dabei in Nebenschluß zu den Hauptleitungen gelegt; 2. die Stromstärke wird konstant gehalten und alle Apparate in Reihe geschaltet.

### 1) Nebenschlusschaltung bei konstanter Spannungsdifferenz.

Es seien  $A$  und  $B$  zwei Leiter, zwischen denen eine konstante Spannungsdifferenz aufrecht erhalten wird; man kann alsdann die Lampen auf zwei Arten mit den Kondensatoren verbinden.

a. Man schaltet die Kondensatoren in Reihe mit der Selbstinduktion (Fig. 5) In diesem Fall hängt die Stärke des Stromes, der jede Speiseleitung durchfließt, nur von der konstant bleibenden Spannungsdifferenz zwischen den Leitern  $A$  und  $B$  ab, und von den betreffenden Widerständen in den einzelnen Speiseleitungen; diese Widerstände aber kann man nach Belieben ändern. Dabei bedeuten  $R$  und  $R'$  die parallel geschalteten Lampen, welche man nach Belieben brennen lassen und löschen kann.

Bei diesem Verteilungssystem ist die Stromstärke auf  $A$   $B$  gleich der Summe der Stromstärken in den Apparaten oder Speiseleitungen, und die Spannungsdifferenz ist gleich der effektiven elektromotorischen Kraft in diesen Leitungen.

Das soll heißen: Sind die Apparate, wie gewöhnlich, auf 100 Volt eingerichtet, so ist die Potentialdifferenz in der Hauptleitung ebenfalls 100 Volt. Die Hauptleitungen spielen deshalb die Rolle der sekundären Netzleitungen in den gegenwärtigen Wechselstromsystemen.

Uebrigens kann dabei die Potentialdifferenz zwischen den Endplatten des Kondensators viel größer sein, als die Klemmspannung von 100 Volt.

b. Man kann aber auch die Kondensatoren mit den Apparaten parallel schalten.

Auch in diesem Fall kann die Phasenverschiebung durch geeignete Bemessung der Kondensatoren vermieden werden.

Bei einer solchen Schaltung der Apparate, wie hier angenommen, wird die Potentialdifferenz zwischen den Klemmen 1 und 2 der Hauptleitung viel größer sein, als die effektive elektromotorische Kraft in diesen Apparaten, und die Stromstärke in diesen Leitungen wird viel geringer sein, als die Summe der Stromstärken in den Speiseleitungen. Es spielen alsdann die Kondensatoren die Rolle von Transformatoren.

Ein anderer Unterschied liegt noch darin, daß die Stromstärke in diesen Speiseleitungen nicht mehr vom Widerstand abhängt, sondern (innerhalb gewisser Grenzen) konstant ist. Man muß also z. B. Lampen, wenn sie in die Speiseleitungen eingefügt werden sollen, in Reihe und nicht parallel schalten.

In einem solchen Fall wird die Spannungsdifferenz zwischen den Hauptleitern  $A$  und  $B$  niemals erheblich von der Spannungsdifferenz zwischen den Endplatten der Kondensatoren abweichen.

Ein solches System gestattet mit 1000 bis 2000 Volt auf den Hauptleitungen eines Wechselstromsystems zu arbeiten.

### 2) Reihenschaltung bei konstanter Stromstärke.

c. Man kann das ganze Netz in Sektionen teilen, in denen man einzeln in jeder Sektion die Selbstinduktion aufhebt.

Bei diesem System sind Maschinen, Widerstände, Lampen und Kondensatoren sämtlich in Reihe geschaltet.

Man könnte allerdings die Selbstinduktion in dem ganzen Kreis durch einen einzigen Kondensator aufheben, aber dies würde zur Folge haben, daß zwischen den Platten des Kondensators, sowie zwischen verschiedenen Teilen des Kreises und der Erde außerordentlich hohe Spannungen zugelassen werden müßten.

Wenn man dagegen die Selbstinduktion in den einzelnen Kreisen je durch besondere Kondensatoren aufhebt, nach der Anordnung in Figur 7, so braucht nirgends die Spannungsdifferenz zu hoch gehalten zu werden, weder zwischen den Kondensatorplatten, noch zwischen den verschiedenen Teilen der Leitung und der Erde.

Aus der Figur ergibt sich ohne weiteres, daß von dem Augenblick an, wo man auf der Zentrale den Strom konstant erhält, man beliebig Lampen ein- und ausschalten kann.

d. Man kann alle Apparate hintereinander und die Kondensatoren parallel zu ihnen schalten; auch hier wird die Selbstinduktion durch die Kondensatoren ausgeglichen (Fig. 8).

In diesem Fall bleibt die effektive elektromotorische Kraft in jeder Speiseleitung konstant, und wenn man Lampen ausschaltet, so muß Parallelschaltung angewendet werden, wie die Figur zeigt.

Es ist nicht unsere Absicht die Vorteile, die Nachteile und die zukünftige Entwicklung jedes dieser Verteilungssysteme zu besprechen; überdies hängen alle diese Fragen von dem Preise für die in jedem dieser Fälle notwendigen Kondensatoren ab; auch ist die technische Ausbildung der Kondensatoren noch nicht so weit fortgeschritten, daß man sichere Schlüsse zu ziehen imstande wäre.

Eine andere Frage, welche Schwierigkeiten machen könnte, ist die, daß auf den Platten der Kondensatoren sehr hohe Spannungen herrschen müßten, wenn die Selbstinduktion im Kreise beträchtlich ist; doch geht die Besprechung dieser Frage über die Grenzen unseres Aufsatzes hinaus, in welchem wir nur einige Verteilungssysteme haben beschreiben wollen, bei welchen Kondensatoren zur Ausgleiche der Selbstinduktion, wie sie bei Wechselströmen auftritt, angewendet werden sollen.

Die Systeme sind in der letzten Zeit einzeln da und dort besprochen worden und es schien angezeigt, sie einmal kurz im Zusammenhang zu behandeln. (W. Cam. Rechiniewski, L'Electricité).



### Einige Bemerkungen über den Begriff „Masse“ in mechanischer und elektrischer Beziehung.

Von Th. Schwartze, Berlin.

Die Annahme von Stoßwirkungen und Schwingungen bildet die Grundlage der modernen Anschauung über das Wesen der Naturvorgänge. Man sucht dabei so viel als möglich den unklaren Kraftbegriff zu beseitigen, um den Energiebegriff an dessen Stelle zu setzen, weil die Ueberzeugung sich Bahn bricht, daß die allgemeinsten Naturgesetze überhaupt nicht in irgend welchen Kraftfunktionen, sondern nur in Energiegesetzen zum Ausdruck kommen können. Allerdings muß zugestanden werden, daß der Kraftbegriff schon der Kürze des Ausdrucks „Kraft“ wegen, der sich ohne längere Umschreibung nicht begreiflich machen läßt, wenigstens in allen den Fällen unentbehrlich ist, wo man die durch irgend welche Bedingungen entstandene oder angestrebte Beschleunigung einer Masse bezeichnen will. Indem die Fernwirkung einer Kraft indirekt proportional ist dem Quadrat der Raumdistanz zwischen den dynamischen Massen, stellt sich diese Kraftäußerung in Analogie mit der Wirkungsweise des Lichts, Schalles, Magnetismus und der Elektrizität, daher erscheint es wohl auch zulässig, die Wirkung der Gravitation oder Schwere auf die Bewegung eines Mediums zurückzuführen, womit zugleich die Umwandlung des Begriffs der fernwirkenden Kraft in den Begriff der Bewegungsenergie wesentlich unterstützt wird.

Der Begriff der Energie unterscheidet sich von dem Begriff der Kraft dadurch, daß bei ihm nicht, wie bei letzterem, die bloße Veränderung im Bewegungszustand einer Masse, sondern der Effekt einer Bewegung, das ist eine stattgefundene oder angestrebte Arbeitsleistung berücksichtigt wird.

Die gewöhnliche Definition der Kraft als einer „Ursache von Bewegung“ ist aber nicht nur ungenügend, sondern geradezu falsch, wenn man sich streng an den Kausalbegriff hält. In diesem Sinne muß als Ursache einer Bewegung immer eine vorausgegangene Bewegung gelten.\*)

Unter Energie ist also im allgemeinen die Arbeitsfähigkeit einer Masse zu verstehen und da diese Arbeitsfähigkeit entweder durch Zug oder Druck, das ist durch Kraftäußerung sich geltend macht, oder als ein Kraftleistungs- oder — genauer ausgedrückt — als ein Arbeitsleistungsvermögen in der Form einer konstanten Geschwindigkeit vorhanden sein kann, so unterscheidet man potentielle und kinetische Energie. Diese beiden Begriffe vermischen sich jedoch in der Wechselwirkung der Energiegrößen, je nachdem man den Vorgang im statischen oder dynamischen Sinne auffaßt.

Der im statischen Sinne benutzte Ausdruck für das Gewicht einer Masse ( $Mg$ ) kann auch im dynamischen Sinne für die am Ende der ersten Sekunde des freien Falles zustande gekommene Bewegungsgröße  $Mg$  gelten. Mit Rücksicht auf die Molekulararbeit, welche als Ursache der im Gewicht auftretenden Schwerkraft anzunehmen ist, kann man aber auch die im scheinbar ruhenden Zustande des Produktes  $Mg$  sogenannte statische Wirkung als kinetische Energie und die am Ende der ersten Sekunde des freien Falles vorhandene momentan ruhend gedachte Bewegungsgröße  $Mg$  als potentielle Energie auffassen.

Die Dynamik, von welcher die Statik nur einen Teil bildet, setzt außer den phoronomischen, rein geometrischen Bewegungsbegriffen noch die Begriffe der Kraft und Masse voraus, welche wiederum aus den Kausal- und Substanzbegriffen hervorgehen, von welchen der letztere einen hypothetischen Charakter hat.

Dem aus den Beobachtungen der Naturvorgänge zu bildenden Begriffe der Materie muß eine der Kausalität unterworfenen metaphysische Grundlage zuerkannt werden, sobald man tiefer in das Wesen der Naturvorgänge einzudringen sucht.\*\*)

Man definiert Masse, das ist die materielle Grundlage der Bewegungser-

\*) Man vergl. W. Wundt, Methodenlehre, Stuttgart 1883. S. 365 u. ff

\*\*) W. Wundt Erkenntnislehre, Stuttgart 1880, S. 474 u. ff.

scheinungen, als „Menge des Trägen“. Hiernach wäre die Masse in den mechanischen Naturvorgängen das rein passive Prinzip. Nun kann aber auch eine Kraft, das ist die momentane Wirkung einer Energiegröße, nur durch Gegenüberstellung eines Widerstandes, das ist durch Einwirkung auf eine in diesem Falle dynamisch sich äußernde Masse, zur Geltung kommen. Folglich tritt auch hier auf Grund des Prinzips der Gleichheit von Wirkung und Wechselwirkung eine Vermischung der Wirkungen ein und die Aktualität in den Naturvorgängen beruht auf dem Dualismus gleichwertiger in Gegensatz tretender Grundprinzipien. Mit Rücksicht hierauf spricht auch Newton in der Aufstellung seines dritten Bewegungsgesetzes, das sich auf die Gleichheit der Wirkung und Gegenwirkung bezieht, von einer vis inertia, Trägheitskraft der Masse, welche in der Macht zum Widerstande zur Aeußerung komme, wenn die Masse in Bewegung versetzt oder zu einer Geschwindigkeitsänderung veranlaßt werde.

Hat man aber der Masse ein Widerstandsvermögen zuzuschreiben, so muß ihr Wesen auch auf Energie beruhen.

In der That ist es in der Elektrizitätslehre für nötig befunden worden, den Ausdruck für die statische Elektrizitätsmenge oder Masse aus den Faktoren Masse, Raum und Zeit durch die Dimensionsformel  $[M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-1}]$  darzustellen, während der Ausdruck für die dynamische Elektrizitätsmenge oder Masse aus Faktoren Masse und Raum gebildet und in der Dimensionsformel  $[M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}}]$  gegeben ist.

Zieht man die Grundformeln der kosmischen Mechanik in Betracht, nämlich die Newtonsche Kraftformel

$$\text{Kraft} = Mg = \frac{m^2}{d^2}$$

und die Greensche Potentialformel

$$\text{Arbeitsvermögen} = Mv^2 = \frac{m^2}{d^2},$$

wobei  $d$  die zwischen den beiden gleichgroßen dynamischen Massen  $m$  vorhandene Raumdistanz bezeichnet ( $M$  aber die gewöhnliche statische Massengröße), so kann man setzen

$$m = d \sqrt{Mg} = v \sqrt{Md}$$

oder

$$\frac{m}{\sqrt{M}} = d \sqrt{g} = v \sqrt{d}.$$

Die Dimensionsformel der Ausdrücke für  $m$  entspricht der gebräuchlichen Dimensionsformel der sogenannten statischen Elektrizitätsmenge

$$[M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-1}].$$

Zieht man die Gleichung

$$Mgt^2 = M \cdot 2h = Md$$

in Betracht und zerlegt die Ausdrücke beiderseits in zwei gleiche Faktoren, so erhält man für den Quotienten aus der dynamischen Masse  $m$  und der Geschwindigkeit  $v$  die Gleichung

$$\frac{m}{v} = t \sqrt{Mg} = \sqrt{Md}.$$

Die Dimensionsformel für  $\frac{m}{v}$  entspricht der Dimensionsformel der sogenannten elektromagnetischen oder dynamischen Elektrizitätsmenge oder Masse, für welche gesetzt ist

$$[M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}}].$$

Diese Betrachtungen haben wohl ihre Berechtigung, indem die Dimensionsformeln der elektrischen Größen von Maxwell auf Grund tief in das Wesen der betreffenden Erscheinungen eindringender philosophisch-physikalischer Betrachtungen aufgestellt worden sind, und in der That sind diese Dimensionsformeln ein hoch zu schätzendes Hilfsmittel der physikalischen Analyse. Man darf wohl behaupten, daß in gewissen mathematischen Formeln ein tieferer Sinn enthalten ist, als ursprünglich bei ihrer Aufstellung hineingelegt wurde, oder wenigstens für gewöhnlich in Betracht gezogen wird.\*\*)

Im allgemeinen pflegt man in den Bewegungsformeln den für die Begriffsbildung der dynamischen Größen notwendigen Faktor der Masse wegzulassen, weil derselbe auf beiden Seiten der Gleichung im gleichen Werte vorkommt. Es muß aber alsdann bei der Betrachtung dieser Gleichungen, wenn dieselben eine mechanisch-physikalische Bedeutung erhalten sollen, der Massenfaktor „Eins“ beiderseits hinzugedacht werden. Doch ist auch zu fragen, ob denn wirklich der bei der Gleichsetzung von Energiegrößen beiderseits hinzuzudenkende Massenfaktor unter allen Umständen die gleiche Bedeutung habe.

Die Versuche mit der Fallmaschine haben bewiesen, daß eine der dynamischen Wirkung der Schwere unterworfenen Masse bei gleichzeitiger Wirkung einer anderen, im gleichen oder entgegengesetzten Sinne beschleunigend wirkenden Kraft, im ersten Falle einen verminderten, im zweiten Falle einen vermehrten Druck auf die Unterlage ausüben, welcher Wirkung natürlich auch die Massenteilchen unter einander ausgesetzt sind, indem dieselben im ersten Falle auseinandergezogen, im zweiten Falle zusammengepreßt werden, sodaß also in beiden Fällen die Molekulararbeit der Masse verändert wird. Hiernach zeigt die Masse den Charakter einer veränderlichen dynamischen Größe. Um den Nachweis dieser veränderlichen dynamischen Wirksamkeit der Masse zu führen, sei zuerst angenommen, ein Körper von der Masse  $m$  werde vertikal emporgeworfen und demselben somit entgegen der Schwere eine konstante Geschwindigkeit  $c$  erteilt, welche die Masse infolge der aufgenommenen Arbeitsgröße  $\frac{mc^2}{2}$ , die sie als lebendige Kraft oder sogenannte kinetische Energie in sich aufgespeichert hat, inne hält, so lange sie keinem Widerstande begegnet.

\*) Man vergl. meine Abhandlung „über die physikalische Bedeutung der elektrischen Größen“, Repertorium der Physik 1891.

\*\*) In ähnlicher Weise spricht sich Prof. Hertz in seiner berühmten Abhandlung über die Beziehungen zwischen Licht und Elektrizität aus.

Als positiver Widerstand tritt ihr aber die Schwere mit der im Zeitverlaufe  $t$  entwickelten potentiellen Energie  $\frac{m}{2} g^2 t^2 = \frac{m}{2} v^2$  entgegen. Somit wird der aufsteigenden Masse in wachsendem Maße kinetische Energie entzogen, wodurch dieselbe Geschwindigkeit verliert und ihr nach dem Zeitverlaufe  $t$  nur noch die kinetische Energie  $\frac{m}{2} (c^2 - v^2)$  verbleibt. In diesem Zeitpunkte besitzt die Masse die Geschwindigkeit  $c - v$  und daher kommt der Masseneinheit die Energiegröße  $\left(\frac{c-v}{2}\right)^2$  zu, mit welcher sie momentan potentiell der Schwere entgegenwirkt.

Der kinetische Energiewert der Masse ist aber von dem potentiellen Energiewert verschieden, weil der erstere nur mit Berücksichtigung der äußeren Energie, der letztere aber mit Berücksichtigung der inneren Energie  $2cv$  aufgestellt worden ist. Dieser die innere Arbeit der Masse kennzeichnende Ausdruck charakterisiert ein Gemisch von Geschwindigkeiten und ist in der Geschichte des Mechanik unter der Bezeichnung „Coriolissche Kraft“ bekannt. Es wird damit ein werdender Zustand, eine beschleunigende Wirkung bezeichnet. Mit Rücksicht auf diese Bemerkung hat die Aufstellung der folgenden Gleichung ihre Berechtigung, welche sich auf die unter verschiedenen Gesichtspunkten verschiedenen dynamischen Worte der Massengröße bezieht. Diese Gleichung ist

$$m(c^2 - v^2) = x(c - v)^2,$$

wobei der Massenwert  $m$  nach der üblichen Masseneinheit sich bestimmt. Es ergibt sich hieraus die dynamische Massengröße

$$x = m \frac{c + v}{c - v}.$$

Der Wert der dynamischen Massengröße  $x$  entspricht also der potentiellen Energie der aufsteigenden Masse im angenommenen Zeitpunkte  $t$  und es folgt aus der gefundenen Formel, daß der dynamische Massenwert mit der relativ sich steigernden Beschleunigung  $2cv$  der aufsteigenden Masse sich steigert. Im Zeitpunkte, wo  $v=c$  ist, wird dieser dynamische Massenwert unendlich groß. Dieses unendliche Anwachsen des dynamischen Massenwertes bedeutet, daß in dem betreffenden Momente die Masse unter dem Einfluß der Schwere sich desintegriert, das heißt: in ihre letzten der Schwerkraft unterworfenen Elemente oder Moleküle sich auflöst. Die Schwere übt alsdann nicht mehr einen Einfluß auf das Massensystem, sondern nur noch auf das einzelne Massenelement aus und die sämtlichen Massenelemente unterliegen ohne gegenseitige dynamische Beziehung der Geschwindigkeit des freien Falles. Daher kommt es, daß die Körper im luftleeren Raum, unabhängig von ihrer Massengröße beim freien Fall aus gleicher Höhenlage im gleichen Zeitverlaufe die gleiche Fallgeschwindigkeit erlangen.

Es sei nun zweitens angenommen, daß ein Körper von der Masse  $m$  bei einer vertikalen konstanten Anfangsgeschwindigkeit  $c$  in abwärtsgehender Richtung von einem gewissen Zeitpunkte ab der freien dynamischen Einwirkung der Schwere unterliege. Die Schwere allein würde die aus der Ruhelage in die Fallgeschwindigkeit übergehende Masse  $m$  in einem gewissen Zeitverlaufe  $t^1$  durch eine gewisse Fallhöhe  $h$  befördern, entsprechend der Gleichung  $\frac{g t^1{}^2}{2} = h$ . Unter

Mitwirkung der Anfangsgeschwindigkeit  $c$  wird aber die Masse  $m$  die Höhe  $h$  in einer kürzeren Zeit  $t$  durchlaufen, wofür die Gleichung gilt  $ct + g\frac{t^2}{2} = h$ ; daraus ergibt sich für  $g t^1 = v^1$

$$g t = v = -c + \sqrt{2gh + c^2} = -c + \sqrt{v_1^2 + c^2}.$$

Setzt man  $v_1 = c$  so folgt

$$v c = c \frac{2 - v^2}{2}$$

und es ergibt sich

$$v = c(\sqrt{2} - 1).$$

Es bezeichnet das Produkt  $vc$  die für den Zeitpunkt, wo die Fallhöhe  $h$  erreicht ist, vorhandene potentielle Energie der Masseneinheit. Die allgemeine Bedeutung dieses Produktes wurde schon oben erörtert.

Da demnach die Masse gleichzeitig von zwei Energien angeregt wird und somit der Masse gleichzeitig zwei verschiedene Geschwindigkeiten  $c$  und  $v$  mitgeteilt werden, so muß nach dem Unabhängigkeitsprinzip die der Masseneinheit inwohnende Energie sich auch durch den Ausdruck  $\left(\frac{c+v}{2}\right)^2$  bezeichnen lassen, der dynamische Massenwert selbst muß sich aber mit der Aenderung der Geschwindigkeit  $v$  verändern, sodaß zufolge des Gesetzes der Gleichheit von Wirkung und Gegenwirkung die Gleichung zu gelten hat.

$$m(c^2 - v^2) = x(c + v)^2.$$

woraus folgt

$$x = m \frac{c - v}{c + v}.$$

Hienach vermindert sich der Wert der dynamischen Massengröße mit Zunahme der Geschwindigkeit  $v$  und wird zu Null für  $c=v$ , indem in diesem Moment die Schwerkraft keinen Antrieb auf die Masse auszuüben vermag, weil die von der Schwere entwickelte Geschwindigkeit gleich der konstanten Anfangsgeschwindigkeit der Masse ist. Aus der obigen Gleichung ergibt sich auch, daß nur für  $c=v$  die Massengleichheit auf beiden Seiten bestehen kann, weil, sobald  $v=c$  geworden ist, die Schwere mit ihrer für Zeit und Raum charakteristischen Intensität auf die Masse einwirkt und eine Mischung der Geschwindigkeiten nicht mehr stattfindet. \*)

\*) In ganz allgemeiner Weise sind die Beziehungen zwischen den äusseren und inneren Kräften bei der Bewegung eines Massensystems sich geltend machen von Ph. Gilbert, in einer interessanten Arbeit behandelt worden, die unter dem Titel: „Sur un théorème de mécanique générale in den Annales de la Société scientifique de Bruxelles für 1888 veröffentlicht wurde.

Ferner ist in dieser Beziehung auch noch auf die Abhandlung Daniel Bernoullis zu verweisen. „Sur le mélange de plusieurs espèces de vibrations simples isochrones qui peuvent coexister dans un même système de corps; Histoire de l'Académie de Berlin pour 1753.

Betrachten wir schließlich die Arbeitsformel

$$\frac{m v^2}{2} = m g h,$$

so läßt sich setzen

$$m g h = \sqrt{m g} \cdot \sqrt{m g h^2}.$$

Für diese Gleichung gelten die Dimensionsformeln

$$[M L^2 T^{-2}] = [M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}} T^{-1}] [M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-1}].$$

Die Ausdrücke rechts vom Gleichheitszeichen entsprechen den Dimensionsformeln für die elektrische Stromstärke und elektromotorische Kraft. Demnach könnte man auch bei der Schwere von einer Stromstärke  $\sqrt{m g}$  und von einer motorischen Kraft  $\sqrt{m g h^2}$  reden. Das Produkt dieser beiden Faktoren entspricht alsdann einer in Meterkilogramm auszudrückenden Arbeitsgröße, während für die elektrische Arbeit die Maßgröße in Volt-Ampère gegeben wird. Die in den beiden Faktoren dieser Arbeitsgrößen vorkommende Zeit  $T$  entspricht der für die Wirkungsform der betreffenden Energie charakteristischen Zeiteinheit, so daß also in dieser Beziehung  $T$  als das Symbol für das Zeitdifferential des Energie-Impulses zu gelten hat. Will man die Arbeitsstärke, das ist die Arbeitsgröße, in Beziehung zur praktischen Zeit ausdrücken, so hat man die absolute Arbeitsgröße  $M L^2 T^{-2}$  noch durch Sekundenzeit zu dividieren, wodurch alsdann das Zeitsymbol  $T$  in der dritten Potenz auftritt. Mit Bezug hierauf hat man aber sich daran zu erinnern, daß hier Zeiteinheiten verschiedener Art zu einem Produkte vereinigt worden sind.

Dividiert man die Dimensionsformel der motorischen Kraft durch die Dimensionsformel der Stromstärke, so erhält man nach dem Ohmschen Gesetz den Widerstand, der hier durch eine Raumdistanz ausgedrückt ist. Sonach ist der sogenannte elektrische Widerstand analog einer Länge.

Will man die Bruchexponenten oder Wurzelzeichen vermeiden, welche in den obigen Formeln immer nur die Zerlegung eines Produktes in zwei gleiche Faktoren andeuten, so hätte man zu schreiben

$$m^2 v^4 = m^2 g^2 h^2 = m g \cdot m g h^2$$

Auch diese Schreibweise erscheint erlaubt, da dieselbe, analog dem üblichen Produkt aus zwei Geschwindigkeiten, dem Produkte zweier Energiegrößen entspricht, womit angedeutet werden kann, daß die Energie verschiedener Medien, wie materielle Substanz und Aether, zusammenwirken, was doch bei der Elektrizität angenommen wird. Man hätte alsdann einen Ausdruck für eine Arbeitsleistung höherer Ordnung gewonnen.

Von den so kombinierten Energiegrößen hat die eine als potentiell, die andere als kinetisch zu gelten und vice versa. Im Wechselspiel der Energien, das auf oscillatorischen Bewegungen beruht, wechseln die gegeneinander wirksamen Energien in jeder Schwingungsperiode ihre Rollen, bald wird motorische Kraft zur Stromstärke, bald Stromstärke zur motorischen Kraft, wie beim Pendelschlag.

Um in das Wesen der Naturvorgänge einzudringen hat man die oscillatorische Bewegung als die Grundform aller gegenseitigen Massenbeziehungen zwischen Materie und Aether anzuerkennen.\*\*) S.



## Vorschlag zu einem Wechselstrom-Gleichstrom-System.

Von J. Jarvis Patten.

Die neuerlichen Arbeiten in Deutschland auf dem Gebiet des Wechselstroms und dessen Transformierung haben eine nicht geahnte Bedeutung erlangt. Namentlich sind die letzten Jahre in Bezug auf die mehrphasigen Wechselströme sehr fruchtbar gewesen; manches Neue, das tiefen Geist bekundet, ist zu Tage getreten. Jeder Elektrotechniker wird diesen Gegenstand mit Eifer und Interesse verfolgt haben.

Die nachfolgenden Mitteilungen sind das Ergebnis meiner Studien über die Entwicklung der mehrphasigen Ströme; das System, welches ich hier beschreiben will, nenne ich bloß einen Vorschlag, weil ich nicht Gelegenheit gehabt habe, es in bester Einrichtung zu prüfen; ich kann deshalb auch keine Angaben über Wirkungsgrad u. dgl. machen.

In seinen interessanten Mitteilungen über die Frankfurter Ausstellung in der Electrical Review (London), hat Herr Karl Hering, nachdem er den Motor-Transformator von Schuckert beschrieben, folgende Schlußbemerkung gemacht:

„Die augenblickliche Wichtigkeit dieser mehrphasigen Ströme dürfte sehr herabgemindert werden, wenn man einen Apparat erfände, welcher einfachen (zweiphasigen) Wechselstrom in wirklich wirtschaftlicher Weise in Gleichstrom zu verwandeln geeignet wäre. Es ist möglich, ja sogar wahrscheinlich, daß das System des mehrphasigen Wechselstroms bloß einen Uebergang darstellt, ebenso wie die Kerze von Jablochhoff einen Uebergang vom Bogen- zum Glühlicht bildete.“

Es kann mir nicht beikommen, den Wert und die Schönheit des Mehrphasenstromsystems herabzusetzen zu wollen, aber es hat mir immer geschienen, als ob zwei Drähte zur Leitung für alle Zwecke genügten; in dem hier zu beschreibenden System soll denn auch der Grundgedanke der Transformierung eines hochgespannten zweiphasigen Wechselstroms in Gleichstrom zum Ausdruck kommen.

\*\*) Anzüglich einer weitergehenden Entwicklung meiner Anschauungen verweise ich auf meine jüngst erschienene Schrift „Elektrizität und Schwerkraft im Lichte einheitlicher Naturanschauung“ (Berlin 1892, A. Seydel).

Um das eingeschlagene Verfahren darzulegen, will ich meinen Motor, den ich kurz „Patten-Motor“ benenne, neben den von Schuckert setzen, um die Unterschiede hervortreten zu lassen; den ersteren stellen Fig. 1 und 3 dar, während der letztere in Fig. 6 schematisch abgebildet ist. Fig. 1 zeigt einen gewöhnlichen Gramme-

sehen Ring, welcher, wenn Gleichstrom in die Bürsten geleitet würde, bei n und s seine Pole erlangte. Wenn man aber eine Wechselstromquelle mit den Bürsten in Verbindung bringt, so werden bei jedem Stromwechsel die Pole im Ring umgekehrt, und die Neigung zur Drehung behält ihre Richtung trotz der ständigen Wechsel nur

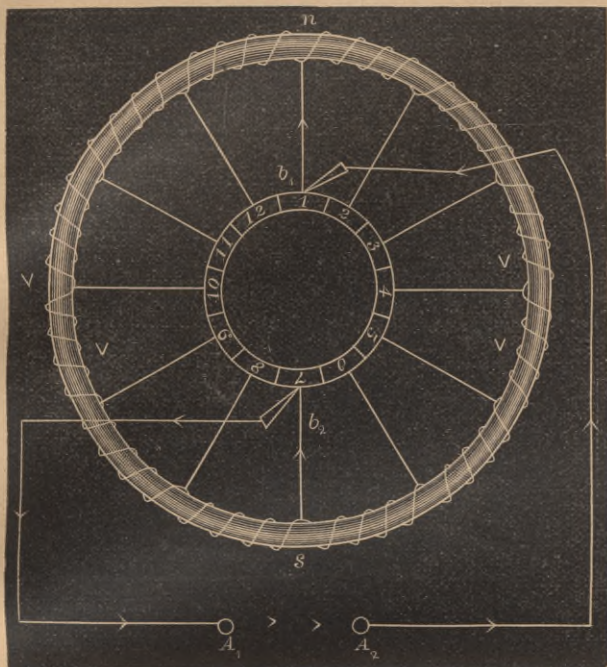


Fig. 1.

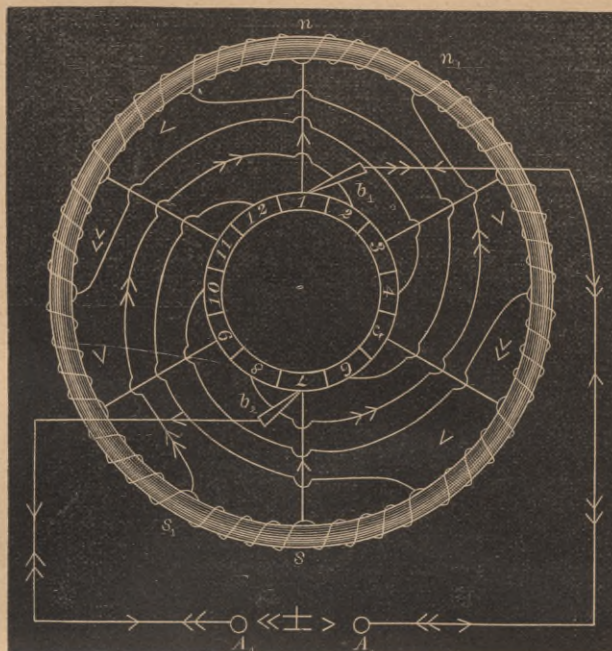


Fig. 2.



Fig. 3.

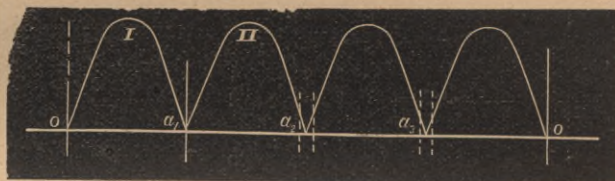


Fig. 4.

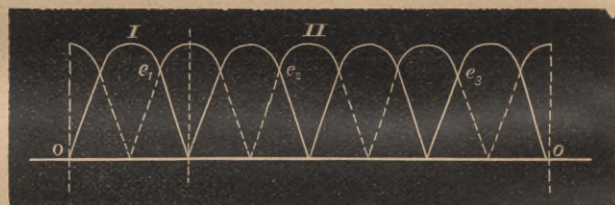


Fig. 5.

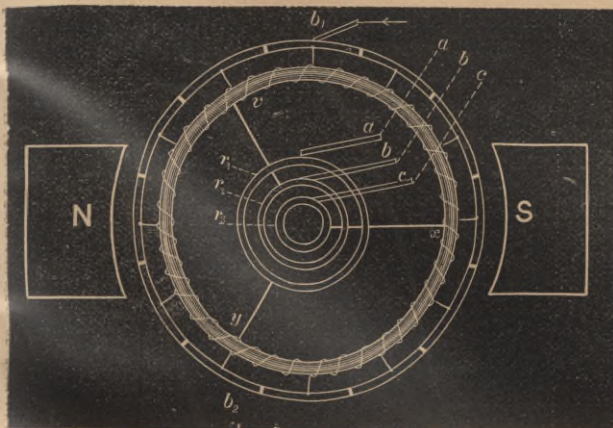


Fig. 6.

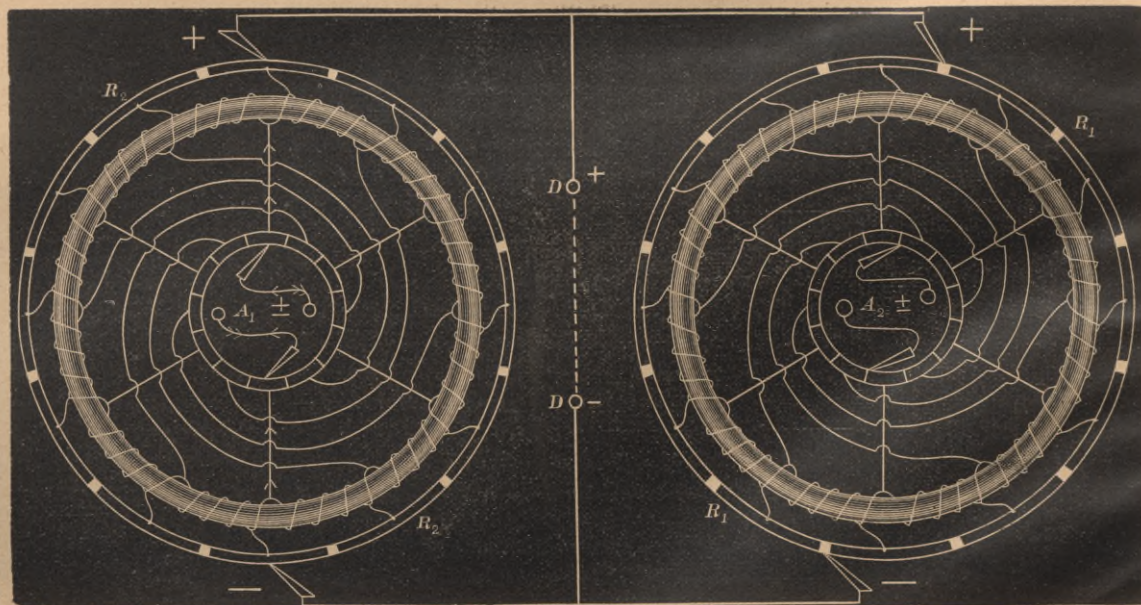


Fig. 7.

dann bei, wenn auch im Felde gleichzeitig Wechsel in der Polarität eintritt. Wenn andererseits die Pole N und S des Feldes keine Änderung erfahren, aber durch irgend eine Vorrichtung bewirkt werden könnte, daß die Bürsten  $b_1$  und  $b_2$  (Fig. 1) bei jedem Wechsel des Stromes ihre Plätze vertauschten, so blieben die Pole n und s im Ring trotz des Stromwechsel unverändert und es wäre möglich,

in einem gleichbleibenden Felde Neigung zu ständiger Drehung in derselben Richtung zu erzielen.

Es ist nicht wohl ausführbar die Bürsten mechanisch zu bewegen, so daß sie ihre Plätze vertauschen; indessen kann derselbe Effekt durch eine Drahtverbindung erzielt werden, wie sie Fig. 2 zeigt. Hier sind die ungeradzahigen Streifen des Kollektors mit

den gegenüberliegenden Ankerwindungen und die dazwischen liegenden geradzahligten Streifen mit den um  $180^\circ$  von ihnen entfernten Ankerwindungen verbunden.

Wenn ein solcher Anker mit Wechselstrom gespeist wird und in einem konstanten, zweipoligen Feld sich befindet, so dreht er sich stets in derselben Richtung, falls bei jedem Wechsel die Bürsten von einem Kollektorstreifen auf den nächsten übergehen, weil die Polarität auf dem Ring unverändert bleibt. Man kann dies leicht aus der Figur ersehen, wenn man den jeweiligen Stromlauf an den einfach und doppelt befiederten Pfeilen verfolgt. Dreht sich der Ring entgegengesetzt der Uhrzeigerbewegung, also von rechts nach links, so daß die Kollektorstreifen 2 und 8 statt 1 und 7 sich an die Bürsten  $b_1$  und  $b_2$  anlegen, so kommen die Stellen des Rings  $n_1$  und  $s_1$  nunmehr an die Stellen, wo vorhin  $n$  und  $s$  waren und haben dieselbe Polarität wie  $n$  und  $s$ .

Wenn, wie in Fig. 3, die von dem Kollektor ausgehenden Drähte nicht mit den Windungen des Ringes, sondern mit einem zweiten Kollektor und dieser in der gewöhnlichen Weise, wie es Fig. 1 zeigt, mit den Ringwindungen verbunden sind (wobei der äußere Kollektor, der Einfachheit der Zeichnung wegen, zwischen den inneren Kollektor und den Ring, sowie die Quelle der Wechselstromelektrizität ins Innere des ersten Kollektors gelegt ist), so übertragen die Bürsten, wie soeben gezeigt worden ist, auf den äußeren Kollektor und von da auf einen damit verbundenen äußeren Kreis einen stets in gleicher Richtung verlaufenden Strom. (Hier läuft dieser um einen Feldmagnet, welcher zur Erregung des Ringes dient und dessen Pole  $N$  und  $S$  also stets an derselben Stelle bleiben. Die ganze Maschinerie verhält sich also wie ein Gleichstrommotor, bei dem die Ströme in der ursprünglichen Wechselstromerregungsmaschine sowie die im Ring ständig ihre Richtung wechseln; es dreht sich also die Armatur (Ring und Kollektor) stets in derselben Richtung, aber erst dann in vollkommener Weise

und am raschesten, wenn nach jedem Wechsel die Bürsten auf den folgenden Kollektorstreifen übertreten, denn in diesem Fall sind die Ströme in der Wechselstrommaschine und in dem Ring synchron. Die Geschwindigkeit kann man beliebig ändern, wenn die Wechselzahl der erregenden Maschine, die Zahl der Kollektorstreifen und die der Ringwindungen geändert wird.

Fig. 6 zeigt die Schuckertsche Maschine; der Kollektor ist der Deutlichkeit halber außen angebracht; der Ring hat die gewöhnliche Wickelung und auf der Achse sitzen drei Schleifringe; an diesen liegen drei Bürsten  $a, b, c$  an, welche mit den Leitungen einer entfernten Dreiphasenstrommaschine verbunden sind; außerdem gehen drei Verbindungen  $x, y$  und  $v$  von den Schleifringen nach den Ankerwindungen.

Eine solche Maschine läßt zwei wichtige Transformationen zu, nämlich:

1. Gleichstrom wird in die Bürsten  $b_1, b_2$  und von da auf den Kollektor geleitet und es kann nun Dreiphasenstrom von den Schleifbürsten  $a, b, c$  abgeführt werden. Nach jeder halben Umdrehung kehrt sich der Strom in  $a, b, c$  um.

2. Man leitet Dreiphasenstrom in  $a, b, c$  ein; es fängt alsdann der Ring an sich zu drehen und man kann (bei synchronem Gang) Gleichstrom aus  $b_1$  und  $b_2$  entnehmen. Hier also wird Dreiphasenstrom in Gleichstrom verwandelt.

Leitet man in die Schleifbürsten  $b_1, b_2$  einer solchen Maschine Gleichstrom, so kann man aus  $a, b, c$  Dreiphasenstrom entnehmen und ihn etwa mit oder ohne Transformation zur Beleuchtung oder zum Treiben von Dreiphasenstrommotoren benutzen.

Kehren wir nun zu Fig. 3 zurück. Der in  $A_1, A_2$  eingeleitete Wechselstrom geht vom ersten Kollektor auf den zweiten; seine Kurve ist in Fig. 4 dargestellt; bei jedem Wechsel geht er durch Null. (Es ist hier nur der positive Teil gezeichnet).

Wenn aber zwei Wechselströme von  $90^\circ$  Phasendifferenz zu-

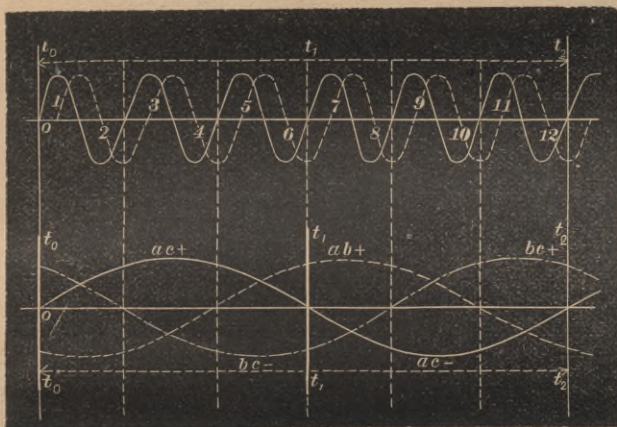


Fig. 8 und 9.

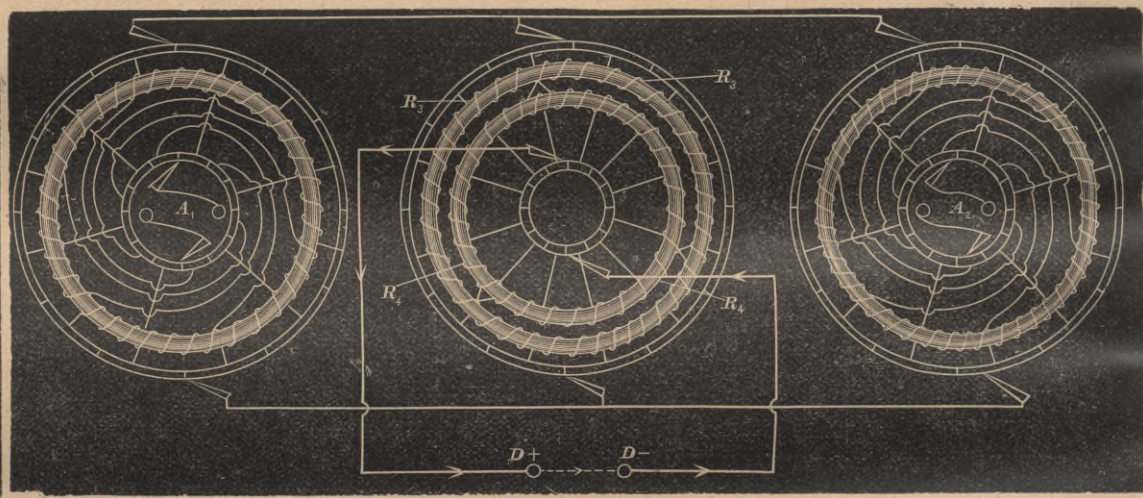


Fig. 10.

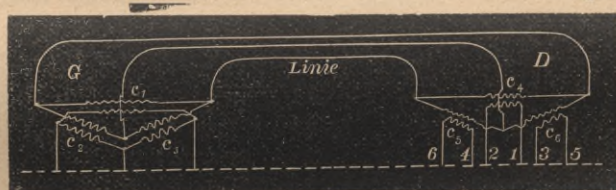


Fig. 11.

sammenlaufen, so entsteht, wie an Fig. 5 zu ersehen, ein Strom, welcher so geringe Schwankungen macht, daß er annähernd als Gleichstrom genommen werden kann. Um dies zu erreichen, werden zwei Armaturen, wie in Fig. 3, auf dieselbe Achse und in dasselbe Feld gebracht; beide werden mit je einem Wechselstrom gespeist, der in  $A_1$  und  $A_2$  eingeführt wird und der gegen die andere eine Phasendifferenz von  $90^\circ$  hat. (Fig. 7.) Das Ergebnis ist ein Strom von annähernd konstanter elektromotorischer Kraft, der in der Richtung  $+D - D$  läuft. Verbindet man  $+D$  und  $-D$  mit den zwei Bürsten  $b_1, b_2$  (Fig. 6), so kann man aus  $a, b, c$  Dreiphasenstrom abführen. (In Fig. 7 sind die Feldmagnete weggelassen). Während aber bei jeder halben Umdrehung die Dreiphasenströme ihre Richtung umkehren, finden bei den in  $A_1$  und  $A_2$  einzuführenden Wechselströmen so viele Wechsel statt, als Streifen auf dem Kollektor sind; hier also 12 bei jeder Umdrehung.

Nach bekannten Verfahrensweisen kann man aus einem Wechselstrom zwei Ströme von  $90^\circ$  Phasendifferenz erzielen und hieraus Dreiphasenstrom erzeugen, derart daß die Wechselströme mehr Wechsel, also kürzere Wellen, als der Dreiphasenstrom haben. So läßt sich also zweiphasiger Wechselstrom mit 12 Umkehrungen in der Zeit von  $t_0$  bis  $t_2$  (Fig. 8 und 9) in dreiphasigen Wechselstrom umsetzen, welcher in derselben Zeit nur zwei Wechsel zeigt (Fig. 8 stellt die zwei Wechselströme und Fig. 9 den Dreiphasenstrom vor).

Der Dreiphasenstrom kann nun in Gleichstrom in der Weise verwandelt werden, wie es bei der Schuckertschen Maschine Fig. 6 dargestellt ist.

Fig. 10 versinnlicht, wie auf einer einzigen Maschine Dreiphasenstrom in Gleichstrom verwandelt wird. Von den beiden Ringen rechts und links gehen zwei um  $90^\circ$  versetzte Wechselströme aus, welche einen Gleichstrom ergeben, der auf den Kollektor des Ringes  $R_2$  übergeführt wird. An drei gleichweit voneinander ent-

fernten Stellen ist eine Verbindung, nicht wie in Fig. 6 mit drei Schleifringen, sondern mit einer zweiten Bewickelung desselben Rings hergestellt. Hier ist der Deutlichkeit halber ein zweiter Ring  $R_1$  gezeichnet. Von dem Kollektor in der Mitte kann Gleichstrom abgeführt werden.

Diese Maschinen erscheinen kompliziert; man kann sie aber leicht vereinfachen und damit annähernd, wenn nicht vollkommen ebenso gute Ergebnisse erzielen. Nur der Deutlichkeit halber ist Manches auseinandergelassen, was zusammengefaßt werden könnte.

Wenn Dreiphasenstrom (Fig. 11) fergeleitet wird, von  $G$  nach  $D$ , so kann er hier entweder in Gleichstrom oder in niedrig gespannten Dreiphasenstrom von geringerer Wechselzahl übergeführt werden. Es ist bekannt, daß Mehrphasenstrommotoren sicherer mit geringerer Wechselzahl laufen, etwa mit 40 bis 80 Wechsell in der Sekunde.

Andererseits freilich müssen Transformatoren, wenn sie die Spannung erheblich herabsetzen sollen, ziemlich groß sein. Dadurch freilich werden die Kosten für die Transformatoren bedeutend erhöht. Uebrigens kann man auch noch anders verfahren.

Wenn der Dreiphasenstrom an der Verbrauchsstelle  $D$  (Fig. 11) ankommt, so wird jeder Zweig durch einen besonderen Transformator  $C_1, C_2, C_3$  auf niedere Spannung gebracht; die Enden der drei Sekundärwindungen sind aber nicht miteinander verbunden, sondern führen zu 6 auf einen Kommutator mit 6 Streifen liegenden Bürsten; an 3 gleich weit voneinander entfernten Stellen ist eine Verbindung des Kollektors mit den Windungen eines gewöhnlichen Grammeschen Ringes hergestellt; auf der Achse sitzt nun, entweder wie in Fig. 10 ein Kollektor mit zwei Bürsten, von denen Gleichstrom ausgeht, oder es sind auf der Achse drei Schleifringe angebracht, von deren 3 Bürsten niedrig gespannter Dreiphasenstrom abgenommen werden kann.

## Kleine Mitteilungen.

## Der Akkumulator von Crompton-Howell.

Nach J. Roux (L'Industrie électric.)

Ein in englischen Zentralstationen viel gebrauchter Akkumulator ist der vom Crompton-Howell. Da er hier zu Lande weniger bekannt ist, so dürfte es sich verlohnen, eine genaue Beschreibung davon zu geben. Der Akkumulator Crompton-Howell gehört dem Typus Planté an, gestattet aber doch eine raschere Ladung, weil die Platten so hergestellt werden, daß sie sehr porös sind. Zu dem Zwecke hält man geschmolzenes Blei längere Zeit in der Temperatur, bei welcher es nahe daran ist zu krystallisieren. Hierauf läßt man es etwas erkalten und gießt das übrige, noch flüssige Blei ab. Nach dem Erkalten schneidet man Platten von passenden Dimensionen daraus. Das Blei zeigt deutliche Krystallisation; die elektrolytische Flüssig-

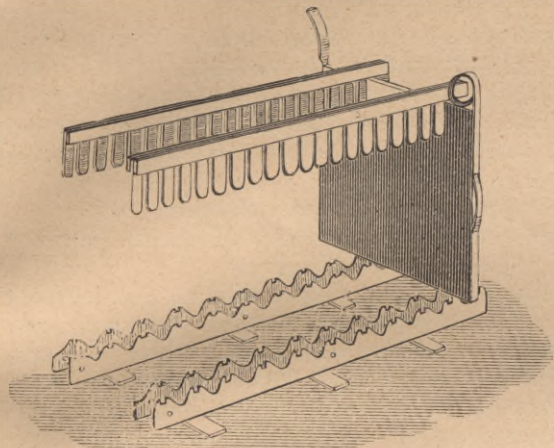


Fig. 1.

keit umspült die kleinen Krystalle; die wirksame Oberfläche wird also erheblich vergrößert; aber der Zusammenhang der Oberflächenkrystalle ist doch stark genug, um ein Abfallen der nach dem Laden entstehenden wirksamen Masse unmöglich zu machen und um zugleich eine hohe Ladung und Entladung zu gestatten.

Die einzelnen Platten werden durch „Kämme“ aus Celluloid voneinander getrennt gehalten (Fig. 1). Die Verbindungen stellt man,

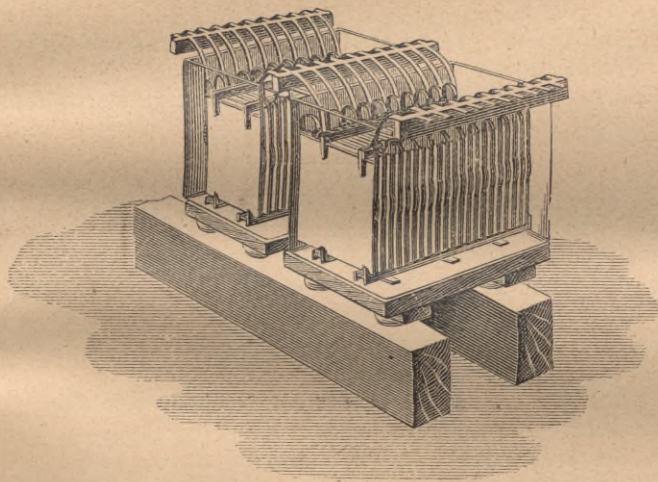


Fig. 2.

wie dies auch sonst geschieht, durch Bleistreifen her, welche in der Wasserstoffflamme an die Platten und an Querstreifen aus Blei angelötet werden (Fig. 2). Auf diese Art entsteht durch die Verbindungen nur eine unbedeutende Vergrößerung des Widerstandes; auch lassen sich im Bedürfnisfalle einzelne Platten ohne Schwierigkeit auswech-

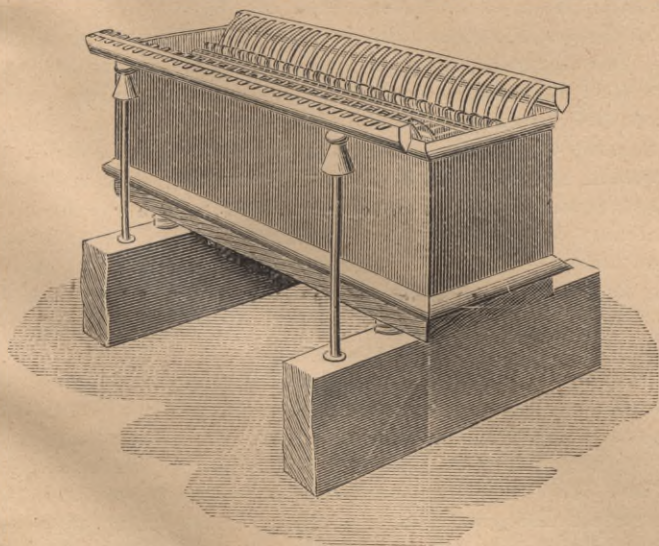


Fig. 3.

seln. Die Querstreifen werden durch isolierte Eichenholzstäbe gestützt (Fig. 3), welche in zwei als Unterlagen dienende Holzbalken eingelassen sind. Fig. 3 zeigt ein Element von 61 Platten, wie sie

in Zentralstationen benutzt werden. Die Behälter sind aus Holz hergestellt, das mit Blei ausgefüttert ist; ihre Dimensionen sind: Länge 145 cm, Höhe 27 cm und Breite 27 cm. Jede Platte hat eine wirksame Oberfläche von 433 qcm und die totale wirksame Oberfläche beträgt 250 qdm. Diese Elemente können 1000 Ampère, d. h. 4 Ampère auf 1 qdm während 30 Minuten ausgeben. Der Abstand zwischen zwei Platten ist 1,25 cm und die Dichte der Flüssigkeit 1,25. Während der Ladung und Entladung ändert sich die Dichte wegen der großen Flüssigkeitsmenge nur wenig.

Die in Kensington-Court aufgestellten Akkumulatorbatterien dieser Type ergaben ein Güteverhältnis in betreff der Strommenge von 92,5% und in betreff der Energie von 85,3%. Die in Kensington-Court und Queens Gate arbeitenden Batterien gaben zusammen ein etwas geringeres Güteverhältnis, in betreff der Strommenge von 88,0% und in betreff der Energie von 79,5%. Man darf also wohl im Mittel ein Güteverhältnis von 90% in betreff der Strommenge und von 80% in betreff der Energie annehmen.

Es scheint demnach gelungen zu sein, auch ohne die sonstige Formierung, wie sie Faure bewerkstelligt hat, ein rasches Laden und Entladen möglich zu machen, ohne Verminderung der Kapazität und der Lebensdauer und ohne daß ein Abfallen der Masse zu befürchten wäre. Uebrigens hat man über diese Akkumulatoren einstweilen nur Erfahrungen, wie sich in Zentralstationen und nicht wie sie sich in Trambahnen bewähren. J.

**Brennender Stickstoff.** Man schreibt aus London, 16. Juni: Wenn die Royal Society allmonatlich eine sogenannte „Converzatione“ in ihrem Lokal, dem Burlington House abhält, so kann jeder eines genüßreichen Abends sicher sein. Die ersten Gelehrten Englands führen hier die letzten Früchte ihrer Forschungen vor und mit den Einladungen wird so wenig gekargt, daß sie an Jeden ergehen, der etwas bedeutet, oder ein Interesse für Wissenschaft gezeigt hat. Die letzte „Converzatione“ wurde am 15. Juni abgehalten. Die Elektrizität stand wiederum im Vordergrund, wie sofort an den ausgestellten Apparaten ersichtlich war. Nichts aber fesselte die Anwesenden so sehr, wie die Versuche, welche der greise Professor Crookes mit seinen luftleeren Röhren den Anwesenden vorführte. Es handelte sich um brennenden Stickstoff. Die Chemiker haben bisher stets angenommen, daß Stickstoff unverbrennlich, in der That ein völlig indifferentes Gas wäre. Professor Crookes hat jedoch entdeckt, daß die Flamme, welche zwischen den Endpunkten einer Induktionsrolle entsteht, wenn in dieser Wechselströme von größerer Geschwindigkeit kreisen, nichts anderes ist, als brennender Stickstoff. Die Sache unterliegt keinem Zweifel, da die Verbrennungsprodukte aus salpetriger und Salpetersäure bestehen. Man möchte fragen, warum die Flamme sich nicht über die ganze Atmosphäre ausbreitet, wenn Stickstoff in Brand gesetzt wird? Professor Crookes' Antwort lautet: Weil die Anzündungstemperatur des Stickstoffs höher liegt, als die durch die Verbrennung des Stickstoffes erzeugte Temperatur. Die Flamme ist deshalb nicht stark genug, die nächsten Stickstoffmoleküle in Brand zu setzen. — Die von dem großen Gelehrten angewandten Wechselströme wechselten eine Millionmal in der Sekunde. J.

**Elektrische Strassenbahngesellschaft, Breslau.** Im Juni wurde hierselbst die Elektrische Straßenbahngesellschaft mit einem Kapital von 3,150,000 Mk. gegründet. Die Aktien sind von einer Gruppe erster Breslauer und Berliner Banken und Bankhäuser fest übernommen. Mitglieder des Aufsichtsrates sind: Geh. Kommerzienrat Heymann, Direktor Lyon von der Breslauer Wechselbank und Stadtverordneter Wehlau in Breslau, sowie Regierungsrat Magnus, (Nationalbank für Deutschland) Bankier Delbrück und Bauinspektor Kollé in Berlin. T.

**Grabaus Aluminiumwerke zu Trotha.** Laut Bekanntmachung des Königl. Amtsgerichtes zu Halle a. S. vom 3. Juni ist das bisher unter Firma der Grabaus Aluminiumwerke zu Trotha bestehende Handelsgeschäft in eine Kommanditgesellschaft unter gleicher Firma mit dem Sitze zu Trotha umgewandelt und als deren persönlich haftender Gesellschafter der Ingenieur Joseph Leberecht Ludwig Grabau zu Halle a. S. in das Handelsregister eingetragen worden. T.

**Das Schmieden der Metalle mittelst Elektrizität.** Die „Electric Forging Company“ in Boston hat nach dem „Moniteur industriel“ unter Leitung von Burton eine Metall-Schmiedewerkstatt eingerichtet, in welcher man ausschließlich den elektrischen Strom verwendet, um die zu bearbeitenden Stücke in Weißglut zu erhalten. Das elektrische Material ist dasselbe wie bei dem bekannten Thomsonschen Schweißungsverfahren, d. h. eine Wechselstrommaschine und ein Transformator von 16000 Amp. und 1 Volt. Der Strom wird aus dem Kabelnetz der Edison-Station geliefert und setzt einen Elektromotor in Betrieb, welcher wieder die Werkzeugmaschinen und eine Wechselstrommaschine antreibt. Von letzterer wird der hochgespannte Strom in einen großen Transformator geleitet, welcher ihn in einen starken Strom umkehrt und die Spannung auf 1 Volt und weniger reduziert. Der Primärstrom ist 2000 Volt und 8 Amp., während der Sekundärstrom, welcher die zu bearbeitenden Stücke durchfließt, 1 Volt und 16000 Amp. leisten kann.

Die Hauptvorteile dieser Methode sind: 1) daß die Eisenoberfläche weder der Flamme noch dem Wind ausgesetzt ist, wie beim gewöhnlichen Verfahren; 2) daß die Stange gleichmäßig zwischen den beiden sie haltenden Backen erwärmt wird; 3) daß die Hitze nicht auf die Oberfläche angewandt wird, um sich in die Dicke zu übertragen, sondern sich im Gegenteil von Innen nach außen, mit abnehmender Temperatur weniger heiß wegen des Luftzutritts, verbreitet. Die Oxydation ist so auf ein Minimum reduziert und die Stange bleibt rein.

Eine der interessantesten von Burton erfundenen Fabrikationen ist die von Stahlkugeln für Zapfen ohne Reibung. Der erwärmte Stahlbolzen wird mit seinem heißen Ende in die Oeffnung einer Rotationsmaschine gesteckt, welche das Ende abrundet und die Kugel entfernt. Jedes Schürloch liefert nach und nach 6 Kugeln

und da man während der Zeit ihrer Herstellung eine andere Barre erwärmt, so wird die Fabrikation beständig fortgesetzt.

Man verwendet diese Erwärmungsart auch bei beständiger Arbeit, um den ganzen Strom auszunutzen. Bei guter Einrichtung kann man einen hohen Nutzeffekt erreichen, im Vergleich zu dem, welchen man durch Kohlenfeuer erhalten würde, abgesehen von der Reinlichkeit der fabrizierten Gegenstände. Die Kosten sind sehr gering, wenn man einmal die Anlage ausgeführt und in Betrieb gesetzt hat. Eine Eisenstange von 30 cm Länge und 25 mm Durchmesser kann in 2 Minuten glühend gemacht werden, während für kleinere Stangen eine Minute und weniger genügt, und die Ausgabe nur in dem Preis der in dieser Zeit verbrannten Kohlen besteht. Die Bewegungskraft ist 40 PS, was 60 kg Kohlen pro Stunde oder 1 kg pro Minute repräsentiert, letzteres kostet etwa 1,6 Pfg. Die Oekonomie ist bei der Fabrikation von kleinen Gegenständen, Stahlwerkzeugen, kleinen Messern etc. noch größer und es ist zu hoffen, daß dieses neue Verfahren auch in Deutschland mit Vorteil eingeführt werden wird.

F. v. S.

**Druckluftanlagen.** Der Frankfurter „Finanzherold“ schreibt: Diese Woche haben sich zwei günstige Nachrichten bestätigt. Die eine betrifft die Internationale Druckluftgesellschaft in Berlin selbst, die andere die mit ihr liierte Popp-Kompagnie in Paris.

In Berlin hat die Berlin-Anhaltische Maschinenbaugesellschaft laut Vereinbarung die Ausführung von Druckluftanlagen nach Popp'schem System in Norddeutschland übernommen. Da die betreffende offiziöse Notiz ausdrücklich auf die tadellos funktionierenden Riedingerschen Anlagen hinweist, so ist es klar, daß jene Maschinenbaugesellschaft beschlossen hat, auch in die neueren Errungenschaften des Druckluftsystems einzutreten. Jedenfalls ist hiermit die Befürchtung unhaltbar geworden, daß die Internationale Gesellschaft in ihrer bisherigen Passivität verharren werde. Das Berliner Anhaltische Etablissement arbeitet mit nur ca. 2 $\frac{1}{3}$  Millionen M., hat sich also wohl für jeden Einzelfall der Uebernahme einer Druckluftanlage, der finanziellen Hilfe der Internationalen Gesellschaft versichert. Die Meinung einzelner Berliner Kreise, daß die genannte Maschinenfabrik nur kleinere Druckluftanlagen zu bauen beabsichtige, d. h. also keine eigentlichen Kraftverteilungs-Anlagen, sondern nur Kraftübertragungen, erfüllt sich hoffentlich nicht.

In Paris hat der Conseil municipal, resp. die III. Kommission, ihre bisherige Haltung geändert und die Uebertragung der an Herrn Popp erteilten elektrischen Sektors-Konzession an die Kompagnie Parisienne genehmigt, sodaß nur noch die Zustimmung des Plenums aussteht. Nach der früher erfolgten Meldung des „Finanzherold“ vom 5. Februar, hatte Herr Popp bei seiner Anwesenheit in Berlin die so viel Aufsehen erregende Verweigerung der Konzessions-Uebertragung als eine Ueberrumpelung hingestellt. Vielleicht haben diejenigen Stimmen, welche von dem Gerüchte Akt nahmen, daß Herrn Popp der ganze Zwischenfall sehr nützlich käme, den genannten Herrn doch noch mit anspornen helfen, seine unlegbar einflußreiche Gewandtheit zu Gunsten seiner großen Geldgeber einzusetzen. Jetzt nimmt man an, daß die Zustimmung des Conseil municipal erreichbar sei und hofft auf diese Weise großen Ausgaben und Unzuträglichkeiten auszuweichen, welche die Gründung einer neuen Gesellschaft im Gefolge haben würde.

Die außerordentliche Generalversammlung am Donnerstag war demnach eigentlich gegenstandslos geworden, da kein Beschluß über eine neue Gesellschaft gefaßt wurde, sondern die Anwesenden das Projekt einer eventuellen Neugründung nur zur Kenntniß genommen haben. — Die Internationale Gesellschaft war durch die Herren Generalkonsul Russel, Baron Albert von Oppenheim, sowie Gustav Hartmann von der Dresdener Bank, vertreten. J.

**Berlin.** Der Ruhm, die ersten elektrisch beleuchteten Omnibuswagen in den Verkehr gebracht zu haben, gebührt Berlin. Auf der Linie Alexanderplatz-Moabit kursieren, und zwar, wie die Direktion der Neuen Berliner Omnibus- und Packetfahrt-Aktiengesellschaft mitteilt, schon seit 20. September v. J., vier Wagen mit elektrischer Beleuchtung. Die Akkumulatoren (System Correns) sind unter dem Kutschersitze angebracht, eine Lampe befindet sich in der Mitte des inneren Raumes des Wagens und zwei an den Seiten. Die Brenndauer beträgt gegen zwanzig Stunden.

**Das elektrische Licht und der Sonnenbrand.** Wie schon Secchi gefunden, sind es wesentlich die ultravioletten Strahlen des Sonnenlichts, welche die menschliche Haut bräunen, weil sie chemisch zersetzend wirken. Ebenso wirkt das elektrische Licht (nicht so die dunkle Wärme einer Kesselfeuerung.) Die schlimmste Erfahrung dieser Art machten die Arbeiter in den Metallwerken zu Kolomna bei Moskau, wo man durch die Wirkung von 500 Akkumulatoren das Bernadossche Verfahren der elektrischen Zusammenschweißung von Metallen betreibt. Zwar sind die Augen durch schwarze Brillen gegen das furchtbar grelle Licht geschützt, aber da diesem auch die Haut ausgesetzt ist, so zeigen sich nach dem Bericht des Ingenieurs Maklakoff folgende Erscheinungen: Brennen der Haut und in den Augen, 3 bis 4 Stunden später Schnupfen und Thränenfließen, 3 bis 4 Stunden darauf trockener Husten, 4 bis 5 Stunden hierauf Schwellung der Haut und Steigerung der übrigen Symptome; 8 bis 10 Stunden nach Beginn des Versuchs unerträglicher Reizzustand in den Augen, der 4 bis 6 Stunden dauert und Färbung der Haut. Dann lassen alle Erscheinungen nach mit dem Beginn der Abschälung. Am dritten Tage löst sich die Haut ab, am sechsten ist alles ausgeglichen, die Haut bleibt aber noch Wochen lang gefärbt. Das sind nun nichts anderes, als die Symptome eines heftigen Sonnenbrandes. Als besten Schutz fand Maklakoff die Bedeckung mit gelbem Wachstaffet oder Schleier aus Rot und Grün. Andere fanden, daß schwefelsaures Chinin in wässriger Lösung oder Zinksalbe und Puder, sowie Kanadabalsam den Sonnenbrand verhüten. Nun sind jene Arbeiter zu Kolomna eben auch einer furchtbaren Bogenlichtwirkung ausgesetzt und sie ziehen deswegen auch jede andere, noch so schwere Arbeit vor; immerhin aber muß man bei längerer Bestrahlung durch eine Bogenlichtlampe darauf gefaßt sein, daß man, wie von einer Bergbesteigung oder nach einer Gletscherwanderung, „sonnverbrannt“ oder „alpin gebräunt“ davonkommt.

J.

**Mainz.** Am Freitag Abend, den 15. Juli er. fand vor dem Turnausschusse und einem geladenen Publikum die Probebeleuchtung der durch das Zweigbureau Frankfurt der Aktiengesellschaft „Helios“ zu Köln-Ehrenfeld für das XX. mittelhheinische Turnfest ausgeführten Beleuchtungsanlage statt, welche sich als in jeder Beziehung mustergiltig erwies. Sie ist nach dem Dreileitersystem durchgeführt und umfaßt 28 Bogenlampen à 9 Ampère, von denen 10 das Innere der Stadthalle beleuchten, während die übrigen die Außenbeleuchtung übernehmen; dazu kommen noch 35 Glühlampen. Das Turnfest nahm am Sonntag den 17. mit der Jubelfeier des 75jährigen Bestehens des Mainzer Turnvereins seinen Anfang; von da ab bis zum 27. er. findet die elektrische Beleuchtung der Stadthalle und der Vorplätze an jedem Abend statt. Wir behalten uns vor, über diese provisorischen Anlage Weiteres mitzuteilen; wir haben jedoch schon heute die Ueberzeugung, daß die Anlage wegen ihrer vorzüglichen Ausführung bis zum Schlusse der Festlichkeiten sicher funktionieren wird. J.

**Elektrizitätswerk Frankfurt a. M. Gutachten und Projekte von Oskar v. Miller und W. H. Lindley.** Unter diesem Titel ist vor einigen Tagen der Bericht über das zu erbauende Elektrizitätswerk im Druck erschienen. Es ist eine sehr umfangreiche, mit vielen Plänen ausgestattete Arbeit, welche die Voranschläge über drei Projekte enthält:

- 1) Wechselstrom mit Transformatoren;
- 2) Gleichstrom mit Sekundärstationen, in denen die Akkumulatoren direkt geladen werden und
- 3) Gleichstrom mit Sekundärstationen, in denen die Akkumulatoren mittels Wechselstrom-Gleichstrom-Umformern geladen werden.

Im letzten Fall wird in der Zentralstation Wechselstrom erzeugt und in Unterstationen in Gleichstrom verwandelt.

Die Zentralstation kommt in die Nähe des Mainhafens zu liegen. Sie soll zunächst 21000 gleichzeitig brennende Lampen speisen können und später auf 67000 Lampen ausgebaut werden.

Die Zusammenstellung der Einnahmen, Ausgaben und Betriebsüberschüsse ergibt, daß im vorläufigen, bezw. vollen Ausbau

- a) bei einem Betriebe durch Transformatoren eine Gesamtverzinsung von 11 $\frac{3}{4}$ % bzw. 12%.
- b) bei Verwendung von Akkumulatoren mit direkter Ladung eine Gesamtverzinsung von 8 $\frac{1}{4}$ % bzw. 4 $\frac{3}{4}$ % und
- c) bei Benutzung von Akkumulatoren mit Wechselstrom-Gleichstromumformern eine Gesamtverzinsung von 9 $\frac{1}{2}$ % bzw. 7% zu erreichen sein würde.

Am „Nadelwehr“ steht außerdem eine Wasserkraft von 500 effektiven Pferdekräften zur Verfügung.

Die Herren O. v. Miller und W. H. Lindley empfehlen das Wechselstrom-Transformatorsystem. Kr.

## Neue Bücher und Flugschriften.

- Maas, Georg, Dr. jur. Das Gesetz über das Telegraphenwesen des deutschen Reichs vom April 1892. Mit Anhang: Telegraphenordnung für das deutsche Reich vom 15. Juni 1891. Berlin, Carl Heymann. Preis Mk. 1.—
- Gebrüder Naglo, Berlin. Die Elektromotoren und ihre Anwendung. Zusammenstellung von Zeugnissen u. s. w.
- Himmel und Erde. Himmel und Erde. Populäre naturwissenschaftliche Monatschrift. IV. Jahrgang, Heft 9. Herausgegeben von der Gesellschaft Urania. Redakteur Dr. Wilh. Meyer. Berlin, Verlag von Dr. W. Paetel. Preis Mk. 1.60.
- Koller, Dr. Th. Neueste Erfindungen und Erfahrungen. Jahrgang XIX Heft 6. Wien, A. Hartleben. Preis 60 Pfg.

## Bücherbesprechung.

Fodor, Etienne de. Die elektrische Schweißung und Lötung. Mit 138 Abbildungen. Wien, A. Hartleben. Preis Mk. 3.

Da die Elektrizität, wenn sonst keine Arbeit in einem Stromkreise verrichtet wird, vollständig in Wärme übergeht, so dürfte sie in der Folge, wenn man noch weitere Erfahrungen gemacht und den Strom billiger herzustellen gelernt haben wird, gerade zum Heizen, Schmelzen, Schweißen u. s. w. ausgedehnte Verwendung finden. Zahlreiche Versuche sind schon in dieser Hinsicht angestellt worden und wenn auch die Heizung mittels Elektrizität vorläufig noch keine nennenswerten Erfolge zu verzeichnen hat, so haben doch die Schweiß-, Schmelz- und Lötverfahren vielfache Anwendung gefunden. Welche Ausdehnung dieses Gebiet bereits erlangt hat, zeigt vorliegende Schrift, welche auf 120 Seiten Alles, was in dieser Richtung bis jetzt gefunden worden ist, in übersichtlicher Weise zusammenstellt. Und es ist wahrlich nicht wenig, was man in kurzer Zeit zu Tage gefördert hat!

Nach einigen allgemeinen Darlegungen teils über das Schweiß-, Schmelz- und Lötverfahren, teils über die Beziehungen der Konstanten des Stromes und die zu erzielenden Temperaturgrade u. s. w. geht der Verfasser auf das Einzelne der Verfahrensweisen über und unterstützt seine Darstellungen durch umfangreiche Tabellen. Alle irgend nennenswerten Anwendungen, wie auch für Eisenbahnzwecke, für das Kriegswesen u. s. w. finden Berücksichtigung.

Der Techniker, welcher sich gerade auf diesem Zweig der Elektrotechnik heimisch machen will, findet hier umfassende Auskunft. Kr.



# Patent-Liste No. 21.

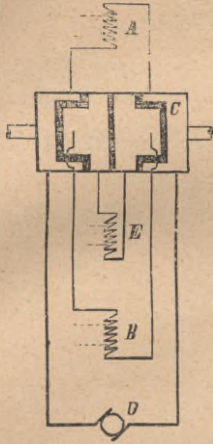
No. 62394 vom 14. Oktober 1891.

Rashleigh, Phipps u. Dawson in Ct. of Middlesex, England. —  
Durchscheinender zweiteiliger Glühlampenschirm.

Der Schirm besteht aus zwei Teilen, die entweder in einer Längs- oder Querfuge zusammenstoßen. Der Schirm hat eine der Glasbirne ähnliche Form und wird mittelst des Schalenhalters an der Fassung durch Druckschrauben festgehalten. Ist der Schirm quergeteilt, so wird erst der obere Teil in der vorstehenden Weise befestigt und nachträglich der untere Teil mit dem oberen. Dies kann durch Drahtstifte bewirkt sein, welche durch entsprechend angeordnete Löcher am Rande der beiden Schirmteile gesteckt sind und nachher umgebogen werden.

No. 62250 vom 4. August 1891.

H. R. Ottesen in Hannover. — Einrichtung zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom.



Eine Gleichstrommaschine D ist durch einen eigenartigen Stromwandler C so mit den erregenden Windungen der Stromumwandler A und B verbunden, daß der Strom abwechselnd in die Stromumwandler A und B hineingeht.

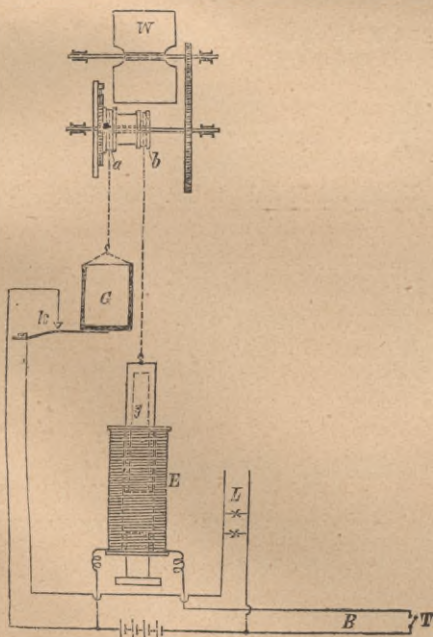
Auf diese Weise erhalten die erregenden Windungen der genannten Stromumwandler eine Reihe von Stromimpulsen, deren Dauer genau ebenso groß ist wie der zwischen den zwei aufeinander folgenden Stromimpulsen eines und desselben Stromumwandlers liegende Zwischenraum.

Während dieser Zwischenräume werden die erregenden Windungen der Stromumwandler von den durch die Unterbrechung selbst hervorgerufenen und entgegengesetzt gerichteten Induktionsströmen durchflossen.

Damit diese Induktionsströme normal verlaufen können, werden die Stromumwandler A und B während der Stromunterbrechung mit einem dritten Stromumwandler E verbunden, dessen erregende Windungen denselben Widerstand haben wie die Dynamomaschine.

No. 52208 vom 6. Oktober 1891.

Alois Micka in Hagen i. W. — Vorrichtung zum selbstthätigen Ein- und Ausschalten von Lampen für eine gewisse Brenndauer.



Die im allgemeinen durch das Gewicht G geöffnet gehaltene Stromschlußvorrichtung k für die Lampenleitung L wird dadurch geschlossen, daß durch Schließung des Stromkreises B bei T die Spule E vom Strome durchflossen wird und Gewicht g in sich hineinzieht und infolge dessen das Gewicht G gehoben wird.

Die Brenndauer der Lampen während des Niederganges des Gewichtes G hängt von dem Uebersetzungsverhältnis der Schnurläufe a und b oder von der Größe des Wirnfanges W ab.

No. 62433 vom 26. Juni 1891.

Jules Ferrand in Darnetal, Dep. Seine in fér., Frankreich. —  
Stromregler mit unter veränderlichem Druck stehenden Widerständen.

No. 62430 vom 14. Juni 1891.

Aug. Peters jr. in Düsseldorf. — Elektrische Zugdeckungs-Signaleinrichtung.

Zwischen den Fahrsschienen sind Leitungsschienen angebracht, welche an den Weichen abgebrochen sind. Die aus den Weichen kommenden Leitungsenden sind mit den Zungen der Weichen in solcher Weise verbunden, daß die Leitungsschienen des Hauptgleises in leitende Verbindung gebracht werden, auf welchen die Weiche eingestellt wird. Die Signalgebung auf der gefährdeten Lokomotive bzw. die Auslösung der Bremsen geschieht in der Weise, daß der Stromkreis einer Stromquelle auf der Lokomotive durch eine auf den Leitungsschienen schleifende Kurzschlußvorrichtung an dem Wagen, welcher den zu befahrenden Strang der Weiche besetzt hält, geschlossen wird.

Nr. 62445 vom 15. September 1891.

(II. Zusatz zum Patente No. 57259 vom 17. Januar 1890; vgl. Bd. 12, S. 561 und I. Zusatz No. 61073. vgl. Bd. 13, S. 273.)

Adolf Barkusky in Cosel, O.-Schl. — Elektrische Zugdeckungs-Signaleinrichtung.

An Stelle der Klinken, welche die Stromschlußhebel festhalten (Hauptpatent und I. Zusatz), treten an die der Station abgewendeten Hebelarme Elektromagnete. Die Elektromagnete liegen in einem besonderen Stromkreis und werden durch das durch den Zug auf der Abgangstation erfolgte Umlegen des Stromschlußhebels erregt und halten den Stromschlußhebel in seiner Stellung fest. Während die Elektromagnete durch Umlegen eines auf der Ankunftsstation befindlichen Stromschlußhebels durch den Zug ausgeschaltet werden, wird der Stromschlußhebel der Abgangsstation wieder freigegeben.

No. 62427 vom 12. Mai 1891.

(Zusatz zum Patente No. 53416 vom 26. August 1888; vgl. Bd. II, S. 803.)  
Helios, Aktiengesellschaft für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Köln-Ehrenfeld. — Verteilungsanordnung von Mehrphasenströmen für elektrische Bahnanlagen mit Mehrleitern.

Den Gegenstand des Patentbesitzes bildet das in dem Patent No. 53416 geschützte Verteilungssystem in der Anwendung zum Betriebe elektrischer Bahnen in solcher Weise, daß die Laufschiene als Leiter mit benutzt werden und die anderen Leiter ober- oder unterirdisch geführt sind. Nebenbei können sowohl in die primären als sekundären Stromkreise Verbrauchsstellen eingeschaltet werden, welche mehrphasige Wechselströme oder einfachen Wechselstrom zu ihrem Betrieb erfordern.

No. 62438 vom 19. Juli 1891.

Johannes Sohlman in Fredrikshamn, Finland. — Elektrische Maschine zur Erzeugung von gewöhnlichen oder mehrphasigen Wechselströmen.

## Patent-Anmeldungen.

14. Juli.

- Kl. 21. Sch. 7003. Erregerflüssigkeit für elektrische Sammler. — Carl von Scheliha in Brüssel; Vertreter: A. du Bois-Reymond in Berlin NW., Schiffbauerdamm 29 a. 2. Januar 1891.
- „ „ V. 1679. Schaltungseinrichtung zum Entzünden und Löschen elektrischer Lampen, sowie zum In- und Außerbetriebsetzen anderer Vorrichtungen von beliebig vielen Stellen aus. — Lucien Violet-Chabrand in La Ciotat, Dep. Bouches du Rhône, Frankreich; Vertreter: A. Mühle und W. Ziolecki in Berlin W., Friedrichstr. 78. 19. Juni 1891.
- „ 30. B. 13074. Elektrische Bürste. — Heinrich Th. Biermanns in Aachen. Münsterplatz 12. 28. März 1892.
- „ 40. H. 11455. Neuerung an elektrolytischen Apparaten. Zusatz zum Patent Nr. 58133. — Dr. C. Hoepfner in Frankfurt a. M. 7. September 1891.
- „ 42. M. 8801. Geldkasse mit Anzeigevorrichtung für eingegangene und entnommene Geldbeträge. — Richard Alfred Oscar Mühlfried in Trachau bei Dresden. 26. März 1892.
- „ „ P. 5597. Elektrischer Kompaß mit Kursverzeichner. (Zusatz zum Patent 56519.) — Joseph Ritter von Peichl in Fiume; Vertreter: C. Fehlert und G. Loubier in Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 8. Febr. 1892.

18 Juli.

- „ 21. O. 1526. Empfänger für elektrische Rufzeichen mit gleichzeitiger Aufzeichnung der Gebernummer und der Ankunftszeit des Rufes. — Charles Edward Ongley in New-York, V. St. A.; Vertreter: H. & W. Pataky in Berlin WN., Luisenstr. 25. 30. Dezember 1890.

- 40. S. 6581. Verfahren zur elektrolytischen Abscheidung von Zink. — Siemens & Halske in Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 16. April 1892.
- 59. A. 3012. Elektrische Pampmaschine mit stets in gleicher Richtung umlaufendem Flüssigkeitsstrom. — American Elevator Company, 4 Queen Victoria Street, London, England; Vertreter: Edwin A. Brydges in Berlin NW., Luisenstr. 43/44. 16. Januar 1892.
- 74. S. 6584. Stromschluß- und Ausrück-Vorrichtung für elektrische Rasselklingeln. — Soreth & Hilleke in Ohligs, Kirchstraße, Reg.-Bez. Düsseldorf. 16. April 1892.

**21. Juli.**

- 20. C. 3859. Einrichtung zur Umstellung der Unterbrechungshebel elektrischer Eisenbahnen mit Reihenschaltungsbetrieb. — Michelangelo Cattori in Rom; Vertreter; Brydges & Co. in Berlin NW., Luisenstraße 43/74. 4. Dezember 1891.
- „ T. 3289. Aufhängung eines zweiteiligen, die Stützung des Motors auf der Treibachse elektrisch betriebener Eisenbahnfahrzeuge bewirkenden Gehäuses. — Aktien-Gesellschaft Thomson-Houston International Electric Company in Boston, Massach. V. St. A.; Vertreter: Alexander Specht und J. D. Petersen in Hamburg. 28. Juli 1891.
- 21. C. 4110. Verfahren zur Herstellung von induktionsfreien Fernsprechkabeln. — Franz Clouth in Köln-Nippes. 2. Mai 1892.
- „ F. 5845. Sicherheitsvorrichtung für Glühlampen gegen Abnahme. — Max Fuß in Berlin S., Dresdenerstraße 99II. 1. Februar 1892.
- „ L. 6715. Farbschreiber ohne Räderwerk für Ruhestrom mit eigener Nrtsbatterie. — Anton Linhart und Konrad Seitz in Aschaffenburg, Dahlberg Str. 46. 1. Mai 1891.
- „ 40. P. 5712. Elektrischer Ofen. — Ferd. von Poschinger in Buchenau, Zwiesel, Bayern. 19. April 1892.
- 75. H. 12231. Herstellung von Alkalikarbonat mittelst Elektrolyse. — Eugène Hermite und André Dubose in Paris, 45 Rue St. Sébastian; Vertreter: Franz Wirth in Frankfurt a. M. und Dr. Richard Wirth in Berlin NW., Luisenstraße 27/28. 22. April 1892.

**25. Juli.**

- 21. M. 8496. Absatzweise Treppenbeleuchtung. — Franz Müller in Berlin SW., Kreuzbergstraße 21. 9. November 1891.
- „ N. 2499. Vorrichtung zum Anrufen einer bestimmten von mehreren hintereinandergeschalteten Fernsprech- oder Telegraphenstellen. — J. Neher Söhne, Königl. Bayer. Hoflieferanten in München, Barer-Str. 34. 4. September 1891.
- 65. W. 8396. Einrichtung zum Treideln von Wasserfahrzeugen vermittelt Elektrizität; Zusatz zur Anmeldung W. 8205. — Leonhardt Wollheim in Wien I., Elisabethstraße 2; Vertreter: C. Fehlert und G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstraße 32. 20. Mai 1892.

**Patent-Uebertragung.**

- 42. Nr. 62976. Robert Bosch in Stuttgart, Rothebühlstr. 108. — Stromschlußwerk für elektrische Wasserstands- und Hubanzeiger. Vom 26. August 1891 ab.

**Patent-Erteilungen.**

- 6. Nr. 64344. Transportabler Grünmalzwendeapparat mit elektrischem Antrieb. — J. Sandt und H. Sturm, beide in Löbau i. S. Vom 11. Oktober 1890 ab.
- 12. Nr. 64409. Verfahren zur Darstellung von Alkali- bzw. Erdalkalimetallen und der Hydroxyde derselben aus den entsprechenden Salzen mittelst Elektrolyse unter Anwendung von Quecksilber als Kathode. — G. J. Atkins in Tottenham, Grafschaft Middlesex, und E. Applegarth in London; Vertreter: E. A. Brydges in Berlin NW., Luisenstr. 43/44. Vom 7. Oktober 1891 ab.
- 21. Nr. 64222. Vorrichtung zum selbstthätigen Einschalten elektrischer Sammelbatterien in den Stromkreis der dieselben ladenden galvanischen Batterie. — Ch. Pollak in Paris, 64 Faubourg St. Martin; Vertreter: A. Mühle und W. Ziolecki in Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 26. November 1890 ab.
- „ Nr. 64248. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Sammler. — H. Schurig in Offenbach a. M., Kasernenstraße 6. Vom 6. Dezember 1891 ab.
- „ Nr. 64261. Empfänger für Fernsprechanlagen. — S. L. Wiegand, Nr. 146 South Sixth Street, Philadelphia, Penns., V. St. A.; Vertreter: Wirth & Co. in Frankfurt a. M. Vom 17. September 1890 ab.
- „ Nr. 64276. Druckknopfumschalter. — H. Jahnel in Frankfurt a. M.-Sachsenhausen, Darmstädter Landstraße 39II. Vom 5. September 1891 ab.
- „ Nr. 64280. Trockenelement mit durch Pappe getrennten keilförmigen Graphit-Braunsteinkörpern. — Chemnitzer Haustelegraphen-, Telephon- und Blitzableiter-Bauanstalt A. A. Tranitz in Chemnitz. Vom 13. Oktober 1891 ab.

- Kl. 21. Nr. 64373. Elektroden für Sammelbatterien. — G. E. Heyl in Berlin, Leipzigerstraße 101 und 102. Vom 22. November 1889 ab.
- „ 40. Nr. 64251. Verfahren zur Trennung des Eisens, Kobalts und Zinks vom Nickel durch Elektrolyse. — Firma Basse & Selve in Altena i. Westf. Vom 22. Dezember 1891 ab.
- „ 48. Nr. 64402. Galvanoplastische Herstellung von Münzentafel- und dergl. Matrizen. — W. Haller in Pasing b. München. Vom 8. August 1891 ab.
- „ 86. Nr. 63857. Vorrichtung zur Fachbildung bei Webstühlen mittelst des elektrischen Stroms. — J. Kauffmann in Hannover. Vom 15. Dezember 1891 ab.

**Patent-Erlöschungen.**

- „ 21. Nr. 39226. Elektrischer Hilfs- resp. Schalt-Apparat mit Multiple-Oberflächen-Kontakt.
- „ „ Nr. 53650. Abänderung an Leclanché-Elementen; Zusatz zum Patente. Nr. 48850.
- „ „ Nr. 62770. Typendruck-Telegraph.
- „ 42. Nr. 40989. Elektrischer Apparat zum Prüfen der Luft auf die Gegenwart von Grubengas und anderen verbrennlichen Gasen und Dämpfen
- „ „ Nr. 41407. Elektrischer Apparat zum Prüfen der Luft auf die Gegenwart brennbarer Gase und Dämpfe; Zusatz zum Patente Nr. 40989.
- „ „ Nr. 55008. Phonograph mit feststehendem Sprechwerkzeug.

**Gebrauchsmuster.**

- Kl. 20. Nr. 6002. Selbstthätiger elektrischer Signalapparat für Eisenbahnübergänge mit zwei Radtastern, die nur bei einer Bewegungsrichtung auf ein Läutewerk wirken. Otto Voigt in Lübeck. 10. Juni 1892. — V. 99.
- „ 21. Nr. 5879. Platten aus mehrfach gewelltem Bleiblech für elektrische Sammler. J. H. Bellach in Camsdorf b. Jena. 18. Juni 1892. — B. 589
- „ „ 6091. Kollektor-Bürste mit verlöteter Naht. Metalltuchfabrik Düren Lempertz & Wergifosse in Düren, Rheinland. 23. Juni 1892. — M. 437.
- „ „ Nr. 6111. Telephonhohlkabel mit Zinnbekleidung. Franz Clouth, Rheinische Gummiwaarenfabrik in Nippes-Köln. 27. Juni 1892. — C. 109.
- „ „ Nr. 6112. Zellenschalter-Schieber für elektrische Sammelbatterien, hergestellt aus nichtleitendem Material, welcher außer einem federnden Leiter, der den Kontakt zwischen Schiene und einer Zelle herstellt, noch einen Schleifkontakt samt Widerstand trägt, die beim Schalten in Wirksamkeit treten und ein Feuern verhindern. Paul Begas & Co. in Frankfurt a. M., Große Eschenheimerstr. 17. 27. Juni 1892. — B. 619.
- „ „ Nr. 6113. Mikrophon mit einem um seine Achse drehbaren, eine Anzahl Kohlenstifte rechenartig aber lose tragenden Kohlenquerbalken. S. Siedle & Söhne in Furtwangen. 13. Juni 1892. — S. 271.
- „ „ Nr. 6114. Bleispöpsel mit auswechselbarem Bleifaden für elektrische Beleuchtungsanlagen. Willing & Violet in Berlin SO., Cuvrystr. 12. 22. Juni 1892. — W. 429.
- „ 74. Nr. 5938. Anker für elektrische Glocken mit Klöppelträger aus federhartem Metallblech. Paul Balog in Berlin, Mittelstr. 3. 18. Juni 1892. — B. 590.
- „ „ Nr. 5944. Elektrische Klingel von Form einer elektrischen Bogenlampe mit innerhalb der Glockenschalen liegendem Klingelwerk. Max Sempers, i. F. Sempert & Kriehoff in Suhl i. Th. 20. Juni 1892. — S. 283.



**Börsen-Bericht.**

Die Kurse haben wenig Veränderung erfahren, nur Berliner Elektrizitätswerke und Glühlampenfabrik Seel sind in die Höhe gegangen.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft . . . . .	140,40
Berliner Elektrizitätswerke . . . . .	155,90
Mix & Genest . . . . .	101,00
Maschinenfabrik Schwartzkopff . . . . .	228,75
Elektrische Glühlampenfabrik Seel . . . . .	57,30
Siemens Glasindustrie . . . . .	154,25

Kupfer steigend; Chilibras: Lstr. 45.12.6 per 3 Monate.

Blei schwach; Spanisches: Lstr. 10.8.9 p. ton