

Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurtmain.

Commissionair f. d. Buchhandl.
Rein'sche Buchhandlung,
LEIPZIG.

Zeitschrift

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

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.**
Ausland Mark 6.—.

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 2¹/₂ Bogen.

Post-Preisverzeichniss pro 1899 No. 2299.

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

Inserions-Preis:
pro 4-gespaltene Petitzeile 30 \mathfrak{S} .
Berechnung für $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{8}$ Seite
nach Spezialtarif.

Inhalt: Schaltung zur Erregung von Gleichstrom-Nebenschlussmaschinen und Motoren. S. 216. — Studie über einen Phasentransformator. (Schluss.) S. 217. — Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln am 5. April. (Fortsetzung.) S. 218. — Wechselstromtriebmaschine von F. A. Haselwander. S. 220. — Einrichtung zum Anlassen von synchron laufenden Phasenumformern. S. 221. — Der Elektrophor. Von Professor W. Weiler, Esslingen. (Schluss folgt.) S. 221. — Kleine Mitteilungen: Elektrizitätswerk in Pforzheim. S. 223. — Elektrizitätswerk zu Beckum i. Westfalen. S. 223. — Elektrizitätswerk in Untertürkheim. S. 223. — Elektrizitätswerk an der Erms (Württ.) S. 223. — Vuillot-Prozess zur Fabrikation von Akkumulatoren-Platten. S. 223. — Elektrische Streckenblockierung. S. 223. — Der elektrische Betrieb der Wannseebahn. S. 223. — Strassenbahn in Düsseldorf. S. 223. — Elektrische Trambahn in Mülhausen i. Els. S. 223. — Elektrische Bahn nach Rummelsburg. S. 224. — Elektrische Strassenbahnen in Olvenstedt. S. 224. — Bochum-Gelsenkirchener Strassenbahn. S. 224. — Eine Motorwagenausstellung. S. 224. — Telephonverkehr. S. 224.

— Fernsprechverkehr mit der Schweiz. S. 224. — Neue Telephonstelle in Liebenzell. S. 224. — Zu der geplanten Telephonverbindung Berlin-Paris. S. 224. — Das Telephonteilnehmer-Verzeichniss in Württemberg. S. 224. — Material für Telegraphen- und Telephonleitungen. S. 224. — Elektrische Destillation. S. 224. — Entfernung von Kesselstein. S. 225. — Unter der Firma Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen. S. 225. — Lokomobilen für Dynamo-Betrieb von Garrett Smith u. Co., Magdeburg-Buckau und Magdeburg-Sudenburg. S. 225. — Reis u. Martin, Aktiengesellschaft, Fabrik für Schnitte, Stanzen und Werkzeugmaschinen, Berlin. S. 226. — Erfolge der deutschen Industrie im Auslande. S. 226. — Karlsruher Strassenbahn-Gesellschaft. S. 226. — Société Electrique Vevey-Montreux. S. 226. — Elektrizitäts-Akt.-Ges. vorm. Hermann Pöge, Chemnitz. S. 226. — Motorenfabrik Oberursel, Akt.-Ges. S. 226. — Rustschucker Ausstellung 1899. S. 226. — Auszeichnung. S. 226. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 226. — Bücherbesprechung. S. 226. — Patentliste No. 19. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Schaltung zur Erregung von Gleichstrom-Nebenschlussmaschinen und Motoren.

Die Herstellung der Magnetwicklung bei Gleichstrom-Nebenschlussmaschinen für höhere Spannung macht größere Schwierigkeiten, weil mit zunehmender Spannung der Querschnitt des zur Verwendung kommenden Nebenschlußdrahtes bei steigender Windungszahl abnimmt und somit einerseits die Material- und Herstellungskosten wachsen, andererseits die Gefahr des Durchschlagens der Magnetwicklung bei unvorsichtigem Ausschalten des Nebenschlußstromkreises zunimmt. Namentlich bei kleineren Maschinen machen sich die beiden zuerst genannten Nachteile besonders bemerkbar. Allerdings könnte durch Vorschaltwiderstände die Spannung an den Klemmen des Nebenschlusses beliebig weit herabgesetzt werden, wodurch jedoch ein dauernder Verlust an Energie in dem Vorschaltwiderstand entstehen und die Ersparnisse in der Herstellung der Magnetwicklung durch die Mehrkosten des Vorschaltwiderstandes mehr oder weniger aufgehoben werden. Nachstehend beschriebene Anordnung von

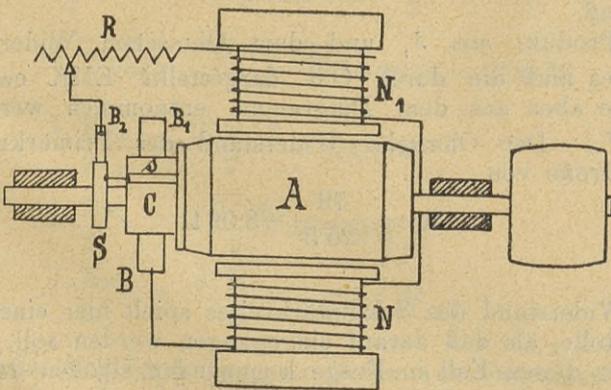


Fig. 1.

A. Sengel in Darmstadt (D.R.P.) gestattet bei einer Nebenschlußmaschine, die Magnete ohne jegliche Verluste nur mit der Hälfte der Bürstenspannung zu erregen.

In Fig. 1 ist eine derartige Schaltung dargestellt. Es bedeutet A den Anker einer Gleichstrommaschine, C den Stromabgeber mit den beiden Stromabnehmerbürsten B und B₁. Ferner ist auf der Welle ein Schleifring S isoliert aufgesetzt, der mit irgend einem Punkte der Ankerwicklung, z. B. unter Vermittlung des Stromabgeberseg-

mentes s in leitender Verbindung steht und auf dem eine dritte Bürste B₂ schleift.

Wird die Maschine in Betrieb gesetzt und normal erregt, so erhält man zwischen den Bürsten B und B₁ eine Gleichspannung, d. h. eine Spannung, die in jedem Zeitmoment die gleiche Richtung und den gleichen Wert besitzt. Dagegen ist die zwischen der auf dem Kontaktring schleifenden Bürste und einer der Bürsten B oder B₁ herrschende Spannung zwar auch eine gleichgerichtete, jedoch in ihrem Betrage ständig wechselnde, je nach der Stellung des mit dem Schleifring verbundenen Segmentes s in Bezug auf die Bürste B oder B₁.

Betrachtet man beispielsweise den Spannungsverlauf zwischen B₂ und B, so erkennt man, daß die Spannung zwischen den beiden Bürsten Null wird, wenn das Segment s unter die Bürste B zu liegen

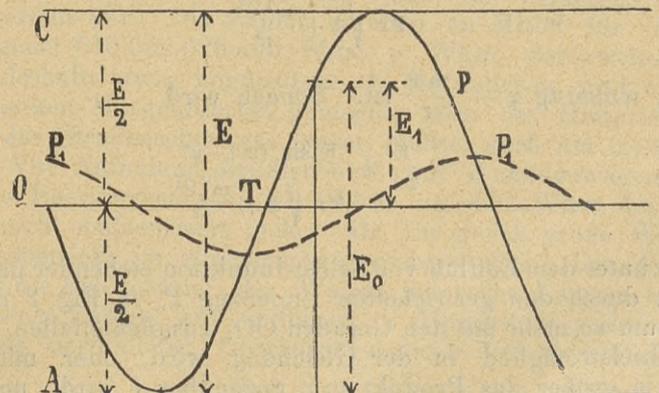


Fig. 2.

kommt. Die Spannung erreicht ihren Höchstbetrag, wenn nach einer halben Umdrehung das s genannte Segment in Berührung mit der Bürste B₁ gelangt, und ist in diesem Falle gleich der Klemmenspannung der Maschine B—B₁. In den übrigen Stellungen besitzt die Spannung B₂—B einen zwischen dem Höchstbetrage und Null liegenden Wert; die Spannung ist demnach eine pulsierende.

Der zeitliche Verlauf dieser pulsierenden Spannung ist in dem Diagramme Fig. 2 veranschaulicht. Die in jedem Zeitmoment konstante Ankerspannung B—B₁, welche mit E bezeichnet sei, wird in diesem Diagramm durch den Abstand der beiden Parallelen AB und CD wiedergegeben und zwar entspricht die Gerade AB der Bürste B und die Gerade CD der Bürste B₁. Die mit E₀ bezeichnete pulsierende Spannung B—B₂ wird in jedem Zeitmoment durch die Ab-

stände des wellenförmigen Linienzuges P von der Geraden AB dargestellt. Die Spannung E_0 wird Null, wenn die Welle P die untere Gerade AB berührt, entsprechend der Lage des Segmentes unter der Bürste B. Die Spannung E_0 erreicht ihren Höchstbetrag in den Punkten, in welchen der Linienzug P die obere Gerade CD berührt, also wenn s unter B_1 liegt. Der Linienzug P besitzt einen nahezu sinusförmigen Verlauf und kann deshalb durch eine Sinuslinie mit der Symetrieachse OO_1 und der Amplitude OC ersetzt werden. Es wird nun auch durch den Linienzug P eine Wechselstromspannung E_1 dargestellt, deren Amplitude $E_1/2$ ist, und deren Momentanwerte durch die Abstände des Linienzuges von der Achse OO_1 gebildet werden. Diese Werte sind positiv oder negativ je nach ihrer Lage oberhalb oder unterhalb der Achse. Aus der Figur geht nun hervor, daß E_0 in jedem Augenblick gleich der Summe der durch den Abstand der beiden Parallelen AB und OO_1 gegebenen Gleichstrom-

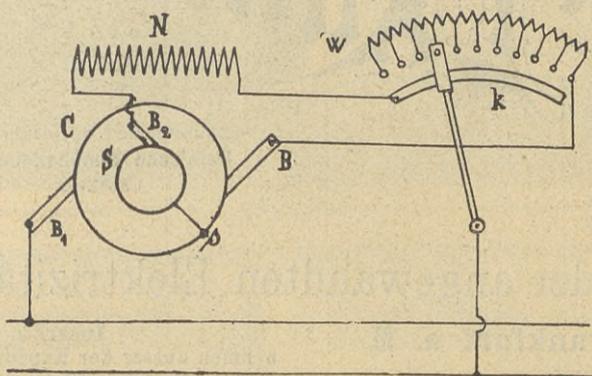


Fig. 3

spannung, die den Wert $E_1/2$ besitzt und der Wechselstromspannung E_1 ist. Wird nun der Verlauf der Wechselstromspannung durch die Gleichung

$$E_1 = \frac{E}{2} \sin mt$$

gegeben, wobei die Zeit t vom Punkt T aus gerechnet ist und m die Winkelgeschwindigkeit des Wechselstromes, d. h. bei einer Maschine mit der Polzahl p den Ausdruck: sekundliche Umdrehungszahl $xp \times \pi$ bedeutet, so lautet demnach die Gleichung für die pulsierende Spannung

$$E_0 = \frac{E}{2} + \frac{E}{2} \sin mt.$$

Schaltet man zwischen die Bürsten B und B_2 einen induktionsfreien Widerstand r, so wird in demselben ein Strom i_0 entstehen, der ebenfalls einen pulsierenden Verlauf nimmt nach der Gleichung

$$i_0 = \frac{E}{2r} + \frac{E}{2r} \sin mt.$$

Die Momentanwerte des Stromes i_0 können bei entsprechend gewähltem Maßstabe ebenfalls durch die Abstände des Linienzuges P von AB dargestellt und der Strom i_0 kann ebenso als die Summe eines Gleichstromes $\frac{E}{2r}$ und eines Wechselstromes $\frac{E}{2r} \sin mt$ betrachtet werden.

Besitzt nun der Widerstand r eine Selbstinduktion \mathcal{L} , so wird letztere den Gleichstrom $\frac{E}{2r}$ in keiner Weise beeinflussen, der Wechselstrom dagegen wird sowohl geschwächt, als auch in seiner Phase verschoben und nach einem Gesetze der Wechselstromtechnik auf den Betrag

$$\frac{E \sin (mt - \varphi)}{2r \sqrt{1 + \frac{m^2 \mathcal{L}^2}{r^2}}}$$

gebracht, wobei $\text{tg } \varphi = \frac{m \mathcal{L}}{r}$ ist. Sonach wird

$$i_0 = \frac{E}{2r} + \frac{E \sin (mt - \varphi)}{2r \sqrt{1 + \frac{m^2 \mathcal{L}^2}{r^2}}}$$

Ein unter dem Einfluß von Selbst-Induktion stehender pulsierender Strom ist durch den gestrichelten Linienzug P_1 in Fig. 2 dargestellt. P_1 wird um so mehr mit den Geraden OO_1 zusammenfallen, je kleiner das Wechselstromglied in der Gleichung wird, oder mit anderen Worten, je größer das Produkt $m \mathcal{L}$ gegenüber r wird, um so mehr wird sich i_0 einem reinen Gleichstrom nähern, dessen Größe $\frac{E}{2r}$ beträgt, der also ebenso groß ist, als ob an den Enden des Widerstandes r die halbe Ankerspannung $E_1/2$ wirkte.

Nun besitzen die Nebenschlußwicklungen von Dynamomaschinen eine so hohe Selbstinduktion, daß der Widerstand r gegenüber $m \mathcal{L}$ praktisch verschwindet. Wickelt man daher die Erregung für die halbe Bürstenspannung und legt die Nebenschlußwicklung einschließlich ihres Regulierungswiderstandes R zwischen die Bürsten B und B_2 wie in Fig. 1 dargestellt ist, so wird die Erregung genau den gleichen Betrag wie bei der gewöhnlichen Anordnung der Nebenschlußwicklung erreichen.

In der gleichen Weise läßt sich diese Schaltung auch bei Nebenschlußmotoren verwenden. Fig. 3 zeigt eine derartige Anordnung in Verbindung mit einem Anlaßwiderstand W. Die übrigen Bezeich-

nungen entsprechen den in Fig. 1 benutzten. Die Schaltung des Ankers erfolgt in der üblichen Weise. Das eine Ende der Nebenschlußwicklung ist durch die Kontaktschiene k mit dem einen Pol der Leitung verbunden, während das andere Ende mit der Bürste B_2 in Verbindung steht.

Die Anwendung dieser Schaltung bei Motoren bietet weiterhin den Vorteil, daß, so lange der Anker in Ruhe ist, die volle Betriebsspannung an den Klemmen des Nebenschlusses wirkt, der Erregerstrom somit doppelt so groß als im normalen Betriebe und die Anzugskraft eine bedeutend höhere als bei der gewöhnlichen Schaltung ist. Mit zunehmender Geschwindigkeit des Ankers wird die Spannung an den Klemmen des Nebenschlusses abnehmen und erreicht ihren normalen Betrag, der gleich der Hälfte der Leitungsspannung ist, wenn der sämtliche Widerstand im Ankerstromkreis ausgeschaltet ist.

Der Schleifring S kann in Fortfall kommen, wenn die Ankerwicklung an einer Stelle mit dem Eisenkörper und auf diese Weise mit der Welle und dem Magnetgestell in Verbindung gebracht und das eine Ende der Nebenschlußwicklung anstatt an die Bürste B_2 an das Gestell angeschlossen wird. Eine Aenderung in Bezug auf die Wirkungsweise der ganzen Anordnung tritt hierdurch nicht ein.

—n—



Studie über einen Phasentransformator.

(Schluß.)

Die sekundären Ampère-Windungen können, da J_2 mit E_2 zusammenfällt auf dem Vektor OA gezeichnet werden

$$J_2 Z_2 = 10 \cdot 20 = 200 = \overline{OG}.$$

Nach dem Kräfteparallelogramme läßt sich aus $J_2 Z_2$ als der einen Komponente und JZ als der Resultierenden die zweite Komponente der Größe und Richtung nach konstruieren. Dieselbe (OH) stellt die primären Ampère-Windungen dar und ergibt in diesem Maßstabe gemessen:

$$\overline{OH} = J_1 Z_1 = 255.$$

Damit wurde aber gleichzeitig jene Richtung gefunden, welche der primäre Strom einnehmen muß.

Um nun die Größe des primären Stromes und die primäre Windungszahl bestimmen zu können, ist folgende Ueberlegung notwendig: Das gemeinschaftliche magnetische Feld erzeugt im primären Stromkreise eine EMK., welche der Richtung nach mit E_2 zusammenfallen muß, also auf dem Vektor OA liegt. Die Resultierende aus dieser EMK., welche mit E_1 bezeichnet werden möge, und der primär wirksamen EMK E muß auf dem Vektor OD liegen, damit der Strom diese Richtung erlangt.

Zieht man von J eine Parallele zu OA, so stellt \overline{JK} der Größe nach E_1 dar. In Größe und Richtung erscheint E_1 als \overline{OL} und liefert mit E zusammengesetzt \overline{OK} .

E_1 im Spannungsmaßstabe gemessen ergibt 25 V. Nachdem aber E_1 von demselben Felde wie E_2 erzeugt wird, besteht folgende Proportion:

$$E_1 : E_2 = Z_1 : Z_2$$

$$Z_1 = \frac{E_1 Z_2}{E_2} = \frac{25 \cdot 20}{50} = 10.$$

Die Größe der primären Ampère-Windungen $J_1 Z_1$ wurde früher mit 255 gefunden, so daß

$$J_1 = \frac{255}{10} = 25.5 \text{ A}$$

betragen muß.

Das Produkt aus J_1 und dem Ohmschen Widerstande des Primärkreises muß die durch \overline{OK} dargestellte EMK e_w ergeben, deren Größe aber aus dem Diagramme entnommen werden kann. ($\overline{OK} = 79 \text{ V.}$) Der Ohmsche Widerstand des Primärkreises muß daher die Größe von

$$W = \frac{79}{25.5} = 3.09 \Omega$$

erhalten.

Der Widerstand des Sekundärkreises spielt hier eine zu untergeordnete Rolle, als daß darauf eingegangen werden soll.

Die für diesen Fall in Frage kommenden Größen des Phasentransformators sind somit für die getroffene Annahme bestimmt.

Als Beweis für die Richtigkeit der graphisch durchgeführten Lösung diene die Anwendung der Maxwellschen Theorie der Transformatoren. Für den primären Kreis muß die Gleichung bestehen:

$$E = e_w + M \frac{di_2}{dt} + L_1 \frac{di_1}{dt},$$

für den sekundären Kreis:

$$0 = e_w + \frac{di_1}{dt} + L_2 \frac{di_2}{dt}.$$

In diese Gleichungen können für alle Größen die Momentanwerte eingesetzt werden. Es ist:

$$M = \text{Coëffizient der gegenseitigen Induktion} \\ = \frac{4 \pi Q \mu Z_1 Z_2}{L} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 1416 \cdot 154 \cdot 33 \cdot 1500 \cdot 10 \cdot 20}{50} \\ = 11636235$$

$$L_1 = \text{Coëffizient der Selbstinduktion des Primärkreises} \\ = \frac{4 \pi Q \mu Z_1^2}{L} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 1416 \cdot 154 \cdot 33 \cdot 1500 \cdot 100}{50} \\ = 5818117$$

$$L_2 = \text{Coëffizient der Selbstinduktion des Sekundärkreises} \\ = \frac{4 \pi Q \mu Z_2^2}{L} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 1416 \cdot 154 \cdot 33 \cdot 1500 \cdot 400}{50} \\ = 23272470$$

$$\frac{di_1}{dt} = J_1 \cdot 2 \pi n \cdot \cos \beta = -J_1 \cdot 2 \pi n \sin \gamma \\ \cos \gamma = \frac{OJ}{OM} = \frac{100}{101 \cdot 25} = 0.9876 \\ \gamma = 9^\circ; \sin \gamma = 0.1564$$

$$\frac{di_1}{dt} = -25 \cdot 5 \cdot 270 \cdot 0.1564 = -1076.81$$

$$\frac{di_2}{dt} = J_2 \cdot 2 \pi n \cos \alpha = -J_2 \cdot 2 \pi n \sin 30 \\ = -10 \cdot 270 \cdot 0.5 = -1350$$

$$M \cdot \frac{di_1}{dt} = -\frac{1076.81 \cdot 11636235}{10^9} = -12.53$$

$$M \cdot \frac{di_2}{dt} = -\frac{1350 \cdot 11636235}{10^9} = -15.71$$

$$L_1 \cdot \frac{di_1}{dt} = -\frac{1076.81 \cdot 5818117}{10^9} = -6.265$$

$$L_2 \cdot \frac{di_2}{dt} = -\frac{1350 \cdot 23272470}{10^9} = -31.42$$

$$e_{w_1} = \overline{OK} \sin \beta = -79 \cos \gamma = -78.02$$

$$e_{w_2} = OF \sin \alpha = 50 \cdot \cos 30^\circ = 43.30$$

$$E = -100.$$

Diese hier ermittelten Werte, in obige Grundgleichungen eingeführt, ergeben:

Für den Primärkreis:

$$-100 \text{ soll gleich sein } -78.02 - 15.71 - 6.265 \\ (-100; -99.995)$$

Für den Sekundärkreis:

$$\frac{0}{0} \text{ soll gleich sein } 43.30 - 12.53 - 31.42$$

$$\left(\frac{0}{0}; -0.65.\right)$$

Die nicht vollkommene Uebereinstimmung der Werte auf beiden Seiten der Gleichungen beruht, was wohl selbstverständlich ist, auf kleinen Ungenauigkeiten in der Zeichnung.

Nicht uninteressant dürfte die Anwendung des Gesetzes der Erhaltung der Energie für diesen Fall sein. Die Gleichsetzung der aufgewendeten Energie zur verbrauchten gestaltet sich folgendermaßen:

$$\frac{J_1 E}{2} \cos \gamma \text{ soll gleich sein } \frac{J_1 E_{w_1}}{2} + \frac{J_2 E_{w_2}}{2}$$

$$\frac{J_1 E}{2} \cos \gamma = \frac{25 \cdot 5 \cdot 100}{2} \cdot 0.9876 = 1259 \text{ W}$$

$$\frac{J_1 E_{w_1}}{2} = \frac{25 \cdot 5 \cdot 79}{2} = 1007 \text{ W}$$

$$\frac{J_2 E_{w_2}}{2} = \frac{10 \cdot 50}{2} = 250 \text{ W}$$

$$\frac{J_1 E_{w_1}}{2} + \frac{J_2 E_{w_2}}{2} = 1257 \text{ W}$$

Als Ergänzung der früher getroffenen Annahme eines induktionslosen Sekundärkreises soll schließlich noch der Fall in Erwägung gezogen werden, in welchem der Phasentransformator auf einen Apparat mit Selbstinduktion arbeitet. Durch einen Vorversuch wird zuerst die, in dem Apparate auftretende Phasenverschiebung δ , sowie die erforderliche Klemmenspannung e bei der gewünschten Stromstärke i bestimmt. Der Winkel, um welchen dieser Strom der Spannung der Stromquelle voreilen soll, sei ξ .

Unter Berücksichtigung dieser Größen erfährt der Gang der graphischen Berechnung des Phasentransformator folgende Abänderung.

Die sekundäre EMK E_2 (Maximalwert von e) wird auf einem Vektor \overline{ON} aufgetragen (Fig. 6), welcher der primären EMK \overline{OJ} um einen Winkel φ nacheilt, welcher gleich ist:

$$\varphi = 180 - (\xi + \delta).$$

Im Uebrigen gestaltet sich der Vorgang analog der früher gegebenen Darstellung (Fig. 5). Zu beachten ist jedoch, daß die resultierende Ampère-Windungen nunmehr auf einem Vektor liegen, der senkrecht auf \overline{ON} (Fig. 6) steht, die sekundären Ampère-Windungen ihre Lage in OA jedoch beibehalten.

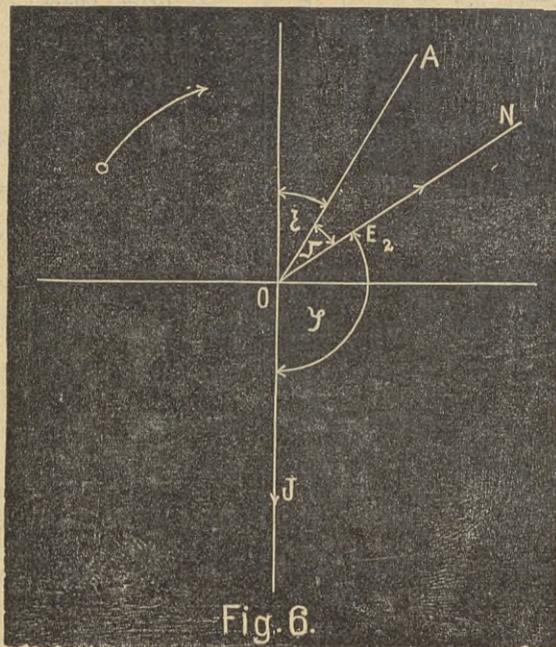


Fig. 6.

Der Wirkungsgrad des Phasentransformators ist ein ungünstiger. Von den eingangs erwähnten Verlusten, von welchen namentlich jener der Hysteresis stark in's Gewicht fällt, ganz abgesehen, ergibt sich der Wirkungsgrad für den vorliegenden Fall mit:

$$\eta = \frac{J_2 E_2}{J_1 E \cos \gamma} = \frac{10 \cdot 50}{25 \cdot 5 \cdot 100 \cdot 0.9876} = 20\%$$



Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln am 5. April.

Vortrag des Herrn Dr. Sieg über die elektrische Straßenbahn in Bremerhaven.

(Fortsetzung.)

Infolge der schon beschriebenen Ladeeinrichtung kann den Wagenbatterien kein Strom zugeführt werden, der nicht die Thomsonzähler passiert hat, sodaß diese genaue Auskunft über den dauernden Energieverbrauch geben. Da wegen der Abrechnung seitens der Straßenbahn die gefahrenen Wagenkilometer genau aufgezeichnet werden, ergibt sich sofort der Stromverbrauch per Wagenkilometer, wobei allerdings alle diejenigen Fahrten, die uns die Straßenbahn nicht zahlt, also alle Probefahrten, die Fahrten der Anhängewagen etc. nicht besonders notiert werden, was das Resultat etwas in ungünstigem Sinne beeinflusst. Aus nachstehender Tabelle ersehen Sie, wie sich der Energieverbrauch für die einzelnen Wagen vom 21. August 1898 bis 18. März 1899 für jede der 14tägigen Betriebsperioden gestellt hat. Die Zahlen ergeben im Mittel für die einzelnen Wagen: 515-562-528-495 Wttst. p. Wkm, der zweite Wagen stellt sich deshalb etwas ungünstiger als die anderen, weil er in der Regel die ersten Morgenfahrten gemacht, also die Hauptarbeit im Zerfahren des Straßenschmutzes leisten mußte, auch am meisten entgleist ist. Vor Aufnahme des Betriebes mit Anhängewagen betrug der mittlere Energieverbrauch per Wkm ca. 470 Wttst. Ladestrom, also wohl nicht nennenswert mehr, als für gleich große Wagen im Oberleitungsbetriebe im allgemeinen gerechnet wird. Der Stromverbrauch für die Beleuchtung der Wagen mit sechs Lampen à 16 NK ist in diesen Zahlen mit enthalten. (Uppenhorn giebt in seinem Kalender als normal für Oberleitungsbetrieb 450 bis 600 Wttst. p. Wkm an.)

Der Kohlenverbrauch betrug inkl. Anheizen und Beleuchtung der Station vor Aufstellung der Pufferbatterie 3 kg pro Wkm, im Januar nach Aufstellung der Batterie nur 2 1/4 kg, dazu kommt 1/3 Pf. für Gas während der Reinigung der Lokomobile, 0,42 Pf. für Wasser und 0,3 Pf. für Oel, Fett und Putzmaterial, Zahlen, welche von anderen Anlagen mit so geringer Ausdehnung wohl kaum unterschritten werden dürften. (Uppenhorn giebt 1,8 bis 4 kg Kohlen per Wkm an.) Die Ausgaben für Wartung der Maschinen, Wagen und Batterien betragen zur Zeit 4 Pf. per Wkm; da jedoch die 2 Leute bequem auch für die doppelte Anzahl Wagen ausreichen würden, wird die weitere Ausdehnung der Anlage hierin und wohl auch im Kohlenverbrauch noch Ersparnisse ergeben. Ich glaube daher nicht fehl zu gehen, wenn ich behaupte, daß jedes andere System elektrischer Bahnen unter den gleichen Verhältnissen mindestens die gleichen Kosten für die Stromerzeugung haben würde.

Bremerhavener Strassenbahn.

Zeit	Wagen 37.			Wagen 38.			Wagen 39.			Wagen 40.			Gesamt-			Bemerkungen.		
	km	Kilowattst.	Wattst. pro km	km	Kilowattst.	Wattst. pro km	km	Kilowattst.	Wattst. pro km	km	Kilowattst.	Wattst. pro km	km	Kilowattst.	Wattst. pro km			
1898	21. 8.—3. 9.			343,9	253,6	737	688,5	289,6	421	556,7	256,0	460	1589,1	799,2	503			
	4. 9.—17. 9.			751,6	354,4	471	755,5	338,4	448	763,3	332,0	435	2270,4	1024,8	451			
	18. 9.—1. 10.	327,1	Zähler in Reparatur	792,8	336,8	425	664,1	297,6	448	564,5	283,2	502	2021,4 2348,5	917,6	454			
	2. 10.—15. 10.	638,8		745,5	339,2	455	417,4	211,2	506	587,7	257,6	438	1750,6 2389,4	808,0	461			
	16. 10.—29. 10.	615,1		656,5	361,6	551	651,9	312,0	479	724,8	346,4	478	2033,2 2648,3	1020,0	502	Von hier an auch mit Anhängewagen.		
	30. 10.—12. 11.	540,8		624,8	340,8	545	643,5	328,8	511	664,4	324,8	489	1932,7 2473,5	994,4	515	Kanalisationsarbeiten; 38 entgleist.		
	13. 11.—26. 11.	697,9		688,0	413,6	601	638,3	302,4	474	606,4	334,4	551	1933,7 2631,6	1050,4	543	Kanalisationsarbeiten; 38 mehrere Probefahrten.		
	27. 11.—10. 12.	676,1		384,0	568	641,8	393,6	613	720,9	465,6	646	573,4	305,6	533	2612,2	1548,8	593	Kanalisationsarbeiten; 37 entgleist.
	11. 12.—24. 12.	701,1		352,0	502	705,8	383,2	543	564,7	388,8	688	652,4	348,0	533	2624,0	1472,0	561	Kanal.; Frost.
1899/99	25. 12.—7. 1.	634,1	349,6	551	643,2	360,8	561	678,8	454,4	669	687,6	322,4	468	2634,7	1487,2	564	do.	
1899	8. 1.—21. 1.	715,3	348,8	488	699,2	365,6	523	560,0	279,2	499	653,0	308,0	472	2627,5	1301,6	495	do.	
	22. 1.—4. 2.	721,4	388,8	539	701,1	438,4	625	535,4	297,6	556	672,9	357,6	531	2630,8	1482,4	563	39 entgleist; Frost.	
	5. 2.—18. 2.	849,4	389,6	459	129,6	156,8	1210	792,4	413,6	522	779,8	393,6	505	2394,4 2551,2	1196,8 1353,6	500 531	38 neue Achsen, mehrfach Probefahrten.	
	19. 2.—4. 3.	857,4	444,0	518	557,5	384,8	690	787,9	423,2	537	783,0	420,8	537	2428,3 2985,8	1288,0 1672,8	530 560	Mehr Anhängew. 38 Probef. dabei 2 mal entgleist.	

Die Hauptfrage für uns, die Kosten der Unterhaltung der Batterien, ist zur Zeit noch nicht geklärt, da die Betriebszeit hierzu noch zu kurz ist. Wir würden auf Grund der bisherigen Erfahrungen keinen Anstand nehmen, auf beliebig lange Zeit die Unterhaltung gegen 2,5 Pfg. per Wagenkilometer zu übernehmen; ob hierin noch eine Herabsetzung möglich wäre, wird der fernere Betrieb ergeben.

An Motoren und Kontroller sind uns Reparaturkosten bisher nicht entstanden, an den übrigen Teilen des Wagens nur infolge von Entgleisungen, wobei u. a. mehrfach die Schienenräumer abbrechen. An den Schienen, besonders auch an den Stößen ist irgend eine Abnutzung bisher nicht zu erkennen, wie überhaupt auch während der Fahrt kein Schlag im Schienenstoß zu spüren ist. Die Bandagen und die Bremsklötze sind die einzigen Teile, die bisher stärkere Abnutzung zeigen, die Bandagen an 2 Wagen haben wir durch breitere ersetzt, da die Georgs-Marienhütte den schmalen Bandagen die Schuld an den Entgleisungen zuschrieb.

Es ist vielleicht noch von Interesse, die Messungsergebnisse auf dem Wagen bei verschiedener Geschwindigkeit zu vergleichen, und gebe ich daher diejenigen wieder, die ich als Mittelwerte erhielt, als ich in der Nacht mit den verschiedenen Kontrollerstellungen vom Depot aus durch die Kaiserstraße fuhr. Die abgemessene Strecke war genau 1 km lang, Spannung und Stromstärke wurden alle Sekunden mittels Weston-Präzisionsinstrumenten gemessen und notiert, der Wagen enthielt außer dem Wagenführer nur die 2 Beobachter. Der Strom für das einmalige Anfahren ist in den Zahlen mitgehalten, die Schienen waren feucht und schmierig.

Kontrollerstellung	Stromverbrauch	Geschwindigkeit im Mittel
3	200 Wttst. p. km	10 km p. h.
4	240	15,7
5	260	17 ³ / ₄
6	260	18,3
7	360	26
Dasselbe mit 1 leeren Anhängewagen:		
5	311	16
6	340	17

Der hohe Stromverbrauch auf Stellung 7 überraschte mich, doch ergab mir die Nachrechnung, daß allein zur Erzielung der lebendigen Kraft des Wagens bei der schließlichen Geschwindigkeit von über 30 km ca. 130 Wttst. erforderlich sind, demnach für die Reibungsarbeit nur 230 Wttst. p. k. verbraucht wurden, also wenig mehr als für langsame Fahrt, bei der die reine Reibungsarbeit circa 180 Wttst. erforderte. Für den leeren Anhängewagen waren nur 20 pCt. des für den Motorwagen erforderlichen Stromes nötig, und st daher der Fehler unserer Berechnung, der durch Vernachlässigung der Anhängewagenkilometer entsteht, kaum größer als 10 pCt., so daß sich die Zahlen vor und nach Einführung des Anhängewagenbetriebes in guter Uebereinstimmung befinden. —

M. H. Ich möchte nunmehr Ihre Aufmerksamkeit auf ein ganz anderes Gebiet lenken, das ich nur aus dem Grund heute berühren möchte, weil es für Köln ein lokales Interesse hat, wir aber in diesem Jahre nur noch zwei Sitzungen haben, deren Programm bereits feststeht.

M. H. Ihnen allen werden in letzter Zeit in Köln mehrfach

Fuhrwerke begegnet sein, die sich automobil bewegen, und auch in Tages- und Fachzeitschriften werden Sie wiederholt Mitteilungen über solche Fahrzeuge gefunden haben. Es scheint demnach, daß auch bei uns das Bedürfnis nach solchen Wagen im Steigen begriffen ist und in der That hat das Automobil seine volle Daseinsberechtigung, wenn man erwägt, daß die Unterhaltung von Pferden im Innern der Städte immer teurer und schwieriger wird, während die Leistung derselben, sowohl was Geschwindigkeit als Ausdauer betrifft doch eine recht beschränkte ist. Ein Pferd kann auf längere Strecken kaum mehr als 10—12 km p. h. leisten und ist bei täglicher Benutzung mit etwa 30 km erschöpft, also für längere Fahrten ohne Ruhetage nicht zu gebrauchen. In Frankreich ist bereits eine Reihe von Automobilen in ständigem Verkehr, in Paris, London, Newyork befinden sich ausgedehnte Lohnkutschereien von Automobilen, in Berlin ist hierin durch den Mitteleuropäischen Motorwagenverein ein kleiner Anfang gemacht, im allgemeinen gilt das Automobil jedoch in Deutschland noch für eine Spielerei, trotzdem gerade deutsche Firmen es waren, die die ersten wirklich brauchbaren automobilen Fahrzeuge herstellen. Ich nenne nur speziell die Herren Benz & Co. in Mannheim und Daimler in Cannstatt, deren Fabriken jährlich Hunderte derartiger Fahrzeuge herstellen und, allerdings zum größten Teil nach dem Auslande, verkaufen.

In diesem Wagen ist ein Benzinmotor die treibende Kraft. Benzin ist auch in den kleinsten Orten zu beschaffen und ist daher der Aktionsradius eines derartigen Fahrzeuges fast unbeschränkt. Da die Wagen auf freier Chaussee 30 km p. h. und mehr laufen, bringt ihre Benutzung erhebliche Zeitersparnis mit sich und sind mir einige Herren bekannt, die auf solchen Fahrzeugen ganz Deutschland mit ihren Musterkoffern bereisen und hierbei schneller und biliger fort kommen, als wenn sie die Bahn benutzten. Daß derartige Fahrzeuge auch jeden berechtigten Anspruch auf gutes äußeres Aussehen bei verhältnismäßig niedrigem Preise erfüllen, mögen Sie aus den Photographien ersehen, die mir die Herren Benz & Co. freudl. zur Verfügung gestellt haben, und auf denen ich den ungefähren Preis der Wagen und die Stärke des zur Verwendung kommenden Motors vermerkt habe.

Für die ausschließende Benutzung im Innern von Städten sind jedoch die Benzinfahrzeuge nicht besonders geeignet, da mit ihnen stets etwas Geräusch und Geruch des Auspuffes verbunden ist, sie vielfach doch nicht die Regulierfähigkeit besitzen, die im Innern verkehrsreicher Städte wünschenswert ist, und ihr Motor nach jedem längeren Stillstand von Hand angelassen werden muß. Der Benzinmotorwagen wird daher für Droschkenverkehr selten oder garnicht Anwendung finden*), während er in nicht zu ferner Zeit bei Ueberlandverkehr (Posten und Omnibussen) wohl den Pferdebetrieb zu verdrängen berufen ist, zumal die anfänglichen Schwierigkeiten im Nehmen von Steigungen durch die neueren Konstruktionen überwunden sind, und selbst 10 pCt. Steigungen von ihnen noch, zwar langsam, aber mit Sicherheit genommen werden.

Für den Verkehr im Innern der Städte und als Luxusfuhrwerk soll nun das neueste Kind der Elektrotechnik, das elektrische Automobil, oder das Akkumobil, wie es in seiner Geburtsstätte Paris genannt wird, eintreten, und gerade einige Kölner Firmen sind es,

*) Nachträglich erfuhr ich, daß in Hamburg 6 Benzindroschken in regelmäßigem Betriebe sind. D. V.

welche es sich zur Aufgabe gestellt haben, derartige Fahrzeuge gewerksmäßig herzustellen. Der Elektromotor kann durch Drehen eines kleinen Handgriffes mit Leichtigkeit angelassen, in beliebigem Umfange reguliert und auch zum schnellen Bremsen des Wagens benutzt werden, dabei arbeitet er absolut geruchlos, und bei richtiger Anordnung auch geräuschlos, ist daher das Ideal einer Betriebskraft für das Innere von Städten

Der wesentlichste Punkt beim elektrischen Automobil ist die Erzielung möglichst geringen Gewichtes. Während im Straßenbahnbetriebe im allgemeinen mit Zugskoeffizienten von 9–12 gerechnet werden kann, das heißt: ein horizontaler Zug von 9–12 kg genügt, um 1000 kg Wagenlast in Bewegung zu halten, ergeben Messungen an Automobilen einen Zugskoeffizienten von 60–80, also etwa 5 mal so viel. Bei ungünstigem Zustande der Straßen steigt der Zugskoeffizient bis zum Doppelten, und erst die Anwendung pneumatischer Reifen, wie solche bei Fahrrädern allgemein üblich sind, ermöglicht die Benutzung der Wagen auch auf schlechteren Straßen ohne zu harte Stöße und zu hohen Stromverbrauch. Die Notwendigkeit geringer Wagengewichte ergibt sich hieraus von selbst. (Schluß f.)



Wechselstromtriebmaschine von F. A. Haselwander.

Zur Erklärung dieser Maschine möge zunächst die Grundform der gewöhnlichen Einphasentriebmaschine betrachtet werden. M sei der Feldring (Fig. 1) mit einer Erregerspule E, A der Anker mit vier Spulen i_1, i_2, m_1, m_2 , welche an den beiden Stirnseiten durch die Kupferringe s_1, s_2 geschlossen sind. Ein in der Erregerspule verlaufender Strom erzeugt ein Feld SN und sekundäre Ströme in i_1, i_2 ; letztere schließen sich über die auf den Stirnseiten des Käfigankers angebrachten Kupferringe, ohne die im Kraftlinienfelde gelegenen, also allein motorisch wirksamen Spulen m_1, m_2 zu durchfließen. Ein Drehmoment in der Ruhelage ist somit, wie bekannt, nicht vorhanden. Die vorliegende Erfindung verbindet nun die induzierten und motorischen Spulen nicht direkt parallel mit einander, sondern legt zwischen dieselben in Zweig- oder Brückenschaltungen, Drossel- oder Impedanzspulen so, daß mindestens zwei Zweige zwischen den induzierten Spulen und den motorischen entstehen, von denen der eine Zweig eine größere Impedanz erhält, wenn seine Impedanzspule gerade unter einem das Feld derselben verstärkenden Eisenstück

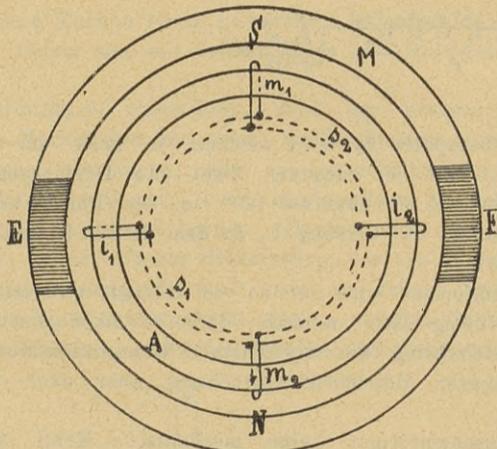


Fig. 1.

steht und somit dem Strom großen Widerstand entgegensetzt, während der andere Zweig geringere Impedanz besitzt, da seine Drosselspule zu der Zeit nicht unter jenen Impedanzstücken steht und sonach eher den Strom durchläßt.

In Fig. 2 ist beispielsweise eine derartige Anordnung dargestellt. Ein Anker A mit Spulen i_1, i_2, m_1, m_2 dreht sich innerhalb des Feld-

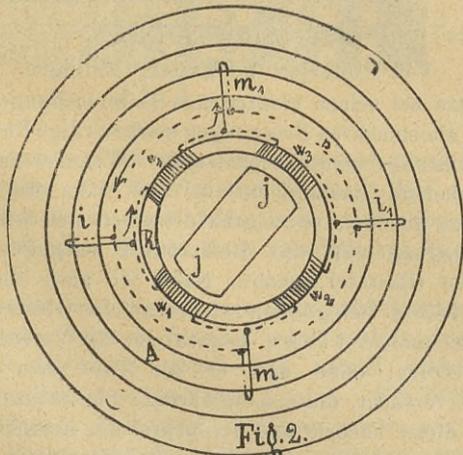


Fig. 2.

ringes. Die Spulen des letzteren erzeugen in i_1, i_2 sekundäre Ströme und ein zu demselben senkrecht stehendes Feld, welches bezüglich i_1, i_2 motorisch unwirksam ist. Die hinteren Spulenenden des Ankers sind hier unter sich verbunden durch den Kupfering s_1 , die Anfänge

dagegen sind an einen besonderen Anker R mit den geschlossen verketteten Drosselspulen w_1, w_2, w_3, w_4 geführt. Einseitig verdreht ist hier in dem ebenfalls mit A gleichzeitig sich drehenden Impedanzanker R ein wie ein Innenpolmagnet angeordnetes festes Eisenstück J angebracht, welches in den jeweils über ihm befindlichen Spulen

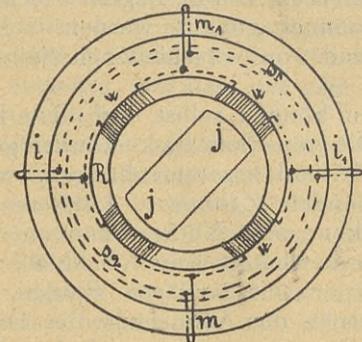


Fig. 3.

von R eine grössere Impedanz hervorruft, wie in den nebenliegenden. Die Folge ist, daß der sekundäre Strom aus i_1 sich eher über w_1, m_1, s_1 bewegt, als nach m oder i_2 , fließt, desgleichen geht der Strom aus i_2 , eher nach m nach dem Satze, daß die Stromstärken sich umgekehrt verhalten, wie die Impedanz der einzelnen Zweige. Damit wird der in i_1 bzw. i_2 induzierte Strom motorisch wirksam in m_1 bzw. m_2 , den Spulen, die im Felde liegen. Der Anker erhält somit ein kräftiges Drehmoment proportional der Stromstärke und geht mit Belastung an.

Ein andere Schaltung zeigt Fig. 3. Hier sind die Spulenenden von i_1, i_2 unter sich auf der einen Seite durch den Ringleiter s_1 verbunden, die Spulen m_1, m_2 durch s_2 . Es addieren sich die Ströme

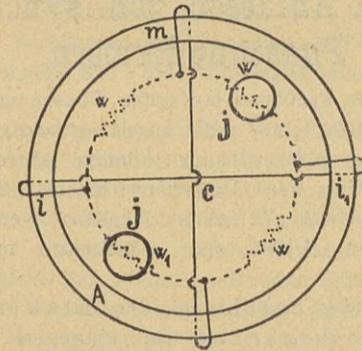


Fig. 4.

von i_1, i_2 zuerst und fließen dann erst zusammen durch m_1, m_2 , wobei ihre Richtung in m_1, m_2 über den einen oder anderen Zweig durch die Drosselspulen w bzw. die Stellung von J bestimmt wird. Letztere Anordnung führt zur Trommelschaltung Fig. 4.

Hier stellen die Spulen i_1, i_2 eine Trommelwicklung dar, ebenso die Spulen m_1, m_2 . Die Anfänge sind durch die Drosselspulen w verknüpft. Die Wirkung ist die beschriebene. Verbindet man an der Kreuzungsstelle c die Leiter, dann erhält man den Fall Fig. 2.

Ähnlich wie in Fig. 3 wirkt die Anordnung Fig. 5 mehr wie ein Stromwender. Die Spulen i_1 und m_1 sind doppelt, kreuzweise durch die Drosselspulen 1, 2, 3, 4 verbunden und die bezügliche Impedanzstücke bei der zweipoligen Bauart so angeordnet, daß sie im ersten Quadranten die Spulen 2, 4, im zweiten die Spulen 1, 3, im dritten und vierten dieselben Spulen wie im ersten oder zweiten

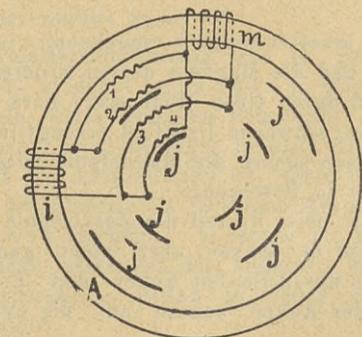


Fig. 5.

beeinflussen. In der gezeichneten Stellung fließt der größte Teil des Stromes nur über $i_1, 3, m_1, 1$; nach einer Vierteldrehung, wo m_1 induziert und i_1 motorisch ist, fließt der Strom über $2, i_2, 4$, sodaß die gleiche Richtung in der im Magnetfelde gelegenen Spule beibehalten ist, wie mit Hilfe eines Stromwenders.

Die angeführten Schaltungen sind nur Beispiele aus einer großen Zahl von Anordnungen nach dem gekennzeichneten Prinzip, und sind verschiedene Abänderungen denkbar. Zunächst kann der Magnet bei stillstehendem Anker umlaufen, dann drehen sich die Impedanzstücke J mit den Magneten. Die in den Figuren auf der einen Stirnseite ausgeführten Brückenschaltungen können auch

doppelt oder mehrfach auf anderen Seiten des Ankers an Stelle der direkten Verbindung durch s angeordnet sein.

Die Drosselspulen können als Ring- oder Trommelwicklung gleichsinnig oder entgegengesetzt ausgeführt und geschaltet werden. Sie können außen oder innen gewickelt sein und in Nuthen oder Bohrungen des Eisenkernes von R liegen. R kann als Flachring, Cylinderring oder Trommel gebaut werden. Die Impedanzstücke können dementsprechend von verschiedenen Seiten auf die Drosselspulen einwirken.

Die Drosselspulen können selbst auf dem Hauptanker passend untergebracht sein. Die Impedanzstücke können getrennt von einander sein oder magnetisch leitend zusammenhängen, wie ein Zahnrad mit der Polzahl entsprechenden Zähnen. Letztere oder die zwischen ihnen gelegenen Lücken oder Nuthen können mit in sich schließbaren tertiären Spulen bewickelt sein. Schließlich läßt sich auch ein geschlossener Eisenkörper mit tertiären Spulen, als Impedanzstück verwenden. Zum Zwecke der Aenderung der Drehrichtung sind die Impedanzstücke verstellbar zu machen. Bei mehrpoligen Maschinen kann man, wie es sich leicht ergibt, der Polzahl entsprechende getrennte Gruppen von Ankern und Drosselspulen anwenden oder sie unter sich schalten, z. B. alle in einer gewissen Stellung induzierten Spulen parallel oder in Reihe. Statt zwei Spulengruppen i m kann man noch mehr verwenden und entsprechende mehrfache Drosselspulen, auch mehrfache Impedanzstücke anordnen.

Die Drosselspulen können gleichzeitig als Anlaßwiderstand dienen und ganz oder teilweise nach Erreichung des vollen Laufes ausgeschaltet oder kurz geschlossen werden. Ebenso könnten dann die Impedanzstücke durch Entfernen unwirksam gemacht werden. Im übrigen können besondere Anlaßwiderstände benutzt werden.

— n —



Einrichtung zum Anlassen von synchron laufenden Phasenumformern.

Die Verwendung von synchron laufenden Phasenumformern in Einphasenstromnetzen, um mit Hilfe eines hierdurch erzeugten phasenverschobenen Stromes mehrphasige Motoren betreiben zu können, ist zuerst von Steinmetz vorgeschlagen worden. Um den Umformer hierbei auf Synchronismus zu bringen, können verschiedene Verfahren benutzt werden. Die gebräuchlichsten Anlaßmittel sind Hilfsmotoren, teilweise mit Zuhilfenahme von Akkumulatoren.

Nach der vorliegenden Einrichtung der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. hingegen ist der Synchronmotor selbst mit den für das Anlassen erforderlichen zusätzlichen Einrichtungen versehen. Der Phasenumformer wird hierbei als Einphasen-Induktionsmotor oder als Gleichstrommotor angelassen, im weiteren Verlauf des Betriebes hat er sich als Synchronmotor selbst zu erregen.

In nebenstehender Figur bedeuten L_1 und L_2 die beiden Einphasenleitungen, während die zu betreibenden Dreiphaseninduktionsmotoren mit M a bezeichnet sind. Je zwei Pole dieser Motoren sind an die Einphasenleitungen und der dritte Pol an die Leitung L_3 angeschlossen. Die Hauptwicklung S des Umformers wird mit den Leitungen L_1 und L_2 und die Zusatzwicklung S_1 , in welcher der phasenverschobene Strom erzeugt wird, mit der Leitung L_3 verbunden. In der Zeichnung bedeutet ferner T die Feldmagnetwicklung des Umformers, G den Gleichstromabgeber, D eine Drosselspule, W Regulierwiderstände, U Umschalter und A eine Akkumulatoren-Batterie.

Um den Phasenumformer als Einphasen-Induktionsmotor zu verwenden, ist, da der Motor nur leer anzulassen braucht, ein schwaches Drehfeld genügend. Dies läßt sich leicht erreichen durch Anordnung einer zusätzlichen Hilfswicklung, in welcher unmittelbar selbst phasenverschobener Strom erzeugt wird, oder mit Hilfe einer Drosselspule D , die die nötige Phasenverschiebung hervorbringt.

Der Synchronmotor arbeitet alsdann umgekehrt, indem der Anker das Feld als Induktionsmotor und die Magnete dessen rotierenden Anker darstellen. Die Feldpole werden dabei durch einen Widerstand kurz geschlossen. Das mit der Hilfswicklung erzeugte, schwache Drehfeld erzeugt im anfangs feststehenden Anker rotierende Pole, diese suchen die Magnetpole mitzuschleppen und setzen auf diese Weise den Anker in Bewegung.

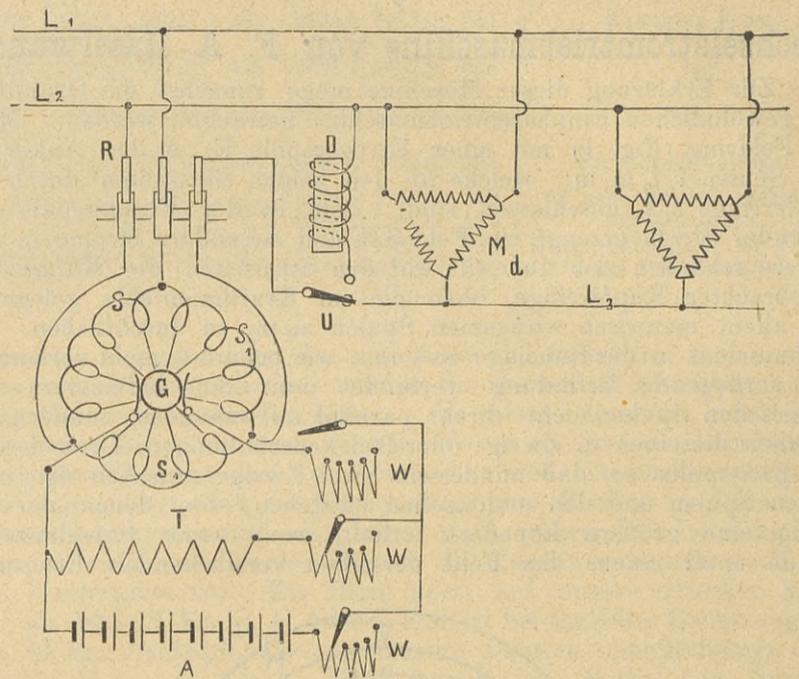
Als Hilfsspule kann mit Vorteil die Zusatzspule S_1 des Ankers verwendet werden. Nun wird der Anker aber nicht ganz auf Synchronismus kommen, weshalb man für das Anlaufen Anker und Feld in halb so viele Pole schaltet, wodurch der Anker nahezu auf die zweifache Tourenzahl gebracht wird.

Bei etwa anderthalbfacher Tourenzahl wird die Stromzuleitung und Hilfswicklung abgeschaltet und die Anker- und Magnetpolzahl wieder auf die doppelte Zahl geschaltet. Die Tourenzahl fällt unterdessen, und bei Synchronismus wird die Stromzuleitung auf dem Anker wieder eingeschaltet. Als dann werden die Magnete erregt, und zwar mit Hilfe eines auf demselben Motor angebrachten Gleichrichters G . Der Einphasensynchronmotor kann nun Arbeit leisten, welche verwendet wird zur Erzeugung phasenverschobener Energie in der Wicklung S_1 . Nach diesem Schaltungsvorgang werden dann die Mehrphasen-Motoren eingeschaltet, die, wie besonders beim Betrieb von Fahrzeugen erforderlich, für die vier- bis fünffache Anlaufzugkraft gebaut werden können.

Zur eigenen Magneterregung eines Synchronmotors mag noch erwähnt werden, daß zur Verminderung der Funkenbildung am Gleichrichter ein induktionsfreier Widerstand parallel zu den Magneten und Bürsten zu

schalten ist. Je mehr Strom durch diesen Ballastwiderstand geht, desto geringer werden die Funken und desto gleichmäßiger auch die Erregung. Statt dieses Widerstandes läßt sich daher mit Vorteil eine kleine Akkumulatoren-Batterie verwenden, welche, wenn geladen, die Magnet-Erregung allein übernehmen kann.

Soll der Phasenmotor, wie in der Figur dargestellt, als Gleichstrommotor anlaufen, so erhält er zweckmäßig die Bauart eines Wechselstrom-Gleichstrom-Umformers, d. h. die Ankerwicklung entspricht der einer Gleichstrommaschine. Außerdem ist ein Gleichrichter G vorgesehen. Unter magnetisch um 90° oder 120° verstellbaren Winkeln werden vom Anker Verbindungsleitungen abgezweigt, welche an Gleitringe R heranführen, durch die der zum Speisen der Motoren erforderliche mehrphasige Wechselstrom zugeführt wird. Das Anlaufen kann hierbei entweder durch die Wechselstromseite erfolgen, wie in dem zuerst erläuterten Falle, wo durch Verwendung einer Drosselspule eine Hilfsphase erzeugt wird, oder durch die Gleichstromseite, wobei mit Hilfe einer Akkumulatorenbatterie der Umformer als Gleichstrommotor angelassen wird. Umgeschaltet läuft der Umformer als Einphasen-Synchronmotor, in welchem Falle die Erregung der Magnete und das Laden der Akkumulatoren mittels des Gleichrichters G oder eines zusätzlichen Gleichrichters geschieht.



In den Ankerspulen S_1 wird alsdann je nach der Unterteilung der Wechselstromseite und je nachdem Zwei- oder Dreiphasenmotoren gespeist werden sollen, ein um 90° oder um 120° in der Phase verschobener Strom erzeugt, welcher durch die Leitung L_3 zu dem dritten Klemmen der Mehrphasenmotoren geführt wird.

Im Phasenumformer wird nur so viel Energie verbraucht, als für den eigenen Leerlauf nötig ist, weshalb derselbe ökonomischerweise bei vorübergehender Ausschaltung der eigentlichen Mehrphasen-Motoren leer weiterlaufen, bei längerer Betriebsunterbrechung aber auch abgestellt werden kann.

Da der Phasenumformer keine mechanische Kraft abzugeben braucht und somit keiner Beanspruchung auf Zug und größere Lagerreibung unterliegt, so kann derselbe für sehr hohe Tourenzahl gebaut und dementsprechend klein gehalten werden.

Die beschriebene Einrichtung eignet sich sowohl für gewöhnliche Einphasenwechselstrom-Anlagen, als auch besonders für Bahnbetrieb, bei welchem eine große Anlaufzugkraft der Motoren erforderlich ist. Im letzteren Falle wird der Phasenumformer nebst dem Hilfsmotor im Wagen untergebracht, damit nur isolierte Arbeitsleitung nötig ist, wenn die Erde als Rückleitung benutzt wird.

— n —



Der Elektrophor.

Von Professor W. Weiler, Eßlingen.

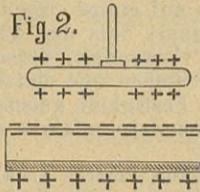
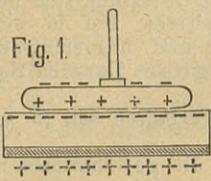
Wilcke hatte bei seinen elektrischen Untersuchungen im Jahr 1762 an einer Glastafel mit abnehmbaren Belegungen merkwürdige Entdeckungen gemacht, die lange allen Erklärungsversuchen spotteten. Wenn er eine wie eine Verstärkungsflasche geladene Glastafel entlud, und dann die beiden Belegungen oder doch eine davon abnahm, so zeigten dieselben sich wieder elektrisch, und zwar hatte jede Belegung nun eine Elektrizität entgegengesetzt derjenigen, die sie vorher an der Glastafel gehabt. Nahm er auch diese Elektrizität hinweg und legte die beiden Belegungen wieder an die Glastafel, so zeigte sich diese wieder geladen und Wilcke konnte so die Versuche mehrerer Tage nacheinander wiederholen, ohne daß er die Tafel neu zu laden brauchte. Baccaria hatte versucht, diese merkwürdige Thatsache zu erklären. Volta wandte sich gegen diese Theorie und versuchte, die Erscheinung aus der Lehre der elektrischen Wirkungskreise abzuleiten; dabei ersetzte er das Glas durch Harz und gab 1775 dem neuen Apparat den Namen Elettrofore perpetuo, d. h. dauernder Elektrizitätsträger.

Der Elektrophor ist eine wohlfeile und lehrreiche Elektrizitätsquelle; er wurde deshalb früher in großen Dimensionen ausgeführt. Und obwohl wir jetzt bequemere und ausgiebigere Elektrisiermaschinen in den Influenz- oder

Elektrophormaschinen haben, so bildet der Elektrophor dennoch, wie schon der Name andeutet, die Grundlage für diese Maschinen und bedarf daher einer eingehenderen Betrachtung. Da er schon 125 Jahre alt, in jedem physikalischen Kabinet vorhanden und in jedem Physikbuch erwähnt und erklärt ist, so sollte er und seine Wirkungsweise nach allen Seiten hin klargelegt sein. Sucht man aber darüber nach, so wird man anders belehrt, und dieser Umstand dürfte eine spezielle Abhandlung über den Elektrophor rechtfertigen.

Er besteht aus einer Metallscheibe, dem Deckel oder Schild mit abgerundetem Rande und isolierendem Griffe aus Glas oder drei Seidenschnüren, an denen er frei aufgehoben wird. Der Deckel ist in der Regel von Messing oder Zink, massiv oder hohl, in welchem letzterem Falle er aus zwei Scheiben zusammengelötet wird. Man kann jedoch auch Deckel von Glas, Holz, Pappe anwenden, die mit Stanniol möglichst glatt überzogen sind. Stets muß aber die untere Fläche thunlichst eben sein, damit sie dem Kuchen sehr nahe gebracht werden kann.

Der Kuchen besteht aus 1 Teil Wachs oder Terpentin auf 5 Teile Schellack, oder aus 5 Teilen Schellack, 5 Teilen Mastix, 2 Teilen venetianischem Terpentin und ein Teil Marinellium (einer Mischung aus Schellack, Steinkohlenteer und Kautschuk), oder aus 2 Teilen Kolophonium und 1 Teil Alabastergyps, die man wie die vorhergehenden Substanzen vorsichtig zusammenschmilzt, sodaß die Flamme nicht in die schmelzende Masse schlägt, oder aus Platten von Guttapercha oder aus Scheiben von Hartgummi (Ebonit), oder endlich aus Glasscheiben mit Kupfer-, oder (amalgamiertem) Zinkdeckel oder amalgamiertem Leder, womit wir wieder auf Wilcke zurückgekommen sind.



Dieser Kuchen von 10 bis 30 (50) cm Durchmesser und je nach der Masse von ein halb bis 3 cm Dicke wird in einen Blechteller gegossen. Da er indeß so leicht Risse bekommt und in seiner Wirksamkeit beeinträchtigt wird, gießt man ihn in einen Papierteller, entfernt das Papier und legt ihn frei auf eine wagrecht metallene Unterlage. Doch kann man die Papierform vor dem Guß mit Stanniol auskleiden. Bei Guttapercha-, Kautschuk- und Glasplatten kann man Stanniol auf die untere Fläche kleben; es geben dann Deckel, Scheibe und Stanniol eine Franklin'sche Tafel, wovon das eine der Belege beweglich ist.

Ist der gegossene Kuchen rissig geworden, so schmilzt man die Oberfläche wieder glatt, indem man mit heißem Eisen (Kohlenbügeleisen) von oben her erwärmt.

Um nun Elektrizität zu entwickeln, wird der erwärmte und so von Wasserdunst befreite Harzkuchen mit einem Fuchsschwanz, einem Katzenpelze oder einem Flanellappen gepeitscht; über die Glasscheibe aber führt man die Metallscheibe (das Metall berührend) oder amalgamierte Lederscheibe in kreisförmigen Windungen leicht reibend herum. Hierauf setzt man den Deckel auf den Harzkuchen. Ein kleines offenes Elektroskop, das aus einer kleinen Metallplatte mit eingelötetem Messingstift und zwei an feinen Leinenfäden aufgehängten Sonnenblumen-Markkugeln besteht, zeigt, auf den Deckel gesetzt, an, daß dieser auf seiner Oberseite elektrisch geladen und zwar, wie man mit einem

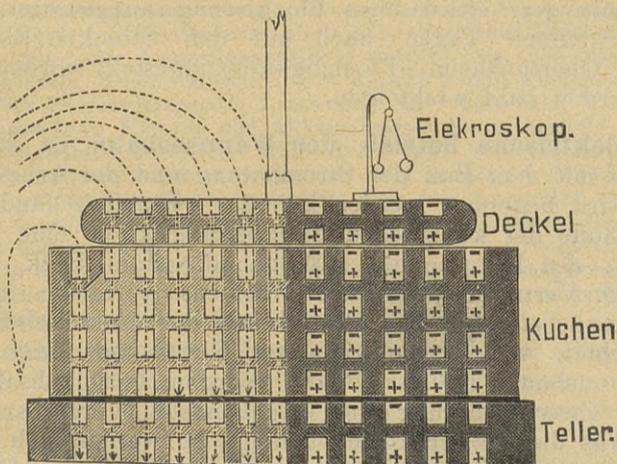


Fig. 3.

geriebenen, dem Elektroskop genähertem Glasstabe nachweist, negativ, weil bei Annäherung des Glasstabes die Kugeln zurückfallen. Man kann aber auch die Oberseite des Deckels durch einen feinen, an eine Siegellackstange gekitteten Metalldraht mit dem Knopfe eines gewöhnlichen Elektroskopes durch Berührung verbinden.

Hierauf berührt man den Deckel mit dem angefeuchteten und damit leitend gemachten Finger, hebt am Glasstiel oder an den drei Seidenschnüren den Deckel parallel mit sich selbst empor und nähert einen Fingerknöchel: man erhält 1-3 cm, bei Glas 4-5 cm lange Funken. Die Elektrizität, die der gehobene Deckel frei enthält, ist positiv, wie man wieder mit dem Elektroskop nachweist. Denn ist dieses mit dem Glasstab geladen worden, so gehen seine Goldblätter bei der Annäherung des Deckels noch weiter auseinander.

Der Deckel zeigt also nach dem Aufsetzen auf den Kuchen auf der Oberseite negative und nach dem Berühren mit dem Finger nur noch positive Elektrizität, die negative muß ihm somit durch das Berühren abgenommen worden sein. Hebt man den Deckel ohne Berühren auf, so zeigt er sich fast ganz

unelektrisch. Da nun Elektrizität nicht neu erschaffen werden kann, so müssen beide Arten schon vor dem Aufsetzen vorhanden gewesen sein und die im Kuchen durch Peitschen und Reiben erregte Elektrizität dient nur dazu, die im Deckel schon vorhandenen, aber infolge ihrer Lagerungen nach außen hin nicht wirksamen Elektrizitäten zu trennen, zu verteilen und zwar derart, daß auf der Oberseite negative Elektrizität und auf der aufgehobenen Platte nur positiv nachweisbar ist, demnach muß die Unterseite der Platte während des Aufsetzens die positive Elektrizität enthalten und diese sich nach dem Aufheben über die ganzen Deckel ausgebreitet haben.

Zwei weitere Untersuchungen mit Elektroskop und Probescheibe (eine kleine an das Ende einer Siegellackstange gekittete Metallscheibe, z. B. ein Pfennigstück), mit der man durch Berührung Elektrizität abnimmt und auf das Elektroskop überträgt, zeigen, daß der Harzkuchen auf der Oberseite negativ geladen ist und daß der Teller positive Elektrizität enthält. Daß der Kuchen auf seiner Oberfläche negative Elektrizität durch Peitschen angenommen hat, ginge indeß auch daraus hervor, daß der abgehobene Deckel positive Elektrizität enthält.

Wenn man den Deckel aufgesetzt hat, und Deckel und Teller gleichzeitig berührt, so erhält man einen elektrischen Schlag oder Stoß, der weit heftiger ist, als wenn man den Deckel allein berührt, denn es gehen positive und negative Elektrizität zugleich über und gleichen sich durch den Berührenden hindurch aus. Hält man einen Fingerknöchel gegen den Harzkuchen, so erhält man nur sehr schwache Fünklein, während dies bei freigehaltenem geladenem Deckel ganz anders ist.

Der Kuchen ist ein Isolator oder Nichtleiter der Elektrizität; man erlangt also mit dem Fingerknöchel nur die Ladung eines kleinen Teiles der Harzoberfläche, man zieht die Elektrizität nur aus den Molekülen einer beschränkten Fläche; das Metall des Deckels ist ein guter Leiter, es hat die schwachen Spannungen aus den Oberflächen-Molekülen gesammelt und giebt die verstärkte Energie auf einmal ab: $V = v + v_1 + v_2 + v_3 + \dots$

Aus den seitherigen Untersuchungen erhält man von den elektrischen Vorgängen im Elektrophor das in allen Physikbüchern gegebene Bild der Figur 1 und 2, 1 nach gepeitschtem Kuchen und aufgesetztem, nicht berührtem Deckel, 2 nach berührtem und abgehobenem Deckel. Es sind dabei bloß Oberseite des Kuchens und die Unterseite des Tellers in Betracht gezogen.

Nach neueren Anschauungen tritt aber bei Elektrisierung eines Isolators eine elektrische Verschiebung genau so ein, wie die magnetische Verschiebung in einem magnetischen Mittel bei der Magnetisierung, d. h. sie beschränkt sich auf die kleinsten Teilchen oder Moleküle des Mittels. Man hat demnach einen elektrisierten Isolator sich vorzustellen, als bestehend aus lauter einzelnen leitenden Molekülen, welche durch eine isolierende Substanz (Fig. 3) voneinander getrennt sind. Diese Moleküle werden durch die Elektrisierung wie die Stahlmoleküle bei der Magnetisierung so gerichtet, daß sie infolge der Erregung nach oben hin sein (Figur 3) negative, nach unten hin positive Pole zeigen.

Indem sich die entgegengesetzten Elektrizitäten in den einander zugewandten Enden der Moleküle anziehen und binden, entsteht im Mittel eine Zugspannung in der Richtung von oben nach unten (Fig. 3). Da sich aber die nebeneinander liegenden, gleichnamigen Enden der Moleküle abstoßen, entsteht eine Druckspannung rechtwinklich gegen die Zugspannung, genau so wie die bei magnetisierten Mitteln durch die Kurven der Eisenfeilspäne angezeigt wird. Diesen Zwangszustand des Mittels nennt man nach Faraday die dielektrische Polarisierung oder den gegensätzlichen Zustand im Dielektrikum. In einem Zwangszustande ähnlich der dielektrischen Polarisierung befindet sich ein Gummifaden, der um zwei bewegliche Rollen geschlungen ist. Bei Stillstand ist der Faden gleichmäßig gespannt, bei Bewegung und das ziehende (untere) Trum mehr gespannt als das gezogene (obere). Die im Zwangszustande befindlichen Moleküle bilden Kraftlinien. Die Moleküle sind am Eintrittsende der Kraftlinie negativ, am Austrittsende positiv geladen. Ein von elektrischen Kräften oder Kraftlinien durchsetzten Isolator heißt ein Dielektrikum. Dielektrikum ist jeder Körper, in dem die elektrische Spannung bis zu einem gewissen Betrag gesteigert werden kann.

Die dielektrische Polarisierung vermag nur in gewissen Mitteln längere Zeit hindurch zu bestehen, in den Isolatoren, wogegen dieser Zustand in den Leitern innerhalb eines winzigen Bruchteils einer Sekunde zerfällt, wobei sich die durch diesen Zerfall bedingte Energie der Lage in Wärme umsetzt. Je kürzer die Zeit der Ausgleichung ist, desto besser leitet der Körper, sodaß die Fortpflanzung der Elektrizität in diesen Körpern unter dem Bilde des elektrischen Stromes erscheint; je länger die Zeit ist, bis der Gegensatz verschwunden ist, desto besser ist der Isolator. Zwischen beiden Arten liegen aber lückenlose Uebergänge, sodaß es weder vollkommene Leiter noch vollkommene Isolatoren giebt.

Diesen Zerfall der Polarisierung im gutleitenden Teller des Elektrophors zeigt Figur 3 dadurch an, daß nur die Enden der Moleküleihen negative und positive Elektrizität besitzen, indem sich die entgegengesetzten Elektrizitäten zwischen den einander zugewandten Enden der Moleküle ausgleichen. Es bleibt daher nur an den Grenzflächen freie negative und freie positive Elektrizität bestehen. Die Kraftlinien hören somit am Leiter auf zu bestehen, nur da, wo sie endigen, findet sich eine freie elektrische Ladung. Elektrizität ist nach dieser Auffassung eine Bezeichnung für die Modifikation, welche die oberflächlichen Schichten deshalb erfahren, weil Spannungen des umgebenden Mittels an ihnen enden. Die elektrostatischen Spannungen sind an die wägbare Materie gebunden, die Kraft braucht ein Mittel zur Spannung.

Nachdem wir so die möglichen Molekularzustände der einzelnen Teile des Elektrophors dargelegt haben, wollen wir die Rolle untersuchen, welche der Teller bei dem Vorgange der Elektrisierung spielt.

Wenn man den Kuchen auf eine isolierende Grundlage, etwa auf eine

Glastafel, legt, so würde es nicht möglich sein, so starke Ladungen zu erhalten, wie es der Fall ist, wenn er eine leitende Unterlage hat. Durch das Schlagen mit dem Pelze kann nur solange Elektrizität entwickelt werden, bis eine gewisse Grenze der freien Ladung des Kuchens erreicht ist, die Molekülreihen gerichtet sind; über diese Grenze hinaus würde jede weitere neu entwickelte negative Elektrizität sogleich zu ihrem Gegensatze im Pelze übergehen und mit ihr sich angleichen. Legt man aber den Kuchen auf Metall, so wird dessen gesamte positive Elektrizität zu einer Masse gesammelt, und diese Massenergie wirkt bindend auf die ihr entgegengesetzte Elektrizität auf der Oberseite des Kuchens. Der Teller wirkt wie ein Kondensator.

(Schluß folgt.)



Kleine Mitteilungen.

Elektrizitätswerk in Pforzheim. Bei seiner jüngsten Anwesenheit hier besuchte der Großherzog auch das städtische Elektrizitätswerk. Dabei wurde ihm eine graphische Darstellung über die Entwicklung des Werkes überreicht. Es ist darans zu entnehmen, daß nach dem Stand vom 15. Mai die Anschlußwerke für Licht 329, für Kraft 561 Kilowatt betragen. Letztere verteilen sich auf 941 Motoren, wovon allein 818 auf die Bijouterie und verwandte Betriebe entfallen. Darunter sind Abonnenten, die nur mit einem einzigen Motor von nur $\frac{1}{15}$ Pferdekraft arbeiten, also einen minimalen Kraftbedarf haben, mit Hilfe ihres Elektromotors aber im Stand sind, sich konkurrenzfähig zu erhalten. Dies zu erreichen, war auch der Grundgedanke der städtischen Kollegien, als sie 1893 das Werk errichteten. Und dessen Entwicklung hat ihnen Recht gegeben. Am Ende des ersten Volljahres (1895) belief sich die Zahl der Abnehmer von Elektrizität (Kraft und Licht) auf 314, deren Anschlußwerte auf 338 Kw. und der abgegebenen Kilowattstunden auf 106679, Ende 1898 dagegen auf 508, 820 und 303533. Die fortschreitende Entwicklung, die noch nicht abgeschlossen ist, da ja seit Januar bis zum 15. Mai wiederum der Anschlußwert um 70 Kilowatt gestiegen ist, darf nicht zum Wenigsten darauf zurückgeführt werden, daß die Stadtverwaltung von vornherein nicht nur auf jeden Nutzen aus der Kraftabgabe verzichtete, sondern elektrische Kraft sogar unter dem durchschnittlichen Selbstkostenpreis abgab. Letzterer berechnet sich auf etwa 44 Pfg. die Kilowattstunde, während für Kraftentnahme nur 25 Pfg., für Lichtbenützung jedoch 70 Pfg. die Kilowattstunde bezahlt wird. Die Lichtkonsumenten, die zu einem kleineren Teil freilich mit den Kraftkonsumenten identisch sind, müssen also das Werk alimentieren, während die Kraftabnehmer den Nutzen aus der Lichtabgabe noch schmälern. Man hatte sich aber von vornherein auf den Standpunkt gestellt, daß die Beschaffung billiger, in kleinste Teile zerlegbarer mechanischer Kraft für das Aufstreben der hiesigen Industrie im Allgemeinen und die Erhaltung der Selbständigkeit unserer Kleinindustriellen von so hervorragender wirtschaftlicher Bedeutung sei, daß die Stadt im Interesse unseres Kunstgewerbes ein Opfer bringen müsse. Man hatte sich aber auch weiter gesagt, daß dieselben Kleinindustriellen verhältnismäßig bedeutende Konsumenten unseres städtischen Gaswerks sind, das über 30 pCt. Reingewinn abwirft, sodaß der Bezug von Leucht- und Löt-Gas und elektrischer Kraft zusammengerechnet die Stadt keinesfalls eine Einbuße erleidet. Diese Rechnung hat sich nicht getäuscht. Die Prophezeiung Einzelner, daß das Elektrizitätswerk dem Gaswerk und dessen Erträgen Abbruch thun würde, hat sich nicht bewahrheitet. Beide städtischen Betriebe haben an Ausdehnung zugenommen, beide Werke konnten dank der günstigen Geschäftskonjunktur ihre Erträge steigern, und man darf wohl sagen, daß bei dem zeitweise sich geltend machenden Mangel an weiblichen Arbeitskräften, die fast ausschließlich die Polierarbeit in der Bijouterie verrichten, besonders unsere Doublekettenbranche gar nicht im Stand gewesen wäre, den Anforderungen der Saison zu genügen.

Elektrizitätswerk zu Beckum i. Westfalen. Der Magistrat in Beckum übertrug die Ausführung des Elektrizitätswerkes der Firma: Vereinigte Elektrizitätswerke Aktiengesellschaft in Dresden. Dasselbe wird im Gleichstrom-Dreileiter-System ausgeführt, erhält zwei Dampfkessel von 75 qm Heizfläche und zwei Verbund-Dampfmaschinen von 250 PS. Die Leitungen werden teils ober-, teils unterirdisch verlegt. Angemeldet sind vorläufig ca. 3500 Glühlampen und ca. 80 PS. Motoren. Die Inbetriebsetzung erfolgt am 31. October a. c.

Elektrizitätswerk in Untertürkheim. Nachdem in dieser Gemeinde schon vor mehreren Jahren eine Wasserleitung zu allgemeiner Befriedigung erstellt hat, steht dieselbe nunmehr im Begriffe, auch ein Elektrizitätswerk zu errichten, für welches in Verbindung mit der zur Abwehr von Ueberschwemmungen staatlicherseits beschlossenen Korrektur des Neckarflusses hier dessen Kräfte bei dem hier vorhandenen starken Gefälle nutzbringend verwendet werden sollen, und zwar durch Stauung mittels eines Schützenwehrs oberhalb der hiesigen Neckarbrücke. Die bürgerlichen Kollegien beschlossen in jüngster Sitzung die Ausführung dieses Elektrizitätswerkes, welches einen Kostenaufwand bis zu einer halben Million Mark erfordert, wobei unter anderem auch der Umstand stark ins Gewicht fiel, daß die Gemeinde ein wertvolles Bauareal von über 300 Morgen

Güter und Wiesen dies- und jenseits des Neckars als Gemeindeeigentum besitzt, dem die industrielle Weiterentwicklung des Orts sehr zu statten kommen wird. — W.W.

Elektrizitätswerk an der Erms (Württ.) Das Zementwerk in Münsingen hat die Wasserkräfte von zwei Seeburger Mühlen erworben und beabsichtigt die Erstellung einer elektrischen Anlage an der Erms. Der elektrische Strom soll von hier aus nach Münsingen geleitet und dort zu Betriebs- und Beleuchtungszwecken verwendet werden. Das im Zementwerk hergestellte Material ist vortrefflich und findet so zahlreiche Abnehmer, daß es nicht möglich ist, einen größeren Vorrat anzusammeln, weshalb der Versand schon wiederholt auf kurze Zeit eingestellt werden mußte. Am Ausbau und an der Erweiterung der Anlage wird mit Eifer gearbeitet, da nach Vollendung der Bahnstrecke Münsingen—Schelklingen sich dem hiesigen Erzeugnis weitere Absatzgebiete eröffnen werden. — W.W.

Vuillot-Prozess zur Fabrikation von Akkumulatoren-Platten. Um die Bildung schwammigen Bleis auf seinen positiven Platten herzustellen, verwandelt sie Vuillot auf der Oberfläche unter verschiedener Dicke oder in ihrer ganzen Masse in kohlen-saures Bleisalz; dann taucht er sie als Elektroden in ein alkalisches Bad, woraus die Wiederherstellung des Bleis entsteht, welches durch diese Behandlung die erwünschte allotropische Modifikation erhält.

Die verschiedenen Operationen geschehen folgendermaßen: Das Blei wird einer kohlen-sauren Atmosphäre ausgesetzt, unter welcher es sich teilweise oder ganz in kohlen-saures Bleisalz verwandelt. Die so modifizierten Elektroden werden in ein alkalisches Bad (z. B. Ammoniaklösung) getaucht, um in diesem Bade, als aktives Mittel, die sekundären Wirkungen der Elektrolyse zu ertragen. Sobald dieselben auf einige Stunden unter deren Wirkung sich befinden haben, wird das kohlen-saure Salz der Platten am positiven Pol in ein gleichmäßig runzliges Oxid verwandelt, dessen leuchtende und ungleichmäßigen Kristalle dem Druck widerstehen und den Platten eine große Dauerhaftigkeit, folglich auch eine große Festigkeit geben.

Eine Akkumulatorenfabrik nach diesem Verfahren soll in Brüssel erbaut werden.

Die negativen Platten erhält man durch die gewöhnlichen Methoden der Bestreichung. F. v. S.

Elektrische Streckenblockierung. Unter den Maßnahmen zur Verhütung von Unfällen auf den Eisenbahnen spielt bekanntlich eine Hauptrolle die Sicherung der Züge auf stark in Anspruch genommenen Bahnlinien gegen das Aufstoßen von in der gleichen Richtung fahrenden anderen Zügen. Je dichter der Zugverkehr und je kleiner infolge hiervon der Zeitraum wird, in dem die Züge auf demselben Gleis sich folgen müssen, um so wichtiger sind die zur Wahrung des oft sehr kurzen Stationsabstandes erforderlichen Anordnungen und Einrichtungen. Die vollkommenste Einrichtung, die bis jetzt bekannt ist, besteht in der sogenannten elektrischen Streckenblockierung, die bewirkt, daß die Erlaubnis zur Ab- oder Weiterfahrt eines Zuges mittels Stellung des Ausfahrtssignals auf „Fahrt frei“ erst erteilt werden kann, wenn der unmittelbar vorausgefahrne Zug in die nächste Station vollständig eingefahren oder die nächste zwischen den Stationen auf freier Strecke eingeschaltete Blockstation passiert hat. Mit dieser Einrichtung ist unsere Eisenbahnverwaltung vielen anderen deutschen Bahnen vorangegangen. Nachdem schon seit einiger Zeit die Strecken Bietigheim—Stuttgart—Obertürkheim, Stuttgart Hauptbahnhof und Nordbahnhof—Westbahnhof, Cannstatt—Waiblingen, Untertürkheim—Rehmsbahn, Untertürkheim—Münster—Kornwestheim, Nordheim—Heilbronn mit der elektrischen Blockierung ausgestattet sind, ist diese in den letzten Tagen auch auf den Strecken Bietigheim—Bretten und Obertürkheim—Plochingen fertiggestellt worden. Weitere Strecken werden bald nachfolgen. — W.W.

Der elektrische Betrieb der Wannseebahn ist soweit vorbereitet, daß mit dem Bau der Stromleitung und der Arbeitsschienen demnächst wird begonnen werden können. Kürzlich fand im Verwaltungsgebäude der königlichen Eisenbahndirektion eine Konferenz unter Vorsitz des Dezenten, Eisenbahndirektors Bork, statt, an welcher auch Vertreter der Firma Siemens & Halske teilnahmen. Es wurde zunächst über die Fortschritte der elektrischen Zentralstation berichtet, welche die genannte Firma zur Zeit bei Groß-Lichterfelde ausbauen läßt. Sodann wurden bezüglich der Stromleitung und ihrer Sicherung die eingehendsten Vereinbarungen getroffen. Was die Betriebskosten anlangt, so werden sich dieselben, wie Eisenbahndirektor Bork mitteilte, auf rund 410 Mk. für tausend Zugkilometer stellen; der entsprechende Dampftrieb erfordert nahezu 500 Mk., das ist 17,5 pCt. mehr als der elektrische Betrieb. Der letztere wird auch die Betriebssicherheit wesentlich erhöhen, da die selbstthätige Auslösung zu vielfachen Verrichtungen herangezogen werden wird, die bisher Menschenhänden anvertraut werden mußte. Die Arbeiten werden etwa vier Monate in Anspruch nehmen, sodaß der elektrische Betrieb voraussichtlich noch im Laufe dieses Herbstes wird eröffnet werden können.

Strassenbahn in Düsseldorf. In einer der letzten Stadtverordneten-sitzungen wurde der Gesamtkostenanschlag für die Umwandlung und Einrichtung der Straßenbahn in elektrischen Betrieb in Höhe von 3 200 000 Mk. genehmigt. Die hierbei vorgesehene Beschaffung von je 100 Motor- und Anhängewagen soll dem fortschreitenden Bedürfnisse entsprechend geschehen, muß aber jedenfalls bis zum Ausstellungsjahr 1902 erfolgt sein.

Elektrische Trambahnen in Mülhausen i. Els. Der Aktiengesellschaft „Tramways Mülhausen“ ist die Konzession zum Bau und Betrieb einer elektrischen Bahn von Mülhausen nach Brunstatt und zu einer innerstädtischen Linie, zusammen 5200 Meter lang, erteilt worden. Gleichzeitig schloß diese Gesellschaft

mit der Stadt Mülhausen einen neuen Vertrag, in welchem das Kaufrecht der Stadt auf anderer Grundlage geregelt wird, ab. Auch wurde die Konzessionsdauer bis zum Jahre 1930 verlängert. Mit dem Bau dieser Linien ist bereits begonnen und ist die Betriebseröffnung für Oktober d. J. in Aussicht genommen. — Die ebenfalls in Mülhausen ansässige Gesellschaft „Straßenbahnen Mülhausen Ensisheim-Wittenheim“ erhielt die Genehmigung zur Einführung des elektrischen Betriebs auf ihrer bislang mit Lokomotiven befahrenen Bahnlinie von Mülhausen nach Pfastatt (Nebeneisenbahn) und zum zweigleisigen Ausbau dieser Linie innerhalb der Stadt. Nach der Fertigstellung dieser Linien wird die Stadt Mülhausen ein Netz von elektrischen Bahnen von etwa 14 km Länge haben. Für eine weitere Vorortbahn von 18 km Länge werden gegenwärtig Vorarbeiten ausgeführt.

Elektrische Bahn nach Rummelsburg. Die Genehmigung eines mit der Firma Vering & Wächter abzuschließenden Vertrages über Erteilung der Zustimmung zum Bau und Betrieb einer elektrischen Straßenbahn vom Landsbergerplatz nach Rummelsburg an der Ostbahn wurde in einer der letzten Magistratssitzungen der Verkehrsdeputation erteilt. Diese Linie ist von der letzteren absichtlich herausgegriffen und zum Gegenstande besonderer Verhandlungen gemacht worden, einmal, weil bezüglich ihrer ein Angebot der Firma vorlag, das zweifellos als das beste anerkannt werden mußte. Ferner aber ist diese Linie die einzige von den ausgeschriebenen Linien, welche nicht nur dem Stadtverkehr, sondern auch als Vorortlinie dient und zu einem großen Teil außerhalb des Weichbildes liegt.

Elektrische Strassenbahnen in Olvenstedt. Wegen der elektrischen Straßenbahnverbindung zwischen Magdeburg und Olvenstedt haben schon längerer Zeit Verhandlungen zwischen dem Gemeindevorstand und den Vertretern der Elektrizitätsgesellschaft „Union“ Berlin stattgefunden. In einer vor Kurzem abgehaltenen Sitzung des Gemeindevorstands wurde der Vertrag mit der „Union“ über den Bau der Bahn genehmigt. Es wird nun unvorzüglich die Genehmigung der Regierung nachgesucht werden.

Bochum-Gelsenkirchener Strassenbahn. In der Generalversammlung wurde die Anfrage gestellt, warum der Vertrag mit der Firma Siemens u. Halske auf weitere fünf Jahre verlängert worden ist. Der Vorsitzende führte hierzu etwa Folgendes aus: Es müsse in erster Linie in Betracht gezogen werden, daß die Gesellschaft aus der Tätigkeit der Firma Siemens u. Halske entstanden sei und sich auf den guten Ruf dieser Firma stütze. Hätte die Gesellschaft die Firma Siemens u. Halske nicht zum Bundesgenossen, so würde ihr der größte und gefährlichste Konkurrent entstehen. Ferner sei zu berücksichtigen, daß die Firma Siemens u. Halske eine Garantie übernommen hat, und daher der Gesellschaft in schlechten Epochen, die sie etwa durchzumachen hätte, eine Hilfe geboten wird. Endlich seien die weiteren Ansprüche, die die Firma Siemens u. Halske an die Gesellschaft zu erheben hatte, bei der Erneuerung des Vertrages in entgegenkommender Weise erleichtert worden. Alle diese Umstände hätten die Verwaltung dazu bestimmt, in eine Verlängerung des Vertrages zu willigen. Ferner wurde mitgeteilt, daß die Verhandlungen wegen Erwerbs weiterer Konzessionen noch nicht abgeschlossen sind, und daß sich daher die Verwaltung noch nicht schlüssig gemacht hat, in welcher Weise die erforderlich werdenden Mittel, die mehrere Millionen ausmachen würden, beschafft werden sollen. Die Dividende wurde auf 6,5 pCt. festgesetzt.

Eine Motorwagenausstellung wird vom 3. bis 28. September d. Js. in Berlin abgehalten werden. Dieselbe wird allen Ausstellern ohne Unterschied der Nation zugänglich sein. Die Ausstellungsobjekte werden, wie uns das Patentbureau Carl Fr. Reichelt, Berlin, mittheilt, in 6 Klassen geteilt werden, nämlich: Motorfahrzeuge für Personentransport, Lastwagen mit Motorbetrieb, Motorfahräder und Anhängewagen, Motoren und Akkumulatoren für automobiler Fahrzeuge und einzelne Bestandteile derselben. Eine Reihe von Versuchsfahrten, Wettfahrten etc. sind ebenfalls in Aussicht genommen. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, ist die Bestimmung getroffen, dass kein Aussteller mehr als zwei Fahrzeuge derselben Klasse ausstellen darf. Eine Preisverteilung soll nicht stattfinden und es sollen nur die Wagen auf ihre Leistungsfähigkeit geprüft werden. Es wäre zu wünschen, daß sich das Ausland möglichst zahlreich an der Ausstellung beteiligte, um einen Vergleich seiner Leistungsfähigkeit mit der deutscher Fabriken anstellen zu können.

Telephonverkehr. Vom 1. Juni an ist der telephonische Verkehr zwischen Stuttgart, Heilbronn und Tuttlingen einerseits und Straßburg (Elsaß) andererseits zugelassen. Von demselben Zeitpunkt an werden sämtliche Orte des württembergischen Telephonnetzes in den Verkehr mit allen Telephonanstalten des Ober-Postdirektionsbezirks Karlsruhe (Achern, Baden-Baden, Bruchsal, Bühl, Durlach, Ettlingen, Gernsbach, Heidelberg, Hockenheim, Karlsruhe, Kehl, Mannheim, Pforzheim, Rastatt, Schwetzingen und Weinheim) einbezogen. Die bei diesem Verkehr zur Erhebung kommenden Sprechgebühren können bei den beteiligten Post- und Telegraphenanstalten erfragt werden.

Fernsprechverkehr mit der Schweiz. Wie aus Bern gemeldet wird, stimmte der Bundesrat dem Vorschlage des deutschen Reichspostamtes zu, eine direkte Telephonverbindung Berlin—Schweiz auf dem kürzesten Wege über Waldkirch nach Basel zu führen, damit die Verbindung auch dem Verkehr zwischen Stuttgart und der Schweiz dienen kann. Die Gebühr soll betragen für Berlin-Schweiz Fr. 4 oder M. 3, für Stuttgart—Schweiz Fr. 2.50 oder Mk. 2 für einfaches Gespräch von drei Minuten.

—W.W.

Neue Telephonstelle in Liebenzell. Am 1. Mai wurde bei dem Postamt Liebenzell eine öffentliche Telephonstelle, an die einige Teilnehmer angeschlossen sind, dem Betrieb übergeben; sie ist durch

eine Leitung Calw—Liebenzell mit dem Telephonnetz verbunden. Der Telephondienst dauert in den Monaten Juni bis September Werktags von 7 Uhr vorm. bis 9 Uhr nachm., Sonn- und Festtags von 8 bis halb 10 und von 11 bis 12 Uhr vorm.; in den übrigen Monaten ist er auf die Postschalterstunden beschränkt. Die Sprechgebühr beträgt im Verkehr mit Stuttgart 25 Pfennig. —W.W.

Zu der geplanten Telephonverbindung Berlin-Paris. Die Verhandlungen, die vor einigen Wochen zwecks einer Telephonverbindung zwischen Berlin und Paris gepflogen wurden, sind noch immer nicht zum Abschluß gelangt. Die Ursache dieser Verzögerung ist auf französischer Seite zu suchen, da die bei der damaligen Konferenz vereinbarten Bedingungen von der deutschen Regierung im Prinzip genehmigt wurden. Welche Umstände in Paris die Erledigung dieser für die gesamte Geschäftswelt wichtigen Frage verzögern, läßt sich nicht sagen. Es sollen zwei Linien hergestellt werden, und zwar eine direkte Linie Berlin—Paris, und eine zweite Linie Frankfurt—Paris, sodaß eine Störung zwischen den beiden in reger Verbindung stehenden Weltstädten wohl nicht leicht zu befürchten ist. Bei der Verbindung soll fünfmillimeteriger Kupferdraht zur Verwendung kommen, weshalb die Kosten der Anlage sehr bedeutend sein werden. Soweit deutsches Gebiet in Betracht kommt, werden die Kosten von Deutschland, für französisches Gebiet von Frankreich bestritten. Die das Publikum meist interessierende Frage der Sprechgebühr wurde wohl in Beratung gezogen, doch konnte wegen der noch nicht genau festgesetzten Anlagekosten dieselbe nicht definitiv festgesetzt werden.

Das Telephonteilnehmer-Verzeichnis in Württemberg für das Jahr 1899, das auch diesmal wieder eine ganz erhebliche Steigerung des Verkehrs aufweist, kam kürzlich zur Ausgabe. Der Umfang des Verzeichnisses hat sich indessen nicht vergrößert, da an Stelle des seitherigen Tabellendrucks der glatte Druck gewählt wurde. In ganz Württemberg beziffert sich die Zunahme der Telephonanstalten auf 21, die im Jahre 1898 in folgenden Orten eröffnet wurden: Altensteig, Balingen, Besigheim, Fellbach, Horb, Isny, Künzelsau, Laupheim, Leutkirch, Mergentheim, Münsingen, Nagold, Neckarsulm, Pfalzgrafenweiler, Plochingen, Renningen, Spaichingen, Wangen (Algäu), Weikersheim, Weilderstadt und Winnenden. Öffentliche Telephonstellen bestehen jetzt in 83 Orten (gegen 66 im Vorjahr); davon entfallen auf Stuttgart 14, Heilbronn 3, Ludwigsburg, Münsingen, Ulm und Wildbad je 2. Die Zahl der Telephonstellen erhöhte sich auf 92, diejenige der Orte mit Teilnehmern ohne Telephonanstalten auf 209; es ist somit in 301 Orten des Landes Gelegenheit gegeben, ein Ferngespräch zu führen. Bei der Neuausgabe des Verzeichnisses ist auch die im vorigen Jahre getroffene Einrichtung beibehalten worden, daß bei jeder Telephonstelle die Dauer der Dienststunden angegeben, sowie daß diejenigen Orte, bei welchem das einfache Gespräch mit 25 Pfg. berechnet wird, aufgezählt werden. —W.W.

Material für Telegraphen- und Telephon-Leitungen. Dem Vernehmen nach beabsichtigt die deutsche Reichstelegraphenverwaltung, wegen der enorm hohen Kupferpreise ihren Bedarf an Kupfer erheblich einzuschränken und Telegraphenleitungen vor der Hand nur aus Eisendraht zu bauen, für Telephonleitungen aber an Stelle des Kupferdrahts Aluminiumdraht oder Eisendraht mit Kupferüberzug (Doppelmetalldraht) zu verwenden.

Die Anwendung von Aluminium, welche in Amerika bereits für Stark- und Schwachstromleitungen Platz gegriffen, bedingt trotz des notwendigen größeren Querschnitts eine Gewichtsverminderung von 52% und eine Steigerung der Widerstandsfähigkeit um 60%. Die Durchbiegung ist geringer und der Abstand der Träger kann größer sein.

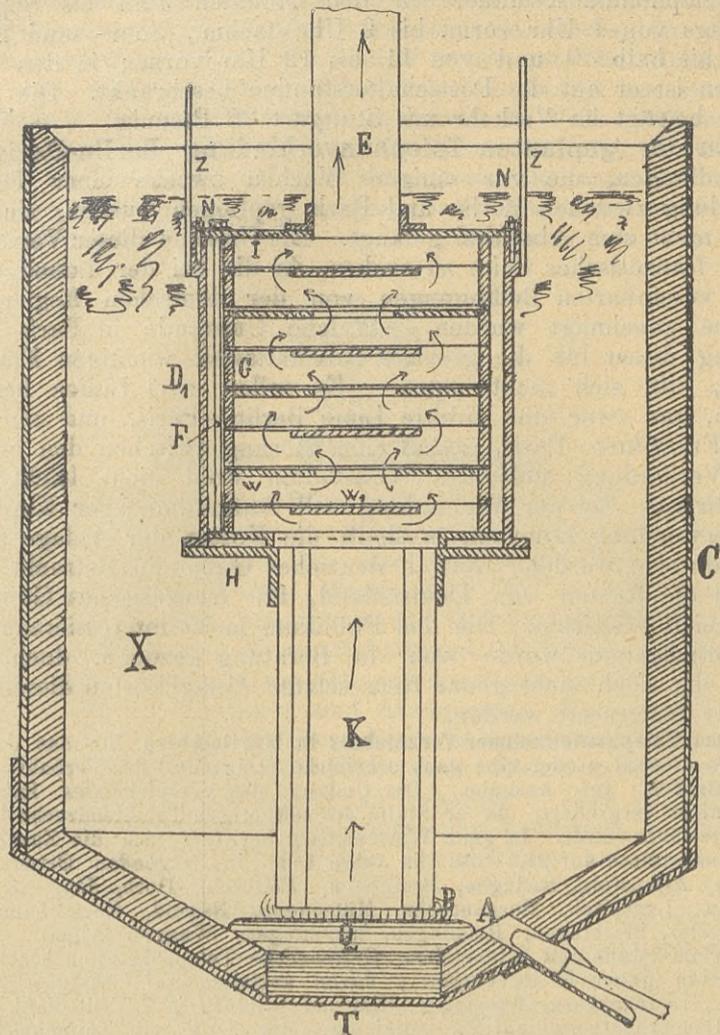
Elektrische Destillation. Man hat bisher elektrische Destillieröfen gebaut, indem man den eine Elektrode bildenden Tiegel mit einem abgedichteten Gehäuse umgab, und die im Lichtbogen sich bildenden Dämpfe durch eine im Gehäuse angebrachte Öffnung und ein anschließendes Rohr in eine Vorlage führt. Diese Anordnung hat den Nachteil, daß die Stelle, an welcher die obere stangenförmige Elektrode in das Gehäuse eingeführt wird, als Stopfbüchse ausgebildet werden muß, und daß kein Nachschub des zu behandelnden Materiales stattfinden kann, ohne das Ofengehäuse zu öffnen, und daß ferner in manchen Fällen, z. B. bei der Zinkdestillation, die außerhalb des Ofens stehende Vorlage durch eine besondere Vorrichtung angewärmt werden muß.

Diese Uebelstände werden nach Siemens & Halske vermieden, wenn als obere Elektrode ein Kohlenrohr, als untere Elektrode ein Tiegel genommen und die Schicht des um das Kohlenrohr angehäuftes zu behandelnden Materiales so hoch gewählt wird, daß Gase die Materialschicht nicht durchdringen können und die Materialschicht selbst als Dichtung dient. Die Dichtung des Gehäuses fällt dann fort, das Material kann ohne Unterbrechung des Betriebes erneuert werden und die im Lichtbogen gebildeten Dämpfe steigen in dem Kohlenrohr in die Höhe.

Um nun die destillierten oder sublimierten Körper aufzufangen, legt man die Vorlage in den oberen Teil des Kohlenrohres selbst und hüllt das letztere in solcher Weise in Material ein, daß in der Vorlage gerade dasjenige Temperaturintervall herrscht, welches zur Kondensierung des im Lichtbogen gebildeten Dampfes sich eignet. Nach den Gesetzen der Wärmeleitung nimmt die Temperatur in der Materialschicht vom Boden des Tiegels bis zur Oberfläche des Materiales in gleichmäßigem Abfall ab, und es herrscht an der Oberfläche, wenn auch die Materialschicht ganz verschiedene Höhen hat, stets dieselbe Temperatur. Hat man also durch einige Versuche die Temperaturen ermittelt, welche man für den Tiegelboden und die Oberfläche der Materialschicht annehmen hat, so ist es leicht, für eine bestimmte Länge des Kohlenrohres die Länge der Vorlage und die Höhe der Materialschicht anzugeben, bei welchen die Vorlage ein bestimmtes Temperaturintervall, wie es sich für die Kondensierung eines bestimmten Körpers eignet, erhält. Ist z. B. die Temperatur des Tiegelbodens 1800°, als diejenige der Materialoberfläche 100° in Rechnung zu stellen und soll die Vorlage die Temperaturen von 900° bis 500° wie für Zinkdestillation aufnehmen, so muß, wie aus umstehender Figur ersichtlich ist, wenn 2 L die Länge des Rohres ist, L als Länge der Vorlage gewählt werden und die Materialschicht die Vorlage um 4/5 L überdecken.

Die Höhe der Materialschicht kann ferner auch, wenn das Rohr durch Abbrand der Kohle sich verkürzt, so verändert werden, daß sich stets der ganze Dampf in der Vorlage und kein Teil desselben in dem Rohr sich niederschlägt. Verkürzt sich z. B. in obigem Falle das Rohr um die Hälfte, während die Vorlage ihre Länge beibehält, so läßt man die Vorlage nur bis zu 0,9

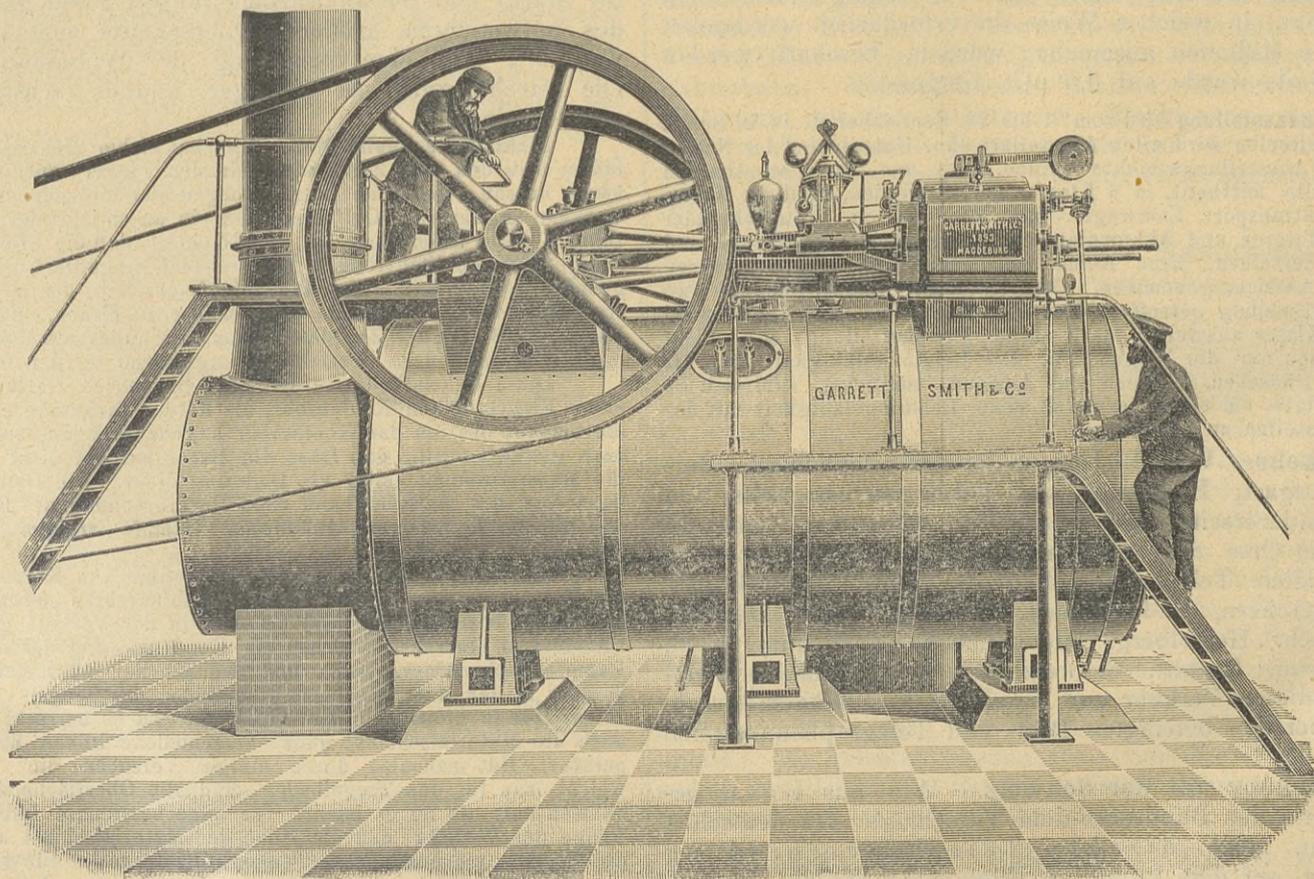
ihrer Länge von Material bedecken, dann erhält das untere Ende der Vorlage 90°, das obere Ende dagegen etwa 100° gleich der Temperatur der



Materialoberfläche.

Lokomobilen für Dynamo-Betrieb von Garrett Smith & Co., Magdeburg-Buckau und Magdeburg-Sudenburg.

Für den Betrieb elektrischer Zentralen mittlerer Größe sind Lokomobilen besonders geeignet, weil erheblich an Raum gespart wird und durch die gedrängte Anordnung die Anlage sich billiger gestaltet. Die Dynamos werden von den Lokomobilen ohne Vorgelege angetrieben; die Maschine liegt auf dem Kessel, es fallen also die Rohrverbindungen weg, welche vermehrten Kohlenbedarf bedingen u. s. w. Auch die Bedienung ist einfacher. Leichte Reinigung, einfache Montage, sowie schnelle Inbetriebsetzung sind weitere Vor-



teile der Lokomobilen. In zahlreichen, elektrischen Zentralen sind bereits die allgemein als vorzüglich anerkannten Lokomobilen der oben genannten Firma zur Anwendung gekommen.

Neuerdings sind wieder drei Elektrizitätswerke — zu Bredstedt, Plön und Marne — mit Lokomobilen ausgerüstet worden.

Bredstedt, im Reg.-Bezirk Schleswig, enthält außer einigen Tabakfabriken keine weiteren industriellen Werke; doch gelang es, Handwerker und Private in größerem Maß als Konsumenten zu gewinnen. Schuckert & Co. lieferte den elektrischen Teil der Zentrale und Garrett Smith & Co. die Lokomobilen. Zunächst

In der Figur bedeuten K das Kohlenrohr, H die eiserne Fassung desselben V die Vorlage, W W, die Teller, zwischen welchen die Dämpfe emporsteigen, und auf welchen das Produkt sich kondensiert, G Rohrstücke, von denen ein jedes an einem Teller befestigt ist und welche unter Einschiebung von Dichtungsringen übereinander gelegt sind und einen durch die Bolzen F zusammengeschaubten Zylinder bilden, E den Abzugkanal für die übrig bleibendem Dämpfe und Gase, Z die Halter, an welchen das aus Kohlenrohr und Vorlage bestehende System zum Zweck der Stromregulierung gehoben und gesenkt werden kann, X die Materialschicht, C die Tiegelwand, T den Kohlenboden des Tiegels, in welchen der Strom eingeführt wird, Q das geschmolzene Produkt, A die Abstichöffnung, B den Lichtbogen.

Wenn die Vorlage mit Kondensationsprodukten angefüllt ist, was man am Sinken des Druckes des ausströmenden Gases bemerkt, löst man die Schrauben N, zieht die ganze Vorlage mit dem Rohr E heraus und setzt eine andere statt derselben ein, das Kohlenrohr K und der Mantel D, bleiben hierbei im Tiegel. An der herausgenommenen Vorlage werden die Schrauben der Bolzen F gelöst, die Rohrstücke G mit den Tellern auseinander gelegt und die Kondensationsprodukte entfernt.

Entfernung von Kesselstein. Ein französischer Ingenieur, M. Savreux, hat nach der „Techn. Rdsch.“ festgestellt, daß Kesselstein unter Anwendung besonderer Maßregeln sehr leicht entfernt werden kann. Nach dem Auslöschten der Kesselfeuerung wird das Kesselwasser in ganz kleinen Mengen abgelassen und dabei stets eine gleiche Menge kalten Wassers wieder zugeführt, sodaß der Kessel stets gleichmäßig gefüllt bleibt. Sobald das Wasser genug abgekühlt ist, wird die ganze Kesselfüllung auf einmal abgelassen. Der größte Teil des Kesselsteins geht mit ab, während der Rückstand sehr leicht entfernt werden kann. Die Reinigung muß jedoch sofort erfolgen, da andernfalls der Kesselstein wieder erhärtet und an den Kesselwandungen sich fest ansetzt. Auf einer Anlage zu Amiens wurde das Feuer Sonnenabend Nacht gelöscht; am Sonntag wurde der Kessel im Laufe von zwei Stunden mit kaltem Wasser gefüllt; am Mittwoch erfolgte die Reinigung; am Donnerstag wurde das Wasser nochmals erneuert, ebenso am Sonnabend. Die vollkommene Entfernung des Kesselsteins erfolgte nach dem Ablassen der letzten Füllung am Sonntag.

Unter der Firma Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen wurde vor Kurzem eine Gesellschaft mit einem Kapital von 1800000 M. gegründet. Der Zweck der Gesellschaft ist im Wesentlichen die Herstellung und der Vertrieb von elektrischen Motorfahrzeugen und der Betrieb einschlägiger Unternehmungen. — Gründer der Gesellschaft sind unter anderen: Kommerz- und Diskontobank, E. Ladenburg (Mannheim), Akkumulatorenwerke System Pollak, die deutsche Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Frankfurt a. M., die Elektrizitätsges. vorm. Lahmeyer in Frankfurt a. M., Siemens u. Halske, die Union, Elektrizitätsgesellschaft, die Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, die Motorfahrzeug- und Motorenfabrik Berlin und die Wagenbauanstalt- und Waggonfabrik für elektrische Bahnen, vorm. Busch Hamburg. (Auch bei der Gründung dieser Gesellschaft ist die Interessengemeinschaft bemerkenswert, in die eine Reihe unserer großen Elektrizitätsgesellschaften hierbei zueinander getreten ist.)

B. T.

wurden 2 Hochdruck-Expansions-Lokomobilen mit Kondensation von 7 Atmosphären Ueberdruck für eine normale Leistung von je 25 Pferdekraften eingestellt. Da sich der Konsum rasch steigerte, so wurde im Sommer 1897 noch eine Compound-Lokomobile mit Kondensation von 9 Atmosphären Ueberdruck und 86 effektiven Pferdekraften hinzugefügt.

Die Anlage umfaßt sowohl die Straßenbeleuchtung als auch die Hauseinrichtungen; für den ersten Zweck sind 6 Bogenlampen à 10 Ampère und 58 Glühlampen à 25 NK. installiert. Die Privatbeleuchtung dagegen umfaßt bei 170 Hausanschlüssen ca. 1700 Glühlampen; die Preise für diesen Zweck sind besonders billig gestellt:

für eine Glühlampe von 5 NK. bei 1000 Brennstunden 10 Mk.; für eine Glühlampe von 10 NK. 15 Mk., bei 16 NK. 20 Mk. u. s. w. bis 35 Mk. für eine Glühlampe von 32 NK. Auch sind bei Handwerkern kleinere Motoren aufgestellt. In einer Tabakfabrik ist ein Motor von 8 PS. und in einer zweiten sind 2 Motoren von je 1/2 PS. in Thätigkeit.

Bei einem Strompreise von 4 Pf. pro Ampèrestunde und bei einer Verzinsung und Amortisation von 7 1/2 pCt. des Anlagekapitals hat sich noch ein kleiner Ueberschuß ergeben.

Ein etwas größeres Werk, das zuerst von einem Fabrikanten

errichtet und dann von der Stadt unter erheblicher Vergrößerung übernommen worden ist, befindet sich in dem holsteinischen Städtchen Plön (3500 Einwohner). Der elektrische Teil ist ebenfalls von der Firma Schuckert & Co. erstellt worden, wogegen Garrett Smith & Co. zwei stationäre Compound-Lokomobile mit Kondensation und je 63 PS. liefern können. Die Gleichstrom-Dynamos können von 220 bis 350 Volt reguliert werden. Dazu kommt eine Akkumulator-Batterie von 130 Elementen aus der Akkumulatorenfabrik Aktien-Gesellschaft Hagen i. Westf.

Für die Straßenbeleuchtung sind 12 Bogenlampen zu 8 Ampère und 55 Glühlampen zu 25 NK. installiert. Die Zahl der Hausanschlüsse mit 2000 Glühlampen, 8 Bogenlampen und 5 Motoren mit 6 PS. beträgt 140.

Das Elektrizitätswerk der Stadt Marne (3200 Einwohner) im Kreise Süder-Dithmarschen ist in seinem elektrischen Teil von Brown, Boveri & Co. erstellt worden. Garrett Smith & Co. lieferten dazu 2 stationäre Compound-Lokomobile mit Kondensation, von denen die kleinere 48, die größere 86 eff. PS. besitzt.

Von der Firma Pollak wurde eine Akkumulator-Batterie von 126 Zellen und 360 Ampèrestunden bezogen.

Die Bogenlichtbeleuchtung besteht aus 4 Bogenlampenkreisen, in welchen je 4 Lampen hintereinander geschaltet sind.

Zu diesen 16 Bogenlampen kommen noch 75 Glühlampen für Straßenbeleuchtung, während Private mit 1300 Glühlampen angeschlossen sind. Auch 6 Motoren von 0,75 bis 10 PS. haben Aufstellung gefunden.

Da diese Anlagen tadellos funktionieren, so steht zu erwarten, daß für mittlere Zentralen die Anwendung der wenig Raum in Anspruch nehmenden, billigen und leicht zu bedienenden Lokomobilen rasch eine starke Zunahme erfahren wird.

Die Firma hat über die drei Elektrizitätswerke eine Broschüre herausgegeben, die an Interessenten gern kostenfrei abgegeben wird.

Reis & Martin, Aktiengesellschaft, Fabrik für Schnitte, Stanzen und Werkzeugmaschinen, Berlin. Diese Gesellschaft wurde am 19. März 1898 errichtet und am 14. April 1898 in das Handelsregister eingetragen. Sie übernahm die vollkommene Fabrik nebst Kundschaft der in ihrer Branche wohlrenommierten Firma Reiss & Martin, welche während ihres 25jährigen Bestehens aus kleinen Anfängen heraus ihren Betrieb entsprechend dem Aufschwunge der Metallindustrie regelmässig erweitert hat.

Da trotz der stetigen Vergrößerung der wachsenden Nachfrage noch nicht genügt werden konnte, so wurde zur Durchführung der unabweislichen Erweiterung des Betriebes in größerem Umfange die Umwandlung des Geschäfts in eine Aktiengesellschaft herbeigeführt.

Das der Gesellschaft gehörige, zu Berlin, Louise-Ufer 53 belegene Grundstück hat eine Grösse von 1251 qm (ca. 87 Quadratruthen) und ist mit den neuesten Wohn- und Fabrikgebäuden versehen.

Das verfloessene erste Geschäftsjahr der Gesellschaft zeichnete sich durch einen glänzenden Geschäftsgang aus, sodaß sie mit Befriedigung auf die Resultate der ersten Jahre zurückblicken kann. Dabei war sie bei dem derzeitigen Umfange des Betriebes noch nicht immer in der Lage, den Anforderungen, die an ihre Leistungsfähigkeit seitens ihrer Abnehmer gestellt wurden, genügen zu können, sodaß eine Reihe lohnender Aufträge in Folge der verlangten kurzen Liefertermine nicht übernommen werden konnte.

Die Gesellschaft war dauernd bestrebt, diesem Mangel abzuhelfen und ihre Leistungsfähigkeit der Nachfrage entsprechend zu erhöhen.

Dies gelang, wenn auch in der Hauptsache erst im Laufe des letzten Vierteljahres, in welchem der erweiterte Betrieb in hinzugetretenen, früher verletzten Räumen aufgenommen werden konnte. Der Nutzen dieser neuen Einrichtungen wird erst im laufenden Jahre zur vollen Geltung kommen. Dieser Nutzen besteht nicht allein darin, daß die Gesellschaft bezüglich der Liefertermine konkurrenzfähiger werden und so den Umsatz vergrößern konnte, sondern auch darin, daß sie in den Stand gesetzt ist, vorteilhafter zu fabrizieren.

Die geplanten Erweiterungen sind aber immerhin noch nicht vollständig zur Durchführung gelangt, es sollen nunmehr auch die übrigen in dem Grundstück ferner frei gewordenen Räumlichkeiten behufs Ausdehnung des Fabrikationsbetriebes zur Verwendung gezogen werden.

Zu diesem Zwecke und zur Verstärkung der Betriebsmittel ist eine Erhöhung des Aktienkapitals erforderlich. Es wird mit Zustimmung des Aufsichtsrats ein diesbezüglicher Antrag der Generalversammlung unterbreitet werden.

Es soll insbesondere noch bemerkt werden, daß die Maschinen niedrig zu Buch stehen und eine Abschreibung von 7 1/2 pCt. nach der Beschaffenheit, und Leistungsfähigkeit derselben als eine angemessene anzusehen ist.

Das Gewinn- und Verlust-Conto ergibt nach angemessenen Abschreibungen einen Reingewinn von Mk. 72,603.83, dessen Verteilung vorgeschlagen wird, wie folgt:

5 pCt. zum Reservefonds	Mk. 3,630.19
für den Aufsichtsrat	3,000.00
Tantième für den Vorstand	4,356.23
8 pCt. Dividenden für die Aktionäre	56,000.—
Vortrag für 1899	5,617.41

Erfolge der deutschen Industrie im Auslande. Die Stadt Brüssel veranstaltete kürzlich unter sämtlichen großen Kabelfabriken Europas eine Submission für die Lieferung von Kabeln, die für die Legung eines unterirdischen Telephonnetzes gebraucht werden. Die gesamte Lieferung ist deutschen Werken und zwar der Akt.-Ges. Siemens u. Halske und der Kölner Firma Felten u. Guilleaume übertragen worden.

Karlsruher Strassenbahn-Gesellschaft. Nach dem Abschluß für 1898 betragen die Einnahmen inkl. 2565 Mk. (i. V. 2036 Mk.) Vortrag 377,651 Mk. (i. V. 331,668 Mk.) Die Betriebsausgaben bezifferten sich auf 186,222 Mk. Die Abschreibungen wurden auf 104,914 Mk. (i. V. Mk. 73,119) bemessen. Der Reingewinn stellt sich auf Mk. 71,412 (i. V. 67,364 Mk.), auf dem auf das Aktienkapital von 550,000 Mk. eine Dividende von 10 pCt. (wie im Vorjahre) gezahlt wird. — Wie verlautet, beabsichtigt die Straßenbahn eine elektrisch zu betreibende Ringbahnlinie einzurichten, welche vom Mühlburger Thor durch die Schiller und Kriegstraße nach Grünwinkel und von da über Mühlburg und die Kaiserallee wieder nach dem Mühlburger Thor führt. Der Stadtrat hat sich mit dem Projekt einverstanden erklärt und wird zur Ausführung desselben einige Straßen ausbauen lassen, wozu die Erwerbung von verschiedenen kostspieligen Geländen notwendig ist. Diesbezüglicher Antrag beim Bürgerausschuß ist schon gestellt.

Société Electrique Vevey-Montreux. Aus Montreux wurde gemeldet:

„Der Verwaltungsrat dieses Unternehmens (Aktienkapital Fr. 1 Mill.) beantragt pro 1898 die Verteilung von 3 pCt. Dividende.“

Elektrizitäts-Akt.-Ges. vorm. Herrmann Pöge, Chemnitz. Die Gesellschaft, die ihr Geschäftsjahr vom April/März auf Januar/Dezember verlegt hat, erzielte in dem abgelaufenen, neun Monate umfassenden Geschäftsjahr bei dem erhöhten Kapital von M. 1.50 Mill. (i. V. M. 760,000) einen Gewinn von M. 112,927 (M. 91,427 auf 12 Monate) wovon M. 5646 auf die Reserve entfallen, als Dividende 9 pCt. p. r. t. (8 pCt.) verteilt und M. 6836 vorgetragen werden. Für das laufende Geschäftsjahr liegen nach dem Geschäftsbericht zahlreiche, lohnende Aufträge vor; die Gesamtsumme der festen Abschlüsse übersteige die analoge Summe der Vorjahres um reichlich das Doppelte. Das gesamte Aktienkapital befindet sich im Besitz der Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. in Dresden.

Motorenfabrik Oberursel, Akt.-Ges. Die heutige Generalversammlung hat den Rechnungsabschluß sowie die Anträge der Direktion und des Aufsichtsrates genehmigt. Von dem Bruttogewinn von Mk. 155,477 werden Mk. 39,425 zu Abschreibungen verwendet, Mk. 5802 dem gesetzlichen Reservefonds überwiesen, nach Abzug von Tantiemen und Gratifikationen 10 pCt. Dividende ausbezahlt und Mk. 13,828 auf neue Rechnung vorgetragen. Es wurde ferner beschlossen, das Aktienkapital von Mk. 750,000 auf Mk. 1,050,000 zu erhöhen und die Aktien an der Frankfurter Börse einzuführen. Der Zulassungsantrag wird durch die Deutsche Genossenschaftsbank von Soergel, Parrisius & Co. in Frankfurt a. M. gestellt werden.

Rustschuker Ausstellung 1899. Die internationale Abteilung dieser, unter dem Protektorat Sr. königl. Hoheit des Fürsten Ferdinand I. von Bulgarien stehende, vom Ministerium für Handel und Landwirtschaft veranstaltete Gewerbeausstellung, umfaßt sämtliche Maschinen, Motore, Apparate, Werkzeuge und Geräte für alle Industrien, Gewerbe und Landwirtschaft.

Die feierliche Eröffnung der Ausstellung findet am 14. August d. Js. statt. Da die Stadt Rustschuk sehr günstig gelegen ist, wird gewiß die Ausstellung auch von den angrenzenden Rumänien und Serbien stark besucht werden.

Ausstellungen kommen in den wichtige Absatzgebiete bildenden Balkanländern sehr selten vor, und daher werden die Erzeuger von Kraft und Arbeitsmaschinen und sonstigen Behelfen günstige Gelegenheit finden, ihre Fabrikate mit Erfolg zur Schau zu bringen.

Als Auszeichnungen für gute Leistungen werden von der bulgarischen Regierung Diplome und Prämien gestiftet.

Dem Ehrencomité für das Ausland sind Mitglieder von Consularcorps, hervorragende Kaufleute etc. beigetreten.

Wegen Programme und Anmeldungen wolle man sich baldigst an den Ausstellungsleiter Herrn Arthur Gobiet in Prag-Karolinenthal wenden.

Pariser Weltausstellung. Aus Paris wird geschrieben: Der Ausschuß der Elektrotechniker hat dieser Tage den Bericht über die während der Ausstellung zur Verwendung kommende Motorkraft entgegengenommen. Die elektrische Kraft wird durch Dampfmaschine erzeugt. Diese sind über den gesamten Ausstellungsplatz verteilt, so daß dem Publikum Gelegenheit geboten wird, die Maschinen in Funktion zu sehen. Die Gesamtstärke der Dampfmaschine ist auf 45,000 Pferdekraft veranschlagt, wovon etwa 25,000 zur praktischen Verwendung kommen. Ein diesbezüglicher Vergleich mit den früheren Ausstellungen ist nicht ohne Interesse. Im Jahre 1855 wurden 350, 1867 626, 1878 2500 und 1889 5500 Pferdekraft verwendet. Fachkreise sind der Ansicht, daß Deutschland auf elektrotechnischem Gebiet den Sieg über die übrigen Länder davontragen wird. Auch in politischen Preßorganen werden derartige Stimmen laut. Die Liberté z. B., eines der bestinformiertesten Abendblätter, bespricht das Aufblühen der elektrotechnischen Industriezweige in Deutschland und sagt sodann: „Wir glauben bestimmt, daß Deutschland unseren guten Chauvinisten, welche noch immer der Meinung sind, Frankreich müsse auf alle Fälle an der Spitze der zivilisierten Nationen marschieren, auf der Ausstellung mehr als eine demütigende Ueberraschung bereiten wird. Möchten diese Ueberraschungen und Demütigungen uns doch als Lehre dienen und uns aus unserer Betäubung wecken.“

Auszeichnung. Auf der zweiten internationalen Acetylen-Ausstellung, welche vom 20. Mai bis 5. Juni in Budapest stattfand, erhielt die „Allgemeine Carbid- und Acetylen-Gesellschaft m. b. H., Berlin“ die höchste Auszeichnung die goldene Medaille für Konstruktion und Ausführung ihrer Acetylen-Apparate und Anlagen, welche durch die fachmännische Konstruktion, die technische Durcharbeitung und die solide Ausführung die allgemeine Anerkennung sich erwarben.

Neue Bücher und Flugschriften.

Pauls Tabellen über Elektrochemie. Zum praktischen Gebrauch für Techniker, Werkmeister, Monteure, Werkstattarbeiter u. s. w. Zweite vermehrte Auflage, bearbeitet von Gust. Wilh. Meyer—Berlin. Leipzig, Oskar Leiner. Preis Mk. 1.40.

Bersch, Wilh., Dr. Die moderne Chemie. Eine Schilderung der chemischen Großindustrie, vollständig in 30 Lieferungen. Wien, A. Hartleben. Preis pro Lieferung 50 Pf.

Liebetanz, F. Gesetzliche Vorschriften für Herstellung und Benutzung von Acetylen, nebst den Bestimmungen der Feuerversicherungs-Gesellschaften, Unfallverhütungs-Vorschriften und Transport-Bestimmungen für Calciumcarbid und Acetylen. Mit Anhang: Zolltarif für Calciumcarbid und Acetylenapparate. Leipzig, Oskar Leiner. Preis 2 Mk.

Cooper, W. R. Science Abstracts. Physics and Electrical Engineering. Vol. 2. Part 4 and 5. London, E. & F. N. Spon. Price postfree 24 sh. per annum.

Bücherbesprechung.

Weil, Julius. Die Entstehung und Entwicklung unserer elektrischen Straßenbahnen. In gemeinfaßlicher Darstellung. Mit 67 Abbildungen. Leipzig, Oskar Leiner. Preis 3 Mk.

Diese kleine Schrift von 92 Seiten hat den Vorzug, daß sie über eine praktisch ungemein wichtige Anwendung der Elektrizität eine gemeinverständliche und doch zuverlässige Aufklärung giebt. Nach einer kurzen geschichtlichen Einleitung werden die drei Betriebssysteme — mit oberirdischer und unterirdischer Zuleitung, sowie das mit Akkumulatoren einschließlich des gemischten Betriebs mit Oberleitung und Akkumulatoren in einer für den Laien genügenden Ausführlichkeit dargelegt. Zuerst wird das allen Betriebsarten gemeinsame — Kraftstation, Wagenkasten, Motore und verschiedene Zusatzapparate, wie Bremsen, Schutzvorrichtungen u. s. w. in Wort und Bild erläutert. Nunmehr folgt die Beschreibung der obengenannten Betriebssysteme, so wie sie von den Hauptfirmen ausgeführt werden, begleitet von zahlreichen Abbildungen. Dabei wird zugleich der Einwirkung der Starkströme auf Schwachstromleitungen gedacht. Auch die Versuche, Vollbahnen herzustellen, deren Zahl vorläufig noch sehr gering ist, werden aufgeführt. Den Schluß bildet die Beschreibung verschiedener Straßenbahnen von größerer Ausdehnung.

Die kleine Schrift dürfte namentlich in Laienkreisen weitgehende Beachtung finden.

Actien-Gesellschaft Sächsische Electricitätswerke

vorm.: Pöschmann & Co.
Heidenau, Bezirk Dresden.

SPECIAL-FABRIK

für

Dynamo-Maschinen

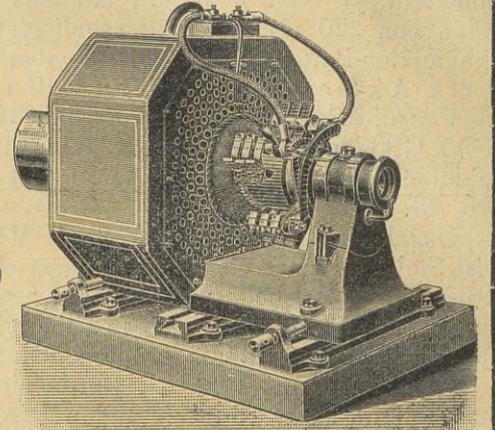
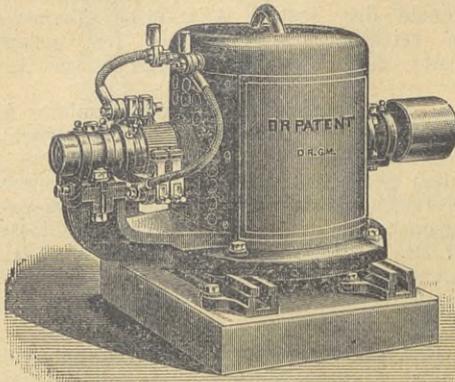
und

(2765)

Elektromotoren

Gleich- und Wechselstrom.

GEEIGNETE VERTRETER GESUCHT.



Laminar Fibre:

Harte Tafeln: bestes und billigstes Material zur electrischen Isolation, sowie zu den verschiedensten sonstigen maschinellen Zwecken. Vorrätig in rot, grau und schwarz.

Flexible Tafeln: bestes und billigstes Material zu Verpackungen, Flanschenverdichtungen für Hochdruckmaschinen, Pumpenklappen, Ventilen etc. Vorrätig in rot.

Hart wie flexible Laminar-Fibre lässt sich ausserordentlich einfach und leicht verarbeiten, wie schneiden, dreheln, stanzen, etc.

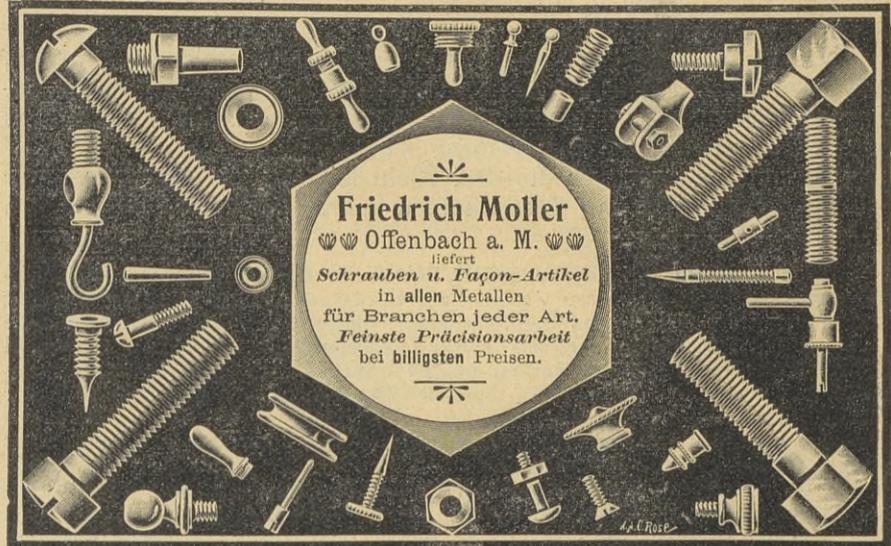
===== Ferner sind stets vorrätig: =====

Rohre u. Stangen aus Laminar-Fibre in rot, grau u. schwarz.

Muster und Preisliste gern zu Diensten

Wegen Details wende man sich **nur** an (2599)

Gebrüder Salomon, Hannover,
Ohestrassse 3.



Friedrich Moller
Offenbach a. M.
liefert
Schrauben u. Façon-Artikel
in allen Metallen
für Branchen jeder Art.
Feinste Präzisionsarbeit
bei billigsten Preisen.

(2831)

Die Hanseatische Seeverversicherungs-Gesellschaft in Hamburg

Delcredere-Abtheilung

gewährt Fabrikanten und Grossisten für ihren Kundenkreis

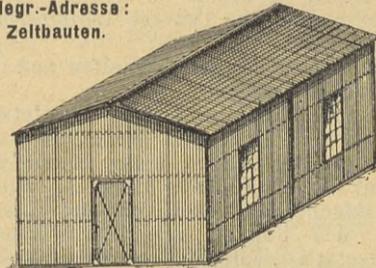
Versicherung gegen Geschäftsverluste durch Zahlungs-Einstellung von Schuldnern
in Form von Jahres-Policen.

Nähere Aufschlüsse ertheilt die **Direktion in Hamburg, Trostbrücke 1.**

(2832)

König, Kücken & Co., Berlin N. 20.

Telegr.-Adresse:
Zeltbauten.



Specialitäten:

Wellblech-Buden und -Bauten.

Schmiedeeiserne Zelthallen

„Simplex“.

Schmiedeeiserne Fenster

„Simplex“.

Eiserne Rolljalousien.

Prospekte, Preislisten, Kostenanschläge gratis. (2846)

Allgemeine Carbid- und Acetylen-Gesellschaft m. b. H.

BERLIN N.W., Schiffbauerdamm 25.

(2537)

Eingezahltes Kapital 800,000 Mark.

Acetylen-Apparate System Prof. R. Pictet. D. R. P. 98142.

Reinigungs-Apparate

an jeden vorhandenen Apparat anzuschliessen. System Prof. R. Pictet u. Dr. P. Wolff
D. R. P. 97110 u. D. R. P. a.

Leucht- und Heizbrenner, Kocher und Löthkoben.

Prima Calciumcarbid!



Generalvertretung und Hauptbeteiligte der Aktieselskabet Carbidindustrie, Carbidwerk bei Sarpsborg (Norwegen.)
Eigenes Carbidwerk in Deutsch-Matrei Oesterreich im Bau.

☛ Zahlreiche Anlagen in Betrieb! ☚

☛ Viele Anerkennungs-schreiben! ☚

☛ Man verlange Prospekte! ☚