



Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse:
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurt/Main.

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 $\frac{1}{2}$ Bogen.

Post-Preisverzeichniss pro 1894 No. 2015.

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

Insertions-Preis:
pro 4-gespaltene Petitzeile 30 \mathcal{S} .
Berechnung für $\frac{1}{11}$, $\frac{1}{21}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{8}$ Seite
nach Spezialtarif.

Inhalt: Ein optischer Phasen- und Synchronismus-Anzeiger. Von G. S. Moler und Fr. Bedell. S. 195. — Das Cupron-Element. Von Umbreit und Mathes in Leipzig. S. 196. — Eine Methode der Behandlung rotierender und alternierender Vektoren, mit Anwendung auf Wechselstrommotoren. Von Prof. Galileo Ferraris. (Schluss.) S. 197. — Die wissenschaftliche Elektrochemie der Gegenwart und die technische der Zukunft. Von Prof. Dr. Ostwald. S. 199. — Kleine Mitteilungen: Das Elektrizitätswerk zu Frankfurt a. M. S. 201. — Erfurter Strassenbahn System Thomson-Houston. S. 201. — Fortschall- und Kontrol-Apparate von E. Roth in Osnabrück. S. 201. — „Dura“ — Schweißpulver und Härtemittel von Ottomar Tuchscherer in Dresden. S. 202. — Internationale Gesellschaft der Elektrotechniker zu Paris. S. 202. — Todesfall durch Elektrizität zu Paris. S. 202. — Einnahmen der Edisongesellschaft zu Paris. S. 202. — Der Rauch zu Paris. S. 202. — Elektrizität-Aktien-Gesellschaft, vormals Schuckert & Co., Nürnberg. S. 202. — Aktien-Gesellschaft Elektrizitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.) Neue Bücher und Flugschriften. S. 203. — Bücherbesprechung. S. 202. — Patentliste No. 22. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Ein optischer Phasen- und Synchronismus-Anzeiger.

Von G. S. Moler und Fr. Bedell. *)

Beim Anlassen eines synchronen Wechselstrommotors ist es Gebrauch, den Motor zunächst durch irgend eine äußere Kraft in Bewegung zu setzen und ihn erst dann mit dem Generator zusammenzuschalten, wenn beide synchron aber mit entgegengesetzter Phase laufen. Man hat schon verschiedene Vorrichtungen erdacht, welche den Synchronismus anzeigen und erkennen lassen, wann Motor und Generator sich in entgegengesetzter Phase befinden. Eine der einfachsten Vorrichtungen besteht in einer Glühlampe, welche als Prüflampe dient. Sie wird direkt in die Leitung geschaltet, welche den Motor speist, so daß der ganze Strom, welcher die Motorarmatur durchfließt, auch durch die Lampe geht. Bevor der Motor im Laufe ist, glüht die Lampe stetig. Hat aber der Motorbetrieb eine gewisse Geschwindigkeit erlangt, so leuchtet die Lampe abwechselnd auf und erlischt, jenachdem die E. M. K., welche durch den Motor erzeugt wird, und die E. M. K. des Generators, sich in gleicher oder entgegengesetzter Phase befinden. Hierdurch werden Schwankungen in der Helligkeit hervorgerufen, welche in um so längeren Zwischenräumen erfolgen, als der Motor sich dem Synchronismus mit der Wechselstrommaschine nähert. Wenn die Intervalle so lang werden, daß man sie deutlich unterscheiden kann, so wird der Motor direkt mit dem Generator verbunden, indem man die Lampe ausschaltet, wenn sie gerade dunkel ist und dadurch anzeigt, daß die Maschinen in entgegengesetzter Phase sich befinden. Gleichzeitig wird die äußere Kraft außer Thätigkeit gesetzt, welche den Motor auf den Synchronismus gebracht hat. Anstatt einer Lampe kann man zu demselben Zweck mehrere oder eine Lampe nebst einem toten Widerstand benutzen.

Diese Vorrichtung ist einfach und brauchbar. Sie zeigt aber nicht den Augenblick an, wo der genaue Synchronismus erreicht ist; sie läßt nicht erkennen, ob der Motor rascher oder langsamer läuft, als es der Geschwindigkeit des Generators entspricht; sie zeigt nicht die genaue Phasendifferenz zwischen Motor und Generator und läßt nicht die Phasenverhältnisse erkennen, nachdem der Motor mit dem Generator verbunden worden und nun von diesem angetrieben wird.

Zu Laboratoriumsversuchen haben die Verfasser nachstehend beschriebenes Instrument erdacht, welches genaue Auskunft über die relative Geschwindigkeit und die Phasendifferenzen von Motor und Generator giebt. Es zeigt:

- 1) Wann die Maschinen synchron sind;
- 2) Welche Maschine rascher läuft als die andere, falls sie nicht synchron sind;

*) Der Versammlung des amerikanischen Verbands der Elektrotechnischen Ingenieure zu Philadelphia, am 17. Mai 1894, vorgelegt.

3) Den Winkel, um welcher der Motor hinter dem Generator zurück ist.

Zunächst wollen wir die einfachste Form des Phasen-Anzeigers beschreiben. Der Motor und der Generator werden mit ihren Achsen so nebeneinander gestellt, daß diese in eine Linie fallen, mit dem einen Paar Enden dicht aneinander, ohne aber daß sich diese berühren. Die zwei Maschinen müssen dieselbe Anzahl von Polen haben, so daß jede Armatur bei einer Umdrehung gleichviele Wechsel erzeugt. Die einander gegenüberstehenden Achsenenden tragen zwei Scheiben, die eine mit der Armatur-Achse des Motors, die andere mit der des Generators fest verbunden, wie Fig. 1 zeigt. In diesen Scheiben sind gekrümmte Ausschnitte (Schlitze) angebracht und zwar ein solcher für jedes Paar von Polen der Maschinen. Diese einander genau gleichen Scheiben sind für eine achtpolige Maschine in Fig. 2 abgebildet; die eine ist symmetrisch zur andern, d. h. die Schlitze sind nach entgegengesetzter Richtung gekrümmt. Die zwei Scheiben können praktisch als aufeinanderliegend betrachtet und als eine Scheibe mit 4 Löchern betrachtet werden, während die Schlitze der einen über die der anderen sich weg bewegen. — Die Löcher befinden sich da, wo je zwei Schlitze der Scheiben übereinander weggehen (Fig. 3). Wenn eine der zwei Scheiben stillsteht, so müssen wegen der symmetrischen Anordnung der Schlitze, nach je 90° Drehung (was einer vollständigen Phase oder einer Phasendifferenz von 360° entspricht), die Löcher, d. h. die Stellen, wo die Schlitze übereinander stehen, dieselbe Entfernung von der Achse haben. Die Krümmung der Schlitze ist so hergestellt, daß die Entfernung vom Mittelpunkt, welche die Kreuzungsstellen der Schlitze (Löcher) bei gleichförmiger Bewegung nach der Reihe einnehmen, proportional ist der relativen Lage der zwei Armaturen. Wenn der Ring, der von den Kreuzungsstellen gebildet wird (die stark punktirte Linie in Fig. 3) bis an das äußere Ende der Scheiben sich bewegt hat, so beginnt ein neuer Ring von der Achse aus nach außen oder von außen nach der Achse zu laufen. Diese Ringe sieht man deutlich, wenn man der einen Scheibe gegenüber ein Licht aufstellt und von der anderen Seite auf die zweite Scheibe sieht. Bewegen sich beide Scheiben mit gleicher Geschwindigkeit in derselben Richtung, so bleibt der Ring unverrückt an seiner Stelle. Die geringste Aenderung in der Geschwindigkeit beider Armaturen aber bewirkt, daß sich der Ring nach außen oder nach innen bewegt. Je rascher der Ring seine Stelle wechselt, um so größer ist der Unterschied in der Geschwindigkeit der Armaturen. Jenachdem sich die eine oder die andere Armatur schneller dreht, laufen die Ringe von innen nach außen oder umgekehrt.

Die Lage des Rings entspricht der relativen Lage der zwei Armaturen zu einander.

Die Lage des hellen Rings kann durch Verstellung der einen Scheibe so angeordnet werden, daß er sich für gleiche Lage der Armaturen zu den Polschuhen (wobei die Maschinen in gleicher

Phase sich befinden) am äußeren oder inneren Ende der gekrümmten Schlitz zeigt. Der starkschraffierte Kreis in Fig. 3 läßt den Phasenunterschied der zwei Armaturen an seiner Entfernung von der Achse erkennen.

Der Bequemlichkeit der Untersuchung wegen ist der Apparat, welcher sich vollkommen zufriedenstellend erwiesen hat, folgendermaßen eingerichtet: Hinter der einen Scheibe ist eine Glühlichtlampe in einen Kasten eingeschlossen aufgestellt. Die eine Seite des Kastens wird dicht an die Scheibe gerückt. Diese Seite hat einen Schlitz von etwa 1/2 Zoll und einer Länge gleich dem Radius der Scheibe; er ist mit geöltem Papier überzogen, der diffuses Licht

aussendet. Man sieht nun nicht mehr (von der anderen Seite) einen vollkommenen Ring, sondern nur einen kleinen, der Breite des Schlitzes im Kastendeckel entsprechenden Teil davon. Auf der Seite der zweiten Scheibe ist eine feststehende Einteilung angebracht, welche von der Achse bis zum äußersten Ende der Scheibe geht. An der Bewegung des hellen Streifens längs der Skala läßt sich die Phasendifferenz der Armaturen ablesen. Um die Einteilung und die Lichtstreifen bequem sehen zu können, ist ein Spiegel unter 45° Neigung gegen die Scheiben angebracht, so daß die Lichtlinie rechtwinkelig zur Achse erscheint.

Nur wenn Motor und Generator dieselbe Zahl von Polen haben

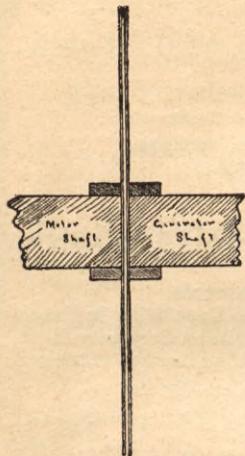


Fig. 1.

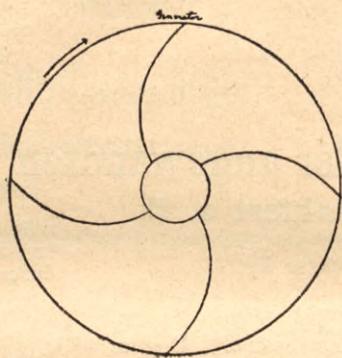


Fig. 2.

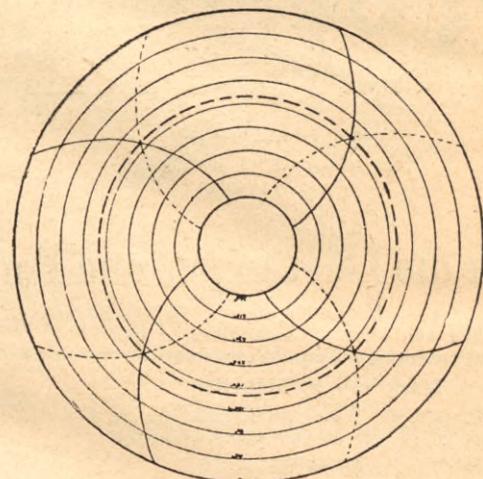
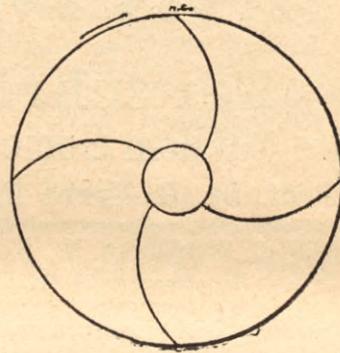


Fig. 3.

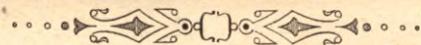
können die Scheiben an den Enden der Achsen in der beschriebenen Weise angeordnet werden.

Wenn dies nicht der Fall ist, so läßt man beide Scheiben oder die eine davon mittels eines Vorgeleges antreiben, welches ihnen die geeignete relative Geschwindigkeit erteilt.

Bei den angestellten Versuchen hat die Vorrichtung sehr zufriedenstellend gearbeitet, indem sie genaue Auskunft über die Aenderungen in dem Zurückbleiben (lag) der Motorarmatur gab. Die Fluktuationen in diesem Zurückbleiben waren gewöhnlich sehr deutlich erkennbar und die Ursachen, durch welche sie hervorgerufen werden, können durch diesen Apparat leicht erforscht werden. Bei besonderer Felderregung z. B. ist die Fluktuation gering; wird

der Strom des Motors abgeschwächt, so vergrößert sich die Fluktuation, indem sich die Luftlinie immer weiter fortbewegt und schließlich so weit, wenn die Erregung abnimmt, daß man die Lichtlinie nicht mehr finden kann — der Motor kommt zum Stillstand. Mit Hilfe eines rotierenden Spiegels würde man die Fluktuationen noch genauer untersuchen können; auch ließen sie sich photographieren.

Der Apparat kann auch dazu dienen, um in anderen Fällen Phasendifferenzen und Synchronismus festzustellen; am besten aber ist er in der beschriebenen Weise bei synchronen Motoren anwendbar. Die hier gemachten Mitteilungen sollen nur eine Beschreibung des Apparates im allgemeinen darbieten.

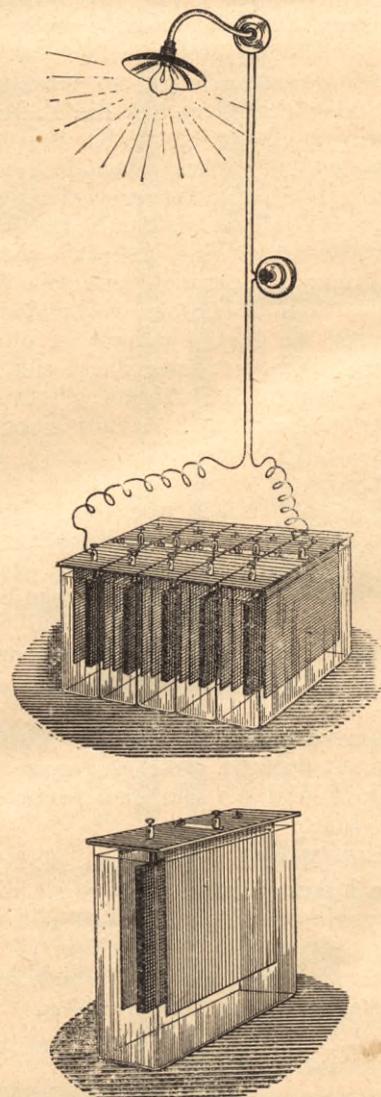
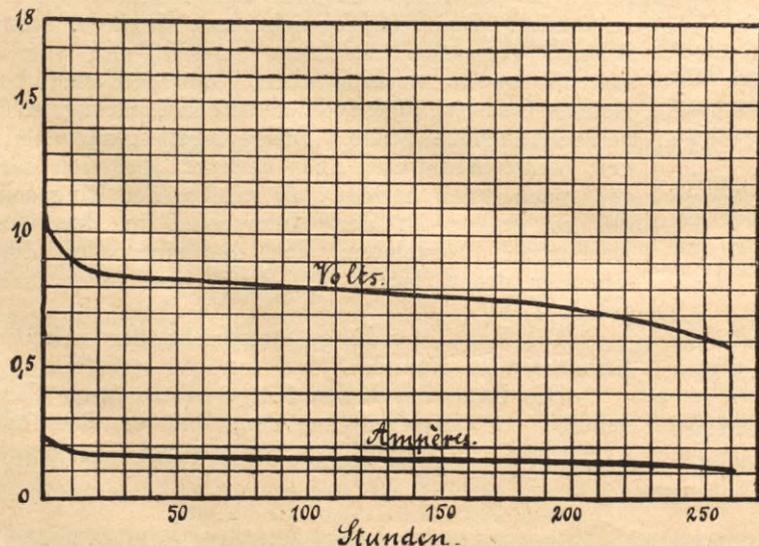
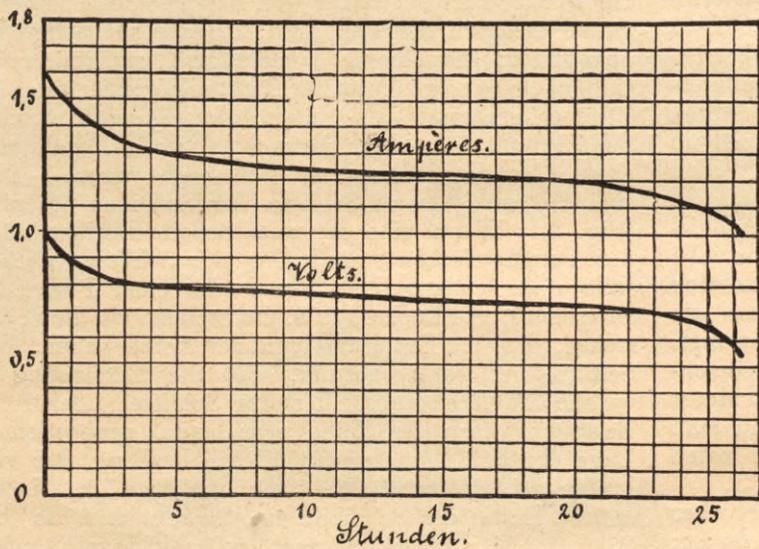


Das Cupron-Element

von Umbreit und Mathes in Leipzig.

Das zuerst von Lalande (1884) hergestellte Kupferoxydelement bestand in seiner ersten Einrichtung aus einem eisernen Topf,

auf dessen Boden Kupferoxyd ausgebreitet war. Der Topf wurde mit 30% iger Kali- oder Natronlauge gefüllt und mit einem Hartgummideckel hermetisch verschlossen, von dessen Mitte ein Zinkkolben herabhing. Wenn alles Kupferoxyd in Kupfer übergegangen



war, während sich eine entsprechende Menge Zinkoxyd in der Lauge aufgelöst hatte, mußte das Kupfer durch Rösten wieder in Kupfer-

oxyd übergeführt werden. Dieser Prozeß ist aber umständlich und kostspielig.

Lalande und Edison suchten darauf kompakte Platten aus Kupferoxyd herzustellen, ohne aber dem Element hierdurch eine größere Anwendbarkeit verschaffen zu können. Auch Oberstabsarzt Dr. E. Böttcher (Leipzig) befaßte sich mit dem Element, indem er kompakte, poröse Böden aus Kupferoxyd in den Eisentopf einsetzte. Es konnte nun das reduzierte Kupferoxyd durch den Sauerstoff der Luft wieder oxydiert werden, was als ein entschiedener Fortschritt zu bezeichnen ist.

Wirklich praktisch brauchbar hat sich erst das nach ähnlichen Prinzipien konstruierte Element von Umbreit und Mathes (Leipzig) erwiesen. An einem Hartgummideckel, welcher ein viereckiges Glasgefäß hermetisch verschließt, hängen zwei Zinkplatten und dazwischen eine poröse Kupferoxydplatte. Die Füllung besteht aus 15 bis 18% iger Natronlauge. Ist alles Kupferoxyd in Kupfer übergegangen, so setzt man die Kupferplatte 20 bis 24 Stunden der Luft aus, worauf das Element wieder brauchbar geworden ist.

Die E M K des Elementes beträgt in den ersten Minuten 1 bis 1,1 Volt, während die normale, bei starker Stromentnahme etwa 26 Stunden lang andauernde 0,8 Volt ist. Von da an sinkt die E M K rasch herab. Die mittlere Stromstärke beträgt 1,35 Ampère, die Kapazität also 1,35.26=35 Ampèrestunden. Bei schwacher Stromentnahme (ein Mikrophon braucht etwa 0,15 Ampère) kann das Element bis 250 Stunden benutzt werden.

Das Element läßt sich ohne Schaden überanstrengen und, was besonders bemerkenswert ist, es bleibt, wenn es nicht benutzt wird, in unveränderter Leistungsfähigkeit, falls der Deckel hermetisch schließt.

Der Zinkverbrauch (im geschlossenen Zustande) beträgt 1,25 gr pro Ampère-Stunde, im höchsten Fall 2 gr., und der Verbrauch an Aetznatron 3 gr. und, wenn es chemisch rein ist, höchstens 1,5 gr. pro Ampèrestunde.

Wegen der großen Leitungsfähigkeit des Aetznatrons ist der innere Widerstand sehr gering. Das Element dient trefflich zur Beleuchtung von Schlafzimmern, Küchen und Vorsälen; zur Automat-Treppenbeleuchtung; zum Dauerbetrieb von Mikrophonen und Telegraphen; für galvanoplastische Zwecke; zum Betrieb kleiner Elektromotoren; für Schul- und Demonstrationszwecke (Ersatz für Akkumulatoren).

Eine Batterie von 5 Elementen kostet 25 Mark.

Die Nebenapparate, Glühlampen, Ausschalter u. s. w. sind entsprechend billig. Für Schulzwecke ist das Element besonders geeignet, da es völlig geruchlos ist; eine Batterie von 10 Elementen (50 Mk.) dürfte für die gewöhnlichen Zwecke ausreichen. Der Verbrauch ist gering und die Regenerierung sehr einfach und ohne Kosten.



Eine Methode der Behandlung rotierender und alternierender Vektoren, mit Anwendung auf Wechselstrommotoren.

Von Prof. Galileo Ferraris.

(Schluß.)

Im Vorhergehenden haben wir die Beziehung zwischen dem Drehpaar und der Frequenz in der relativen Bewegung des magnetischen Feldes gegen die Armatur betrachtet. Um nun die Beziehung zwischen dem Drehpaar und der Drehgeschwindigkeit der Armatur zu finden, genügt es zu bemerken, daß, wenn wir mit n die Frequenz des rotierenden magnetischen Feldes und mit m die Frequenz der Armaturrotation, d. h. die Zahl der Umläufe der Armatur in 1 sec. bezeichnen, die Gleichung gilt:

$$u = n - m.$$

Setzt man dies in 1), so erhält man:

$$K = \pi N B^2 S \frac{r(n-m)}{r^2 + 4\pi^2 L^2 (n-m)^2} \quad 2)$$

Dies ist die gesuchte Beziehung. Die Kurve, durch welche diese Gleichung vorgestellt werden kann, wenn wir als Ordinate das Drehpaar K und als Abscisse die Frequenz m der Armaturrotation nehmen, läßt sich sofort aus der Kurve C, OC_2 (Fig. 14) ableiten; man erhält dann dieselbe Kurve, aber auf andere Koordinatenachsen bezogen. In der That, schneiden wir auf OX' eine Länge von $OO_1 = n$ ab und nehmen wir p als den Fußpunkt der Ordinate irgend eines Punktes P der Kurve C, C_2 , dann ist $O_1 p = OO_1 - Op = n - u = m$. Wird nun O_1 als der Ursprung der Koordinaten, $O_1 Y_1 \parallel OY$ als Ordinatenachse und $O_1 O X'$ (von rechts nach links) als positiver Teil der Abscissenachse angenommen, dann ist die Linie $C, M' O P M Q C_2$ zweifellos so beschaffen, daß ihre Punkte als Koordinaten die Werte von m und K haben.

Die Kurve stellt die dem Motor zukommenden Eigenschaften dar. Es sind dabei zwei Fälle zu unterscheiden: 1) wenn $n \leq \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{r}{L}$ und 2) wenn $n > \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{r}{L}$. Im ersten Fall, wo $2\pi n L \leq r$, haben wir $OO_1 \leq Oq$. Der Ursprung der Koordination O_1 liegt links von q oder in q . Alsdann hat K seinen Maximalwert für $m=0$. Das Armaturdrehpaar ist Maximum, wenn die Armatur aufhört, sich zu drehen und im Augenblick des Angehens. Wenn die Armatur in Bewegung kommt, d. h. wenn m von Null aus wächst, so sinkt K bis Null ab,

wenn $m=n$ wird, und es wird negativ, wenn $m > n$ wird. Der Motor läuft stetig, denn das gegenwirkende Drehpaar nimmt zu, und wenn m unterdessen kleiner wird, so nimmt pP zu; außerdem wächst auch das Motordrehpaar K , bis es dem neuen Wert des widerstehenden Drehpaares gleich wird. Wenn dagegen das widerstehende Drehpaar kleiner wird und inzwischen die Geschwindigkeit zunimmt, so nimmt pP ab, oder es nimmt das Motordrehpaar K ab, bis sich wieder Gleichgewicht hergestellt hat.

Im zweiten Fall, wenn $n > \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{r}{L}$, oder wenn $2\pi n L > r$, haben wir $OO_1 > Oq$. Der Ursprung O_1 fällt alsdann rechts von q . Denn für $m=0$ hat das Motordrehpaar K einen Wert $O_1 Q$, welcher größer ist als das Maximum qM . Wenn m größer angenommen wird (von Null ausgehend), so fängt K zu wachsen an und erreicht den Maximalwert qM , wenn $m=0, q=0, O-Oq = n - \frac{r}{2L\pi}$. Wenn alsdann m weiter wächst, so nimmt K bis Null ab, sobald $m=n$ geworden, und geht ins Negative über für $m > n$. Der Motor arbeitet stetig für $m > O_1 q$ oder für $m > n - \frac{r}{2\pi L}$, weil unter dieser Voraussetzung, ebenso wie in dem vorigen Fall, eine Zunahme des widerstehenden Drehpaares und hierdurch eine Verkleinerung von m und ebenso von K bewirkt wird, infolgedessen sich das Gleichgewicht wieder herstellt. Aber für $m \leq n - \frac{r}{2\pi L}$ arbeitet der Motor unstetig. Denn wenn durch eine Vergrößerung des widerstehenden Paares eine Verkleinerung von m entsteht, so wird dadurch eine Verkleinerung des Motordrehpaares K hervorgerufen, und dies bewirkt eine weitere Verkleinerung von m , was sich fortsetzt, bis der Motor zur Ruhe gekommen ist.

In all diesen Fällen wird $K=0$ für $m=n$ und wird negativ für $m > n$. Dies besagt, daß in keinem Fall eine Armatur sich mit einer Frequenz drehen kann, welche größer ist als die des Stromes, es sei denn mit Hilfe eines Motordrehpaares, welches nicht von der Welle ausgeht oder keine Arbeitsleistung ausgiebt. Das hierzu notwendige Drehpaar hat das Maximum $q'M'$, wenn

$$m = 0, O + Oq' = O'O + Oq = n + \frac{r}{2\pi L}.$$

In dem zweiten der vorhin erwähnten Fälle, wenn $2\pi n L > r$ ist, kann es vorkommen (und es kommt dann vor, wenn n groß ist), daß der Wert O, Q von K , welcher dem Wert $m=0$ entspricht, nicht hinreicht, um den Motor in Bewegung zu setzen. Dann kann das Eingangskommn durch Einschalten eines nicht induktivem Widerstandes in den Kreis der Armatur bewirkt werden, indem hierdurch r vergrößert wird ohne Vergrößerung von L . In der That ist dann der Wert K_0 von K , welchen die Gleichung 2) giebt und welchen sich in die Form

$$K_0 = \pi N B^2 S^2 \frac{n^2}{r^2 + \frac{4\pi^2 n_2 L^2}{r}}$$

bringen läßt, am größten für $r = 2\pi n L$. Außerdem wächst es, weil r kleiner als $2\pi n L$ ist, gleichzeitig mit r . Die Wirkung dieses Hilfsmittels, um K_0 in dem Augenblick des Angehens zu vergrößern, ist um so bedeutender, je größer die Frequenz n des Stromes ist, und gerade bei großen Frequenzen ist es notwendig. Ist aber die Frequenz n klein, so kann der Motor ohne ein solches Hilfsmittel von selbst angehen und arbeitet dann stetiger.

18. Geschlossene Armatur in einem magnetischen Wechselstromfeld. Einphasige asynchrone Motoren. — Wir wollen nun annehmen, dieselbe schon in No. 15 betrachtete Armatur befände sich nicht in einem rotierenden, sondern in einem alternierendem magnetischen Feld von fester Richtung. Was alsdann geschieht, läßt sich aus dem Gesagten sehr leicht ableiten. Das magnetische Wechselstromfeld ist gleich zwei in entgegengesetzter Richtung rotierenden Magneten; ebenso sind die in der Armatur induzierten Ströme zwei in entgegengesetzter Richtung rotierenden Magneten gleich. Es wirkt also auf die Armatur ein Drehpaar gleich der Resultierenden der Paare, welche vonseiten der zwei Felder auf die zwei Magnete wirken. Aber nach Fall 3 im Artikel 12 ist der mittlere Wert der Drehpaare, welche von jedem der Felder auf den in entgegengesetztem Sinn rotierenden Magnet erzeugt worden, gleich Null; daher ist der mittlere Wert von dem Moment des resultierenden Drehpaares, welches im Ganzen auf die Armatur wirkt, einfach gleich dem Unterschied zwischen dem des Paares, welches das nach rechts rotierende Feld auf den nach rechts rotierenden Magnet und zwischen dem des Paares, welches das nach links rotierende Feld auf den nach links rotierenden Magnet ausübt. Sind K_1 und K_2 gegeben als das Moment dieser zwei Paare und K als das Moment des resultierenden auf die Armatur wirkenden Paares (wobei das Paar als positiv genommen wird, wenn es nach rechts gerichtet ist) so haben wir

$$K = K_1 - K_2. \quad 3)$$

Die Paare K_1 und K_2 können nach Gleichung 1) in Artikel 16 berechnet werden. Wir wollen hier daran erinnern, daß B den Wert der magnetischen Induktion in jedem der zwei magnetischen Felder darstellt, in welche das gegebene alternierende Feld aufgelöst werden kann. Der Maximalwert der magnetischen Induktion des letzteren ist $2B$. Wir hätten dann in die Gleichung für die Frequenz n der relativen Bewegung nach der Reihe die Werte u_1 und u_2 einzusetzen, welche den Bewegungen der zwei rotierenden Felder in Bezug auf die Armatur entsprechen. Wenn nun vorausgesetzt wird, daß die Armatur nach rechts mit der Frequenz m rotiert und wir mit n die Frequenz des alternierenden magnetischen Feldes bezeichnen, so ist:

$$u_1 = n - m; \quad u_2 = n + m,$$

woraus:

$$K_1 = \pi N B^2 S^2 \frac{r(n-m)}{r^2 + 4\pi^2 L^2 (n-m)^2} \quad 4)$$

$$K_2 = \pi N B^2 S^2 \frac{r(n+m)}{r^2 + 4\pi^2 L^2 (n+m)^2} \quad 5)$$

und endlich:

$$K = \pi N B^2 S^2 r \left[\frac{n-m}{r^2 + 4\pi^2 L^2 (n-m)^2} - \frac{n+m}{r^2 + 4\pi^2 L^2 (n+m)^2} \right] \quad 6)$$

Die Kurven, welche die Beziehungen zwischen K_1, K_2, K und der Frequenz m der Armaturrotation darstellen, können aus der Kurve C_1OC_2 , welche die Gleichung 1) in Fig. 14 darstellt, abgeleitet werden. Die Kurve C_1OC_2 ist reproduziert und mit denselben Buchstaben bezeichnet, wie in Fig. 14; der Punkt O ist der Ursprung von u und der Punkt O_1 in der Entfernung OO_1 d. h. im Abstand n von O_1 ist der Ursprung von m .

Wenn wir (in Fig. 15) $O_1p_1 = O_1p_2 = m$ machen und die zugehörigen Ordinaten p_1P_1 und p_2P_2 ziehen, so haben wir: $Op_1 = OO_1 - p_1O_1 = n - m$ und $Op_2 = OO_1 + O_1p_2 = n + m$. Also stellen die Ordinaten p_1P_1 und p_2P_2 bzw. K_1 und K_2 vor. Will man K allein haben, so reicht es hin p_2P_2 von p_1P_1 abzuziehen. Ziehen wir von p_1P_1 die Strecke $P_1P = p_2P_2$ ab, so stellt das übrig bleibende Stück p_1P die Größe K vor und der Punkt P ist ein Punkt der Kurve, welche K als Funktion von m , bezogen auf die Koordinatenachsen O_1X und O_1Y_1 darstellt.

Welche Gestalt die Kurve K hat, sieht man noch deutlicher, wenn man die Kurve QP_0C_0 zieht, welche in Bezug auf die Achse O_1J_1 symmetrisch zu dem Teil QP_2C_2 von C_1OC_2 ist. Dann ergibt sich der Wert von K , welcher dem Wert O_1p_1 von m entspricht; dieser ist vorgestellt durch den Abschnitt P_0P_1 , welcher zwischen QP_1C_1 und QP_0C_0 enthalten ist.

Dieser Abschnitt ist gleich der Ordinate p_1P der Kurve K , welche der Abscisse $m = O_1p_1$ entspricht. Die Untersuchung der Kurve K zeigt die Haupteigenschaft des Motors deutlich. Das Moment K des Drehpaares, welches auf die Armatur wirkt, ist Null für $m = 0$, d. h. wenn die Armatur in Ruhe ist; wenn sie sich plötzlich dreht, so nimmt K einen von Null verschiedenen Wert an, und wenn die Frequenz m der Rotation nicht den in der Figur durch O_1A bezeichneten Wert überschreitet, so ist K positiv, d. h. das Drehpaar hat dieselbe Rotationsrichtung, es ist ein Motordrehpaar. Wenn die Armatur sich von der Ruhe aus in Bewegung setzt, so nimmt ihre Geschwindigkeit zu und eilt schließlich einem Maximum zu, das sie erreicht, wenn m auch größer wird, worauf sie rasch abnimmt und wieder auf Null kommt, wenn m einen bestimmten Wert O_1A erreicht, der etwas kleiner ist als n . Für die Werte von m , welche größer sind als O_1A , wird das Drehpaar K negativ und bleibt es ständig; es wirkt der Drehung entgegen, ist also ein widerstehendes Drehpaar.

Der absteigende Teil der Kurve MM_1 entspricht dem stetigen Lauf des Motors. Denn wenn das widerstehende Paar etwas zuzunehmen anfängt und größer als p_1P wird, während die Armatur mit der Frequenz $m = O_1p_1$ und mit dem Motordrehpaar p_1P umläuft, so vermindert sich die Geschwindigkeit der Armatur und das Motordrehpaar p_1P wächst so lange, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist. Wenn andererseits das widerstehende Drehpaar kleiner zu werden anfängt, so wird die Armatur beschleunigt, p_1 projiziert sich nach links und das Motordrehpaar p_1P wird ebenfalls kleiner.

Dagegen arbeitet der Motor nicht stetig auf dem aufsteigenden Teil O_1M der Kurve, d. h. für Werte von m , welche kleiner sind als diejenigen sind, denen das Maximum des Motorpaares entspricht. Denn eine Verminderung der Geschwindigkeit, welche davon herrührt, daß das widerstehende Paar größer ist, als das Motorpaar, ruft eine Verkleinerung des letzteren und damit auch eine weitere Verminderung der Geschwindigkeit hervor, und dies vervielfältigt sich und setzt sich fort, bis die Armatur vollkommen stillsteht. Der absteigende Teil der Kurve K , für welchen die Arbeit stetig ist, hat eine Neigung, welche ein wenig kleiner ist als die der Nachbarkurve C_1OC_2 ; die Neigung der letzteren am Punkt O (Art. 16) ist gleich $\frac{\pi NB^2 S^2}{r}$. Ebenso ist der höchste Punkt der

Kurve K nur um Weniges von dem der Kurve C_1OC_2 entfernt; die zugehörige Abscisse ist $n - \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{r}{L}$ (Art. 16).

Ist daher der Widerstand r gering, so hat der nützliche Teil der Kurve K einen langen Abfall; und wenn die Selbstinduktion L nicht sehr klein ist, so sind die Werte von m , welche ihr entsprechen, innerhalb sehr enger Grenzen eingeschlossen. Dies tritt oft genug in der Praxis ein; der Motor ist zwar tatsächlich asynchron, aber die Grenzen innerhalb deren die Geschwindigkeit mit stetigem Arbeiten verträglich ist, sind meist sehr eingeschränkt. Die Linie QP_1OC_1 (Fig. 15) würde die Beziehung zwischen dem Motorpaar und der Geschwindigkeit darstellen, wenn die Armatur, anstatt in einem alternierendem Felde sich zu befinden, wo die magnetische Induktion den Maximalwerth $2B$ hat, in einem einfachen rotierenden Felde sich befände; in welchem die Induktion den konstanten Wert B hätte. Fig. 15 zeigt gleichzeitig die Analogie und den Unterschied, welcher zwischen den Eigenschaften eines asynchronen Motors mit alternierendem Feld und denjenigen eines Motors mit rotierendem Feld besteht.

Wenn n nicht sehr klein ist und wenn der Widerstand r der Armatur, wie dies gewöhnlich der Fall ist, einigermaßen klein ist, so liegen die Kurven QP_1OC_1 und O_1KPAK_1 ziemlich nahe beieinander für alle Werte von m , die größer als diejenigen sind, für welche die Motoren anfangen stetig zu arbeiten. Für alle Geschwindigkeiten also, welche mit einem stetigen Arbeiten verträglich sind, verhält sich der monophasen Motor annähernd wie der Motor mit rotierendem Feld; nur ist das Motordrehpaar etwas kleiner und reduziert sich auf Null für einen Wert von m , welcher etwas kleiner ist als n . Die zwei Kurven weichen am stärksten in den Teilen voneinander ab, welche der kleineren Geschwindigkeit entsprechen. Der hieraus hervorgehende charakteristische Unterschied besteht also darin, daß für $m = 0$ das Moment des Motorpaares, welches bei dem Motor mit rotierendem Feld den ziemlich großen Wert O_1Q haben mag, gleich Null ist beim monophasen Motor. Der Motor mit rotierendem Feld kann von selbst angehen, der monophasen nicht.

Die Gleichung 6) für das Motordrehpaar eines monophasen Motors kann also leicht gefunden werden, ohne auf unsere Methode der Behandlung alternierender Vektoren zurückzugreifen, und in der That hat dies Dr. J. Sahulka mittels seiner beachtenswerten rein algebraischen Methode (1) direkt nachgewiesen. Aber der wesentliche Vorteil unseres Verfahrens besteht darin, daß es sich einer physikalischen Betrachtung bedient und deutlich die Beziehungen aufweist, welche zwischen einem Motor mit alternierendem und einem solchen mit

rotierendem Feld bestehen. Ein Motor mit alternierendem Feld giebt sich als ein Motor mit differentialem rotierendem Feld zu erkennen; seine Eigenschaften lassen sich direkt aus denen eines Motors mit rotierendem Feld ableiten.

19. Verschiedene weitere Betrachtungen, die schwer auf analytischem Wege erörtert werden könnten, bieten sich hier von selbst dar. Eine davon bezieht sich auf die Natur der Ströme in der Armatur und auf die Reaktion der Ströme gegen den Induktor. Die Ströme in der Armatur sind, wie wir schon gesehen haben, zwei in entgegengesetzten Richtungen rotierenden Magneten äquivalent. Die zu diesen Magneten gehörigen Vektoren drehen sich mit gleicher Winkelgeschwindigkeit und mit derselben Frequenz n des alternierenden magnetischen Feldes; sie sind also (Art. 4, b) dem System eines rotierenden und eines alternierenden Vektors äquivalent. Dies besagt, daß die in der Armatur induzierten Ströme im Raume einen Fluß magnetischer Induktion erzeugen, der als die Resultierende der Zusammenwirkung zweier Flüsse betrachtet werden kann, von denen der eine einen konstanten Wert hat und ständig rotiert, während der andere einen alternierenden Wert und eine feste Richtung hat. Diese zwei Flüsse wollen wir nach der Reihe betrachten.

Rotierender Fluß. Der rotierende Fluß ist proportional dem Unterschied zwischen den absoluten Werten der Vektoren, welche die zwei

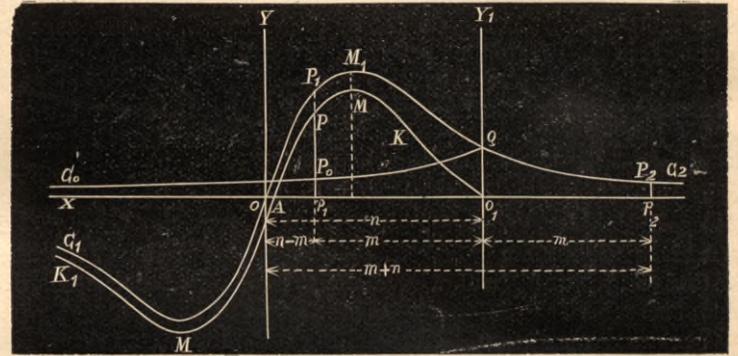


Fig. 15.

rotierenden, den Strömen der Armatur äquivalenten Magnete vorstellen (Art. 4, b); er ist also proportional

$$y_1 - y_2,$$

wo y_1 und y_2 die absoluten Werte vorstellen, welche den Werten von y

$$u = n - m \text{ und } u = n + m$$

entsprechen; y ist eine Funktion von u nach der Gleichung

$$y = \frac{u}{\sqrt{1^2 + 4\pi^2 u^2 L^2}}$$

Um eine Vorstellung von der Art der Variation von y als Funktion von m zu geben, brauchen wir bloß die Kurve von y zu betrachten. Nun hat y für u und für $-u$ Werte, welche absolut genommen einander gleich sind. Dagegen ist $y = 0$ für $u = 0$, es wächst, wenn u wächst und nähert sich asymptotisch für $u = \pm \infty$ dem Werte $\frac{1}{2\pi L}$. Wenn wir nun (Fig. 16) die Werte von u als Abscissen und die absoluten Werte von y als Ordinaten, sowie O als Ursprung und O_1X' als positive Richtung der Achse u nehmen, so finden wir die Linie F_1OF_2 , welche zur Asymptote die gerade, der Abscissenachse parallele Linie LL hat. Um $y_1 - y_2$ zu finden, machen wir $OO_1 = n$ und $O_1p_1 = O_1p_2 = m$

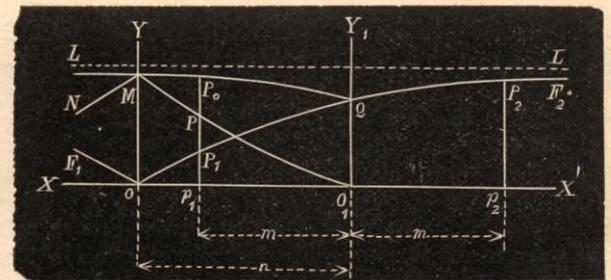


Fig. 16.

daraus ergibt sich $Op_1 = n - m$ und $Op_2 = n + m$; es werden also y_1 und y_2 durch die Ordinaten p_1P_1 und p_2P_2 vorgestellt und wir erhalten sofort $y_1 - y_2 = p_1P_1 - p_2P_2 = -(p_2P_2 - p_1P_1)$. Die Art, wie diese Differenz variiert, wird klar, wenn wir die Linie QP_0M ziehen, welche in Bezug auf O_1Y_1 symmetrisch zu QP_2F_2 ist. Dann ist $y_1 - y_2 = -P_1P_0$. Diese Strecke können wir etwa als Ordinate nehmen und haben so, indem wir als Ursprung den Punkt O_1 wählen, als Ordinatenachse die Linie O_1Y_1 und als positive Richtung der Abscissenachse O_1X' ; dann ist $y_1 - y_2$ als Funktion von m durch die Kurve O_1PMN vorgestellt.

Das Minuszeichen des Wertes, welches aus der Bedingung $p_2P_2 > p_1P_1$ sich ergibt, besagt, daß der in Frage stehende Fluß nach links rotiert, d. h. in der Richtung, welche der Armaturbewegung entgegengesetzt ist. Nun erzeugt dieser nach links rotierende Fluß in dem Metall des festen Teils der Maschine induzierte Ströme, auf den alsdann Wirkungen ausgeübt werden, welche den Fluß in seiner Drehung nach links zu hindern streben. Umgekehrt suchen die im festem Teil der Maschine induzierten Ströme die Armatur nach rechts zu treiben, also in der Richtung, in welcher sie sich schon bewegt. Dies bewirkt, daß der von den Strömen in der Armatur herrührende rotierende Fluß induzierte Ströme hervorruft, welche die Rotation befördern und ein Drehpaar erzeugen, das sich mit dem Hauptdrehpaar vereinigt, von dem wir in dem vorhergehenden Artikel gesprochen haben. Der Wert des Drehpaares, welches den induzierten Strömen entspricht, ändert sich mit der Variation von m und wächst mit der Zunahme der Ordinate p_1P der Linie O_1MN . Es ist Null für $m = 0$ und am größten für $m = n$. Daher kommt es, daß das totale Drehpaar, welches auf die Armatur wirkt, anstatt auf Null reduziert zu werden, für $m = O_1A$, (Fig. 15), nicht auf Null reduziert wird für irgend einen etwas größeren, und etwas näher an n liegenden Wert.

Alternierender Fluß. Der alternierende Vektor, welcher aus der Kombination der zwei in entgegengesetztem Sinn rotierenden Vektoren entspringt, hat eine Amplitude, welche doppelt so groß ist wie der kleinste der Vektor-komponenten (Art. 4). Dabei ist der alternierende Fluß dem Werte

$$\frac{n - m}{\sqrt{r^2 + 4 \pi^2 L^2 (n - m)^2}}$$

proportional und kann nur Null werden für $m = n$.



Die wissenschaftliche Elektrochemie der Gegenwart und die technische der Zukunft.

Von Prof. Dr. Ostwald.*)

Nach einigen einleitenden Worten beginnt Herr Prof. Dr. Ostwald: Da ich heute nicht zu Chemikern zu reden habe, sondern zu Elektrikern, so will ich mich auf elektrische Argumente beschränken. Denken Sie sich eine verdünnte Lösung, z. B. von Chlornatrium in viel Wasser. Eine solche Lösung, die etwa ein halbes Gramm Kochsalz im Liter enthält, leitet die Elektrizität noch sehr gut. Nun erfolgt die Leitung der Elektrizität bekanntlich dadurch, daß sie von den Ionen, d. h. von den Bestandteilen des Salzes fortgeführt wird; das Natrium muß die positive, das Chlor die negative Elektrizität transportieren. Denn in Elektrolyten bewegt sich die Elektrizität nur mit den Ionen, dies ist ja der Inhalt des Faraday'schen Gesetzes.

Bei den oben angenommenen Konzentrationsverhältnissen befinden sich in der Lösung auf jedes Atom Chlornatrium 1000 Atome Wasser. Denkt man sich diese gleichförmig verteilt, so liegen in einer Reihe immer 10 Wasseratome zwischen je zwei Atomen Chlornatrium; wenn also die Leitung erfolgen soll, so muß, selbst wenn man annimmt, daß die Leitung in einem wechselseitigen Austausch der Ionen besteht, jedes Natriumatom eine fünffache Atomdistanz zurücklegen, bevor es wieder auf ein Chloratom trifft, mit dem es sich vereinigen kann. Wie man sich auch stellen mag, man muß unter allen Umständen zugeben, daß Natriumatome allein in der wässrigen Lösung bestehen können, und zwar durch eine viel längere Zeit, als sie in verbundenem Zustande vorhanden sind. Mehr behauptet aber die Dissoziationstheorie auch nicht. Durch eine Anzahl sehr verschiedener, sich gegenseitig kontrollierender Methoden sind wir gegenwärtig im Stande, genau zu bestimmen, wie groß der Anteil des Elektrolyts ist, welcher in seine Ionen gespalten ist.

Hierdurch erhält die Frage nach der elektrischen Leitfähigkeit eine sehr einfache Beantwortung: In jedem Elektrolyt ist die Leitfähigkeit proportional der in der Volumeinheit vorhandenen Ionenmenge und ferner zwei Konstanten, die man die Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen nennen kann. Diese Geschwindigkeit ist beim Wasserstoff am größten, wie denn auch Säuren am besten leiten. Ich will auf diese Angelegenheit hier nicht weiter eingehen, obwohl sie nicht ohne Interesse ist; die Frage nach den elektromotorischen Kräften ist doch von noch größerem Interesse, und sie ist auch auf ähnlichem Wege gelöst worden.

Die Grundlage aller Erörterungen auf diesem Gebiete bildet der Begriff des osmotischen Druckes, und diesem muß ich Ihnen daher zunächst darlegen. Nach fünf oder zehn Jahren würde dies nicht nötig sein, denn dann wird der Begriff jedem wissenschaftlich gebildeten Menschen so geläufig sein, wie der des Gasdruckes; heute aber glaube ich Ihnen noch keine Kränkung zuzufügen, wenn ich es für nötig halte, die Sache erst auseinanderzusetzen.

Sie wissen, daß, wenn man über eine konzentrierte Lösung irgend eines Stoffes reines Wasser schichtet, sich der gelöste Stoff in das Wasser hineinbewegt; diese Bewegung oder Diffusion setzt sich so lange fort, bis alles sich gleichförmig verteilt hat. Die Ursache, welche diese Bewegung hervorbringt, und die den Charakter eines Druckes hat, nennen wir eben den osmotischen Druck. Um sich davon zu überzeugen, daß es sich um eine wirkliche Druckgröße handelt, braucht man nur die Bewegung des gelösten Stoffes zu verhindern. Dazu gehört eine Zwischenwand, welche den gelösten Stoff nicht durchläßt, wohl aber das Lösungsmittel, also das Wasser. Es ist nicht ganz leicht, solche Wände herzustellen, doch ist es in manchen Fällen gelungen, und insbesondere Professor Pfeffer hat gezeigt, wie das möglich zu machen ist. Man findet mit einer solchen Zwischenwand, daß die entstehenden Drucke auffallend groß sind; eine Salzlösung, wie das Meerwasser, würde schon einen Druck von rund 20 Atm. ausüben. Woher dieser Druck stammt, ist eine Frage, die wir nicht zu erörtern brauchen, genug, daß der Druck da ist und allen gelösten Stoffen zukommt.

Jeder feste Körper, der mit einer Flüssigkeit in Berührung ist, in der er sich auflösen kann, ist naturgemäß imstande, einen derartigen Druck auszuüben. Man braucht ihn ja nur mit einer Hülle von der vorher beschriebenen Art zu umgeben; macht man diese halbdurchlässige Hülle stark genug, daß der Druck sie nicht zerreißen kann, so wird schließlich ein Maximalwert des Druckes erreicht werden, der von der Löslichkeit des festen Körpers abhängt, und der nicht überschritten werden kann. Dieser Druck ist ganz analog dem Dampfdruck, und ebenso, wie man mit dem Dampfdruck Maschinen treibt, so kann man sich eine Maschine mit dem osmotischen Drucke betreiben denken. Ein galvanisches Element ist nun, und das ist der Grund, weshalb ich Ihnen diese lange Auseinandersetzung gemacht habe, nichts anderes, als eine solche Maschine, die mit dem osmotischen Drucke betrieben wird.

Um dies völlig zu verstehen, müssen wir allerdings den Vorgang der Auflösung der Metalle, wie er in den galvanischen Elementen vor sich geht, etwas eingehender betrachten. Das Zink löst sich in Zinksulfat. Im Sinne der früher erörterten Anschauung besteht der Vorgang darin, daß aus dem unelektrischen Metall elektrisch geladene Zinkionen gebildet werden; gleichzeitig

treten, wenn wir das Daniellsche Element unseren Betrachtungen zu Grunde legen, ebenso viele Kupferionen in den unelektrischen Zustand, d. h. in den des gewöhnlichen Metalls über. An der Zinkelektrode muß daher immerfort positive Elektrizität aufgenommen, an der Kupferelektrode ebenso viele abgegeben werden, wenn der Vorgang überhaupt stattfinden soll, verbindet man daher beide Metalle leitend miteinander, so erfolgt gleichzeitig mit dem chemischen Prozesse ein elektrischer, und keiner kann ohne den anderen stattfinden.

Nun ist Ihnen, meine Herren, die Analogie zwischen dem Drucke und der E. M. K. vollkommen geläufig. Ebenso, wie wir eine mechanische Maschine mit Hilfe zweier Flüssigkeiten von verschiedenem Dampfdrucke betreiben können, so können wir eine elektrische Maschine mittels zweier Quellen von verschiedenem elektrischen Druck oder Potential betreiben; das Zink und das Kupfer des Daniellschen Elements sind nun zwei solche Stromquellen verschiedenen Potentials und die Verschiedenheit ihres elektrischen Druckes beruht auf der Verschiedenheit des osmotischen Druckes, mit welchem einerseits die Zink-, andererseits die Kupferionen ausgestattet sind. Je stärker der treibende Druck beim Zink, und je geringer der zu überwindende Gegendruck beim Kupfer ist, um so günstiger kann das Element arbeiten, d. h. um so größer ist die E. M. K.

Der Druck, mit dem ein Metall in Lösung zu gehen bestrebt ist, oder der Lösungsdruck, wie wir ihn künftig nennen wollen, ist nun für jedes Metall eine ganz bestimmte Größe, und es scheint, als wenn es bei der Konstruktion galvanischer Elemente nur auf die beiden Metalle und sonst nichts weiteres ankäme. Doch ist dies nicht der Fall, und der Anschein, daß es so sei, entstand nur daraus, daß noch ein Faktor in Betracht kommt, welchen wir bisher noch nicht erwähnt haben.

Wenn die Elektrode von Zink mit der Lösung in Berührung ist, so hängt der effektive Lösungsdruck offenbar nicht nur vom Zink ab, sondern in der Flüssigkeit sind Zinkionen enthalten, die einen Gegendruck üben und nur in dem Verhältnis, in welchem der erste Druck den anderen übertrifft, kann er wirksam sein. Die E. M. K. des Zinks ist also um so größer, je geringer der Gegendruck der Zinkionen, d. h. je geringer die Konzentration in Bezug auf Zink ist. In der That ist es ja bekannt, daß die E. M. K. eines Daniellschen Elements mit Schwefelsäure größer ist als mit Zinksulfat.

Umgekehrt liegen die Verhältnisse beim Kupfer; hier ist es vorteilhaft, wenn die Konzentration der Kupferionen möglichst groß ist, denn ein großer Druck auf dieser Seite kommt der Abscheidung des Kupfers zu Hilfe.

Mit diesen einfachen Betrachtungen ist die Theorie der galvanischen Elemente im wesentlichen gegeben. Von den bisherigen sogenannten Theorien des galvanischen Elementes unterscheidet sich die hier angedeutete, von Professor Nernst begründete, hauptsächlich dadurch, daß sie nicht nur eine ungefähre Veranschaulichung der obwaltenden Verhältnisse giebt, sondern eine bis in die kleinsten Einzelheiten kontrollierbare quantitative Theorie, vergleichbar dem Newton'schen Gravitationsgesetz. Denn die Theorie giebt für bestimmte Voraussetzungen auch ganz bestimmte Resultate, und die Fälle, die sich zur Zeit noch nicht vollständig berechnen lassen, zeigen diesen Umstand nicht etwa, weil die Theorie unvollständig ist, sondern nur, weil mathematische Schwierigkeiten die Integration der Differentialgleichungen, die bekannt sind, verhindern. Im übrigen ist das, was noch fehlt, die Bestimmung der maßgebenden Konstanten. Eine gute Anzahl derselben ist ja schon bekannt, doch muß naturgemäß in dieser Richtung noch viel geschehen.

Durch die Theorie haben wir nun das Mittel, die Bedingungen für eine möglichst zweckmäßige Anordnung eines galvanischen Elements festzustellen. An der Zinkseite muß ein möglichst kleiner Jonendruck herrschen. Diese Bedingung läßt sich besonders vorteilhaft erfüllen, wenn man solche Lösungsmittel für das Zink anwendet, die nur eine sehr kleine Anzahl von Zinkionen enthalten, auch wenn eine mehr oder weniger große Zinkmenge in der Flüssigkeit gelöst ist. Diese Bedingung scheint unerfüllbar, ist es aber nicht, denn nicht alles Metall, das in der Lösung ist, ist als Ion gelöst. Die Zeit gestattet mir leider nicht, Ihnen, meine Herren, diese interessanten Verhältnisse genauer auseinanderzusetzen; ich will nur bemerken, daß die in letzter Zeit üblich gewordene Anwendung alkalischer Flüssigkeiten beim Zink von diesem Standpunkte aus sehr zweckmäßig ist. Nur müßte noch das Problem gelöst werden, mit der alkalischen Flüssigkeit am Zink eine saure an der Kathode zu kombinieren, um möglichst große elektromotorische Kräfte zu erhalten. Denn auch dies ist ein allgemeines Ergebnis der Theorie, daß Oxydationsmittel am besten in saurer, Reduktionsmittel am besten in alkalischer Flüssigkeit wirken, und zwar ist der Unterschied ein sehr bedeutender. Ein Element mit Zink in Aetzkali und Kohle in konzentrierter Salpetersäure hat eine E. M. K. von mehr als zweiundeinhalb Volt. Ob es gelingen wird, ein solches Element praktisch brauchbar zu machen, ist freilich eine noch nicht zu beantwortende Frage.

Aber, meine Herren, diese Frage ist nicht bedeutend genug, um uns länger zu beschäftigen, es sind viel weiter gehende Probleme, deren Lösung der Elektrochemie obliegt. Ich weiß nicht, ob Sie sich schon genügend vergegenwärtigt haben, was für ein unvollkommenes Ding noch in unserer Zeit der hochstehenden Technik die wesentlichste Energiequelle ist, deren wir uns bedienen, ich meine die Dampfmaschine. Von der Energie der verbrennenden Kohle erhalten wir in Gestalt mechanischer Arbeit im allerbesten Falle nicht mehr als 10 (10!)%. Nun wissen wir ja freilich, daß die Wärme nicht vollständig in mechanische Energie verwandelbar ist, aber wir können den Bruchteil berechnen, den wir aus einer gegebenen Wärmemenge von gegebener Temperatur erhalten können, wenn wir sie auf eine andere gleichfalls bestimmte Temperatur absinken lassen, und auch mit Rücksicht auf diesen Umstand finden wir noch immer, daß wir nur etwa ein Siebtel der umwandelbaren Energie ausnutzen. An der Dampfmaschine als technischem Apparat liegt die Ursache dieses kläglichen Resultats nicht; sie liegt vielmehr darin, daß von der hohen Temperatur des Brennmaterials, die wir niedrig auf 1000 schätzen können, nur der allerkleinste Teil ausgenutzt wird, nämlich der zwischen der Temperatur des Kessels und der des Kondensators. Der ganze riesige Temperaturunterschied zwischen dem Heizraum und dem Kessel geht völlig verloren, eine Verbesserung der thermo-

*) Vortrag, gehalten auf der zweiten Jahresversammlung der deutschen Elektrotechniker am 7.—9. Juni 1894.

dynamischen Maschinen ist nur auf dem einen Wege möglich, daß man bei höheren Anfangstemperaturen arbeitet. Wie das zu machen ist, bleibt Sache der Techniker; nur will ich bemerken, daß die Lösung am ehesten auf dem Wege der Gaskraftmaschine erreichbar erscheint.

Aber thermodynamische Maschinen sind nicht die einzigen, die es giebt, und Temperaturen von 1000 Grad, deren technische Handhabung allerdings keine einfache Sache ist, sind nicht unumgänglich. Das Maximum der Energie, die man aus irgend einer Umwandlung gewinnen kann, ist theoretisch ganz unabhängig von dem Wege, auf welchem die Umwandlung erfolgt. Können wir demnach die chemische Energie des Brennmaterials auf irgend eine andere Weise, bei der Wärme nicht in Frage kommt, in mechanische Arbeit verwandeln so sind wir an die unbequem hohen Temperaturen nicht gebunden und können den ganzen Betrag gewinnen, ohne jene Unbequemlichkeiten in den Kauf nehmen zu müssen.

Der Weg nun, meine Herren, auf welchem diese größte aller technischen Fragen, die Beschaffung billiger Energie, zu lösen ist, dieser Weg muß von der Elektrochemie gefunden werden. Haben wir ein galvanisches Element, welches aus Kohle und dem Sauerstoff der Luft unmittelbar elektrische Energie liefert, und zwar in einem Betrage, der einigermaßen im Verhältnis zu dem theoretischen Werte steht, dann stehen wir vor einer technischen Umwälzung, gegen welche die bei der Erfindung der Dampfmaschine verschwinden muß. Denken Sie nur, wie bei der unvergleichlich bequemen und biegsamen Verteilung, welche die elektrische Energie gestattet, sich das Aussehen unserer Industrieorte ändern wird! Kein Rauch, kein Ruß, kein Dampfkessel, keine Dampfmaschine, ja kein Feuer mehr, denn Feuer wird man nur noch für die wenigen Prozesse brauchen, die man auf elektrischem Wege nicht bewältigen kann, und deren werden täglich weniger werden.

Wie das fragliche galvanische Element einzurichten sein wird ist natürlich zur Zeit kaum zu vermuten. Nur will ich auf einen wesentlichen Punkt hinweisen, der, wie ich glaube fast immer mißverstanden wird. Die Energie des galvanischen Elements entsteht aus der chemischen Energie, das ist unzweifelhaft. Aber es geht keineswegs alle chemische Energie in elektrische über; welches sind nun die Bedingungen, unter welchen dieser Uebergang so vollständig wie möglich ist? Die Antwort ist, daß nur die direkten chemischen Vorgänge elektrisch brauchbar sind. Ich möchte Ihnen diese Thatsache durch einen kleinen Versuch anschaulich machen, der, so einfach er ist, doch manchem von Ihnen neu und überraschend sein möchte.

Ich habe hier zwei durch einen gefüllten Heber verbundene Gläser mit Lösungen von Kaliumsulfat; in das eine Glas stelle ich einen Stab von Zink, in das andere einen von Platin. Verbinde ich beide Metalle durch ein Galvanometer so erfolgt nur ein ganz kurz dauernder Strom, und die Galvanometernadel gelangt alsbald wieder zur Ruhe. Sie wissen, daß dies von der Polarisation herrührt, und daß man einen dauernden Strom erhalten kann, wenn man statt der neutralen Flüssigkeit eine Säure anwendet. Hier habe ich etwas Schwefelsäure; in welches von den Gläsern soll ich sie gießen, um einen Strom zu erhalten? Jeder, dem ich diese Frage gestellt habe, hat ohne Zögern geantwortet: Natürlich zum Zink, denn das Zink muß sich ja auflösen! Nun, meine Herren, der Umstand, daß ich Ihnen die Frage überhaupt stelle, ist ein Hinweis darauf, daß die Sache sich anders verhält. Ich gieße die Säure zum Zink: keine Wirkung! Und nun gieße ich die Säure zum Platin und die Nadel des Galvanometers fliegt an die Hemmung!

Wir kommen also zu dem absurd erscheinenden Resultat, daß wir die Säure dahin gießen müssen, wo der Stoff, auf den sie wirken soll, eben nicht ist. Dies ist ganz allgemein; ich habe vor einigen Jahren eine ganze Reihe von Versuchen veröffentlicht, in welchen ich für ganz verschiedene Reaktionen zeigte, daß immer dasselbe Prinzip maßgebend ist. Das ist nicht etwa eine unvorhergesehene und unerklärliche Thatsache, sondern ich habe damals die Versuche angestellt, weil ich die beschriebenen Erscheinungen nach der Theorie, die sich damals eben erst zu bilden anfing, erwarten mußte, während sie doch auf den ersten Blick wenig wahrscheinlich aussahen.

Denken wir etwas tiefer über das Wesen der Vorgänge nach, so begreifen wir allerdings bald, daß sie nicht anders verlaufen können. Wenn das Zink sich auflösen soll, so muß es Ionen bilden, und nimmt dazu eine entsprechende Menge positiver Elektrizität auf. Damit dies möglich ist, muß eine gleiche Menge positiver Elektrizität die Lösung verlassen, indem eine äquivalente Menge Wasserstoff den Ionenzustand aufgibt und sich in gewöhnliches Wasserstoffgas verwandelt. Diese Abgabe der positiven Elektrizität aus der Flüssigkeit kann nicht an der Stelle erfolgen, wo das Zink sich auflöst, denn dort findet ja die entgegengesetzte Elektrizitätsbewegung statt. Es ist also nur möglich, daß der Wasserstoff an der Kathode entweicht, wie es auch thatsächlich der Fall ist.

Aus dieser Darlegung ersehen sie, wie falsch der Weg war, den vor einigen Jahren der kürzlich verstorbene Jablockhoff einschlug, um die elektrische Energie unmittelbar aus der Kohle zu gewinnen. Er brachte die Kohle in schmelzenden Salpeter, der den Sauerstoff liefern sollte, und erhielt bei dem heftigen Verbrennungsprozeß, der nun eintrat, allerdings einen Strom, aber einen so schwachen, daß an seine Verwendung nicht zu denken war. Wir sehen jetzt den Grund des Mißerfolges; der Salpeter gehört nicht an die oxydierbare Elektrode, sondern an eine, die durch den Sauerstoff nicht angegriffen wird. Wir gießen im Bunsenschen Element die Salpetersäure doch auch nicht an den oxydierbaren Stoff, das Zink, sondern an die unter diesen Umständen nicht oxydierbare Kohle. Unser künftiges Kohleelement wird also gleichfalls das Oxydationsmittel an der Stelle, wo die zu verbrennende Kohle nicht ist, enthalten müssen und zwar muß es entweder der Sauerstoff der Luft selbst sein, oder ein in beliebiger Menge aus diesem zu erhaltendes Oxydationsmittel. Ein solches Element würde genau denselben chemischen Prozeß zeigen, wie ein gewöhnlicher Ofen; auf der einen Seite würde Kohle eingeschüttet werden, auf der anderen Seite müßte Sauerstoff zugeführt werden, und Kohlensäure würde als Produkt der Wechselwirkung entweichen. Nur muß

noch ein passender Elektrolyt eingeschaltet werden, der den elektrischen Vorgang vermittelt. Dieser Elektrolyt würde nur als Zwischensubstanz wirken und keinen Verbrauch erfahren.

Es ist hier nicht der Ort, meine Herren, die möglichen technischen Einzelheiten auseinanderzusetzen, die zu dem Ziele führen könnten, denn bis diese Aufgabe einmal ernst in Angriff genommen wird, wird noch einige Zeit vergehen. Aber daß es sich hier nicht um eine unpraktische Gelehrtenidee handelt, glaube ich allerdings annehmen zu dürfen. Denn wir haben hier in der That einen Fall, wo sich der Erfolg vollständig übersehen läßt, ebenso wie z. B. bei irgend einer mechanischen Aufgabe, und die Technik hat nur das Problem zu lösen, die billigste und beste Form zu finden, in welcher die Sache auszuführen ist.

Der eben besprochene Gegenstand ist nicht der einzige, dessen künftige Entwicklung die elektrochemische Wissenschaft mit einiger Sicherheit voraussehen läßt. Eine andere hinlänglich wichtige Sache ist z. B. die Frage nach den Akkumulatoren, d. h. nach der besten Aufspeicherung der elektrischen Energie. Wir haben das Problem zu lösen, in einem möglichst kleinen Raume und Gewicht ein Maximum von Energie aufzuspeichern. Nun ist die Energie proportional sowohl der Elektrizitätsmenge, die in dem Akkumulator steckt, wie seiner E. M. K. Die erstere ist wieder dem elektrochemischen Aequivalent der angewandten Stoffe proportional. Nun ist in dem gewöhnlich benutzten Bleiakкумуляtor der erste Faktor sehr ungünstig groß. Das elektrochemische Aequivalent des Bleies ist 100; denken wir uns, daß wir an seiner Stelle zweckmäßig Aluminium verwenden könnten, dessen Aequivalent nur 9 ist, so könnten wir das Gewicht der Elektrode auf den elften Teil verringern und eine ganz außerordentliche Ersparnis an Gewicht erzielen. Nun, meine Herren, ich glaube nicht, daß der Aluminiumakkumulator jemals praktisch werden wird, dazu sind zu viele ungünstige Umstände vorhanden. Aber Aluminium ist ja nicht das einzige Metall mit kleinem Aequivalent, und es schien mir nicht ganz überflüssig, auch über diesen Punkt ein Wort zu sagen.

Schließlich, meine Herren, möchte ich noch einige Worte über das Gebiet der Elektrolyse sagen, welches gegenwärtig im Vordergrund der technischen Anwendung steht. Man ist gewohnt, hierbei primäre und sekundäre Vorgänge zu unterscheiden, doch hat sich jetzt, wie ich meine, allmählich herausgestellt, daß dieser Unterschied wenig zweckmäßig und auch kaum haltbar ist. Wenn wir z. B. eine Lösung von Kaliumsulfat der Elektrolyse unterwerfen, so erhalten wir an den Elektroden nicht Kalium und eine Verbindung SO^4 , welche die Ionen des Kaliumsulfats sind, sondern statt derselben Wasserstoff und Kaliumhydroxyd auf der einen, Sauerstoff und Schwefelsäure auf der anderen Seite, und man bezeichnet diese Produkte als sekundär, indem man annimmt, daß die Ionen des Salzes, nämlich Kalium und SO^4 , allerdings zunächst ausgeschieden werden, daß sie aber alsbald auf das vorhandene Wasser wirken, und dabei die genannten Stoffe geben, die thatsächlich auftreten.

Nun, meine Herren, messen wir die E. M. K., welche für diese Elektrolyse erforderlich ist, so finden wir sie kleiner, als sie gemäß der üblichen Annahme sein müßte, sie ist dagegen so groß, als wären die thatsächlich auftretenden Produkte die primären. Ich kann leider die Grundlagen dieser Rechnung hier nicht noch auseinandersetzen, die Thatsache ist aber ganz allgemein: stets hängt die E. M. K. nur von den wirklich eintretenden Prozessen ab, und in keiner Weise von denen, die wir als die primären anzusehen pflegen. Es scheint daher wenig zweckmäßig, diesen Unterschied beizubehalten, und wenigstens für die Berechnung der Polarisation bei der Elektrolyse gewährt die Unterscheidung primärer und sekundärer Vorgänge keinen Nutzen.

Indessen liegt hier doch noch eine nicht unwichtige Verschiedenheit vor, die in der üblichen Ausdrucksweise nicht zu ihrem eigentlichen Recht gekommen ist. Es ist dies die Unterscheidung zwischen den Stoffen, welche die Leitung vermitteln, und denen, die sich an der Elektrode abscheiden. Beide sind nicht die gleichen und können es auch nur in den wenigsten Fällen sein, denn nur die wenigsten Ionen können ohne Aenderung der chemischen Zusammensetzung in unelektrische Verbindungen übergehen, wie sie das an den Elektroden thun müßten, wenn es nur primäre Produkte der Elektrolyse im gewöhnlichen Sinne geben sollte. Der Unterschied, den man uneigentlich mit den Worten primäre und sekundäre Zersetzungsprodukte bezeichnet hat, ist auf die Frage zu beziehen: was leitet den Strom, und was tritt an der Elektrode aus? In einigen wenigen Fällen sind das die gleichen Stoffe, wie z. B. bei der Elektrolyse von geschmolzenem Chlormagnesium, wo Chlor und Magnesium auftritt; in den meisten Fällen sind es jedoch ganz verschiedene Stoffe, und es ist keine Notwendigkeit vorhanden, daß es die gleichen sein müßten.

Welche Stoffe scheiden sich aber an den Elektroden ab, wenn die Möglichkeit vorliegt, daß verschiedene auftreten? Auch diese Frage läßt sich allgemein beantworten: es sind stets die Stoffe, deren Abscheidung die kleinste E. M. K. erfordert. Dabei ist es ganz einerlei, ob sie primär oder sekundär im gewöhnlichen Sinne sind, d. h. ob sie den Hauptteil der Stromleitung besorgen oder nicht.

Für die Leitung des Stromes, und für den dabei auftretenden Widerstand kommen alle vorhandenen Ionen nach Maßgabe ihrer Menge oder Konzentration und ihrer Wanderungsgeschwindigkeit in Betracht und die hiermit in Zusammenhang stehenden Größen berechnet man nach diesen Umständen; für die Polarisation an der Elektrode dagegen ist nur das von Bedeutung, was sich ausscheidet. Beide Dinge sind in hohem Maße unabhängig von einander, und nur das, daß man diese Unabhängigkeit nicht vorausgesetzt hat, ist die Ursache jener wenig angemessenen Ausdrucksweise gewesen. Ich glaube nicht, meine Herren, daß die Betonung dieser Punkte nur von theoretischem Interesse ist; ich bin im Gegenteil der Meinung, daß mangelnde Klarheit darüber die Ursache so mancher praktischen Mißerfolge gewesen ist.

Es ließen sich noch manche andere Sachen auf diesem so reichem Gebiete besprechen, doch ich muß zum Schlusse eilen. Es ist gegenwärtig in weiten Kreisen der Technik bereits die Ueberzeugung verbreitet, daß gerade die wissenschaftliche Elektrochemie, wie sie sich in letzter Zeit entwickelt hat, berufen ist, der Technik bei

ihrem Vordringen in das vielversprechende neue Land hilfreich zu sein und ihr die Wege zu zeigen; bauen muß sie sie freilich selbst. Die Thätigkeit der Wissenschaft ist dabei positiv wie negativ; sie zeigt sowohl, was man machen kann, wie sie auch sagen kann; dies geht sicher nicht. Die Thätigkeit des technischen Erfinders wird dadurch nicht überflüssig gemacht. Denn die Wissenschaft redet nur, wenn sie gefragt wird, mit ja oder nein und auch dann weiß sie nicht immer Antwort; der Erfinder aber hat die schwerere Aufgabe, das Problem erst so weit zu gestalten, daß der Wissenschaft die Frage überhaupt gestellt werden kann. Und wenn endlich die Frage an die Wissenschaft gestellt wird, wie oft muß diese dann sagen: daran habe ich noch nicht gedacht. Hier ist der Ort, wie auch die Wissenschaft von der Technik ihren geistigen Gewinn zieht, und jeder von uns, der Gelegenheit gehabt hat, solche gelegentlichen Gewinne zu machen, weiß, von welchem Werte sie uns sein können.



Kleine Mitteilungen.

Das Elektrizitätswerk zu Frankfurt a. M. Die „Frankfurter Zeitung“ schreibt: Es ist in den letzten zwei Monaten trotz der oft ungünstigen Witterung tüchtig an der Fertigstellung des Elektrizitätswerkes gearbeitet worden und nach dem jetzigen Stande der Arbeiten darf man wohl annehmen, daß der für die Eröffnung des Werkes in Aussicht genommene Termin, der 12. Oktober d. J., eingehalten werden wird. Die Bauten der Zentralstation, die wir unter der Führung des Herrn Direktor Gust. J. Melms besichtigten, sind nahezu fertig, das große, 37 Meter lange, 23 Meter breite und entsprechend hohe Maschinenhaus ist zur Aufnahme der Dampf- und Dynamo-Maschinen bereit, in dem Kesselhaus, das auch unter Dach ist, wird an den letzten Fundamenten gearbeitet, der hinter dem Kesselhaus herziehende Kohlenschuppen wird rasch seiner Vollendung entgegengeführt und nebenan ist man eben mit den Grundarbeiten für den einen vorerst zu erbauenden riesigen Schornstein beschäftigt. Diese letzteren Arbeiten sind besonders schwierig, da man, um einen geeigneten Baugrund zu finden, tief in die Erde geben mußte, so unter die Sohle des Maines kam und das eindringende, die Arbeiten hindernde Wasser durch Pumpen entfernen muß. Die drei vorerst erforderlichen Kessel sind bereits auf dem Platze angekommen und mit der Einmauerung derselben wird binnen Kurzem begonnen. Die drei großen Dampfmaschinen sind fertiggestellt, sie werden in der nächsten Woche aus Stuttgart hier eintreffen, um sofort montiert zu werden. Ebenso werden die großen, ca. 9 Meter im Durchmesser haltenden Ringe für die Dynamomaschinen aus der Badener Fabrik der Firma Brown, Boveri & Co., wo sie angefertigt worden sind, dieser Tage hierher transportiert; die Fertigstellung der Dynamos erfolgt dann in der Bockenheimer Fabrik der genannten Firma, in der auch alle Hilfsapparate für das Elektrizitätswerk hergestellt werden. Es sind riesige Mauerblöcke, die Fundamente, auf die die Dampf- und Dynamomaschinen zu stehen kommen, und mit den zu denselben verwendeten Steinen hätte man vielleicht ein halbes Dutzend gewöhnlicher Häuser bauen zu können. Man war eben bestrebt, alles aufs Solideste und Beste zu machen. Mit der Kabellegung von der Zentrale aus ist Anfangs Juli, nachdem vorher an den Straßenübergängen Rohre zur Aufnahme der Kabel verlegt worden waren, begonnen worden. Die Gesamtstraßenlänge für den ersten 42 Kilometer, die zu verlegenden Kabel haben natürlich eine viel größere Länge als 42 Kilometer, da ja verschiedentlich mehrere ist Kabel nebeneinander laufen. Die Kabel werden auf den Trottoirs möglichst nahe den Häusern entlang in die Erde gebettet, um die Hausanschlüsse bequem und mit möglichst kurzen Kabel bewerkstelligen zu können, dann aber auch, weil die Mitte der Straßen schon durch Wasser- und Gasleitung, Kanalisation u. s. w. sehr in Anspruch genommen ist. Die Bauleitung ist bestrebt, gerade die Kabellegung so schleunig als möglich zu vollenden, um die Trottoirs wieder für den Verkehr frei zu machen. Die Kabel haben Querschnitte von 250 Quadrat-Millimeter bis herunter zu 50 Quadrat-Millimeter in den letzten Verzweigungen. Es war Anfangs beabsichtigt, die Transformatoren, die den von der Zentrale kommenden Strom von 2000 Volt in solchen von 110 Volt, die Gebrauchsspannung, umwandeln, in Litfaßsäulen ähnlichen Häuschen unterzubringen man ist davon aber, wie es scheint aus Schönheitsgründen, abgekommen und setzt die Transformatoren nun in Schächte, die unter der Straßenfläche liegen und mit eisernen Platten verschlossen werden. Die Anzahl der angemeldeten Lampen oder deren Aequivalent beträgt 32,000. Die Firma Brown, Boveri & Co. hat für ihre Bureaus große schöne Räume in der Gutleutstraße gemietet; in den Bureaus sind jetzt schon, was von großem Wert ist, alle Einrichtungen so getroffen, wie sie für den Betrieb des Elektrizitätswerkes später nötig sind.

Elektrische Zentrale in Milwaukee. In Milwaukee soll eine städtische elektrische Zentrale für Straßenbeleuchtung erbaut werden. Man glaubt auch, daß die Vorlage im Stadtrate eine Mehrheit finden wird. In der Hauptsache handelt es sich nur noch darum, ob die Stadt die nötigen Bonds für Beschaffung der Anlage ausgeben kann, und diese Frage wird im Allgemeinen bejaht. In Milwaukee wird jetzt das elektrische Licht von einer Privatgesellschaft zu teurem Preise bezogen. Der „Milwaukee Herald“ bringt nun in einer seiner letzten Nummern eine vergleichende Uebersicht des Unterschiedes der Kosten

der elektrischen Beleuchtung zwischen einer Reihe von Städten der Vereinigten Staaten mit eigenen Anlagen und solchen, die ihre Beleuchtung kontraktlich von Privatgesellschaften beziehen. Aus diesen Tabellen, die sich auf die amtlichen Ausweise der betreffenden Städte aus dem Jahre 1891 stützen — wenn die neueren zur Hand wären, so würden die Unterschiede wahrscheinlich noch mehr zu Gunsten der städtischen Anlagen in die Augen springen — geht hervor, daß die städtischen Anlagen ihre Beleuchtung gerade um den halben Preis dessen liefern, was die Städte mit Privatversorgung zu zahlen haben. Die Tabelle führt 23 Städte auf, die eigene elektrische Beleuchtungsanlage haben, und 29 Städte, die den elektrischen Strom von Gesellschaften beziehen. Bei ersteren betragen die Kosten einer Bogenlampe von 2000 Kerzen pro Jahr im Durchschnitt Doll. 53.04, bei letzteren Doll. 106.01. In Milwaukee müssen jetzt Doll. 110 pro Lampe bezahlt werden. Ein hervorragender Fachmann bemerkt nach dem genannten Blatte u. a. Folgendes: Viel schneller noch würde die städtische Unternehmerschaft in der Versorgung mit eigenem elektrischen Lichte zugenommen haben und zunehmen, wenn nicht vielfach gesetzliche Hindernisse im Wege ständen und die Privatkorporationen die Anstrengungen der Städte in bezeichneter Richtung nicht durch ihren Einfluß vielfach zu vereiteln wüßten. In letzterer Beziehung liegen Klagen aus einer ganzen Anzahl Städte vor. Uebrigens sind die Gegenanstrengungen der Privatgesellschaften wohl der beste Beweis dafür, daß sich das Lichtgeschäft bezahlt und daß darum die Städte wohl daran thun, dasselbe selbst in die Hand zu nehmen. Wie sehr der Gedanke der Munizipalisierung der Lichtwerke um sich greift, geht auch deutlich aus der Stellungnahme der Oberhäupter der größten Städte des Landes zu deren Gunsten hervor. Die Bürgermeister von New-York, Philadelphia, Boston, Baltimore, Atlanta u. s. w. haben sich in ihren jüngsten Botschaften ausdrücklich für die Etablierung städtischer Anlagen ausgesprochen und es ist offenbar nur noch eine Frage der Zeit, daß alle diese Städte ihre eigenen Anlagen haben werden.

Erfurter Strassenbahn, System Thomson-Houston. Gebaut von der Union Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Der Betrieb der Erfurter elektrischen Straßenbahn wurde am 2. Juni d. J. zunächst auf den Teilstrecken: Flora—Ilversgehofen und Anger—Arnstädterstraße in Gegenwart der Regierungs- und der Stadt-Behörden eröffnet.

Eine schmuckvolle, in Ziegelstein auf dem Grundstück der Straßenbahn-Gesellschaft in der Magdeburgerstraße erbaute eigene Kraftstation mit 3 Steinmüller-Röhren-Kesseln und 3 Maschinen-Aggregaten versorgt die Anlage mit dem erforderlichen elektrischen Strom. Auf demselben Grundstück befinden sich der Wagenschuppen und die Reparaturwerkstatt.

Der elektrische Betrieb findet vorerst mit 29 Moterwagen und 17 Anhängewagen auf einer Streckenlänge von rd. 10,6 km. statt.

Fortschall- und Kontrol-Apparate von E. Roth in Osnabrück. Die bislang in Gebrauch gewesenen Fortschall- und Kontrol-Apparate mit gleichzeitiger Rückantwort kamen teils unverhältnismäßig teuer, teils waren sie außerordentlich kompliziert. Beide Mißstände sind nun durch die Erfindung eines neuen automatischen Fortschall- und Kontrol-Apparates gehoben, welche dem Mechaniker E. Roth zu Osnabrück unter No. 75176 für das Deutsche Reich patentiert worden ist.

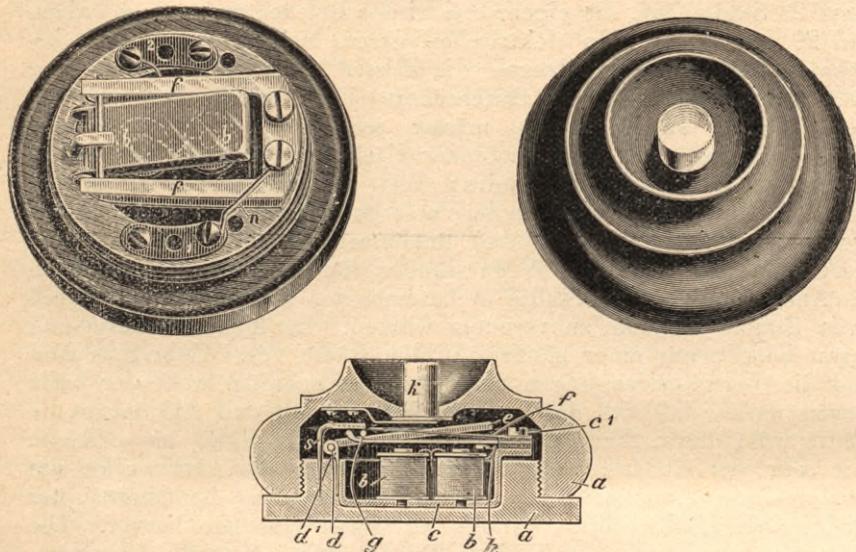
Die Vorzüge dieses Apparates sind folgende:

1. Der patentierte automatische Fortschall- und Kontrol-Apparat, System Eugen Roth, ist viel einfacher und bequemer als andere Fortschall- und Kontrol-Einrichtung mit gleichzeitiger Rückantwort.
2. Dabei kommt er nur halb so teuer, da jede beliebige Klingel verwendet werden kann, kein dritter Draht zur Batterie zurückzuziehen und keine stärkere Batterie als bei gewöhnlichen Klingelleitungen nötig ist, während bei den bisherigen Fortschallglocken ein bis zwei Elemente mehr anzusetzen waren.
3. Er ist für jede elektrische Klingel zu benutzen und kann auch in vorhandene Klingelleitungen lediglich durch Auswechslung des Druckknopfes eingeschaltet werden.
4. Mittels dieses automatischen Fortschall- und Kontrol-Apparates hat man fortwährend und gleichzeitig die doppelte Kontrolle, ob das Läutewerk in Thätigkeit und ob das Signal gehört ist.
5. Der Apparat ermöglicht die Erregung wie die Unterbrechung der Fortschall-Einrichtung von jeder beliebigen Stelle, auch von mehreren Punkten aus.
6. Er ist dauerhaft und sorgfältig auf einem Eisengestell montiert und keiner Reparatur unterworfen.
7. Er funktioniert mit unfehlbarer Sicherheit und ist in ein geschmackvoll gearbeitetes Gehäuse in Form eines gewöhnlichen Druckknopfes eingeschlossen, bietet daher einen sehr eleganten Anblick.

Dieser patentierte automatische Fortschall- und Kontrol-Apparat ist unentbehrlich überall da, wo auf elektrischem Wege geweckt wird oder Signale gegeben werden, insbesondere wird er der Haustelegraphie hochwillkommen sein. Durch Niederdrücken des Knopfes läutet die Klingel so lange, bis an einer beliebigen Stelle durch Drücken auf einen zweiten Knopf die Leitung unterbrochen wird. Erfolgt keine Unterbrechung des Läutewerks, so ist

dies ein Zeichen als Rückantwort, daß das Läuten nicht gehört wurde, und man unterbricht alsdann selbst. Wird das Läutewerk von der anzurufenden Person unterbrochen, so ist dies ebenfalls eine Rückantwort, nämlich die Bestätigung, daß das Läuten gehört wurde. Die hörbare Kontrolle wird durch leises Anschlagen des Magnetankers im Innern des Druckknopfes bewirkt. Beistehende Zeichnungen veranschaulichen die Erfindung.

In einem Gehäuse a ist ein Elektromagnet b angebracht, welcher mit Draht von geeigneter Stärke umwickelt ist. Der Magnetträger



c ist am einen Ende mit einem Messingstücke d' versehen, welches einen an Zapfen d drehbar angeordneten Anker e trägt. Das Gehäuse wird so an der Wand oder sonstwo befestigt, daß dieser Anker, wenn er durch Knopf k den Magnetkernen genähert ist, möglichst vertikal über der Achse d steht, er hat etwas Uebergewicht, so daß er bis an den Anschlagwinkel s zurückfällt, sobald er durch den Knopf k oder durch den Elektromagneten nicht mehr gehalten wird. In der Nähe seines Drehpunktes d trägt Anker e einen Stift g , dessen vorstehende Enden beim Zurückfallen des Ankers sich gegen die unteren Flächen einer hufeisenförmigen Feder f legen. Diese wird auf Träger c mit Hilfe einer Schraube c' isoliert befestigt und, wenn der Anker die auf der Zeichnung angegebene Stellung einnimmt, durch den Stift g von den ebenfalls hufeisenförmigen Kontaktarmen h fortgedrückt; h ist ebenfalls isoliert auf dem Träger c verschraubt. An dem Boden des Gehäuses sind noch 2 Kontaktplättchen 1 und 2 angebracht, von denen Plättchen 2 mit dem einen Drahtende des Elektromagneten in leitender Verbindung steht, während das andere Ende des Elektromagneten in leitender Verbindung mit den Kontaktarmen h steht.

Ist der Apparat in eine elektrische Leitung eingeschaltet und wird durch Knopf k der Anker e gedrückt, so nähert er sich den Magnetpolen und zugleich legen sich die Enden der Feder f auf die Kontaktarme h und bewirken so einen Stromschluß; der hierdurch erregte Magnet b zieht den schon in der Nähe seiner Pole befindlichen Anker gänzlich an. Der Stromlauf ist hierbei folgender:

Von der Batterie durch die Leitung hindurch zum Kontaktplättchen 1, über die Kontaktfeder f zu den Kontaktarmen h , sodann durch den Magnet b zum Kontaktplättchen 2 in die Rückleitung und nach Durchströmen des Läutewerks zurück zur Batterie. Während der kurzen Stromunterbrechungen im Läutewerk kann der in vertikaler Lage stehende Anker e nicht so weit zurückfallen, daß er den zwischen f und h stattfindenden Kontakt zu unterbrechen vermag, weshalb der Stromkreis an dieser Stelle selbstthätig geschlossen erhalten bleibt; das Läutewerk wird somit beliebig lange Zeit weiter wirken und bei jedem Stromschluß im Läutewerk schlägt der Anker e schwach, aber hörbar gegen die Magnetpole, so daß man hierdurch in der Lage ist, sich ohne Weiteres davon zu überzeugen, ob das Läutewerk in Thätigkeit ist, oder ob es unterbrochen wurde, welches letzteres als Rückantwort dienen soll.

Wünscht man den Strom zu unterbrechen und das Läutewerk auszuschalten, so drückt man einen Knopf nieder, welcher zu diesem Zwecke an irgend einer Stelle der Leitung vorgesehen ist, der Anker e fällt dann in seine Anfangsstellung bis an den Anschlagwinkel s zurück und der Stift g drückt hierbei die Kontaktfeder f von den Kontaktarmen h ab, so daß die Leitung daselbst unterbrochen wird und erst durch einen neuen Druck auf den Knopf k wieder geschlossen werden kann, worauf sich das Spiel von Neuem wiederholen würde.

Patent-Anspruch:

Eine Stromschlußvorrichtung für Selbstunterbrechungswecker, durch welche zur Erreichung des Fortschallens des Weckers ein Anker derart in den Bereich eines in die Weckerleitung eingeschalteten Elektromagneten gebracht wird, daß dieser Anker bei den Selbstunterbrechungen im Wecker nicht in seine ursprüngliche Lage zurückfallen kann, sondern nur kleine Schwingungen von und zu den Elektromagnetpolen macht, wobei der Stromkreis für den Wecker automatisch geschlossen erhalten bleibt, und gleichzeitig die Schwingungen des Ankers eine hörbare Kontrolle über den Gang des Weckers ergeben.

Der Erfinder, Mechaniker E. Roth in Osnabrück, beabsichtigt sein Patent auf den vorbeschriebenen Apparat zu verkaufen (siehe Inserat).

„Dura“ — Schweisspulver und Härtmittel von Ottomar Tuchscherer in Dresden. Eine für alle Gewerbetreibenden, welche mit Eisen und Stahl, deren Bearbeitung und Verbindung, zu thun haben, außerordentlich wichtige technische Neuheit wird durch die Dresdner Firma Ottomar Tuchscherer, Geschäft für technische Artikel, Blasewitzerstraße 52b, in den Handel gebracht. Es war bis jetzt mit außerordentlichen Schwierigkeiten, ja mit unvermeidlichen Nachteilen verbunden, Stahlteile insbesondere bei feineren Verarbeitungen durch „Schweißen“ mit einander zu verbinden. Das Schweißen konnte nur bewerkstelligt werden, nachdem der Stahl in Weißglut versetzt worden war. In diesem Zustande aber zeigt der Stahl eine so große Verwandtschaft zu dem Sauerstoff der Luft, daß er sich schnell und oft tiefgehend mit demselben verbindet und, wie der Praktiker richtig sagt, verbrennt. In dem unter dem Namen



„Dura“ in den Handel gebrachten Tuchscherer'schen Schweißpulver wird nun ein chemisches Mittel dargeboten, unter dessen Anwendung durch einfaches Aufstreuen und Bearbeitungen mit dem Hammer es ermöglicht wird, den Stahl bei nur mäßiger Rotglut schnell und dauerhaft zu schweißen. Die Verbindung wird bei diesem Verfahren eine so innige, daß sie jedem Versuche sie zu lösen widersteht. Für das Zusammenschweißen von Stahl mit Eisen wird ein etwas anders zusammengesetztes Schweißpulver geliefert, mit welchem gleich gute Erfolge erzielt werden. Der Preis von 3 Mk. für das Kilo ist ein mäßiger, und es werden Proben von 1 Kilo ab gegen Einsendung des Betrages sofort geliefert. — Die Firma Ottomar Tuchscherer erzeugt und versendet auch unter den Bezeichnungen Dura-Härtmasse und Dura-Härtmittel 1 und 2 ein bewährtes Mittel zum Härten von Schneid- und Bohrwerkzeugen jeder Art (Kilo 3 Mk.). Das Härtmittel No. 2 dient zum Einsetzen von Eisenteilen. Dieses Mittel kostet für 5 Kilo nur 4 Mark. — Zeugnisse und Empfehlungen aus verschiedenen Werkstätten liegen zahlreich vor.

Internationale Gesellschaft der Elektrotechniker zu Paris. In der letzten Monatssitzung, welche am 4. Juli stattgefunden, hat der Vorsitzende, Herr Postel-Vinay zunächst den Tod des früheren Vorsitzenden, des Herrn Lemonnier der Gesellschaft angezeigt. Hierauf hat Herr Brunswick, Ingenieur des Hauses Breguet Mitteilung über die Eindrücke gemacht, welche er von dem elektrischen Teil der Ausstellung zu Antwerpen empfangen. Er berichtete über die Gleichstromdynamos des Hauses Dulait und des Hauses Pieper, über die Schuckertschen Scheinwerfer, über Elektromotoren von geringer Kraft für Pumpen, Ventilatoren u. s. w. Die Beleuchtung der Ausstellung wird durch 5200 Glühlampen und 220 Bogenlampen bewirkt, welche zusammen 400 Kilowatt ausgeben. Herr Brunswick ist durch Belgien gereist und hat Lüttich besucht, wo sich das Institut Montefiore befindet, ferner Herstal mit seiner Waffenfabrik und Brüssel, über dessen elektrische Bahn er einige Mitteilungen macht. Zum Schluß sprach Herr R. Arnoux längere Zeit über gewerbliche Regulatoren. P. N.

Todesfall durch Elektrizität zu Paris. Am 5. Juli ist ein Arbeiter in dem Secteur des Champs-Elysées getötet worden. Beim Besuch der Transformator-Stationen der Abonnenten ist er umgekommen und zwar in einer Station der Avenue des Champs-Elysées. Man vermutet, daß er zufällig die primären Kabel berührt hat oder daß er ausgeglitten und auf diese gefallen ist. P. N.

Einnahmen der Edisongesellschaft zu Paris. Während des Monats Juni 1894 haben sich die Einnahmen der Edisongesellschaft zu Paris auf 188,538 Francs gehoben, 24,885 mehr als im Jahre 1893.

Der Rauch zu Paris. Es war von der Direktion der öffentlichen Arbeiter zu Paris eine besondere Kommission eingesetzt worden, welche die verschiedenen Systeme der rauchverzehrenden Apparate studieren sollte, um die schweren Unannehmlichkeiten zu beseitigen, welche die verschiedenen Fabriken und namentlich die elektrischen Maschinenhallen in Paris verursachen. Die Kommission hat die Absicht, einen Wettbewerb zwischen allen Erfindern zu veranstalten und das Funktionieren der verschiedenen Apparate durch lange und ernste Untersuchungen auf ihren Wert zu prüfen. Es sind 17,000 Francs für Preise ausgesetzt worden. P. N.

Elektricitäts-Aktien-Gesellschaft, vormals Schuckert & Co., Nürnberg: Geschäftsbericht. Ueber die Endergebnisse des am 31. März 1894 abgelaufenen ersten Geschäftsjahres der Aktiengesellschaft, über welche bekanntlich ab 1. April 1893 den Betrieb der früheren Kommandit-Gesellschaft Schuckert & Co. übernahm, liegt der Geschäftsbericht vor. Derselbe führt den Gewinn des abgelaufenen Jahres ohne jede Spezialisierung mit M. 2,853,466 an, wozu noch M. 42,914 Zinseinnahmen treten. Andererseits kommen in Abzug die Kosten der all-

gemeinen Verwaltung mit 551,668 und die Abschreibungen (2 pCt. auf Gebäude, 10 pCt. auf Maschinen, 15 pCt. auf Laboratorium und Mobilien, 20 pCt. auf Werkzeuge und 60 pCt. auf Modelle) mit M. 240,777, wonach ein Reingewinn von M. 2,103,934 bleibt. Wie bereits mitgeteilt, schlägt die Verwaltung vor, hiervon zunächst M. 105,196 dem gesetzlichen Reservefonds zuzuweisen und die vertragsmäßigen Tantiemen mit M. 305,074 zu begleichen. In diesem Posten ist, wie der Bericht bemerkt, die Gewinnbeteiligung des Generaldirektor Wacker enthalten, welcher sich s. Z. bereit erklärt hatte, die Leitung des Unternehmens ohne festes Gehalt unter der Bedingung einer Gewinnbeteiligung, welche der früher mit ihm als einem der Vorbesitzer vereinbart gewesenen Grundlage entspricht, auch ferner zu übernehmen. Eine Tantieme für den Aufsichtsrat ist in diesem Betrage nicht enthalten; für das Berichtsjahr soll dieselbe aus dem Gewinnvortrag entnommen werden, welcher mit M. 463,663 in Aussicht genommen wird, während die Dividende von 9 pCt. M. 1,080,000 erfordert, für Gratifikation M. 100,000 und für Dotierung des Unterstützungsfonds M. 50,000 bestimmt sind. Der Bericht bezeichnet die Entwicklung des Unternehmens als eine erfreuliche, der Gesamtumsatz ist von M. 10,24 Mill. im Vorjahr auf M. 16,9 Mill. gestiegen. Die Aussichten für das laufende Geschäftsjahr seien nicht weniger günstig, sodass die Gesellschaft eine weitere Erhöhung des Umsatzes auch für 1884/95 erwarten dürfe. Gegenwärtig liegen Bestellungen im Werte von über M. 21 Millionen vor.

Ueber die Tätigkeit der Gesellschaft im abgelaufenen Jahre wird im einzelnen bemerkt, dass die Einrichtung von elektrischen Centralen für Licht und Kraft nach wie vor die erste Stelle einnimmt. Die Erweiterung der Poststrassen-Centrale in Hamburg auf eine Leistungsfähigkeit von etwa 40,000 Glühlampen werden im laufenden Jahre ihren Abschluß finden; mit dem Bau einer größeren Centrale bei der Zollvereinsniederlage in Hamburg soll demnächst begonnen werden; die für St. Georg projektierte Anlage kommt im Herbst d. J. in Betrieb. Die bisherige Entwicklung des Hamburger Unternehmens sei sehr günstig. Der Bau der Zwickauer Centrale wurde vollendet. Ein Unternehmen für Lichtabgabe und elektrischen Straßenbahnbetrieb in Baden-Vöblau kommt im Laufe dieses Sommers in Betrieb. Bedeutenden Erfolg habe die Gesellschaft mit der von ihr in Budapest erbauten elektrischen Centrale erzielt insofern, als sich die vorhandenen Betriebsmittel sehr rasch als völlig ausgenutzt erwiesen, so dass ein weiterer Ausbau erforderlich wurde, dessen Fertigstellung im Spätherbst erwartet wird. Vollendet wurde auch die Centrale in Steyer und Sigmaringen. In Pforzheim baut die Gesellschaft eine elektrische Centrale hauptsächlich zum Betrieb von Motoren, von denen bereits über 400 bestellt wurden. In München wurde eine größere elektrische Anlage von 270 Bogenlampen für Strassenbeleuchtung, und 1800 Glühlampen zur Beleuchtung des Rathauses errichtet. In Ulm baut die Gesellschaft ebenfalls ein Elektrizitätswerk mit elektrischer Strassenbahn. Gegenwärtig hat sie 12 elektrische Centralen theils im Bau, theils im Auftrage, davon 4 für Großstädte und 8 für Mittel- und Kleinstädte. Der elektromotorische Betrieb nehme bedeutenden Aufschwung und habe der Gesellschaft zahlreiche Aufträge zugeführt. Ebenso bringe die neu entstehende elektrochemische Industrie der Gesellschaft zahlreiche Bestellungen auf Maschinen. Die Gesellschaft baute in 1893 zwei elektrische Straßenbahnen (Zwickau, Baden-Vöblau), für das laufende Jahr erhielt sie 5 weitere in Auftrag. Die Lieferung für Kriegs- und Marinebehörden habe sich auf ungefähr vorjähriger Höhe gehalten. Die Werkstätten der Gesellschaft seien nicht nur in allen Teilen dauernd reichlich beschäftigt, sondern in einigen Fabrikationszweigen überlastet. Um im Maschinenbau mit den Bestellungen Schritt zu halten, musste die Gesellschaft neuerdings Doppelschichten einführen. In den ersten 5 Monaten des laufenden Jahres erhielt die Gesellschaft Bestellungen auf 969 Gleichstrom- und Wechselstrommaschinen für eine Gesamtleistung von 10,740 Kilowatt d. i. 30 pCt. mehr als im Vorjahr. Umfangreiche Neubauten und Erweiterungen der technischen Leitungen sind in Ausführung begriffen. Der Bericht führt sodann aus, dass es für die Gesellschaft, angesichts der heftigen Konkurrenz, welche sich die wenigen leistungsfähigen Fabriken Deutschlands bereiten, notwendig gewesen ist, die Finanzierung einer Reihe von Elektrizitätswerken für eigene Rechnung zu übernehmen. Hierzu gehören die oben bereits erwähnten Unternehmungen in Hamburg, für welche am 1. April 1894 eine Aktiengesellschaft unter der Firma Hamburgische Elektrizitätswerke gegründet wurde; ferner in Altona, in Baden bei Wien, in Zwickau und in Ulm, für welche Unternehmungen ebenfalls die Errichtung besonderer Aktiengesellschaften ins Auge gefasst wird. Die Verwaltung spricht die Überzeugung aus, daß, sobald die Rentabilität solcher Unternehmungen nachgewiesen sein wird, auch die bisherige Zurückhaltung der Finanz- und Kapitalistenkreise aufhören und eine finanzielle Belastung aus derartigen Geschäften für die Gesellschaft in Wegfall kommen wird. Bis dahin jedoch werde sie in bisheriger Weise vorgehen müssen, weshalb sich für die Gesellschaft die Notwendigkeit ergibt, sich für die nächste Zeit die für derartige Unternehmungen erforderlichen Mittel durch eine Obligationenanleihe zu beschaffen; in welcher Höhe dieselbe aufgenommen werden soll, gehe aus dem Bericht nicht hervor. Nach der Bilanz ist bereits eine Hypothekenschuld von einer Million vorhanden; an Kreditoren schuldete die Gesellschaft bei Schluß des Geschäftsjahres M. 4.92 Mill., während bei Debitoren M. 9.02 Mill.

ausstanden; von letzterem Betrage entfallen M. 5.50 Mill. auf die Guthaben der Gesellschaft für ausgeführte Centralen. Die Grundstücke stehen mit M. 0.83 Mill., Gebäude mit M. 1.34 Mill., Maschinen mit M. 0.82 Mill. zu Buch; Rohstoffe und fremde Fabrikate sind mit M. 1.81 Mill., eigene Fabrikate mit M. 3.00 Mill. bewertet, davon M. 0.93 Mill. halbfertige Fabrikate, M. 1.20 Mill. fertige Fabrikate und M. 0.84 Mill. in Ausführung begriffene Anlagen. Das Elektrizitätswerk Altona steht mit M. 1.32 Mill. zu Buch, sonstige elektrische Centralen in eigener Verwaltung mit M. 0.82 Mill., darunter die Blockstation in der Grössen Gallusgasse in Frankfurt a. M. mit M. 36,788. An Effekten, ausschließlich deutsche Staatspapiere, sind M. 801,630, in Baar und Wechsel M. 83,937 vorhanden.

Wie bei der gegenwärtig im Kapitalisten-Publikum und an den deutschen Börsen so lebhaft hervortretenden Neigung für industrielle Unternehmungen und insbesondere auch für chemische und elektrische zu erwarten stand, hat die Subskription auf die Aktien dieses Unternehmens zu einer 42fachen Ueberzeichnung geführt. Kurz zuvor hatte sich auf die Frankfurter Einführung der Aktien des Vereins Chemischer Fabriken in Mannheim eine rasche Kurssteigerung dieser Aktien von 156 bis 179 (heute 175) vollzogen, nachdem ihr Kurs schon vorher an der Mannheimer Börse in Erwartung der Frankfurter Einführung beträchtlich gestiegen war, und obwohl in den inneren Verhältnissen des Unternehmens keine Aenderung sichtbar geworden ist, welche so starkes Hinaufschnellen des Kurses rechtfertigen konnte. Das mag stimulierend zu Gunsten auch der Schuckert-Aktien gewirkt haben, zumal unter der Hand schon vorgestern sich Umsätze zu Kursen von etwa 15 pCt. über dem Emissionspreise vollzogen.

Aktien-Gesellschaft Elektrizitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.) Die bisherige Firma O. L. Kummer & Co. ist unter obigem Titel in eine Aktiengesellschaft umgewandelt worden, dergestalt, daß die durch Eröffnungsbilanz vom 1. Januar 1894 festgestellten Aktiven und Passiven mit allen aus bestehenden Verträgen erwachsenden Rechten und Pflichten auf genannte Aktien-Gesellschaft übergegangen sind, für deren Rechnung der Betrieb auch bereits seit genanntem Tage erfolgt ist. Der Aufsichtsrat der Gesellschaft besteht aus den Herren: Kammerherr von Stieglitz, Dresden, Vorsitzenden, Banquier Horn, Dresden, stellvertr. Vorsitzenden, Vize-Admiral z. D. à la suite F. Batsch, Exzellenz, Weimar, Fabrikbesitzer Karl Römer, Dresden und Hainsberg, Generalkonsul Rosen crantz, Dresden. In den Vorstand treten die bisherigen Inhaber der Firma: O. L. Kummer & Co., Konsul a. D. Denso und Kaiserl. Marine-Ingenieur a. D. Kummer, auf eine längere Reihe von Jahren und ist den bisherigen Prokuristen genannter Firma, den Herren William Denso und Emil Fischinger, Kollektivprokura erteilt worden. T.

Neue Bücher und Flugschriften.

Rühlmann, Rich. Prof. Dr. Grundzüge der Elektrotechnik. Eine gemeinfaßliche Darstellung der Starkstromelektrotechnik für Ingenieure, Architekten u. s. w. Erste Hälfte. Mit 132 Abbildungen. Leipzig. Oskar Leiner. Preis 6 Mk.

Habermalz, Carl. Adreßbuch der elektrischen Lichtanlagen. Enthaltend mit Lampenzahl etc. die Adressen der Besitzer elektrischer Lichtanlagen in Deutschland und Oesterreich-Ungarn, sowie zahlreiche nach Staaten geordnete Auslands-Adressen. — In einem Anhang: Adressen der elektrotechnischen Installationsgeschäfte Deutschlands. — Bezugsquellen-Nachweis. Berlin. Verlag „Dampf-Post“. Preis 12 Mk.

Hess und Mehler, Dr. med. Anleitung zur ersten Hilfeleistung bei plötzlichen Unfällen. Frankfurt a. M. H. Bechtold. Preis Mk. 1.80.

Elektricitäts-Gesellschaft Gelnhausen. Preisliste über Bleistaub-Akkumulatoren für stationäre Batterien.

Bücherbesprechung.

Houston J. Edwin. Electricity one hundred years ago and to-day. With copions notes and extracts. New-York. Th. W. J. Johnston Company, Ltd. Price 1 \$.

Das vorliegende Werk (186 Seiten) enthält den Text einer Vorlesung, welche der Verfasser vor der elektrotechnischen Sektion des Brooklyn Institutes gehalten hat. Vor der Drucklegung sind zahlreiche historische Notizen hinzugefügt worden, für welche der Verfasser die großartige Bibliothek des Franklin Institutes benutzt hat. Man wird aus dieser Bemerkung schon ersehen, dass man es hier nicht mit einem populären Buch im gewöhnlichen Sinn, sondern mit einer historisch-kritischen und darum wertvollen Arbeit zu thun hat. Manche Entdeckungen hat der Verfasser auch dabei gemacht, u. a. daß Davy nicht der erste war, welcher das Bogenlicht hergestellt und daß Gilbert fast mehr als Bacon als Erfinder der induktiven Methode gelten muß.

Die Fußnoten, welche dem Text des Vortrages beigegeben sind, überwiegen diesen fast an Umfang und legen einen beredten Beweis dafür ab, wie sorgfältig der Verfasser bei Feststellung der historischen Daten verfahren ist.

Der Verfasser zeigt sich als trefflichen Philosophen und Kritiker und die Feinheit des Stiles verdient hohe Anerkennung. Kurze und doch erschöpfende Darstellung der einzelnen Gegenstände bilden einen weiteren Vorzug des Buches.

Der W. J. Johnston Company, welche schon so manches treffliche Werk dem Publikum dargeboten, gebührt für diese neue Gabe besondere Anerkennung. Kr.

Paschke & Kaestner

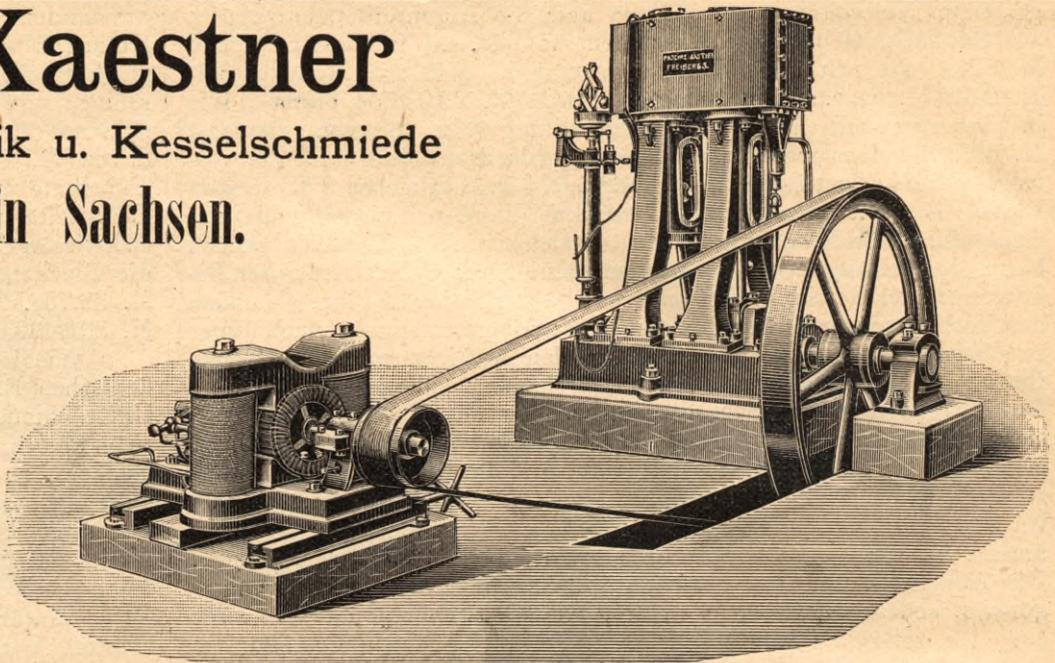
Eisengiesserei, Maschinenfabrik u. Kesselschmiede

Freiberg in Sachsen.

Dampfmaschinen jeder Grösse liegender und stehender Konstruktion, absoluter Gleichlauf, geringster Dampfverbrauch.

Schnelllaufende Dampfmaschinen für elektrische Beleuchtungsanlagen.

(970)



G. L. Daube & Co.,

CENTRAL - ANNONCEN - EXPEDITION

FRANKFURT AM MAIN,

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

Specialität in Feuerungsrosten seit 1870.

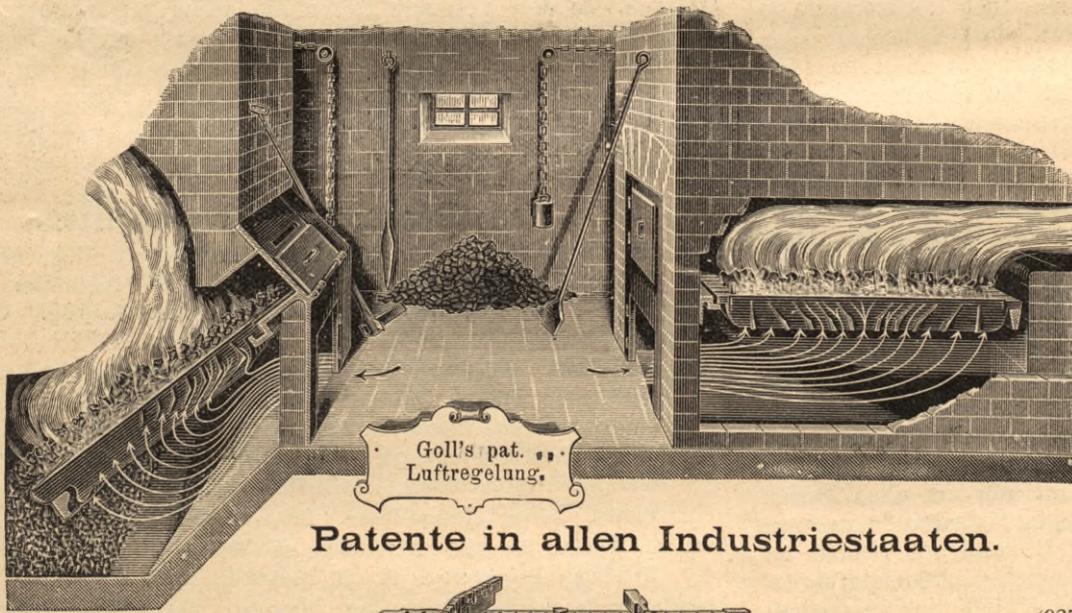
Telegramm-Adressen:
Gollrost, Frankfurtmain
und
Goll, Biberachris.

RICHARD GOLL

Telephonruf:
Frankfurt am Main
— 1095 —
Bezirksnetzanschluss.

FRANKFURT a. M. und BIBERACH i. Wttbg.

Goll's Patent-Feuerungs-Roste mit Luftregelung.

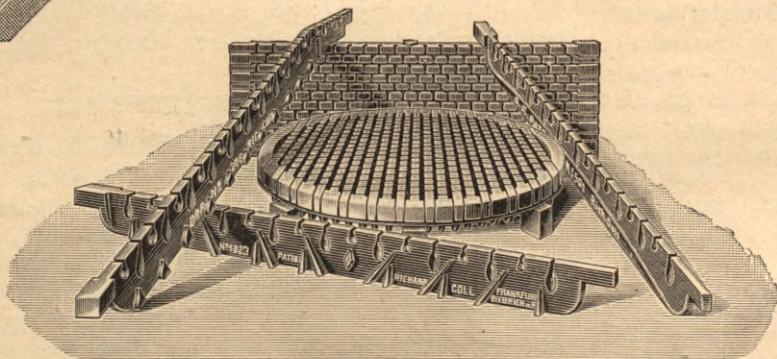


Goll's pat. Luftregelung.

Patente in allen Industriestaaten.

(925)

Für jede Feuerung, für jeden Rost Bedürfniss.



Zweckdienlichste Ausführung auf Grund 24jähr. praktischer Erfahrungen.

Die Goll'sche Luftregelung im Roste

ist von ausserordentlicher Bedeutung für das Feuerungswesen. Sie bezweckt, die bisherige verschieden starke Beeinflussung der verschiedenen Roststellen durch den Zug derart zu regeln, dass die Verbrennungsluft jeweils in gleichmässigen oder sonst geeignet bestimmten Mengenverhältnissen nach allen Stellen des Feuers kommt. Goll's pat. Luftregelung hebt damit eine allgemeine Ursache der bisherigen Feuerungsmängel auf. Sie sichert insbesondere die durchweg günstige Einleitung und stetige Weiterentwicklung des Verbrennungsprozesses und erzielt dadurch die möglichste rauchfreie Verbrennung auf dem Roste.

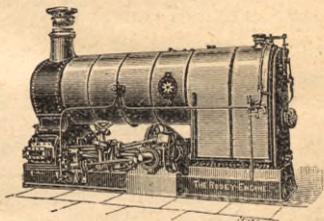
Goll's pat. Luftregelung macht deshalb für die meisten Fälle die in Anlage und Betrieb oft kostspieligen und unsicheren Vorrichtungen für Rauchverzehrung entbehrlich.

Eine bedeutende Minderung der in gesundheitlicher und ökonomischer Hinsicht schädlichen Rauch- und Flugfeuer-Ausscheidungen der Feuerungen wird aber jedenfalls durch sie herbeigeführt. Daraus, und als Folge der gleichzeitig bewirkten umfassenderen und gleichmässiger vor sich gehenden Erhitzung des Feuerraumes ergibt sich

grosse Brennmaterial-Ersparnis, rascheste Heizwirkung bei Schonung der Kessel und sonstigen Einrichtungen.

Die umfassende Luftströmung im Roste sichert des Weiteren dessen gleichmässige Kühlung und damit die grösste Gebrauchsdauer der Roststäbe.

Loco-



mobilen

von 2 - 150 Pferdestärken fahrbar u. stationär, mit Locomotiv- u. Ausziehkesseln.

Dampfmaschinen

jed. Grösse, vorzügl. Construction.

Robey & Comp.

Breslau (921)

Berlin C 23 a. d. Stadtbahn.



Mineral-Schmieröl,

Patent „Brinck“ D. R.-P. 55109

für **Dynamos**, Ventilator, Centrifugen, Rotationsmasch., raschlauf. Werkzeugmasch. **schwer belast. Lager** u. Transmiss. etc. Verbrauch gegenüber best. Oel, garantiert $\frac{1}{3}$ weniger. 100 Ko. M. 50.— Fass frei ab Frankfurt a. M. od. Hannover. Probekann. 5 Ko. Mark 3.— (810)

Heuser & Pertsch

Frankfurt a. M.-Bockenheim.



Electro-Motore

von $\frac{1}{30}$ P. S. an, in beliebigen Spannungen von 10—100 Volt. (864)

Dynamo-Maschinen von 20 Watt bis 33000 Watt. Spannung v. 5—150 Volt.

Bauer & Betz, Berlin C.

Patent-Liste No. 22.

Erteilte Patente.

No. 72641 vom 19. Juli 1891.

Friedrich August Haselmacher in Offenburg, Baden. — **Stromabnehmer für elektrische Maschinen.**

Den Gegenstand dieser Erfindung bildet eine besondere Ausführungsform derjenigen im Patent No. 63 622 beschriebenen Stromabnehmer oder

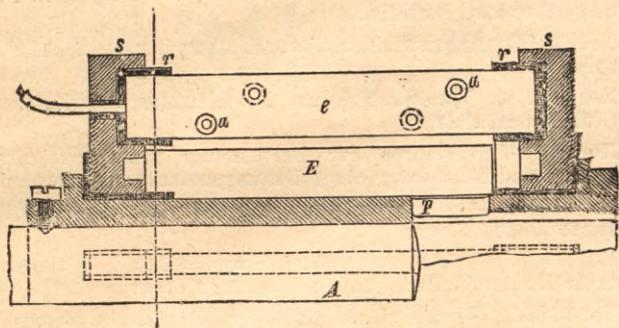


Fig. 1.

Stromwender, deren einzelne Stege aus Kohle bestehen. Die Stege e, durch eingesetzte Glasbolzen a aus einander gehalten, sind zwischen gegen

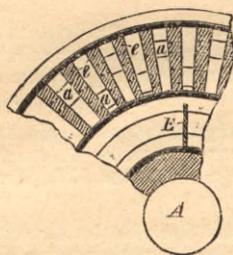


Fig. 2.

einander gepreßten isolierten Ringen rs gelagert. Zwischen den Stegen und der Achse A ist ein freier Raum, der durch Oeffnungen p mit der Luft in Verbindung steht. In diese Oeffnungen wird zur Entfernung des abgeriebenen Kohlenstaubes ein Luftstrom geführt, der durch Windflügel E auf der Achse erzeugt werden kann.

No. 71474 vom 14. März 1893.

Herrmann Pöge in Chemnitz (Sachsen). — **Verbindungsweise der Solenoidkerne mit den Kohlenhaltern bei Differentialbogenlampen.**

No. 71500 vom 8. November 1892.

O. Lenz in Berlin. — **Ausführungsform der durch Patent No. 67 608 geschützten Vorrichtung zum Anzeigen versuchter magnetischer Beeinflussung von Elektrizitätszählern.**

An einem dünnen, mit dem einen Pol verbundenen Draht ist innerhalb des Elektrizitätszählers ein Stückchen Eisen beweglich aufgehängt. Diesem gegenüber befindet sich eine feste Metallplatte, welche mit dem anderen Pol verbunden ist. Versucht man durch einen Magneten auf die Meßvorrichtung einzuwirken, so wird das bewegliche Eisenstück angezogen, berührt die feste Metallplatte und schließt den Strom. Dadurch schmilzt der dünne Draht, das Eisenstückchen fällt herab und zeigt an, daß seine magnetische Beeinflussung versucht worden ist.

Auch kann ein Röhrchen, das eine durch die elektrolytische Wirkung sich färbende Flüssigkeit enthält, Verwendung finden. Die durch den Stromschluß herbeigeführte Färbung zeigt dann den versuchten Einfluß an.

No. 71 738 vom 3. Januar 1892.

Richard Varley jr. in Englewood (Landschaft Bergen New-Yersey, V. St. A. und F. Cazenove Jones in New-York, (Stadt, Landschaft und Staat, V. St. A. — **Elektromagnet.**

Zur Herstellung von Elektromagneten werden zwei Drähte benutzt, von denen der eine mit isolierendem Stoff überzogen und der andere ein blanker Draht ist. Beide werden neben einander aufgewunden und die einzelnen Lagen der Windungen durch Papier oder dgl. von einander isoliert. Da die Windungen des überzogenen Drahtes mit denen des blanken abwechseln, so ist der letztere Draht der einen Windung außer Berührung mit der anderen gehalten. Dabei wird weniger Raum erfordert, weil der Ueberzug von dem einen Draht fortfällt. Die Enden der Windungen sind reihenweise verbunden, so daß der Strom beide Windungen in derselben Richtung durchströmt.

Die Erfindung ist vorzugsweise bei billigeren Magneten anwendbar. Es sollen dadurch die Kosten des Magneten vermindert und gleiche Leistungsfähigkeit vorausgesetzt, eine Raumersparnis erzielt werden.

No. 72 112 vom 28. September 1892.

Karl Koch in Elsey bei Hohenlimburg. — **Aus Metallröhrchen bestehende Stromaufnehmerbürste.**

Die Stromaufnehmerbürste besitzt Metallröhrchen, die entweder für sich allein oder als Einlage in Bürsten bekannter Art, die dadurch widerstandsfähiger

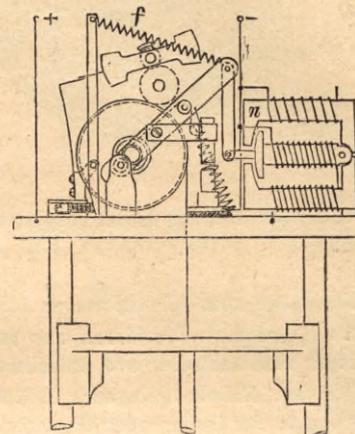


gemacht werden, zur Verwendung gelangen. Die Metallröhrchen a werden mit einer Querschnittsfläche gegen den Stromwender gepreßt, von dem man durch Hineinblasen in die Röhrchen den Staub entfernen kann.

No. 72682 vom 28. Februar 1893.

Siemens & Halske in Berlin. — **Nebenschlussbogenlampe für Hintereinanderschaltung.**

Die Erfindung hat den Zweck, Bogenlampen, deren Regulierwerk durch einen Nebenschlußelektromagneten, dem eine Feder entgegenwirkt, in Thätigkeit gesetzt wird, für den Betrieb durch Reihenschlußmaschinen geeignet zu machen. Dies wird durch die Anordnung eines zweiten durch den Lampenstrom erregten Elektromagneten n erreicht, der im wesentlichen den Zweck



hat, die Feder f beim Auseinanderziehen der Lampenkohlen im Augenblick des Einschaltens zu unterstützen. Verschiedene Ausführungsformen und Abänderungen der gekennzeichneten Anordnungen werden angegeben.

No. 72 157 vom 6. Mai 1893.

Georg Martin in Bar-le-duc, Meuse, Frankreich. **Selbstthätig wirkende Ueberwachungsvorrichtung für Maximalstromverbrauch.**

Die Wirkung der Ueberwachungsvorrichtung beruht auf der Anwendung eines mit den zu überwachenden Lampen in Reihe geschalteten Elektromagneten, welcher, sobald der ihn durchfließende Strom eine gewisse Stärke überschreitet, ein Uhrwerk in Bewegung setzt, das abwechselnd den Stromkreis schließt und öffnet und somit auch die Lampen abwechselnd zum Brennen und zum Erlöschen bringt. Dieser Zustand dauert so lange, bis die Anzahl der eingeschalteten Lampen wieder auf die zulässige Lampenzahl herabgemindert ist.

No. 72058 vom 30. September 1892.

Edward Marshall Harrison in Forth Smith, Grafsch. Sebastian, Staat Arkansas, V. St. A. — **Fernhörer mit zusammengesetzter Schallplatte.**

No. 72059 vom 2. Oktober 1892.

Ed. Burger in Frankfurt a. M. — **Elektrisch bewegtes Pendelschaltwerk.**

No. 72077 vom 10. März 1893.

Bernhard Münsberg in Berlin. — **Mikrophon-Schallplatte.**
Die Mikrophon-Schallplatte wird nach dem Patent No. 35 159 hergestellt.



Der beiderseits durch Pressen mit plastischer Kohle b bekleidete Träger a besteht aus Drahtgaze oder einer dünnen durchlocherten Metallplatte.

No. 71990 vom 9. April 1893.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. — **Einrichtung zum Anzeigen der vollendeten Ladung der Zuschaltzellen von Sammelbatterien.**

Um zu erkennen, ob die Ladung der Zuschaltzellen von Sammelbatterien beendet ist, wird eine besondere Prüfungszelle mit der zu prüfenden parallel geschaltet.

No. 71868 vom 1. Dezember 1891.

Richard Kändler in Dresden. — **Neuerung an Mikrophonen.**

No. 71979 vom 15. März 1893.

Aktiengesellschaft Mix u. Genest in Berlin. — **Kopfbügel-Fernhörer.**

No. 71300 vom 13. Januar 1891.

Rudof Eickemeyer in Yonkers, Westchester, Staat New-York, V. St. A. — **Elektrisch betriebener Fahrstuhl mit vom Fahrstuhl aus beeinflusster Regelungsvorrichtung.**

No. 72199 vom 30. Mai 1893;

(Zusatz zum Patente No. 70708 vom 11. Januar 1893.)

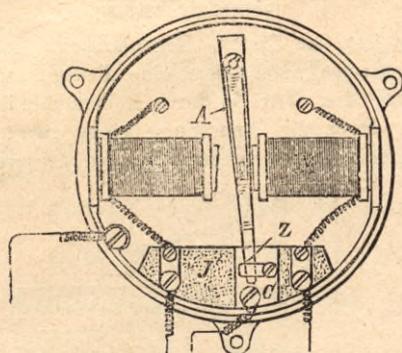
Heinrich Lehmann in Halle a. S. — **Elektrische Sammelbatterie mit Bariumsuperoxyd als wirksame Masse und Jod- oder Brombariumlösung oder einer mit Barium in ihr unlösliche oder schwerlösliche Salze bildenden Säure.**

Bei der Sammelbatterie des Hauptpatents wird die als Erregungsflüssigkeit dienende Chlorbariumlösung durch eine Jod- bzw. Brombariumlösung oder eine jener Säuren ersetzt, die unlösliche oder nahezu unlösliche Bariumsalze bilden, wie Salpetersäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure. Hierdurch soll ebenfalls eine höhere elektromotorische Kraft und größere Stromstärke erlangt werden.

No. 72149 vom 28. März 1893.

Carl Nickchen in Berlin. — Fernschalter für Treppenbeleuchtung u. dergl.

Der Schalthebel A ist zugleich Anker für zwei Elektromagnete M und ist zwischen diesen drehbar angeordnet. Je nachdem die Elektromagnete durch passende Stromschlußeinrichtungen Strom erhalten, wird die mit dem Anker ver-



bundene Spaltzunge Z entweder auf der Isolationsplatte J oder auf der Stromschlußplatte C aufliegen.

No. 71953 vom 18. September 1892.

Siemens u. Halske in Berlin. — Verfahren zur Vergrößerung der Sprechfähigkeit langer unterseeischer und unterirdischer Kabel.

Ein nahe der Mitte des Kabels gelegenes Stück wird als Doppelkabel ausgeführt, d. h. es werden in der isolierenden Guttaperchahülle zwei aneinander isolierte Kupferdrahtlitzten eingebettet. Die entgegengesetzten Enden dieser Doppelleitung werden mit den Einzelleitungen des Kabels derart verbunden, daß jeder der Doppeldrähte das Ende einer Leitung bildet. Das Doppelkabel wirkt nun als Induktor, indem jede einzelne seiner Kupferlitzten als Induktorspule arbeitet. Die eiserne Schutzhülle übt die Wirkung des Induktoreisens aus. Statt der Teilung des Kabels in zwei Teile kann auch eine solche in mehr Stücke erfolgen. Die freien Enden der Doppelleitungen werden an Erde gelegt.

No. 71996 vom 18. April 1893.

Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. — Blitzschutzvorrichtungen für elektrische Starkstromleitungen.

No. 71871 vom 6. März 1892.

Martin Kallmann in Berlin. — Einrichtung zur Anzeige und Bestimmung von Isolationsfehlern in elektrischen Vertheilungsnetzen.

Es werden verschiedene vom Elektrizitätswerk ausgehende, gesondert geführte und isolierte Drahtleitungen an bestimmten Punkten des Verteilungsnetzes mit Erde verbunden. Durch den bei Stromübergängen zur Erde auftretenden Unterschied zwischen dem Erdpotential an der Federstelle und demjenigen an anderen Punkten wird dann selbstthätig bei einer gewissen Größe die in die Prüflleitung eingeschaltete Meldevorrichtung erregt. Mit Hilfe eines Stromanzeigers kann hieraus die Lage und die Größe des Isolationsfehlers bestimmt werden.

Patent-Anmeldungen.

30. Juli.

- Kl. 21. B. 15 522. Fernsprechanlage ohne Vermittelungsamt. — Clément Bonnard in Paris, 206 Rue de Naugirard, und François A. Piat, Dr. jur. in Paris, 10 Rue St. Martin; Vertreter: Hugo Pataky und Wilhelm Pataky in Berlin NW., Luisenstr. 25. 16. Dezember 1893.
- „ D. 5823. Elektrizitätszähler für Wechselströme. — Thomas Duncan in Fort Wayne, County Allen, State of Indiana, V. St. A.; Vertreter: Hugo Pataky und Wilhelm Pataky in Berlin NW., Luisenstraße 25. 20. Juni 1893.
- „ H. 13 796. Bogenlampe mit durch Ventil abgeschlossener luftdichter Glocke. — Louis Emerson Howard in Plainfield, Union Co., N.-Y., V. St. A., Vertreter: F. C. Glaser, Kgl. Geh. Kommissions-Rat, und L. Glaser, Reg.-Baumeister in Berlin SW., Lindenstr. 80. 15. August 1893.

2. August.

- „ 20. L. 8457. Elektrisch gesteuertes Luftventil für Druckluft- oder Vacuumbremsen. — Joseph Lipkowski in Paris, 21 Boulevard Poissonière; Vertreter: Franz Wirth und Dr. Richard Wirth in Frankfurt a. M. 4. August 1893.

Patent-Erteilungen.

30. Juli.

- „ 21. No. 76 971. Dynamomaschine ohne Eisenkerne. — F. Pietzker, Professor in Nordhausen. Vom 16. März 1892 ab.
- „ 42. No. 76 951. Elektrische Vorrichtung zum Fernmelden der Temperatur. — A. Hildebrand in St. Petersburg, Offizierstr. 1; Vertreter: A. Stahl und G. Gsell in Berlin NW., Luisenstr. 64. Vom 31. August 1893 ab.
- „ 48. No. 76 975. Verfahren zur Erzielung verschieden starker galvanischer Metallniederschläge. — Direktion der württemberg. Metallwarenfabrik C. Haegle in Geislingen-St. Vom 30. Juli 1893 ab.

6. August.

- „ 21. No. 76 988. Elektrische Maschine mit feststehenden Drahtspulen. — O. Diefenbach in Eudorf bei Alsfeld, Großherzogthum Hessen. Vom 26. Mai 1893 ab.
- „ No. 76 991. Drucktelegraph, dessen Typenrad durch den elektromagnetisch auslösbaren Druckstempel gehemmt wird. — W. Blut in Braunschweig, Gördelingerstr. 12. Vom 1. September 1893 ab.

- Kl. 21. No. 76 994. Schwingendes Räderwerk für Beugenlichtregelung. — P. Schmidt in Berlin N., Müllerstr. 25. Vom 13. Oktober 1893 ab.
- „ No. 77 004. Schaltungsweise für Bühnenbeleuchtung beim Dreileitersystem. — Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. Vom 20. Januar 1894 ab.
- „ No. 77 007. Schutzvorrichtung gegen starke Ströme. — E. A. Walström in Cannstatt, Marienstr. 3. Vom 14. Februar 1894 ab.

Patent-Erlöschungen.

- „ No. 29 391. Verfahren zur Herstellung von Polplatten für galvanische und sekundäre Batterien.
- „ No. 65 919. Augenblicksschaltvorrichtung für elektrische Beleuchtungsanlagen.
- „ No. 68 212. Vorrichtung zum Festklemmen der Zuleitungsdrähte in Glühlampenhalter.
- „ No. 68 918. Verfahren zur Bestimmung von Querschnitt, Spannungsverlust und Belastung eines Leitungsnetzes auf mechanischem Wege.
- „ No. 73 559. Anzündevorrichtung für elektrische Kerzen mit konzentrisch angeordneten Kohlen.
- „ 28. No. 41 516. Verfahren zum Gerben von Häuten in rotierenden Trommeln unter Hindurchleiten eines elektrischen Stromes durch die Gerbbrühe.
- „ 40. No. 66 592. Verfahren zur elektrolytischen Abscheidung von Zink.
- „ 49. No. 57 614. Elektrische Heizvorrichtung für Schmiedemaschinen.

Gebrauchsmuster.

- „ 20. No. 28 202. Weichenstellwerk für elektrische Eisenbahnen, bestehend aus einer Magnetisierungsspirale oder einem Elektromagneten und einer Feder oder einem Gegengewicht. G. A. A. Culin in Hamburg, Ausschlägerweg 267. 28. Mai 1894. — C. 563.
- „ 21. No. 27 747. Imprägnierte oder nicht imprägnierte Holzplatten an galvanischen Elementen, zwecks Befestigung von Klemmen, Ableitungen u. dergl. Casar Vogt in Berlin SW., Krausenstr. 69. 20. Juni 1894. — V. 431.
- „ No. 27 755. Selbstthätiger Batteriezuschalter mit derart angeordneten Schlußstücken und derart verbundenen Federn, daß die Endpunkte stets durch doppelte Unterbrechung getrennt sind. Franz Müller in Berlin SW., Chamissoplatz 1. 25. Juni 1894. — M. 1936.
- „ No. 27 790. Vorrichtung zum Ein- und Ausschalten elektrischer Stromkreise von verschiedenen Stellen aus, mittels eines durch Zugschnüre bethätigten Schaltwerks. Voigt & Haeffner, Elektrotechnische Fabrik in Bockenheim b. Frankfurt a. M. 3. Juli 1894. — V. 440.
- „ No. 27 926. Zum Einlassen und Entfernen der Erregungsflüssigkeiten eines konstant wirkenden Elementes dienender Saugheber und Füllapparat. Albert Stock in München-Gladbach, Alleestr. 4. 1. Juni 1894. — St. 835.
- „ No. 27 957. Reflektor für elektrische Lampen, bestehend aus einem teilweisen Metallbelag auf der durchsichtigen Schutzhülle. Berliner Spiegelmanufaktur von Severen & Schwabe in Berlin O., Blumenstr. 70. 22. Januar 1894. — B. 2335.
- „ No. 28 028. Zweiteilige Isolatoren für Lichtleitungen. Paul Begas & Co. in Frankfurt a. M. 16. Juni 1894. — B. 2941.
- „ No. 28 116. Federnde Klinke für Fernsprech-Vermittelungsämter. Telephon-Apparat-Fabrik, Fr. Welles in Berlin SO., Engel-Ufer 1. 16. Juli 1894. — T. 819.
- „ No. 28 128. Stöpsel-Bleisicherung mit Gehäuse für die von einem Isoliermaterial umgebenen Schutzdrähte. Voigt & Haeffner, Elektrotechnische Fabrik, in Bockenheim b. Frankfurt a. M. 3. Juli 1894. — V. 441.
- „ No. 28 130. Batteriegefäße mit Rippen an den Innenwänden, von Poncet Glashütten-Werke, in Berlin SO., Köpenickerstr. 54. 3. Juli 1894. — P. 1063.
- „ 26. No. 27 788. Elektrischer Anzünder für Gaslampen, gekennzeichnet durch einen auf dem Zylinder befestigten Winkelring mit einander gegenüber stehenden an eine Stromquelle angeschlossenen Metallstäben, W. C. Flöring in Barmen, Bredderstr. 18. Juni 1894. — F. 1288.
- „ 34. No. 28 032. Zusammenleg- und verstellbares Schreib- und Telephonpult mit umklappbaren Höhrrohrhaltern. A. Kühne in Leipzig, Lutherstr. 13. 5. Juni 1894. — K. 2397.
- „ 36. No. 27 810. Plattenförmiger elektrischer Heizkörper aus einem Innenkörper und zwei diesen umschließenden Außenkörpern, wobei in dem Innenraum der blanke Leiter angeordnet ist. Adrian van Berkel in Berlin W., Königin Augustastr. 41. 5. Juli 1894. — B. 3021.
- „ 74. No. 27 733. Signaluhr, bei welcher durch Kontakt zwischen dem Minutenzeiger und einem beweglichen Stellzeiger ein elektrisches Läutewerk in Thätigkeit gesetzt wird. C. H. Daubert Nachfolger in Braunschweig, Marstall 3. 22. Juni 1894. — D. 1055.
- „ No. 27 760. Vorrichtung an Uhren zum Ingangsetzen elektrischer Läutewerke, gekennzeichnet durch eine Metallplatte als Kontakt. Ludwig Winkler, Kaplan, in Myslowitz. 6. Juni 1894. — W. 1874.

Börsen-Bericht.

Die Kurse sind durchweg gestiegen.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft	177.60
Berliner Elektrizitätswerke	184.75
Mix & Genest	144.80
Maschinenfabrik Schwartzkopff	241.80
Siemens Glasindustrie	173.—
Stettiner Elektrizitätswerke	—

Kupfer matt; Chilibras: Lstr. 38.8.9 per 3 Monate.
Blei fest; Spanisches: Lstr. 9.8.9 p. ton.

