

Elektrische Rundschau

Telegramm-Adresse
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurtmain.

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

Zeitschrift

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

Abonnements
werden von allen Buchhandlungen und
Postanstalten zum Preise von
Mark 4.— halbjährlich
angenommen. Von der Expedition in
Frankfurt a. M. direkt per Kreuzhand
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 1897 No. 2205.

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

Insertions-Preis:
pro 4-gespaltene Petitzeile 30 \mathfrak{S} .
Berechnung für $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{6}$ Seite
nach Spezialtarif.

Inhalt: Mathematische Beziehungen über Transformatoren. Von Alexander Russel (The Electrician). (Fortsetzung.) S. 217. — Kleine Handbohrmaschine mit elektrischem Antrieb von C. und E. Fein, Stuttgart. S. 219. — Kraftübertragung bei den Chambly-Stromschnellen. S. 220. — Vulkanit-Asbest von E. Ladewig u. Co., Rathenow. S. 220. — Verfahren zur Beseitigung des Einflusses der Polwechselzahl auf Messgeräte. Von Schuckert u. Co., Nürnberg. S. 220. — Telegraphieren ohne Draht. S. 220. — Jährliche Ausstellung der physikalischen Gesellschaft zu Paris. S. 221. — Elektrische Betriebsversuche auf belgischen Eisenbahnen. S. 221. — Kleine Mitteilungen: Elektrische Beleuchtung im Hoftheater zu Mannheim. S. 221. — Die neue städtische elektrische Beleuchtungsanlage in Mexico. S. 221. — Der Hochspannungs-Akkumulator im Jeffersonschen Laboratorium der Harvard-Universität. S. 221. — Eine ökonomische Anlage. S. 222. — Vom Bodensee und Rhein. S. 222. — Acetylen in Leipzig. S. 222. — Eine Acetylenanlage auf dem Bahnhof Grunewald. S. 222. — Der allgemeinen Benutzung der für den Pferdebahnbetrieb. S. 222. — Interessante Benutzung elektrischer Boote. S. 222. — Installation einer elektrischen Kraftübertragung in West-Amerika. S. 223. — Erweiterung der Strassenbahn auf der Third Avenue S. 223. — Elektrische Strassenbahn in Fiume. S. 223. — Elektrische Strassenbahn Barmen-Elberfeld. S. 223. — Bochum Gelsenkirchener Strassenbahnen. S. 223. — Elektrische Strassenbahn in München. S. 223. — Elektrische Hochbahn-Gesellschaft, Berlin. S. 223. — Elektrische Strassenbahn in Wien. S. 223. — Neuer Fortschritt auf telegraphischem Gebiete. S. 223. — Telephonverkehr. S. 224. — Der Hornsby-Akroyd-Motor. S. 224. — Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vorm. W. Lahmeyer u. Co., Frankfurt a. M. S. 224. — Bank für elektrische Unternehmungen, Zürich. S. 224. — Akkumulatoren-Werke System Pollak, Frankfurt a. M. S. 224. — Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. S. 224. — Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Nürnberg. S. 225. — St. Petersburger Gesellschaft für elektrische Beleuchtung. S. 225. — Das Elektrotechnische Institut der Technischen Hochschule in Stuttgart. S. 225. — Die Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vormals Schuckert u. Co. S. 226. — Sitzung der internationalen Gesellschaft der Elektrotechniker zu Paris. S. 226. — Sitzung der internationalen Gesellschaft der Elektrotechniker zu Paris am 2. Juni halbs 9 Uhr Abends. S. 227. — Die fünfte Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. S. 227. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 227. — Bücherbesprechung. S. 227. — Patentliste No 18. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Mathematische Beziehungen über Transformatoren.

Von Alexander Russel (The Electrician.)

III.

Spanner (Booster).

Wenn die Spannung, wie sie eine Wechselstrommaschine liefert, geändert werden soll, so kann man sich, namentlich bei größeren Spannungsänderungen, eines Transformators bedienen. Für kleinere Spannungsänderungen aber ist ein anderer Apparat vorteilhafter, der den Namen Spanner (Booster) führt. Er eignet sich besonders für Laboratoriumsversuche, aber auch für Zentralen, wenn die Spannungsverluste auf den Speise- und Verteilungsleitungen, sowie in den an den Verbrauchsorten aufgestellten Transformatoren je nach der wechselnden Belastung ausgeglichen werden soll; er wird in der Zentrale aufgestellt. Zur Ausgleichung von Spannungsdifferenzen dient ein ähnlicher Apparat, der Ausgleicher (Kompensator.) Diese Apparate haben große Aehnlichkeit mit einem Transformator; während aber bei diesem Primär- und Sekundärspule für sich bestehen, sind bei den Spannern und Ausgleichern Primär- und Sekundärspule in besonderer Weise aneinander geschaltet.

Man unterscheidet Abwärts- und Aufwärtsspanner (Spannungserniedriger und Spannungserhöher.)

Abwärtsspanner (Boosting down.)

Figur 10 zeigt schematisch einen Abwärtsspanner; die Primär-

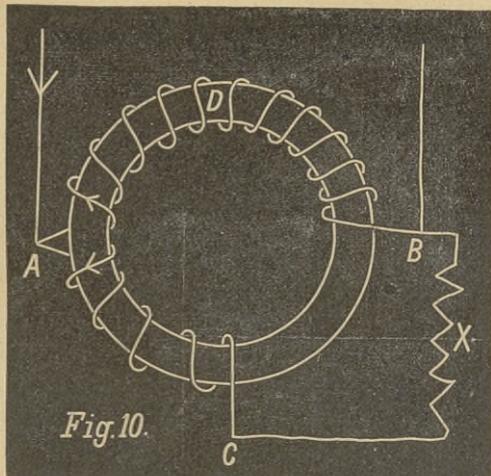


Fig. 10.

spule ADB und die über denselben Eisenkern gewickelte Sekundär-

spule AC sind so aneinander, bzw. an die von der Maschine kommenden Hauptleitungen geschaltet, daß in beiden der Strom in derselben Richtung fließt. Der Kreis BXC ist derjenige, dessen Spannung erniedrigt werden soll, es ist der zu spannende Kreis. Die Kreise ADB und ACXB sind parallel geschaltet, der Spannungsabfall ist also auf beiden derselbe. Uebrigens ist der Spannungsabfall von A über D nach B größer als der über A nach C und zwar um den Spannungsabfall von C über X nach B. Ist der Widerstand x zwischen CXB unendlich groß, d. h. ist der Kreis CXB offen, so ist der Spannungsabfall von A bis C gleich Null und die Spannungsdifferenz zwischen B und C wäre gleich dem Spannungsabfall von A über D nach B, wenn nicht noch die EMK der Induktion in der Spule AC hinzukäme. Wir nehmen an, die auf den Spanner wirkende EMK (die Maschinenvolt) würden gleichgehalten. Ist X unendlich groß, so läßt sich die Spannung zwischen B und C auf folgende Weise durch Konstruktion finden: die Maschinenvolt stellen wir durch die Strecke OD (Fig. 11) vor; zu dieser kommt die EMK der Selbst-

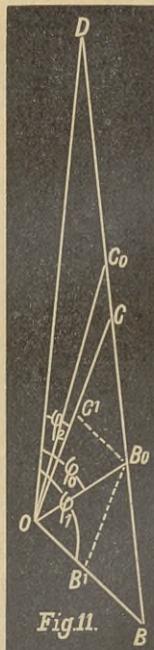


Fig. 11.

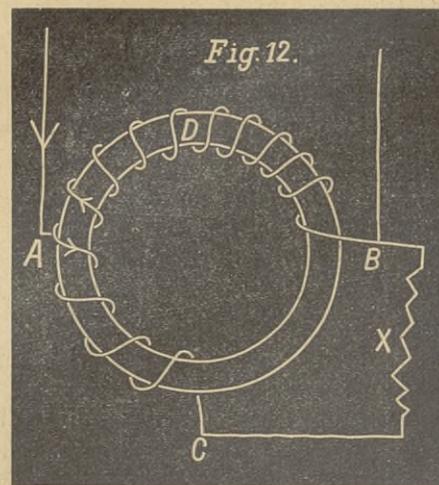


Fig. 12.

induktion, der Spannungsabfall wegen des ohmischen Widerstandes, sowie die EMK der Induktion in der Sekundärspule AC. Es sei

nun DB_0 die elektromotorische Gegenkraft der Selbstinduktion in der Primärspule und OB_0 der Spannungsverlust wegen des ohmischen Widerstandes. Die elektromotorische Gegenkraft der Induktion in AC hat dieselbe Richtung, wie die elektromotorische Gegenkraft der Selbstinduktion in der Primärspule, denn der magnetische Fluß erzeugt in beiden Spulen Induktionen in gleicher Richtung. Sind nun n_1 und n_2 die Windungszahlen in der Primär-, bezw. Sekundärspule und macht man $DC_0 = \frac{n_2}{n_1} DB_0$, so ist DC_0 die elektromotorische

Gegenkraft in der Sekundärspule. Diese muß von DB_0 abgezogen werden, denn zwei gleichgerichtete EMKE in den zwei Zweigen wirken auf ein zwischen B und C geschaltetes Voltmeter in entgegengesetzter Richtung ein; oder aber, es ist die Spannungsdifferenz zwischen B und C gleich dem Unterschiede der Induktions-Spannungen in B und C (wenn man von den übrigen Spannungen absieht). Verbindet man nun O mit C_0 , so gibt diese Linie die Spannung für den Kreis BXC an.

Wenn aber X einen endlichen Wert annimmt, so entsteht durch den Maschinenvolt in AC auch ein Strom, der zunimmt, wenn X abnimmt. Der Strom in AC verstärkt, da er mit dem in ADB gleichgerichtet ist, den magnetischen Fluß im Kern, infolgedessen die Induktion in ADB sich vergrößert; es erregt nämlich der Strom in AC eine seiner Richtung und der des Stromes in ADB entgegengesetzte EMK der Induktion, welche der der Selbstinduktion in ADB gleichgerichtet ist. Ist nun DB die vergrößerte EMK der Induktion in ADB, so ist $DC = \frac{n_2}{n_1} DB$ die Induktion in AC. Jetzt ist OC die

auf den Kreis BXC wirkende Spannung; sie ist jedenfalls kleiner als die Maschinenspannung. Zugleich gilt für die Zunahme der Induktionskräfte $B_0 B$ und $C_0 C$ die Gleichung

$$C_0 C = \frac{n_2}{n_1} \cdot B_0 B.$$

Nimmt X weiter ab, so kann die EMK der Induktion in ADB größer werden, als die auf ADB wirkende Maschinenspannung, infolgedessen der Strom in ADB sich umkehrt und Energie an den Kreis ACXB abgibt.

Sind R und S die Widerstände der Spulen und x derjenige in X, so gilt für die Ströme in den Spulen: $OB = RA_1$ und $OC = (S + X) A_2$. Dabei geben OB und OC die Phasen der Ströme A_1 und A_2 an. Da $n_2 < n_1$ genommen wird, also $C_0 C$ bei abnehmendem x um weniger wächst als $B_0 B$, so können die Ströme A_1 und A_2 schließlich in nahezu entgegengesetzte Richtung kommen.

Die primären und sekundären Ampèrewindungen $n_1 A_1$ und $n_2 A_2$ haben eine Resultierende, deren Richtung mit OB_0 zusammenfällt, welche die Richtung des Leerlaufstromes OB_0 bezeichnet. Nimmt man nun OB_0 der Größe nach gleich $n_1 A_0$ und konstruiert über OB_0 als Diagonale ein Parallelogramm $OB'B_0C'$, dessen Seiten die Richtungen von OB und OC haben, so ist $OB' = n_1 A_1$ und $OC' = n_2 A_2$. Nun ist leicht zu sehen, daß

$$\frac{n_1 A_1}{n_2 A_2} = \frac{\sin(\varphi_0 - \varphi_2)}{\sin(\varphi_1 - \varphi_0)} \dots \dots \dots 15)$$

und $n_1 A_1 \cdot \cos \varphi_1 + n_2 A_2 = n_1 A_0 + k A_2 \dots \dots \dots 16)$

Fiele $n_2 A_2$ in die Richtung von OD, d. h. wäre $\varphi_2 = 0$, so fiel $k A_2$ weg.

Spannungsabfall in dem zuspännenden Kreise bei Vergrößerung der Belastung.

Aus Figur 11 ergibt sich:

$$OC \cos \varphi_2 - OB \cos \varphi_1 = \frac{n_1 - n_2}{n_1} DB.$$

Die rechte Seite der Gleichung ist nämlich $DB - \frac{n_2}{n_1} DB = DB - DC = CB$; da nun der Winkel an D sehr klein ist, so kann man CB als parallel zu OD annehmen. Nun ist weiter, weil der Winkel an D sehr klein ist, $DB = OD - OB \cdot \cos \varphi_1 = V_1 - OB \cdot \cos \varphi_1$:

$$OC \cdot \cos \varphi_2 - OB \cos \varphi_1 = \frac{n_1 - n_2}{n_1} (V_1 - OB \cdot \cos \varphi_1).$$

Setzt man nun $OC = (S + x) A_2 = S A_2 + V_2$; $\varphi_2 = 0$ und $OB = RA_1$, so erhält man, weil mit $\varphi_2 = 0$ auf $k = 0$ wird, mit Berücksichtigung von 16):

$$V_2 = \frac{n_1 - n_2}{n_1} V_1 - \left\{ S + \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2 R \right\} A_2 + \frac{n_2}{n_1} \cdot R A_0 \cos \varphi_0 \dots 17)$$

Es ist interessant diese Gleichung mit der für einen gewöhnlichen Transformator geltenden [14], Heft 17] zu vergleichen.

Wir betrachten einen Transformator, welcher n_1 Windungen auf der Primärspule und $n_1 - n_2$ Windungen auf der Sekundärspule hat. Es sei ferner R der primäre und S_1 der sekundäre Widerstand; dann gilt, wenn der Drahtquerschnitt bei dem gewöhnlichen Transformator derselbe ist wie bei dem Spanner:

$$\frac{S_1}{S} = \frac{n_1 - n_2}{n_2}.$$

Die Gleichung 14) nimmt alsdann die Form an:

$$V_2 = \frac{n_1 - n_2}{n_1} V_1 - \left\{ \frac{n_1 - n_2}{n_1} S + \left(\frac{n_1 - n_2}{n_1} \right)^2 R \right\} A_2 - \frac{n_1 - n_2}{n_1} R A_0 \cos \varphi_0$$

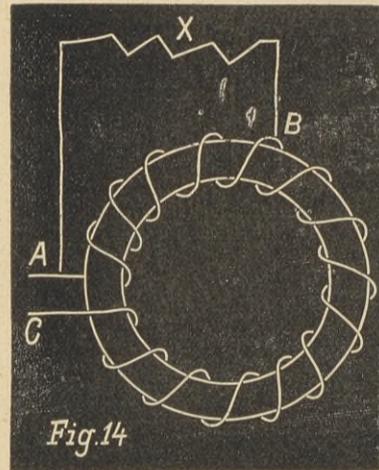
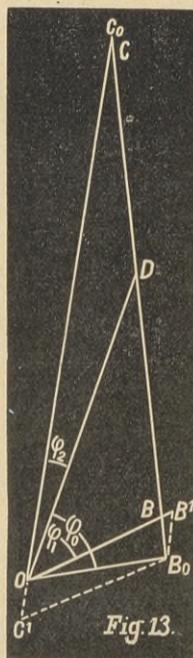
Weil sowohl A_0 als auch $\cos \varphi_0$ sehr klein sind, so kann man das letzte Glied in dieser Gleichung und in der 17) weglassen.

Wenn nun $n_2 > \frac{1}{2} n_1$ ist, so ist $\left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2 > \left(\frac{n_1 - n_2}{n_1} \right)^2$; umgekehrt ist es, wenn $n_2 < \frac{1}{2} n_1$. Soll also die primäre Spannung um weniger als 50 pCt. erniedrigt werden, so gibt der Spanner eine stetigere (nicht so rasch abnehmende) Spannung als der Transformator; umgekehrt ist es, wenn die primäre Spannung um mehr als die Hälfte herabgesetzt werden soll. (Setze einmal $n_1 = 100$ und $n_2 = 70$ und dann $n_1 = 100$ und $n_2 = 30$!) Die Kupferverluste in den Leitungen sind in beiden Fällen (bei Spanner und Transformator) praktisch dieselben.

Der Aufwärtsspanner.

In diesem Falle werden die Verbindungen wie in Figur 12 hergestellt. Die Ströme suchen den Kern in entgegengesetzter Richtung zu magnetisieren. Wächst $n_2 A_2$, so erzeugt AC einen Induktionsstrom, welcher dem in ADB laufenden Strom gleichgerichtet ist, es muß also $n_1 A_1$ wachsen, wenn $n_2 A_2$ wächst, so daß A_1 und A_2 schließlich fast gleichphasig werden.

Ist X unendlich, d. h. ist der Kreis ACXB (Fig. 12) offen, so ist ODB_0 (Fig. 13) das Diagramm der EMKE im Kreise ADB. Um



die Spannung zwischen C und B (Fig. 12) zu finden, muß man die Spannungen, weil sie in ADB und AC entgegengesetzt sind, addieren;

man mache $DC_0 = \frac{n_2}{n_1} DB_0$, alsdann ist OC_0 die „gespannte“ EMK im Kreise CXB (Fig. 12). Der Winkel $OC_0 B_0$ wird sehr klein. Vorausgesetzt ist, daß die Maschinenspannung, welche bei A und B angeschaltet ist, möglichst gleichgehalten wird.

Schließt man jetzt den Kreis mit einem endlichen Widerstand x, so wird die Magnetisierung geringer; wird x kleiner, so wird die von AC ausgehende entmagnetisierende Kraft größer, infolgedessen sich die EMK der Induktion in ADB verringert; beträgt diese Verringerung $B_0 B$, so gilt für die Verringerung der Selbstinduktion $C_0 C = \frac{n_2}{n_1} B B_0$ und die Spannung im Kreise CXB wird durch die Strecken OC vorgestellt. C fällt ziemlich nahe an C_0 . Jedenfalls wird die auf CXB wirkende Spannung OC größer als OD.

Aus Figur 13 läßt sich leicht ableiten, wenn $OB_0 = n_1 A_0$; $OB' = n_1 A_1$ und $OC' = n_2 A_2$:

$$\frac{n_1 A_1}{n_2 A_2} = \frac{\sin(\varphi_0 + \varphi_2)}{\sin(\varphi_0 - \varphi_1)} \dots \dots \dots 18)$$

und $n_1 A_1 \cos \varphi_1 - n_2 A_2 = n_1 A_0 \cos \varphi_0 - k A_2 \dots 19)$

Da φ_2 sehr klein ist, also $n_2 A_2$ nahe in die Richtung von OD fällt, so kann $k A_2$ weggelassen werden.

Ferner ist annähernd:

$$OC \cos \varphi_2 - OB \cos \varphi_1 = \frac{n_1 + n_2}{n_1} DB.$$

Daraus läßt sich leicht ableiten:

$$V_2 = \frac{n_1 + n_2}{n_1} V_1 - \left\{ S + \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2 R \right\} A_2 - \frac{n_2}{n_1} (R A_0 \cos \varphi_0 - \frac{k}{n_1} A_2) \dots 20)$$

Auch hier gilt, daß der Spanner gleichmäßiger wirkt als der Transformator, wenn die Spannungserhöhung weniger als 50 pCt. betragen soll.

Der Ausgleicher (Kompensator).

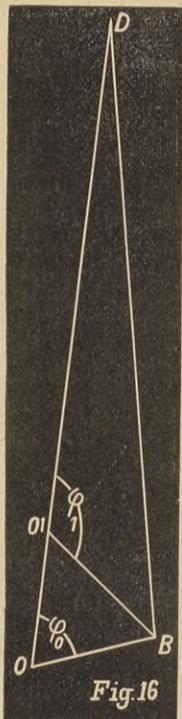
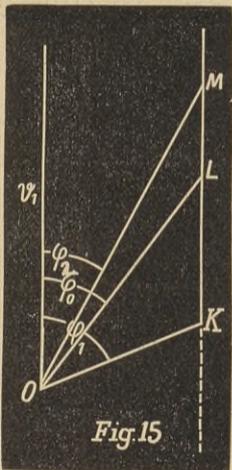
Der Ausgleicher besteht aus einem eisernen, mit Drahtspulen

besetzten Ring, von denen ein Teil mit dem Kreise parallel geschaltet ist, in welchem Spannungsausgleich stattfinden soll.

Figur 14 zeigt einen solchen Ausgleicher; A und C sind die Hauptleitungen von der Wechselstrommaschine ausgehend und X ist der zwischen einer Hauptleitung und dem Ende einer Spule B parallel geschaltete Kreis. Die Zahl der Windungen zwischen A und B sei n_1 und die zwischen B und C sei n_2 ; alsdann ist die Spannungsdifferenz zwischen A und B gleich $\frac{n_1}{n_1 + n_2} V_1$, wenn V_1 die Maschinenspannung bedeutet.

Wir wollen nun eine Gleichung aufstellen, welche zeigt, wie die Spannung sich ändert, wenn die Belastung in X vergrößert wird und wollen dieses Ergebnis mit dem vergleichen, was ein gewöhnlicher Transformator leisten würde.

Es sei A_0 der Gesamtmagnetisierungsstrom, A_1 der Strom in der Abteilung AB und A_2 der in der Abteilung BC. Dann ist A_2 auch der Spulen-Strom in den Hauptleitungen. (Zwischen A und B ist dieser Strom durch die Parallelschaltung mit X verändert.) Wird die Maschinen-spannung gleichgehalten, so ist auch der Fluß im Kern konstant; dabei ist die Resultierende aus $n_1 A_1$ und $n_2 A_2$ immer gleich $(n_1 + n_2) A_0$. Durch den Fluß wird die Spannung zwischen A und B nicht verändert, sondern nur der Strom; die Spannungsdifferenz zwischen den Enden der Spulen A und B und die zwischen den Enden von X ist dieselbe; auch ist die Resultierende aus den Strömen in AB und X gleich A_2 . Da X induktionsfrei ist, so hat der Strom in X dieselbe Phase wie die Spannung (nicht so ist es mit dem Strome in AB). Die Phasen von V_1 , A_1 und A_2 zeigt Figur 15. Dabei ist OV_1 die Richtung der Maschinenvolt, OM stellt A_2 und OK stellt A_1 in Größe und Richtung dar. A_2 ist nicht so stark verschoben wie A_1 , denn A_2 setzt sich aus dem verschobenen A_1 und dem nicht verschobenen Strom in X zusammen. Ferner stellt KM den Strom dar, welcher OK zugefügt werden muß, um OM zu erzeugen; KM ist der Strom C in X; er muß, als nicht verschoben, OV_1 parallel sein. Ist nun der Punkt L so gelegen, daß $n_2 \cdot ML = n_1 \cdot LK$, so stellt OL den Magnetisierungsstrom A_0 nach Größe und Richtung dar. Es geht dies daraus hervor, daß die Resultierende aus $n_1 \cdot OK$ und $n_2 \cdot OM$ gleich $(n_1 + n_2) \cdot A_0$ ist; denn $n_1 \cdot OM$ kann durch ihre Komponenten $n_2 \cdot OL$ und $n_2 \cdot LM$ ersetzt werden; desgleichen $n_1 \cdot OK$ durch $n_1 \cdot OL$ und $n_1 \cdot LK$. Nun ist nach der Konstruktion $n_2 \cdot LM$ numerisch gleich $n_1 \cdot LK$; es heben sich also die zwei Komponenten $n_2 \cdot LM$ und $n_1 \cdot LK$



auf und es bleibt nur die in die Richtung von OL fallende Komponente übrig, welche die Gesamtmagnetisierungsampèrewindungen angeben muß und also gleich $(n_2 + n_2) \cdot OL$ ist. Es stellt also OL nach Größe und Richtung die Stromstärke A_0 vor.

Nun bedeutet MK die Stromstärke C, also ist:

$$LM = \frac{n_1}{n_1 + n_2} C \text{ und } LK = \frac{n_2}{n_1 + n_2} C \quad \dots \quad 21)$$

$$\text{ferner } n_1 A_1 \cos \varphi_1 + n_2 A_2 \cos \varphi_2 = (n_1 + n_2) A_0 \cos \varphi_0, \quad \dots \quad 22)$$

denn $(n_1 + n_2) A_0$ ist die Resultierende zwischen $n_1 A_1$ und $n_2 A_2$. Dabei bedeuten φ_0 , φ_1 und φ_2 die Winkel LOV_1 , KOV_1 und MOV_1 . Wenn der Strom C in X ständig wächst, so nimmt der A_1 in der Spule AB bis zu einem Minimum ab, um alsdann wieder zu zunehmen; in der letzteren Periode aber wirkt OK der OV_1 entgegen und die Spule AB wird von der BC getrieben. OK ist Minimum, wenn es auf MK senkrecht steht.

In der Praxis ist A_0 (OL) sehr klein, weshalb A_2 (OM) rasch mit V_1 in annähernd gleiche und A_1 (OK) mit V_1 in entgegengesetzte Phase kommt.

Wir wollen nun den Spannungsabfall längs X bestimmen, mit Rücksicht darauf, wie er mit wachsender Belastung zunimmt. Der Spannungsabfall längs X ist so groß wie der in der Spule AB. Da

der gesamte Spannungsabfall in der ganzen Ringbewicklung gleich V_1 ist, so ist der längs AB gleich $\frac{n_1}{n_1 + n_2} V_1$. In Figur 16 ist diese Größe durch OD bezeichnet. Trägt man nun den Verschiebungswinkel DOB des Stromes in AB gegen V_1 nach rückwärts ab und macht OB gleich $S \cdot A_0$, wo S der Widerstand in den Spulen von A bis B, dann ist das Dreieck BOD das Fundamentaldiagramm, welches die Beziehungen zwischen den EMK (der auf die Spule AB wirkenden EMK OD und der Gegenwirkung der Induktion BD) angibt, falls X unendlich ist. Nimmt nun X einen endlichen Wert an und hat alsdann der Strom in der Spule AB den Wert A_1 mit dem Verschiebungswinkel φ_1 , so ziehe $O'B = S A_1$ wo $DO'B = \varphi_1$. Zu beachten ist, daß BD hinlänglich genau konstant bleibt. Demnach ist die neue Potentialdifferenz an den Enden der Spule AB gleich DO' ; wir wollen sie mit V_2 bezeichnen. Nun ist:

$$V_2 = OD - S (A_0 \cos \varphi_0 - A_1 \cos \varphi_1) = \frac{n_1}{n_1 + n_2} V_1 - S (A_0 \cos \varphi_0 - A_1 \cos \varphi_1),$$

denn A_0 ist die Resultierende zwischen A_1 und A_2 und OO' stellt $S A_2$ vor.

Nun ist noch mit mit Beachtung von Figur 15, wo $OL = A_0$ und $OK = A_1$, sowie $A_0 \cos \varphi_0 - A_1 \cos \varphi_1 = LK = \frac{n_2}{n_2 + n_2} C$:

$$V_2 = \frac{n_1}{n_1 + n_2} V_1 - S \frac{n_2}{n_1 + n_2} C.$$

Denken wir uns nun einen Transformator mit $(n_1 + n_2)$ Windungen auf der Primär- und n_1 Windungen auf der Sekundärspule, was mehr Kupfer erheischen würde als der Kompensator benötigt, so wäre nach 14), Heft 17:

$$V_2 = \frac{n_1}{n_1 + n_2} V_1 - \left\{ S + \left(\frac{n_1}{n_1 + n_2} \right)^2 R \right\} C - \frac{n_1}{n_1 + n_2} R A_0 \cos \varphi_0.$$

Da SC sich stärker mit C ändert als $S \cdot \frac{n_2}{n_1 + n_2} C$, so reguliert

der Kompensator besser als der Transformator.

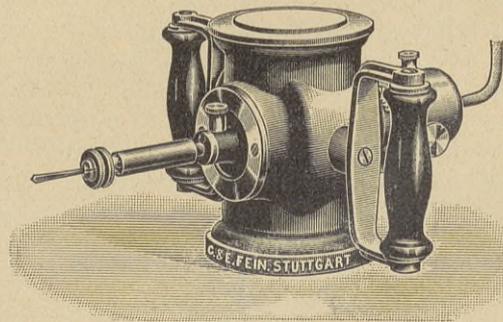
Bei derselben primären Klemmenspannung und bei derselben Belastung ist übrigens die sekundäre Stromstärke bei einem Transformator dieselbe wie bei dem Kompensator.

Der Kompensator hat entschieden den Vorzug vor dem Transformator, wenn die Spannung erniedrigt werden soll; zumeist aber ist er vorteilhaft zu Verteilungszwecken. Ein Kompensator sollte also namentlich bei Spannungen unter 400 Volt benutzt werden.



Kleine Handbohrmaschine mit elektrischem Antrieb von C. & E. Fein, Stuttgart.

Unter den vielen Konstruktionen der vorstehenden Firma, welche zum direkten Antrieb von Werkzeugmaschinen der verschiedensten Art dienen, zeichnet sich die in der nebenstehenden



Figur 1 abgebildete Handbohrmaschine durch ihre einfache und bequeme Form, sowie durch ihre große Leistungsfähigkeit besonders aus. Sie besteht aus einem kleinen Elektromotor (Modell Z. P.), welcher in einem vollständig abgeschlossenen Gehäuse untergebracht und zu seiner leicht lenksamen Handhabung mit zwei seitlichen Griffen versehen ist. Auf der Achse des Motors befindet sich an Stelle der Riemenscheibe ein Klemmfutter zur Aufnahme von Bohrern verschiedener Stärke und wird demselben der Strom in ganz der gleichen Weise, wie bei den allgemein gebräuchlichen transportablen Glühlampen durch ein mit einer Einsteckvorrichtung versehenes Leitungskabel zugeführt. Da dem letzteren eine beliebige Länge gegeben werden kann, so läßt sich der Benützungsort dieser Bohrvorrichtungen in weiten Grenzen wählen. Schon seit mehreren Jahren sind dieselben in den eigenen Werkstätten der Firma, sowie in denjenigen anderer Fabriken im Gebrauch und haben sich für die mannigfaltigsten Zwecke ganz vortrefflich bewährt.

Die nebenstehende Figur 2 zeigt die Verwendung des Apparats beim Bohren von Löchern in horizontaler Richtung; doch läßt er

sich selbstredend auch ebensogut in vertikaler und in jeder beliebig schrägen Richtung benützen.

Die Apparate werden vorerst in 3 verschiedenen Modell-Größen ausgeführt und ist das Gewicht, die Leistung und der zum Betrieb notwendige Kraftaufwand derselben nachfolgend zusammengestellt:

Modellgröße	Z.	P.	H.	0	I	II
Gewicht in Kilogramm				4,0	6,5	10,0
Größter Durchmesser der Bohrung in Metall in mm				4,0	6,5	9,0
Kraftbedarf hierbei in Watt				45	75	100

Bei der Benützung der Vorrichtung für Bohrungen in Holz



oder dergl. ist der Stromkonsum ein dementsprechend kleiner. Den gewöhnlichen Drillbohrern gegenüber, wie sie seither für dieselben Zwecke von Hand angetrieben wurden, sind diese neuen Apparate, wie leicht einzusehen, weit überlegen und lassen sich mit ihrer Hilfe ganz mühelos in derselben Zeit mehr als fünfmal soviel Bohrungen ausführen.



Kraftübertragung bei den Chambly-Stromschnellen.

Die Kraftübertragung, welche unter Aufsicht der Royal Electric Company in Montreal, Canada, bei den Chambly Stromschnellen des Richêlieu-Flusses, 16 englische Meilen östlich von Montreal gebaut wird, zeigt mehrere neue Einzelheiten. Der interessanteste Punkt ist die Erzeugung der Uebertragungskraft bei 12 000 V. Spannung ohne Benutzung von aufsteigenden Transformatoren. Jede Einheit dieser Anlage erhält zweiphasige Stanley-Kelly-Chesny Induktor-Generatoren à 2500 PS. und zwei 48 zöllige Zwilling-Victoria-Turbinen, alle auf derselben Horizontalachse montiert. Jede Wechselstrommaschine enthält einen großen Schwungradregulator, welche der großen Masse des 12' im Durchmesser habenden Eiseninduktors entspricht, und hat der Generator keine Compoundwicklung, um die steigenden Effekte der vagabundierenden Ströme zu erhöhen, sondern eine besondere Regulierung von 4 Prozent.

F. v. S.



Vulkanit-Asbest von E. Ladewig & Co., Rathenow.

Ein gutes Isoliermaterial ist für die Starkstromtechnik von großer Bedeutung. Verlust an Strom, Zerstörung von Spulen durch Ueberschlagen von Funken und Brandgefahr sind die unausbleiblichen Folgen mangelhafter Isolierung.

Unter den verschiedenen Isoliermaterialien: Hartgummi, Vulkanfiber, Ebonit u. s. w. nimmt der Vulkanit-Asbest eine hervorragende Stelle ein.

Der Vulkanit-Asbest besteht der Hauptsache nach aus Asbest, der durch chemische Behandlung von den ihm anhaftenden leitenden und hygroskopischen Stoffen befreit wird. Mit Gummistoffen durchtränkt und gemischt, erhält er nach erfolgter Vulkanisation durch starken hydraulischen Druck ein außerordentlich festes Gefüge.

Für alle Zwecke der Starkstromtechnik: zu Magnetspulen,

Wickeln, Ausschaltwänden, Flammenisolier- und Akkumulatorkasten, zu Ringen, Manschetten, Scheiben, Röhren u. s. w. eignet sich das Material vortrefflich.

Die Physikalisch-technische Reichsanstalt hat festgestellt, daß eine 4 mm starke Platte aus Vulkanit-Asbest einen Isolationswiderstand von 4200 Millionen Ohm besitzt und daß der Durchschlag einer 7 mm dicken Platte erst bei 20 000 Volt eingetreten ist. Auch hat das Material, in einem Luftbad bis zu 190° erhitzt, keine Veränderung gezeigt.

Vulkanit-Asbest ist frei von säurehaltigen und ätzenden Substanzen, widersteht Säuren und kann starke Stöße vertragen, ohne verbogen zu werden oder zu springen.

Auch läßt dieses Isoliermittel die verschiedenartigste Bearbeitung zu, es läßt sich sägen, stanzen, feilen, bohren und wie Metall bearbeiten.

Zahlreiche erste Firmen, wie Siemens & Halske, die Allg. Elektrizitäts-Gesellschaft, Schuckert & Co., Ganz & Co., die Maschinenfabrik Oerlikon u. s. w. stellen günstigste Zeugnisse aus.



Verfahren zur Beseitigung des Einflusses der Polwechselzahl auf Messgeräte.

(Patent-No. 90 165).

Von Schuckert u. Co., Nürnberg.

Wenn man Wechselstrom auf kurzgeschlossene Spulen von Meßinstrumenten induzierend einwirken läßt, so ist der Ausschlag von der Stromstärke des induzierenden Feldes und von der Polwechselzahl abhängig. Solche Instrumente sind beispielsweise der Phasenmesser, welchen Ferraris in der bekannten Abhandlung über Rotationserscheinungen angegeben hat, und in ähnlicher Anordnung ausgeführte Spannungsmesser, bei welchen auf eine Kupferscheibe durch mehrere Spulen oder eine einzige in Verbindung mit Eisenstücken, ein Drehfeld oder schwebendes Feld, ein Drehmoment ausgeübt wird. (Vergl. z. B. Feldmann, Wechselstromtransformatoren, S. 313).

Bei solchen Instrumenten kann es unter Umständen wichtig sein, den Einfluß der Polwechselzahl zu eliminieren. Dieser Zweck soll durch Vorschalten eines Widerstandes mit hoher Selbstinduktion erreicht werden.

Die Erklärung liegt in folgender Entwicklung:

Die Wirkung k eines solchen Instrumentes sei proportional einer Konstanten C , multipliziert mit der Stromstärke i und der Polwechselzahl z , so daß die Gleichung besteht:

$$k = C \cdot i \cdot z.$$

Die wirksame Stromstärke ist aber gegeben durch

$$i = \frac{e}{\sqrt{w^2 + (z \pi L)^2}},$$

wobei L den Selbstinduktionkoeffizienten und w den wahren Widerstand bedeutet, oder falls dieser zu vernachlässigen ist,

$$i = \frac{e}{z \cdot \pi \cdot L},$$

also

$$k = \frac{e \cdot C}{\pi \cdot L}.$$

Letztere Formel zeigt die Unabhängigkeit der Größe k von z .

Bei solchen Instrumenten genügt es also, eine Induktionsspule mit hoher Selbstinduktion vorzuschalten, um sie gegen Schwankungen der Polwechselzahl unempfindlich zu machen.



Telegraphieren ohne Draht.

Prof. Slaby von der Technischen Hochschule in Charlottenburg hat vor Kurzem in England Versuche dieser Art beigeht, wie er in seiner Vorlesung über Elektromechanik letzt hin berichtet. Die bisherigen Versuche sind vollständig geglückt, man konnte auf $3\frac{3}{4}$ englische Meilen durch die Luft ohne Draht telegraphieren, und es ist nicht mehr zweifelhaft, daß man auch größere Entfernungen wird überwinden können. Die Versuche finden an der englischen Küste bei Bristol zwischen dem Leuchtturm Flat Holme und dem an der Küste gelegenen Lavernock statt. Beide Punkte waren früher durch ein Kabel verbunden, das aber infolge sehr starker Ebbe und Flut, sowie durch ankerwerfende Schiffe häufig verletzt wurde. Die Einrichtung der neuen Art Telegraphie ist nun ungefähr folgende: An dem einen Punkt wird durch Wechselstromvorrichtungen ein starkes elektrisches Feld erzeugt. Die elektrischen Wellen gehen wie Lichtstrahlen nach allen Richtungen in die umgebende Luft und pflanzen sich mit sehr großer Geschwindigkeit fort. Man stellt sich diese Wellen als Schwingungen eines alles durchdringenden, für uns unsichtbaren Stoffes vor. Je nachdem man

solche elektrischen Wellen erzeugt oder die Erzeugung unterbricht, giebt man in die umgebende Luft Zeichen, die an einem anderen Orte, der Empfangsstation der Depesche, durch folgende Vorrichtung erkennbar gemacht werden: Verbindet man die Enden einer mit Eisenfeilspänen gefüllten Glashülse durch Drähte mit einer schwachen Batterie, so kann wegen des außerordentlich großen Widerstandes der Eisenfeilspäne kein Strom entstehen. Nun hat man entdeckt, daß eine solche Glashülse ihren Widerstand plötzlich enorm verringert, wenn man sie einer elektrischen Strahlung aussetzt. Gelangen also die am ersten Ort erzeugten elektrischen Wellen und Strahlen durch die Luft zu dieser Glashülse an der Empfangsstation, so entsteht ein Strom in den Drähten, der ein Läutewerk in Bewegung setzt. Das Zeichen, daß man telegraphieren will, ist also gegeben. Wird nun die elektrische Strahlung an ihrer Erzeugungsstelle unterbrochen, so behält die Glashülse mit den Eisenfeilspänen ihren geringen elektrischen Widerstand bei. Es wäre also ein neues Zeichen geben nicht möglich. Rüttelt man aber nur wenig an ihr, berührt man sie nur, so wächst ihr elektrischer Widerstand außerordentlich. Schaltet man statt des Läutewerks, das nur zum Anrufen dient, einen Morseschen Telegraphenapparat in den Stromkreis ein, so kann man von neuem ein Zeichen geben. Es ist nun das Verdienst des Italiensers Marconi, eine Einrichtung getroffen zu haben, mittels der nach jedem Zeichen an die Glashülse gerührt wird. Man kann dadurch also beliebig wieder Zeichen nacheinander geben, je nachdem man an der Ursprungsstelle die elektrische Strahlung unterbricht, d. h. man kann durch die Luft von einem Orte nach dem andern telegraphieren, ohne daß beide durch einen Draht verbunden sind. Der Versuch ist auch bereits zwischen zwei englischen Kriegsschiffen mit gleichem Erfolg auf zwei Meilen Entfernung ausgeführt worden. — Diese englischen Versuche bestätigen die bereits in Wanasee erzielten Resultate. Es war bekanntlich schon im vorigen Jahre gelungen, über die Wasserfläche des Sees ohne Draht zu telegraphieren. — W.W.



Jährliche Ausstellung der physikalischen Gesellschaft zu Paris.

Die physikalische Gesellschaft zu Paris pflegt alljährlich eine Ausstellung aller neuen Apparate, welche in dem betreffenden Jahre beschrieben worden sind, zu veranstalten und interessante Versuche damit zu zeigen. Die Ausstellung hat in diesem Jahre am 23. und 24. April stattgefunden. Was die Elektrotechnik angeht, so haben wir vornehmlich die zwei Oscillographen bemerkenswert gefunden, welche gestatten, die zu Wechselströmen in einem Verteilungsnetz gehörigen Kurven bemerklich zu machen. Der erste war der Induktions-Oscillograph von H. Abraham, konstruiert von H. Carpentier. Der zweite war der Doppel-Oscillograph für direkte Beobachtung von H. André Blondel, konstruiert von H. Pellin. Neben anderen interessanten Apparaten haben wir verschiedene elektrische Apparate des H. J. Richard gefunden, Radiographen von H. Radiguet, Remy und Contremoulins, einen Elektrolyseur von H. Peyrusson, einen lautsprechenden Phonographen von H. Lioret, ein Elektrodynamometer und einen Elektrizitätszähler von H. R. Jacquemier, eine elektrische Sirene von H. Pellat mit elektromagnetischer Bremse von den H. Ducretet & Lejeune. H. Doignon fertigt kleine elektrische Motoren von 3, 6, 8, 10 und 20 Kilogramm per Stunde und kleine elektrische Ventilatoren, welche von diesen Motoren getrieben werden.

Die alten Werkstätten Grivolas, Sage und Grillet haben verschiedene Apparate für elektrische Installationen und Zentralen ausgestellt, unter anderem Ausschalter mit auswechselbaren Schmelzdrähten für Ströme von 500 bis 5000 Volt, primäre Unterbrecher für hohe Spannung und Kommutatoren. Die H. Cadiot & Cie. hatten verschiedene Apparate für elektrische Heizung von der „Société du Familistère de Guise“ ausgestellt, elektrische Oefen, Kochofen, Bratöfen u. s. w., sowie elektrische Ventilatoren und Bédé-Dynamos. Die Akkumulatoren waren vertreten vonseiten der H. Blot und Dinin. H. Blot zeigte ein Element von 1000 Ampèrestunden und H. Dinin kleine Akkumulatoren von geringer Kapazität. Wir erwähnen schließlich noch die neuen Meßinstrumente der H. Arnoux und Chauvin. Diese Konstrukteure haben eine sehr geschickte Modifikation des Galvanometers Deprez-d'Arsonval hergestellt und haben damit einen sehr praktischen Apparat von geringer Größe geliefert. Sie erzeugen Kontrollkasten mit einem Meßbereich bis 600 Volt und 1000 Ampère, also bis 600,000 Watt, Präzisions-Ohmmeter bis zu 20 und 200 Mégohm, sowie neue Registrierapparate.



Elektrische Betriebsversuche auf belgischen Eisenbahnen.

Nach dem L'Electricien wurden in diesem Jahre von der Verwaltung der belgischen Staatsbahn Versuche mit elektrischem Betriebe auf der Strecke zwischen Brüssel und Torvueren, deren Länge etwa 18 Km beträgt, angestellt. Zu dem Zweck sollen neben dem jetzigen Dampfbetriebe fünf große Akkumulatorenwagen laufen. Die Fahrgeschwindigkeit derselben ist auf den steilsten Rampen (von 1,6 pCt. Steigung) mit etwa 30 Km pro Stunde und mit etwa 55 Km pro Stunde auf den übrigen Teilen der Strecke bestimmt. Jeder dieser Wagen hat eine Länge von 16 m und ruht auf zwei Rädern. Der Fassungsraum jedes Wagens ist auf 80 Personen berechnet. Der Betrieb dieser Wagen erfolgt direkt und jeder ist mit zwei Elektromotoren im Gesamtgewicht von 9000 Kg versehen. Das Gewicht der übrigen elektrischen Apparate beträgt etwa 1000 Kg und das der Akkumulatorenbatterie 12000 Kg. Der leere Wagen an sich wiegt 20000 Kg. Für den Betrieb sind zwei Tudor-Batterien und drei Julien-Batterien von je 264 Zellen bestimmt. Die Julien-Batterien sollen drei oder vielleicht sogar vier Fahrten von je 18 Km mit einer Ladung machen können, während die Tudor-Batterien nur die für eine Fahrt erforderliche Ladung aufnehmen. Im letzteren Falle ist jedoch die Ladungszeit nur auf eine Stunde beschränkt, während für die Ladung der Julien-Batterie sechs Stunden erforderlich sind. Die Zellen befinden sich in 24 Trögen und in jedem Troge sind elf davon in einem Ebonitkasten enthalten. Bei dem Versuche sollen die Typen verschiedener Motoren geprüft werden, um die für den Zugdienst bei großer Geschwindigkeit geeignetsten herauszufinden. Zu dem Zweck werden von Jasper in Lüttich, Pieper in Lüttich, Schuckert in Nürnberg und Thury in Genf Elektromotoren geliefert werden; dieselben sollen mit gemischter Bewickelung versehen sein, so daß die mit dem Anker hintereinander geschaltete Bewickelung des Magnetfeldes zum Anfahren benutzt werden kann, indem der Motor als Hauptstrommotor arbeitet. Außerdem sollen diese Motoren die folgenden Bedingungen erfüllen: Die beiden Motoren eines Wagens sollen bei 500 Volt in Hintereinanderschaltung mit 15 Ampère Stromstärke 116 Touren in der Minute machen, wobei die Feldmagnete nur durch den Nebenschlußstrom erregt werden. Unter diesen Umständen soll der Nutzeffekt nicht weniger als 75 pCt. betragen. Bei Parallelschaltung sollen die beiden Motoren mit 500 Volt und 150 Ampère in der Minute 231 Touren machen und der Nutzeffekt soll nicht weniger als 80 pCt. betragen. Die Zellen werden mittelst einer Dynamomaschine geladen, die direkt mit einer Willans-Dampfmaschine verkuppelt und auf einem Wagen montiert ist, der von einer alten Lokomotive gezogen wird. S.



Kleine Mitteilungen.

Elektrische Beleuchtung im Hoftheater zu Mannheim. Das hiesige Hoftheater soll elektrische Beleuchtung erhalten. Angesichts der veralteten Bühneneinrichtung ist man jedoch an maßgebender Stelle zu der Ueberzeugung gelangt, daß der Einführung der Elektrizität ein Umbau unserer alten Bühne vorangehen müsse. Man will eine eiserne Bühneneinrichtung nach dem Muster der Bühnen in Halle a. S. und Budapest herstellen und hofft, mit einer Kostensumme von 3—400,000 Mk. für den Bühnenumbau und der Installation der elektrischen Beleuchtung auszukommen. Der Umstand, daß das Gebäude Eigentum des Staates und nicht der Stadt ist, hat bei dieser Gelegenheit allerdings in der Bürgerschaft eine lebhaftere Strömung für den Bau eines neuen Theaters wachgerufen. — W. W.

Die neue städtische elektrische Beleuchtungsanlage in Mexiko vonseiten der Herren Siemens u. Halske ist für 8000 Pferdekräfte projektiert, vorläufig ist indessen die Einrichtung nur für 4000 Pferdekräfte berechnet und zwar mit einem Kostenaufwande von 3 Millionen Pesos. Die Zentralstation wird in Nonoalco auf einem 10,000 Quadratmeter großen Terrain erbaut und mit der Veracruz- und der Zentralbahn durch ein Geleise verbunden. Vorläufig werden 8 Röhrenkessel aufgestellt, jeder von 600 Pferdekräften, dieselben speisen 4 Dampfmaschinen von je 1000 Pferdekräften und diese wieder 4 Dynamomaschinen, welche letztere je 12,000 Lampen von 16 Lichtern produzieren. Die Drähte werden unterirdisch gelegt. Sobald die öffentliche Straßenbeleuchtung vollendet ist, wird man beginnen, die Privat- und Geschäftshäuser mit Licht zu versehen und später soll dann auch Kraft an Fabriken abgegeben werden. Wie man hört, ist die Eingabe der Herren Siemens u. Halske um Befreiung der in Deutschland bestellten Maschinen von den Einfuhrzöllen von der Regierung abschlägig beschieden worden.

Der Hochspannungs-Akkumulator im Jeffersonschen Laboratorium der Harvard-Universität. John Throwbridge beschreibt in der „Electrical World“ seine Versuche mit Hochspannungs-Akkumulatoren, wobei er vorläufig 5000 Zellen benutzte, die später auf 10000 erhöht werden sollen.

Jede Zelle besteht aus einer Versuchsröhre von 5 Zoll Länge

und etwa 1 Zoll Durchmesser. Die Bleistreifen sind durch Kautschukbänder voneinander isoliert und reichen nicht bis zum Boden der Versuchsröhren herab. Drei derselben stehen auf in Paraffin gekochten Holzklötzen, welche auf passenden Brettern in Kästen placiert sind. Jeder Kasten enthält etwa 400 Zellen. Dieselben können parallel oder in Reihen durch einen auf der Rückwand der Kästen angebrachten Umschalter geschaltet werden. Jeder Kasten kann allein oder in geeigneter Verbindung mit andern Kästen benutzt werden. Mit 10 000 Zellen, welche 20 000 V. ergeben, hofft Throwbridge Röntgen-Strahlen in Röhren zu erregen. F. v. S.

Eine ökonomische Anlage. Eine der größten Schuhfabriken und vielleicht die größte der Welt ist die von Krippendorf & Dittmann Company in Cincinnati O. Sie nimmt ein 7stöckiges Gebäude im Zentrum der Stadt ein, welches eine Front von 100 Fuß und eine Tiefe von 200 Fuß hat und gegen 1500 Hände beschäftigt. Bei den meisten mechanischen Arbeiten muß man ein direktes Licht bei den Arbeitsplätzen haben, was früher durch eine Gasflamme bei jeder Maschine oder Bank hergestellt wurde, und daher für etwa 600 Maschinen auf einem Stockwerk einen enormen Gasverbrauch erforderte. Außer zur Beleuchtung wurde das Gas auch zum Erwärmen von Leimtöpfen und Eisenwerkzeugen etc. benutzt. Man entschied sich daher im Interesse der Sparsamkeit eine elektrische Anlage einzurichten und eigenes Licht und Wärme durch Elektrizität herzustellen. Die Kesselanlage besteht aus 2 Stirling Wasserröhrenkesseln von je 250 PS., zwei 130 pferd. vertikalen Doppeltverbundenen Willans-Maschinen, welche direkt mit zwei 65 Kw.-Triumph-Generatoren gekuppelt und einer einfachen Willans-Maschine von 70 PS., welche direkt mit einem 35 Kw. Weston Electric Generator verbunden ist.

Das Schaltbrett besteht aus weißem italienischen Marmor, welcher auf nickelplattiertem Rahmen montiert ist und über 93×98 Zoll mißt. Es ist aus 3 gleichen Tafeln, eine für jeden Maschinensatz konstruiert. Jede Dynamo wird durch einen automatischen Westinghouse-Ausschalter geschützt, für jede Maschine ist ein Weston'sches Ampèremeter und ein Voltmeter für drei, durch einen dreipoligen Umschalter verbundene Maschinen aufgestellt. Es sind 9 Speiseleitungs-Umschalter, 3 auf jeder Tafel, und ein Hauptdynamo-Umschalter für jede Maschine vorhanden. Die Widerstände sind auf der Grundplatte der Tafel montiert. An jeder Maschine wurde ein Schäffer & Buddenberg'scher Dampfmesser mit der Dampfkammer verbunden.

Die frühere Gasrechnung betrug 2310 Mk. pro Monat und stieg manchmal bis auf 2740 Mk. Die Betriebskosten der elektrischen Anlage sind 907,20 Mk. pro Monat gegen 2310 Mk., was eine Ersparnis von 1402,88 Mk. pro Monat und 16800 Mk. pro Jahr ergibt. F. v. S.

Vom Bodensee und Rhein. Als Bauplatz für die elektrische Zentrale in Konstanz wurde ein Grundstück östlich der Wiesenstraße bestimmt, und soll die Anlage bis Mitte Oktober vollendet sein. Die elektrische Beleuchtung für den Bahnhof und Hafen wird von der Firma Siemens und Halske in Berlin ausgeführt. —W. W.

Acetylgas in Leipzig. Den Passanten der Schützenstraße werden, wie das Leipz. Tgebl. schreibt, in den Abendstunden in dem Schaufenster der Wirtschaftshandlung von Franz Schneider mehrere fast das Auge blendende Gasflammen aufgefallen sein. Viele werden glauben, es mit einer neuen Vervollkommnung von Auerlicht oder gar elektrischem Licht zu thun zu haben, doch bei genauem Hinsehen wird Jeder erkennen, daß hier reines Gas ohne Glühkörper oder sonstige Hilfsmittel zur Verbrennung gelangt. Doch treten wir ein und lassen uns von dem liebenswürdigen Besitzer der Anlage in seine Gasanstalt führen.

Wir sehen vor uns einen Acetylen Entwickler, ein Reservoir mit Kondensator, einen Druckregulator, die Rohrleitung und den Brennkörper.

Der Entwickler besteht aus einem Wasserbehälter, in welchem sich eine umgekehrte Glocke von Blech auf- und niederbewegt. Die Glocke kann entsprechend entlastet werden durch die Gegengewichte, die an einem Drahtseil hängen. Je größer das Quantum Calcium-Carbid ist, um so schwerer muß das Gegengewicht sein. Innerhalb der Glocke ist hängend ein herausnehmbarer Korb angebracht, welcher mit Calcium-Carbid gefüllt wird, woraus sich in Berührung mit dem Wasser das Acetylen selbst entwickelt. In der Mitte des Wasserbehälters, vom Boden desselben aufsteigend, befindet sich ein Rohr, welches zum Reservoir geführt ist.

Das Reservoir besteht ebenfalls aus einem Wasserbehälter und einer einfachen Blechglocke. Im Wasserbehälter ist ein Kondensator. Unter dem Wasserbehälter befindet sich ein Kasten, welcher einen Hahn zum Ablassen des Kondensationswassers besitzt, der öfter durch Öffnen des Hahnes geleert werden muß.

Von diesem Behälter aus nach oben aber windet sich ein Kondensatorrohr durch die Wasserfüllung, dessen Mündung oberhalb des Wasserspiegels endet. Ebenso ist von hier aus unterhalb der Glocke des Reservoirs ein Rohr gezogen, welches zum Regulator führt, und von hier aus führt die Rohrleitung zu den ferneren Wandarmen bezw. Brennern.

Soll die Anlage in Betrieb gesetzt werden, so sind, nachdem die Rohrverbindungen gut verdichtet, die Brenner aufgeschraubt und deren Hahne fest geschlossen sind, der Behälter des Entwicklers bis auf 20 cm wie der des Reservoirs bis auf 10 cm des oberen Randes mit Wasser zu füllen, worauf die Glocke sinkt, indem die Luft aus derselben durch das Rohr im Entwickler entweicht. Darauf wird der durchlochte Einsatz des Entwicklers mit Calcium-Carbid gefüllt und in die Glocke desselben mittelst des Bajonettverschlusses hängend befestigt und das Ganze in den Entwicklungsbehälter eingesetzt. Dann befestigt man das lose Ende der Doppelkette an den Haken des Bassins, so daß dieselbe die Glocke festhält und bis zu einer bestimmten Höhe steigen läßt. Hierauf wird der Hahn des Drahtseils in den Haken des Hahnes, der sich auf der Entwicklungsglocke befindet, eingehakt, so daß das am andern Ende des Drahtseiles befindliche Kontregewicht in Wirkung tritt. Dann öffnet man den Hahn der Entwicklerglocke und läßt die Luft

aus derselben, indem sie sinkt, entweichen, bis das Carbid die Wasserfläche berührt. In diesem Moment, welcher sowohl durch den Geruch als durch die Bewegung der Glocke nach oben erkenntlich ist, wird der Hahn geschlossen und der Hahn zwischen Entwickler und Reservoir schnellstens geöffnet, so daß das überflüssige Acetylen in das Reservoir entweichen kann.

Die Weiterentwicklung des Acetyleneus geht nun selbstthätig unter Niederdruck gefahrlos vor sich, sobald das nach der ersten Eintauchung entwickelte Acetylen verbraucht ist, indem durch die Druckabnahme im Reservoir und Entwickler die Glocken sich senken und das Carbid wieder eintaucht, worauf die Glocken wieder steigen etc., welcher selbstthätige Vorgang sich wiederholt, bis die Carbidfüllung verbraucht ist.

Für die Aufstellung des Apparates eignet sich ein frostfreier Keller am besten; die Rohrleitungen können genau wie beim Steinkohlengas sein, vorhandene also benutzt werden. 1 kg Calcium Carbid giebt 300—320 l Acetylen, und 1 Normkerze verbraucht $\frac{3}{4}$ l pro Stunde, mithin ungünstig gerechnet erhält man in einer Stunde verbrannt von 3 l = 4 Kerzen und von 300 l = 400 Kerzen; dagegen hat man bei Steinkohlengas von 2000 l (ein guter Straßenbrenner zu Grunde gelegt) nur circa 250 Kerzen, da dieser Brenner einen Verbrauch von 180 l per Stunde hat.

Eine Acetylgasanlage auf dem Bahnhof Grunewald ist von der preußischen Staatseisenbahn-Verwaltung errichtet worden.

Der allgemeinen Benutzung der für den Pferdebahnbetrieb bestimmten Geleise beim Uebergang zum elektrischen Betrieb dürften doch gewisse Bedenken entgegenstehen. Es hat sich nämlich in Dresden herausgestellt, daß die alten Geleise, seit sie dem elektrischen Verkehr dienen, sehr rasch unbrauchbar werden. Namentlich lockern sich die Geleisverbindungen; die nächsten Folgen davon sind ein fast unerträgliches Geräusch, sowie fortgesetzte heftige Erschütterungen des Wagens während der Fahrt. Die städtische Bauverwaltung zu Berlin ist daher aus Dresden befragt worden, was man zur Beseitigung dieser Mißstände zu thun habe. Man wird nach unserer Ansicht wohl kaum etwas anderes empfehlen können, als eine vollständige Umarbeitung der Geleisfundierung, sowie die Anlage neuer, stärkerer Geleise unter Berücksichtigung des erhöhten Gewichtes der elektrischen Straßenbahnwagen. Für Berlin ergaben sich aus diesen Thatsachen insofern unangenehme Perspektiven, als auch hier eine vollständige Auswechslung der Geleise erforderlich werden dürfte. Es wird dies umsomehr notwendig sein, als in Berlin die ganz besonders schweren Akkumulatorenwagen kursieren sollen. Unter diesen Umständen dürfte eine allgemeine Umgrabung notwendig werden, die der bei den Anlagen von unterirdischer Stromführung in keiner Weise nachstehen würde. F. v. S.

Interessante Benutzung elektrischer Boote. Die norwegische Gesellschaft in Bergen benutzt gegenwärtig im Zentrum der Haupt-Fischerei-Niederlage und des Handels von Süd-Norwegen elektrische Fahrzeuge.

Bekanntlich fischen die modernen Fischerflotten, welche gut organisiert sind, im Geschwader. Um die frischen Fische ans Land zu bringen, sammeln die sogen. „Jäger“ das Produkt und besorgen das Räuchern zwischen dem Lande und dem Geschwader, ohne daß letzteres in den Hafen zurückzukehren braucht.

Das elektrische, mit Akkumulatoren angetriebene Boot eignet sich zu diesem Zweck als ein ausgezeichnetes „Jäger“.

Die norwegische Gesellschaft hat hierzu in Bremen eine Flotte von 8 elektrischen Booten von 7,90 m Länge und 2 m Breite à je 6 t und für je 18 Personen ausgerüstet. Diese Boote drehen sich nicht und haben vorn und achter eine Schraube.

Die 8 Boote haben einen regelmäßigen 5 Minuten-Dienst von 7 Uhr Morgens bis 10 Uhr Abends bei einer täglichen Fahrt von 78 km und transportieren durchschnittlich 1800 Personen. Derartige Fahrzeuge würden sich vorzüglich zur Fischerei eignen, um die Mannschaften abzulösen, da die Fischerboote ohne Zeitverlust auf dem Meere bleiben.

Die elektrischen Boote von Bergen laden ihre Akkumulatoren bei Nacht mittels einer am Hafen aufgestellten Dynamo von 30 PS. — Man muß sich aber fragen, ob das System Heilmann nicht nützlich zum Betrieb der Fischerflotten mit „elektrischen Jägern“ verwendet werden könnte. Diese schwimmenden Elektrizitätswerke könnten, ähnlich den elektrischen Lokomotiven der Eisenbahn, die Elektrizität im Großen liefern, wenn die „Jäger“ ihren Strom verbraucht haben. Sie könnten auch die Elektrizität für die Akkumulatoren-Batterien auf den Fischerbooten abgeben, um die elektrischen Winden zum Heben der Netze zu betreiben. Außerdem würden sie gestatten, den elektrischen Fischfang praktisch auszuführen, welcher Gegenstand sehr interessanter Mitteilungen auf dem Fischereikongreß in Sables d'Olonne in Frankreich gewesen ist. Endlich könnten die schwimmenden Elektrizitätswerke zum Remorquieren von Schiffen in dringenden Fällen dienen. Es giebt hier eine ganze Reihe von Anwendungen, welche noch eines genaueren Studiums bedürfen.

F. v. S.

Installation einer elektrischen Kraftübertragung in West-Amerika. Oestlich von der Salzsee-Stadt im Staate Utah befindet sich eine Anlage, welche dazu dient, den Strom des Big Cottonwood Flusses auszunutzen. Die beiden äußersten Stationen sind etwa 22,5 Km. von einander entfernt. Anfangs mußte man einen Flußdamm bauen, um das Flußwasser in einem Reservoir zu sammeln. Dieser Damm war 163 m lang und 9,25 hoch. Zur Leitung des Wassers hat man einen Tunnel von 131 m Länge in den Felsen gebohrt. Die Höhe des so erhaltenen Gefälles ist 116 m, und das Wasser setzt 4 Peltonräder von 700 PS. in Betrieb,

welche direkt mit den Ankerwellen der Generatoren gekuppelt sind. Dieselben sind dreiphasige Dynamos und erzeugen einen Strom von 500 V., welcher durch Transformatoren auf 10500 V. gebracht wird. Fast 1200 PS. sind bereits benutzt, obwohl die Installation erst am 2. Februar 1896 beendet war. Die Gesamtkosten der Anlage betragen 1625000 Fr. Sie enthält 101 t Kupferdraht außer den Apparaten.

In demselben Staat hat die Pioneer Electric Power Company eine Kraftübertragung in Oyden errichtet. Ebenso wie die vorher beschriebene Anlage muß die letztere der Salzsee-Stadt den Strom zur Beleuchtung liefern, außerdem wird das Wasser nach Durchlaufen der Turbinen zur Bewässerung von fast 7300 ha Land in der Umgegend von Oyden benutzt. Um die Höhe des nötigen Gefälles zu erlangen, mußte man das Wasser 9,6 Km. weit leiten. Diese enorme Leitung hat 1,800 m Durchmesser, die 8 ersten Kilometer waren aus Holz, der Rest aus Stahl. Der Flußdamm ist so gebaut, daß er ein Wasserbassin bildet, welches 40—50 Km² bedeckt. Die Leitung schlängelt sich am Fuß des Gebirges entlang und führt zur Kraftstation. Die wirkliche Fallhöhe des Wassers zum Elektrizitätswerk variiert von 122—138 m. Die Gesamtleistung der Motoren soll 1000 PS. betragen und ist die Hälfte der Maschinen bereits aufgestellt; es sind dort 5 Einheiten à 1000 PS. vorhanden. Die Anker der Wechselstrommaschinen sind auf den verlängerten Wellen der Wasserräder montiert, welche nach dem System Knight konstruiert sind. Die Spannung der Generatoren ist 2080 V., welche man auf 15000 V. in den Transformatoren bringt; von dieser Spannung werden 2000 PS. nach der Salzsee-Stadt übertragen. In Oyden selbst erfolgt die Verteilung direkt durch die Generatoren.

Später will man den Strom für die etwa 50 Km von der Salzsee-Stadt entfernten Bergwerke liefern, und wird die Spannung dann auf 25000 V. in der Leitung erhöht. F. v. S.

Erweiterung der Strassenbahn auf der Third Avenue. Ein Vertrag zur Ausrüstung der Spuyton Duyvil Erweiterung der Third Avenue Railway Company New-York City, wurde kürzlich von der Straßenbahn-Gesellschaft und der General Electric Company unterzeichnet. Die Strecke soll nach dem oberirdischen Trolley-System zwischen der Verbindung der Kingsbridge Road und Amsterdam Avenue bei der 165. Straße, via Kingsbridge Road, etwa 2 1/2, engl Meilen weit betrieben werden. Die Masten werden aus ornamentalem Gufeseisen konstruiert und in der Mitte der Bahn aufgestellt, wobei jeder abwechselnde Mast eine Bogenlampe à 2000 Nk trägt.

Die Kraftstation liegt an den Ufern des Spuyton Duyvil Creek bei der 214. Straße. Es sollen 15 Wasserröhrenkessel à 2500 PS. zugleich mit 3 Dampfmaschinen à 1100, 700 und 500 PS. aufgestellt werden. Die Generatoren werden direkt verbunden, und der Strom soll teilweise durch unterirdische Leitungen längs der Strecke verteilt werden. Die Schienen werden durch Kupfer verbunden, während eine Rückleitung zwischen den Schienen jedes Geleises liegt. Die Bogenlampen längs der Linie werden durch 125-Bogenlicht-Maschinen von Brush gespeist, und soll der Betrieb in diesem Sommer eröffnet werden. Die Kraftstation soll \$ 100000, die elektrische Ausrüstung \$ 250000 kosten. F. v. S.

Elektrische Strassenbahn in Fiume. Wie uns mitgeteilt wird, ist der Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vorm. Felix Singer & Co. in Berlin in Gemeinschaft mit der Vereinigten Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft in Wien und Budapest der Bau einer elektrischen Straßenbahn in Fiume übertragen worden welche Arbeit baldmöglichst in Angriff genommen werden soll.

Elektrische Strassenbahn Barmen-Elberfeld. Wie die Kleinbahnzeitung aus dem Geschäftsbericht für 1896 mitteilt, beliefen sich die Betriebseinnahmen der mit einem Kapital von 1250000 Mk. arbeitenden Gesellschaft auf 834621 Mk., wozu noch 17520 Mk. Einnahmen an Zinsen und Skonto kamen, zusammen also 852142 Mk. Dagegen betragen die Betriebsausgaben 431700 Mk., die Abgaben an die Städte Elberfeld und Barmen 32128 Mk. (4 pCt. der Fahrgeldeinnahmen), wovon jede Stadt die Hälfte = 16064 Mk. erhält, die Obligationenzinsen 108608 Mk., die Obligationstilgung 26000 Mk., sodaß noch ein Ueberschuß von 253645 Mk. verblieb. Die Eröffnung des elektrischen Betriebes erfolgte am 26. Januar bezw. 5. Februar 1896. Die an die Einführung des elektrischen Betriebes geknüpften Erwartungen haben sich voll und ganz erfüllt. Gegenüber der vertraglichen Verpflichtung, den Betrieb gegen früher um 25 pCt. zu vermehren, hat tatsächlich bereits eine Vermehrung von 71 pCt. stattgefunden. Ein Vergleich der Zugkosten bei elektrischem Betriebe und bei Pferdebetrieb unter gleichen Bedingungen ergibt für das Wagenkilometer bei elektrischem Betriebe 0,063 Mk., bei Pferdebetrieb 0,103 Mk. Der vertraglich von der Barmer Bergbahn-Gesellschaft bezogene Strom kostete die Kilowattstunde 0,128 Mk. — Am 1. Januar d. Js. wurde ein Einheitstarif von 10 Pfg. für die ganze Strecke von 11,705 km eingeführt. Diese Preisermäßigung hat eine außerordentliche Steigerung des Verkehrs herbeigeführt und läßt eine weitere gedeihliche Entwicklung erwarten. Mit dem 1. Juli 1896 wurde auch die Betriebsleitung der für Rechnung der Stadt Elberfeld erbauten elektrischen Straßenbahn Nord-Süd übernommen gegen eine Vergütung von einem Viertel des eventuellen Reinertrages dieser Bahn. An Stelle der sonst üblichen Abschreibungen ist ein Erneuerungsfonds und zum Zwecke der Tilgung des Grundkapitals ein Amortisationsfonds gebildet worden. — Die Generalversammlung erteilte dem Geschäftsberichte ihre Zustimmung und setzte die Dividende auf 8 1/2 pCt. fest.

Bochum-Gelsenkirchener Strassenbahnen. Dem Geschäftsbericht pro 1896 entnehmen wir nach der Kleinbahn-Zeitung folgende Angaben der Direktion: Die Gesamtlänge der am Schlusse des abgelaufenen ersten Geschäftsjahres dem Betriebe übergebenen Linien beträgt rund 37 km, die der Geleislänge 40,7 km. Die gesamten Baukosten der am Schlusse des Geschäftsjahres in Betrieb befindlichen Linien der Gesellschaft, einschließlich des Mehraufwandes, für Bochum—Herne betragen 2892725 Mk. Die Gesellschaft hat von ihrem Recht, bis zum Schluß des ersten Geschäftsjahres an die Firma Siemens & Halske, Berlin, eine Abschlagszahlung bis zu 3000000 Mk. zu leisten, Gebrauch gemacht. Der Ge-

samtreingewinn stellte sich auf 257807 Mark. Zur Begleichung der 6 pCt. Bauzinsen von 285850 Mk. ist ein Betrag von 43042 Mk. aus den liquiden Mitteln der Gesellschaft zu bestreiten, welcher Betrag gemäß dem mit der Firma Siemens & Halske abgeschlossenen Verträge dem Herstellungspreis der Anlagen hinzutritt. Die gesamten Fahrgeld-Einnahmen auf dem bisher fertiggestellten Teile der Linien betragen im abgelaufenen Geschäftsjahre rund 590000 Mk., während dieselben sich im ersten Quartal des laufenden Geschäftsjahres auf rund 174000 Mk. beziffern. Die Fertigstellung der Linie Gelsenkirchen—Steele hat sich verzögert. Nachdem die Schwierigkeiten nunmehr beseitigt sind, werden diese Linie ebenso wie die Linien Bochum—Laer und Bochum—Weitmar im Laufe dieses Jahres dem Verkehr übergeben werden. Wegen des Erwerbes weiterer Konzessionen, welche ebenfalls nach einer mit der Firma Siemens & Halske getroffenen Verständigung unter das bestehende Pachtverhältnis fallen sollen, schweben seit längerer Zeit Verhandlungen, deren baldiger Abschluß in Aussicht genommen werden kann.

Elektrische Strassenbahn in München. Wegen sofortiger Einführung des elektrischen Betriebes auf sämtlichen Pferdebahnlinien (noch vor Ablauf des gegenwärtigen, bis 1. Juli 1907 reichenden Vertrages der Trambahngesellschaft) sind zwischen dem städtischen Referenten und dem Direktor der Trambahn-Gesellschaft folgende grundlegende Punkte festgestellt worden: der Trambahn-Gesellschaft soll der jährliche Bruttobetriebsüberschuß aus den ihr gehörigen Linien inklusive Dampftrambahn bis 1. Juli 1907 gewährleistet und das durch die Elektrisierung entwertete Fahrmaterial ersetzt werden, wie es noch zu Buche steht. Den Mindererlös beim Pferdmaterial trägt die Gesellschaft. Zur Deckung der zur Elektrisierung nötigen 4 Mill. Mk. sollen 4 Prozent. Annuitäten-Obligationen ausgegeben werden bezw. eine schwebende Schuld bei einem Bankhause mit teilweiser, dem Bedarf entsprechender Emission von Obligationen aufgenommen werden. Die Ausgabe der Obligationen würde durch die Trambahnaktiengesellschaft erfolgen. Vom 1. Juli 1907 an würde die Stadtgemeinde München den bis dahin noch ungetilgten Rest als eigene Schuld zur Verzinsung und Tilgung übernehmen. Statt des jetzigen Sektionstarifs soll ein Einheitstarif mit 10 Pfennigen für jede beliebige Fahrt bei einmaligem Umsteigen eingeführt werden. Die Betriebskosten sind für den Nutzkilometer auf 30 Pfennige, die Kosten für Stromlieferung (pro Kilometer 4,67, pro Kilowattstunde 11,35 Pfg.) auf Mk. 280,000, die übrigen Betriebskosten (2,33 Pfg. per Kilometer) auf Mk. 1,220,000, für Rücklage zum Erneuerungsfonds (5 Pfg. per Kilometer) auf Mk. 300,000 berechnet.

Elektrische Hochbahn-Gesellschaft, Berlin. Wie wir erfahren, sind die Vorbereitungen für die Begebung der Aktien der genannten Gesellschaft so weit getroffen, daß unmittelbar nach der Eintragung der Gesellschaft in das Handelsregister damit vorgegangen werden kann. Es handelt sich um Mk. 12 1/2 Millionen Aktien, welche während der Bauzeit 4 pCt. Zinsen und im vierten Jahre des Betriebes eine von Siemens & Halske garantierte Dividende von 4 pCt. erhalten. Die Mk. 12 1/2 Mill. Prioritäten werden nach Bedarf ausgegeben, auch wird deren Zinsfuß noch fortgesetzt, wenn mit der Begebung begonnen wird. Die Fertigstellung des Baues der Bahn ist für 1900 bis 1901 vorgesehen.

Elektrische Strassenbahnen in Wien. Die mit verschiedenen Firmen und speziell auch mit Siemens & Halske und Schuckert & Co. eingeleiteten Verhandlungen wegen Erbauung elektrischer Straßenbahnen in Wien sollen nach „N. Fr. Pr.“ derart beschleunigt werden, daß der Abschluß des Vertrages im Juli erfolgen kann. Die projektierten elektrischen Linien sollen bis zum 1. Mai 1898 in Betrieb gesetzt werden. Die Kommune wird die Konzession für die elektrischen Stadtbahnlinien selbst erwerben und demnach auch die Eigentümerin der zu bauenden Linien sein. Der Bau und Betrieb wird an eine Privat-Unternehmung vergeben werden. Die Kommune wird jedoch den Preis für die hergestellten, in ihr Eigentum übergehenden Linien nicht in baar bezahlen, sondern der Preis wird in dem Betriebsvertrage enthalten sein, welcher mit dem betreffenden Unternehmer geschlossen werden soll. In erster Reihe muß über die Höhe des Anlagekapitals der betreffenden Linien entschieden werden. Nach Ablauf von sechzig Jahren erfolgt der unentgeltliche und lastenfreie Heimfall an die Stadt Wien. Die Kommune hat jedoch das Recht, den Betrieb der Linien jederzeit gegen sechsmonatliche Kündigung an sich zu ziehen. In diesem Falle ist das vertragsmäßig bestimmte Anlagekapital, soweit es noch nicht amortisiert ist, zu vergüten; dazu tritt eine gewisse Entschädigung für den Entgang der ersten Jahre, in welchen das investierte Kapital noch nicht die zureichende Verzinsung gefunden hat. Die Kommune beansprucht ferner eine Participation an dem Brutto-Gewinne der Linien. Ueberdies soll die betrieblühende Unternehmung verpflichtet sein, falls die Kommune ein städtisches Elektrizitätswerk errichtet, den elektrischen Strom von dem letzteren zu beziehen. Die Kommune wird sich endlich eine gewisse Einflußnahme auf die Tarife der elektrischen Bahnen vorbehalten.

Neuer Fortschritt auf telegraphischem Gebiete. Durch ein von R. H. Weiny in New-York erfundenes System sollen 100 Worte pro Minute telegraphiert werden, während nach den seitherigen Methoden 30 Worte pro Minute das Maximum sind. Abgesehen von dieser größeren Schnelligkeit soll das neue System das in England gebräuchliche Wheatstone-System übertreffen. Es ist dieses auch ein automatisches System, aber die auf einem Papierstreifen vorbereitete Depesche wird nach dem Wheatstone-System mit Tinte gedruckt und kann nun gelesen werden; das neue System markiert aber die Buchstaben auf dem Papierstreifen, und die Botschaft kann ebenso gut gehört wie gelesen

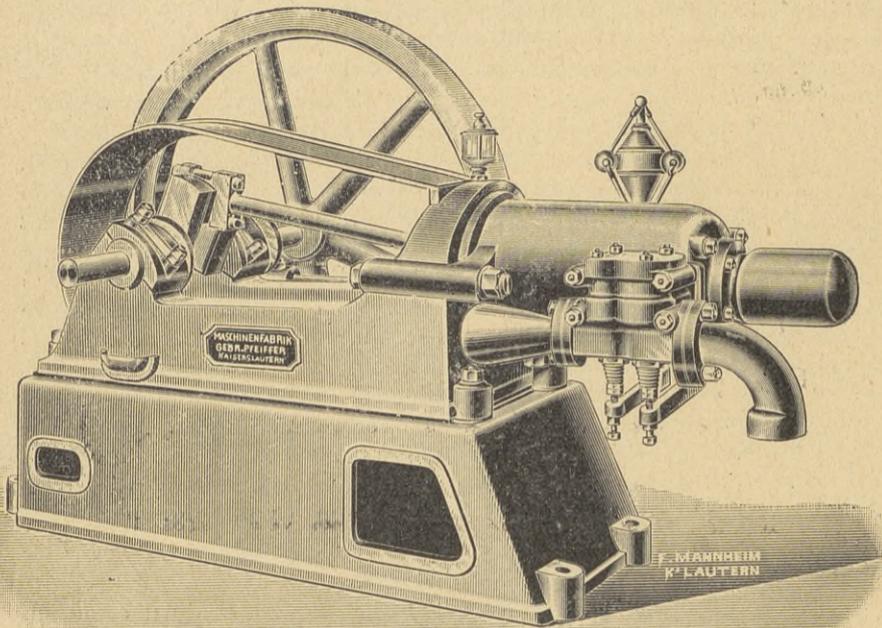
werden. Der neue Apparat kann jedem Telegraphenapparate angefügt und von jedem Telegraphisten gehandhabt werden. Die bisher von dem Erfinder in Gegenwart von Fachmännern angestellten Versuche sollen überaus zufriedenstellend verlaufen sein. Indessen wird man gut thun, abzuwarten, ob sich die Sache praktisch bewährt.

Telephonverkehr. Zur Verbesserung des Telephonverkehrs zwischen Stuttgart und Göppingen wird, wie der Stuttg.-Anz. berichtet, im Laufe des Sommers eine weitere Telephonleitung — die fünfte auf der Strecke — erstellt werden. Im Anschluß hieran wird sodann eine besondere Leitung Göppingen—Geislingen zur Ausführung kommen. Die beiden Leitungen sollen zur Entlastung der vorhandenen Leitungen bezüglich des Verkehrs Stuttgart—Ulm und weiterhin beitragen und den Verkehr von Göppingen und Geislingen aus zu erleichtern.

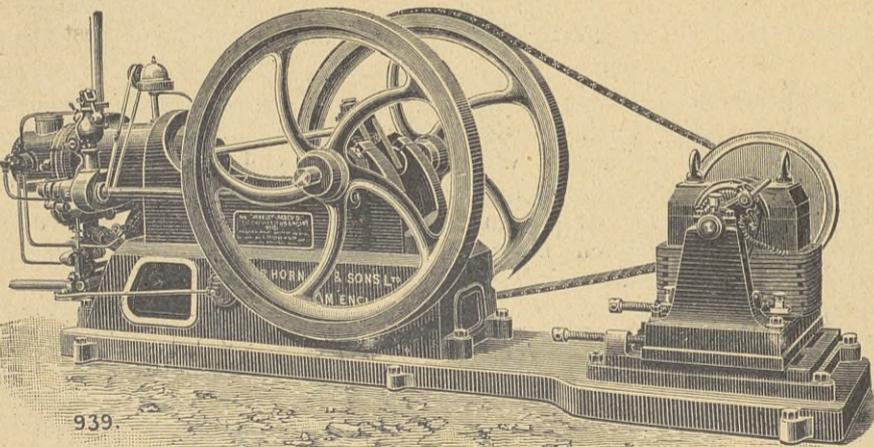
—W. W.

Der Hornsby-Akroyd-Motor.

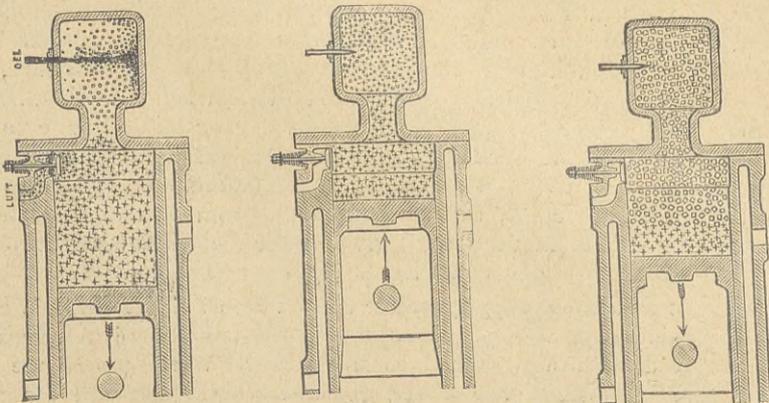
Es hat viele Jahre gedauert, bis die Gaskraftmaschinen sich neben den Dampfmaschinen einbürgern konnten. Wie viele Einwände wurden nicht gegen sie erhoben, selbst von „Sachkennern“. Doch



abgesehen von den vielfältigen Verbesserungen, die sie im Laufe der Zeit erfuhren, haben sie die allgemeine Aufmerksamkeit aus verschiedenen Gründen lebhaft erregt und zwar 1) weil sie zur Aufstellung keines besonderen Fundamentes und keines besonderen Maschinenraumes mit Kesselanlage u. s. w. bedurften, in jedem



Wohnraume aufgestellt werden konnten und keinerlei polizeilicher Erlaubnis zum Betrieb bedurften; kann aber 2) weil sie gerade für kleinere Kraftleistungen besonders ökonomisch arbeiteten, während



die Dampfmaschine um so unwirtschaftlicher ist, in je kleineren Dimensionen sie gebaut wird; die Gaskraftmaschine erschien recht eigentlich als der Retter in der Not für das Kleingewerbe gegenüber dem Großbetrieb.

Die Anwendung der Gaskraftmaschine ist aber nur da von Vorteil, wo eine Gasfabrik besteht. Bei größeren Anlagen freilich kann auch das Gas und zwar recht vorteilhaft aus minderwertigen Kohlen hergestellt werden, aber dann ist wieder dem Kleingewerbe nicht geholfen.

Aus diesem Grund hat man vielfach versucht das Gas durch Petroleum, Benzin u. s. w. zu ersetzen; auch sind schon früher recht schöne Erfolge damit erzielt worden. Neuerdings nun ist ein Petroleum-Motor in Anwendung gekommen, der besondere Vorzüge besitzt; es ist dies der Hornsby-Akroyd-Motor, dessen Alleinfabrikation der rühmlichst bekannten Maschinenfabrik und Eisengiesserei Gebr. Pfeiffer in Kaiserslautern übertragen worden ist.

Elektrizitäts Aktien-Gesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt. a. M. Für das am 31. März abgelaufene Geschäftsjahr 1896/97 dürfte die Dividende, wie wir erfahren, mit 8 pCt. beantragt werden gegen nur 5 pCt. des Vorjahres. Die Beschlüßfassung hierüber wird indes voraussichtlich erst in einer für den Anfang des Juni in Aussicht genommenen Sitzung des Aufsichtsrates erfolgen, in der auch die Frage einer Erhöhung des Aktienkapitals zur Erörterung und eventuellen Beschlüßfassung kommen soll. Von den Mk. 3 Mill. des bisherigen Aktienkapitals sind Mk. 1,700,000 vollgezahlt, auf die übrigen Mk. 1,300,000 stehen noch 25 pCt. aus, die voraussichtlich demnächst eingezogen werden. Die Ausdehnung des Geschäftes macht aber Erweiterungen nötig, für welche die Beschaffung von neuem Kapital in Aussicht genommen ist. Gegenwärtig gehen die Erörterungen dahin, der nächsten Generalversammlung die Ermächtigung zur Erhöhung des Aktienkapitals auf Mk. 4 Mill. vorzuschlagen, also um Mk. 1 Mill. neuer Aktien, die aber erst in einem späteren Zeitpunkte auszugeben wären. Auch hierüber sind indes endgiltige Entschlüssen noch nicht gefaßt.

Bank für elektrische Unternehmungen, Zürich. Ueber die bereits kurz gemeldete Betriebseröffnung der schwierigsten Strecke der unter finanzieller Beteiligung obiger Bank bestehenden Genueser elektrischen Straßen-, Tunnel und Funicularbahn (Società di Ferrovie Elettriche e Funicolari) erhalten wir folgenden näheren Bericht: Die Inbetriebsetzung der wichtigsten Stadtlinie, P. Deferrari-P. Principe, verbindet diese beiden Plätze nahezu graden Weges mit dem Hauptbahnhof und weiterhin mit dem Zollhafen. Bei der hügeligen Gestaltung und den engen Straßen dieses geschäftlichen Mittelpunktes von Genua wurde der Schienenweg ermöglicht durch die Einfügung zweier Bahntunnels von nahezu 700 Meter Länge, die unter den Hügeln „Viletta-Dinegro“ und „Casteletto“ angelegt sind und westlich direkten Anschluß in der stark belebten via Balbi finden. Das Geleise überschneidet an den Tunnelausgängen die wichtigsten Plätze der Stadt mit zahlreichen Straßenkreuzungen. Mit der eröffneten Linie ist das Bahnnetz der Società di Ferrovie Elettriche e Funicolari im Wesentlichen ausgebaut, wenigstens soweit es sich um die Stadtlinien handelt; in Vorbereitung sind zunächst nur noch einige kurze Abzweigungen und die Verlängerung der im Betriebe befindlichen Vorortlinie St. Gottardo nach Prato. Auch bei den Linien der anderen Genueser Bahngesellschaften ist die Inbetriebsetzung bzw. die Einführung des elektrischen Betriebes auf wichtigen Teilstrecken demnächst zu erwarten.

Akkumulatoren-Werke System Pollak, Frankfurt a. M. Die Firma E. Ladenburg und J. Dreyfus & Co. beabsichtigen, wie uns mitgeteilt wird, die Aktien dieses seit 1894 in eine Aktiengesellschaft umgewandelten Unternehmens an hiesiger Börse zur Einführung zu bringen und suchen bei der Zulassungsstelle um die Genehmigung des Handels und der Notierung nach. Das ursprünglich Mk. 565,000 betragende Aktienkapital der Gesellschaft ist bekanntlich im Juli 1895 auf Mk. 1 Million erhöht worden. Für 1894 wurden 5 pCt. Dividende verteilt, für 1895 und 1896 je 6 pCt.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Die neuen Mk. 10 Mill. Aktien, durch deren am 29. März d. J. beschlossene Ausgabe das Grundkapital der Gesellschaft von Mk. 25 Mill. auf Mk. 35 Mill. erhöht wurde, sind auf Antrag des Bankhauses Gebrüder Sulzbach und der Frankfurter Filiale der Deutschen Bank zum Handel und zur Notierung an der Frankfurter Börse zugelassen worden. Den alten Aktien stehen die neuen insofern noch nicht vollständig gleich, als sie an der Dividende des Jahres 1897,98 in der Weise teilnehmen, daß sie die Hälfte des Prozentsatzes beziehen, welcher auf die alten Aktien entfällt. Vom 1. Juli 1898 ab sind sie zum Bezuge der vollen Dividende berechtigt. Für 1895/96 wurden bekanntlich auf Mk. 22 Mill. Aktienkapital 13 pCt. Dividende verteilt; in Bezug auf die Dividende-Aussichten des Jahres 1896/97 verweisen wir auf die an anderer Stelle veröffentlichte Schätzung. Die Reserve, welche Ende Juni 1896 Mk. 5.84 Mill. betrug, wird durch das ihr zufließende Agio der zu 190 pCt. den alten Aktionären angebotenen neuen Aktien eine wesentliche Erhöhung erfahren. Die Obligationsschuld der Gesellschaft beträgt Mk. 14.72 Mill. Ueber die Gründe der Kapitalserhöhung war s. Zt. seitens der Verwaltung mitgeteilt worden, daß sie in erster Linie der Erweiterung der Fabrikation und des Betriebes dienen solle, und zwar handelt es sich zunächst um die Fertigstellung des Kabelwerks und um den Ausbau der umfangreichen Zentralstation an der Oberspree. Ferner ist eine finanzielle Transaktion in der Art beabsichtigt, daß einer zu begründenden Betriebsgesellschaft für Elektrizitätswerke eine analoge Tätigkeit zugewiesen wird, wie

sie auf dem Gebiet der Bahnen die Allgemeine Lokal- und Straßenbahn-Gesellschaft ausübt, indem sie größere und kleinere Zentralstationen zusammenfassen und einheitlich verwalten soll.

Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Nürnberg.

Der Bericht für das am 31. März 1897 abgeschlossene Geschäftsjahr, das zweite dieser Gesellschaft, hat, im Gewinne wie in den berichteten Einzelheiten, eine kräftige Entwicklung aufzuweisen, auf die hier bekanntlich jetzt die Verdoppelung des Aktienkapitals von den bisherigen Mk. 16 auf 32 Mill. beantragt wird. Den Betriebs-Gewinn verzeichnet der Bericht wiederum nur ganz summarisch, zusammengeworfen aus Unternehmungen, Effekten und Zinsen, mit Mk. 1,352,679 gegen nur Mk. 465,074 des Vorjahres. Die Verwaltungskosten erhöhten sich von Mk. 98,179 auf Mk. 168,370, der Reingewinn aber von Mk. 366,895 auf Mk. 1,190,230. Daraus werden die Mobilien mit Mk. 2198 (i. V. Mk. 5364) ganz abgeschrieben, und sollen ferner auf die (mit Mk. 362,559 verbuchte) Versuchsanlage der Schwebebahn und Patentrechte Mk. 100,000 abgesetzt werden. endlich für einen Fonds zur Erneuerung und Kapitalstilgung der selbstverwalteten Unternehmungen Mk. 166,640 überwiesen werden. Als verteilter Reingewinn einschließlich des Vorjahresrestes von Mk. 5254 bleiben dann Mk. 921,391. Hieraus erhält die Reserve Mk. 45,806 (i. V. Mk. 18,076) für Tantiemen und Mk. 54,739 zu verwenden, zu Gratifikationen Mk. 5000. Als Dividende, die voriges Jahr zu 4 pCt. p. r. t. Mk. 338,200 erfordert hatte, werden diesmal Mk. 780,000 als 6 pCt. auf durchschnittlich Mk. 13 Mill. Aktienkapital bestimmt, so daß Mk. 35,845 vorzutragen bleiben. Die Vollzahlung des bisherigen Aktienkapitals von Mk. 16 Mill. geschah erst auf den 31. März, also mit Wirkung für das neue Jahr. Die Gesellschaft, die bekanntlich in engstem Zusammenhang mit der Elektrizitäts-Akt.-Ges. v. m. Schuckert & Co. steht, war an der Emission von Mk. 2 Mill. der Hamburgischen Elektrizitätswerke zur Hälfte beteiligt, und zwar „mit dem entsprechenden Gewinne“; die Emission geschah am 30. März d. J.; der Bericht spricht leider nicht aus, ob der aus diesem Teilverkauf erzielte Gewinn bereits in dem jetzt vorliegenden Abschlusse mit verrechnet worden ist. Der Gesamtbetrag der Aktien, von denen das Konsortium jene Mk. 2 Millionen emittierte, beläuft sich, wie bekannt, auf Mk. 8 Mill., die zuletzt 5 pCt. (i. V. 2 pCt.) Dividende erhielten. Die Zwickauer Elektrizitäts- und Straßenbahn-A.-G., an der die Gesellschaft gleichfalls mit Aktienbesitz beteiligt ist, verteilte für 1896 3 pCt. (i. Vorj. 2 pCt.) und weist Verkehrszuwachs auf; eine Verlängerung der Straßenbahn bis Marienthal soll im Sommer in Betrieb kommen, über weitere Verlängerung wird noch verhandelt. Im Reg.-Bez. Düsseldorf geht das Kleinbahnnetz unerwartet langsam voran. Die Gesellschaft projiziert hier eine Gruppe von Linien, die ab Elberfeld über Velbert nach Heiligenhaus und Hösel führen soll (wo sie auf die Eisenbahnlinie Düsseldorf-Rath-Wergen stößt), so daß mit einigen Abzweigungen ein Gebiet durchkreuzt wird, das bisher von Eisenbahnlinien fast nur umgrenzt war. Fertiggestellt ist zunächst bisher nur die Teilstrecke Elberfeld-Neviges; der Betrieb soll demnächst beginnen, für eine Fortsetzung nach Velbert im Laufe des Sommers. Ferner soll eine andere Gruppe von Strecken zwischen Vohwinkel und Düsseldorf über Hilden und Renrath (31 km) für Personen- und Stückgutverkehr als Kleinbahnen gebaut werden; Verträge mit den Städten etc. sind abgeschlossen, die Arbeiten warten auf die Bauerlaubnis. In Vohwinkel soll die Linie an die Schwebebahn nach Barmen-Elberfeld anschließen, für die endlich am 31. Oktober v. J. die regierungsseitige Genehmigung auf 75 Jahre gewährt wurde, mit der Verpflichtung, daß die Herstellung binnen 2 Jahren nach dem Grunderwerb geschehe. Die Linie soll bekanntlich dem Laufe der Wupper folgen; die Aufstellung der Stützen wurde in Elberfeld von den Uferangrenzern fast durchweg genehmigt, in Barmen sei sie durch gegnerische Agitation erschwert, so daß die Expropriation beantragt werden mußte. Für Elberfeld-Vohwinkel soll der Bau in diesem Sommer beginnen und bis Ende nächsten Jahres fertig sein. Das der Gesellschaft nahestehende Bankenkonsortium übernimmt auf das erste Jahrzehnt die Garantie für 4 pCt. Zinsen bis zu insgesamt Mk. 1,600,000, doch soll die Garantie erlöschen, sobald durch 3 Jahre die 4 pCt. aus dem Reingewinn gezahlt werden konnten. Vorarbeiten wurden für eine Schwebe-Bergbahn in Loschwitz-Dresden beendet, für eine elektrische Straßenbahn von Schandau zum Wasserfall Lichtenhain (8 km) wurde der Bau begonnen. Alle bisherigen Ausgaben für diese Bahnbauten einschließlich Grunderwerb sind mit Mk. 1 2/3 Mill. verbucht.

Die Bilanz für 1896/97 verzeichnet weiter die Unternehmungen in eigener Verwaltung, mit Mk. 3,85 Mill. (i. V. Mk. 3,47 Mill.) dieser Posten enthält besonders die Stuttgarter Elektrizitätswerke, deren Anlagekapital allein auf Mk. 2,81 Mill. (i. V. Mk. 2,60 Mill.) stieg. Das angeschlossene Aequivalent vermehrte sich von 1,21 auf 1,78 Mill. Watt, d. i. um 47 pCt., die Stromlieferung für die Straßenbahn wird erst jetzt voll in Kraft treten. Vereinnahmt wurden Mk. 464,800 verausgabt Mk. 238,400, so daß als Ueberschuß Mk. 226,400 verblieben, wovon Mk. 105,600 für Erneuerung und Tilgung zurückgestellt wurden, so daß als Reingewinn Mk. 120,800 oder 4,3 pCt. vom Buchwert resultierten; die Schuckert-Gesellschaft hat 5 pCt. garantiert, daher sie wenig zuzuschließen brauchte, und für das laufende Jahr wird der Ertrag erheblich höher geschätzt. Die kleineren Werke der Gesellschaft (Sigmaringen, Neustadt-Haardt-Mußbach, Wachenheim, Berchtesgaden und Bergzabern) arbeiten in ihrem begrenzten Absatzgebiete weniger günstig, doch ist der Anschluß von 494,500 auf 664,400 Watt-Aequivalente, d. i. um 35 pCt. gestiegen. Die Gesellschaft erhofft auch weitere Fortschritte im Ertragnis durch bessere Organisation, doch wird hierüber an Stelle einer Zifferangabe nur gesagt, daß man schließlich die Schuckert'schen Zuschüsse bis auf 6 pCt. nicht mehr zu bedürfen denke. Effektenkonto sind Mk. 3,86 Mill. (i. V. Mk. 3,43 Mill.) verbucht. Hierzu gehören die Aktien der Trambahn in Turin, die eine Dividende von 8 pCt. gegen vorjährige 7 1/2 pCt. verteilten, über elektrischen Betrieb wird noch mit der Stadt verhandelt. Mit der konkurrierenden belgischen Gesellschaft in Turin wurde zur Beseitigung des Wettbewerbes ein Betriebsvertrag auf die ganze

Konzessionsdauer abgeschlossen. Ferner gehörten dazu die Trambahnen in Palermo (4 1/2 pCt. Dividende bei erhöhter Einnahme aber verstärkten Abschreibungen) und in Krakau (5 pCt. gegen 4 1/2 pCt., über elektrischen Betrieb wird noch verhandelt). Auch der Besitz in Zwickau ist hier verbucht. Dagegen stehen auf dem Konsortialkonto, das sich auf Mk. 6,73 Mill. (i. V. Mk. 5,29 Mill.) erhöhte, die Hamburger Straßenbahn-Aktien, die Reichenberger Straßenbahn, deren Betrieb zu Anfang Juli eröffnet werden soll, die Czernowitzer Elektrizitätswerke und Straßenbahn, welches Unternehmen vorerst noch für Rechnung von Schuckert betrieben wird, mit 260,000 Watt Anschlüssen (i. V. 172,500), und dessen Straßenbahn demnächst in Betrieb kommen soll. Ein Elektrizitätswerk und Straßenbahn sollen auch in der Stadt Libau angelegt werden. Weiter steht auf diesem Konti die Beteiligung an den Oesterreichischen Schuckertwerken, errichtet mit Kr. 4 Mill. Aktienkapital als ein Stützpunkt für die Durchführung der Pläne in Oesterreich-Ungarn. Endlich ist darauf ein großer Aktienbetrag der A.-G. Wiener Lokalbahnen verbucht, bezw. der Anteil an einem Konsortium, das die Lokalbahn Wien-Guntramsdorf und die elektrischen Anlagen in Baden und Vöslau vereinigt. Durch Ausbau des Zwischenstückes Guntramsdorf-Baden soll elektrischer Betrieb von Wien nach Baden-Vöslau ermöglicht werden, mit Anschlußlinien im südlichen Wien etc. Erwähnt wird noch die Errichtung einer Gesellschaft in Mailand für Abnutzung der Wasserkraft des Tessin (190,000 PS.) Die Verbindlichkeit in der Bilanz sind von Mk. 0,28 auf Mk. 1,18 Mill. gestiegen, abgesehen von dem auszu-schüttenden Gewinn. Dem standen als leicht greifbar nur Mk. 2,41 Mill. (i. V. Mk. 1,22 Mill.) Debitoren gegenüber, zumeist Guthaben bei den Bankiers der Gesellschaft, bei Schuckert und bei den Trambahnen, während die übrigen rund Mk. 16 Mill. in den schon erwähnten Unternehmungen festgelegt sind, zu einem Teile sind sie wohl inzwischen durch Verkäufe von Hamburger Aktien zur Realisation gekommen. Immerhin erklärt sich hieraus, daß die Gesellschaft für Durchführung der weiter geplanten Unternehmungen neues Aktienkapital heranzuziehen wünscht. (Erkf. Ztg.)

St. Petersburger Gesellschaft für elektrische Beleuchtung. Nach Petersburger Blättern hat sich die Verwaltung der Gesellschaft an das Stadtamt mit dem Antrage gewandt, ihr den Betrieb des von der Stadt anzukaufenden Unternehmens der Zweiten Pferdebahn-Gesellschaft zu überlassen. Die Gesellschaft verpflichtet sich, auf allen bereits bestehenden Linien elektrische Zugkraft einzuführen und außerdem neue Linien mit elektrischen Motoren auf dem Wosnessenski-Prospekt, der Gorochowaja und anderen Straßen zu errichten. Weiter macht sich die Gesellschaft verbindlich zur Zahlung der den Aktionären zukommenden Rückkaufsumme (mehr als 400,000 Rbl. jährlich) und zur Einrichtung von 5 pCt. des Reingewinnes. Die Kosten der Einrichtung der elektrischen Zugkraft will die Gesellschaft gleichfalls auf sich nehmen. - Beinahe gleichzeitig ist dem Stadtamt ein Antrag der Firma Siemens & Halke zugegangen, in welchem sie sich unter Annahme aller von der Gesellschaft für elektrische Beleuchtung gestellten Bedingungen und zur prozentualen Zahlung vom Reingewinn verpflichtet.

Das Elektrotechnische Institut der Technischen Hochschule in Stuttgart.

Vor kurzem hielt Prof. Dr. Dietrich im Württembergischen Ingenieurverein einen Vortrag über das Elektrotechnische Institut der hiesigen Technischen Hochschule, der eine Reihe interessanter Punkte enthielt. Wir geben im Nachstehenden die Hauptpunkte des Referates wieder:

Es sind nunmehr 15 Jahre, daß, einer von Werner Siemens gegebenen Anregung folgend, an unserer Technischen Hochschule ein elektrotechnischer Lehrstuhl — der erste in Deutschland — errichtet wurde; als sich dem Wachstum des Faches entsprechend, die im Gebäude der Technischen Hochschule für ein elektrotechnisches Laboratorium verfügbaren Räume mehr und mehr als zu klein erwiesen, wurde mit einem Aufwand von ungefähr einer halben Million Mark ein neues Elektrotechnisches Institut erbaut, welches seit zwei Jahren in Benützung ist. Angegliedert an die Maschineningenieur-Abteilung und in stetem Hinblick auf die Forderungen der ausübenden Technik hat sich bei uns das Lehrfach der Elektrotechnik nach einer ganz bestimmten Richtung hin entwickelt. Der Zusammenhang zwischen Maschineningenieurwesen und Elektrotechnik ist so innig, der Maschineningenieur bedarf für viele von ihm zu lösende Aufgaben so tiefgehender elektrotechnischer Kenntnisse und andererseits kann die große Mehrzahl der Elektrotechniker das Wissen und die konstruktiven Fertigkeiten des Maschineningenieurs so wenig entbehren, daß an unserer Technischen Hochschule ein grundsätzlicher Unterschied zwischen den Studierenden des Maschineningenieurwesens und denjenigen der Elektrotechnik überhaupt nicht mehr besteht. Wie der Maschineningenieur, so ist heute auch schon der Chemiker auf die Elektrotechnik als Hilfswissenschaft durch die langsam, aber sicher Boden gewinnende Elektrochemie hingewiesen. Auch der Bauingenieur wird für die Zukunft die Elektrotechnik als Hilfswissenschaft in beschränktem Umfang zu berücksichtigen haben.

Das neue Elektrotechnische Institut umfaßt in drei Stockwerken 32 Räume, die größtenteils unmittelbar dem Unterricht dienen, welcher sich aus Vorträgen und hauptsächlich aus Uebungen im Messen zusammensetzt. Von diesen Räumen nennen wir: den Hörsaal mit 116 Sitzplätzen; den Allgemeinen Meßraum, in dem die Anfangsgründe der Meßtechnik gelehrt werden; den völlig eisenfreien und erschütterungsfreien Aichungsraum, in welchem alle verwendeten Meßinstrumente periodisch auf ihre Richtigkeit geprüft werden und

der zugleich zur Vornahme genauer wissenschaftlicher Arbeiten dient; ferner eine Anzahl kleinerer Zimmer, die es Vorgerückteren ermöglichen, länger dauernde Einzelarbeiten ungestört durchzuführen; den Maschinenraum zur Untersuchung von elektrischen Maschinen jeder Art, welcher zur Vermeidung der Uebertragung von Erschütterungen auf das übrige Gebäude auf ein besonderes Fundament gestellt ist und in welchem an jedem Platz Maschinengruppen für bestimmte Messungen in beliebiger Kombination mittels eines elektrischen Krans schnellstens montiert werden können. Der Antrieb der Maschinen erfolgt ausschließlich elektrisch und ihre Messung in dem nebenliegenden Dynamomeßraum. Bestimmten Zwecken dienen ferner: der Kabelmeßraum zur Einübung der Kabelmeßtechnik; die Photometerräume, in denen Glüh- und Bogenlampen genau untersucht werden; das magnetische Zimmer für technische Eisenuntersuchungen; der Prüfungsraum für Elektrizitätszähler und technische Strom- und Spannungsmesser u. a. m. Ein ausgedehntes Kabelnetz von mehr als 5 Kilometer Gesamtlänge führt die nötigen elektrischen Ströme, welche dem Städtischen Elektrizitätswerk, den zahlreichen Dynamomaschinen im Maschinensaal, sowie den in großem Maßstab vorhandenen Akkumulatorenbatterien beliebig entnommen werden können, in alle Räume. Das reichlich vorhandene Instrumentarium wird durch die mit Werkzeugmaschinen sehr gut ausgestattete Werkstätte in Ordnung gehalten und fortwährend vermehrt. Die ganze Einrichtung des Elektrotechnischen Instituts und seine Räume ermöglichen es mehr als hundert Studierenden, ihre Uebungen gleichzeitig und ohne gegenseitige Störung vorzunehmen. — W. W.

Die Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co. hat für die Lehrlinge ihrer Werkstätten eine unter der unmittelbaren Leitung eines staatlich geprüften Pädagogen stehende technische Fortbildungsschule gegründet. Diese hat die Aufgabe, ihren Schülern eine bessere allgemeine und sachliche Ausbildung zu geben und das Verständnis für die praktische Tätigkeit durch entsprechende theoretische Kenntnisse zu fördern. Tüchtige Arbeiter zu erziehen ist Endzweck der Schule. Der Unterricht umfaßt: Deutsche Sprache, Geographie, Gesundheitslehre, einfache Buchführung, Geschäfts- und Buchstabenrechnen, Raumlehre, Physik, Chemie, Mechanik, Elektrotechnik und Zeichnen. Schulgeld wird nicht erhoben. Söhne von Angestellten und Arbeitern der Fabrik erhalten auch sämtliche Lehrmittel unentgeltlich, während andere Schüler dafür 10 Mk. zu entrichten haben. Die Schule hat zunächst zwei Kurse und wird nächsten Herbst durch einen dritten ihre Organisation vervollständigen. Die auf Vormittags- und Nachmittagsstunden der Werkstage sich verteilende Unterrichtszeit darf 14 Wochenstunden pro Kurs nicht überschreiten. — W. W.

Sitzung der internationalen Gesellschaft der Elektrotechniker zu Paris. In der Sitzung vom 5. Mai hat Herr Dr. D'Arsonval sich zuerst dafür bedankt, daß ihn die Gesellschaft zum Präsidenten gewählt habe.

Die ganze Sitzung war Mitteilungen über elektrischen Bahnbetrieb gewidmet. H. Lasnier sprach zuerst über das System elektrischer Traktion, welches auf den Linien von der Madeleine nach Courbevoie, Neuilly und Levallois zur Anwendung gekommen ist. Die Wagen sind bereits seit einem Monat in Betrieb gesetzt. Das Netz begreift drei Linien in sich, die eine ist die von Madeleine nach Courbevoie-Neuilly (6,7 km), die zweite die von der Madeleine nach Courbevoie (6,6 km) und die dritte die von der Madeleine nach Levallois. Der Betrieb geschieht mittels Akkumulatoren, welche an den Endstationen geladen werden; die Ladung erfordert nur wenige Minuten. Die Zentrale enthält drei Dampfkessel Babcock & Wilcox, welche 1800 kg Dampf in der Stunde erzeugen bei einem Druck von 16 kg auf den Quadratcentimeter; drei Dampf-Motoren Willans von 200 Pferden bei 460 Touren in der Minute, sie wirken direkt (einzeln) auf drei vierpolige Dynamos Brown von 200 Ampère und 660 Volt.

Die Schalttafel besteht aus drei getrennten Abteilungen, von denen jede zu einer Maschine gehört. Jede Abteilung enthält Abschmelzsicherungen, einen zweipoligen Unterbrecher, ein Ampèremeter Hartmann & Braun und einen Erregerrheostaten.

Die Speiseleitungen, welche von den Klemmen des Schaltbrettes ausgehen, sind 5 an der Zahl; zwei dienen zur Ladung in der Zentrale und zur Beleuchtung und 3 für die Endstationen. Die Ladungsstellen befinden sich an den Enden der Linien, welche wir oben namhaft gemacht haben. Die zwei ersten Kabel haben einen Querschnitt von 150 qmm und das dritte einen von 250 qmm. Am Anfang jedes Kabels befindet sich auf der Schalttafel ein Hebelunterbrecher und ein automatischer Unterbrecher, sowie Sicherungen und ein Ampèremeter. An jeder Ladestelle befinden sich die nötigen Apparate, namentlich auch ein Apparat, welcher das Ende der Ladung anzeigt. Der Wagenlenker braucht nur, wenn der Wagen am Ende einer Fahrt angekommen ist, die Drähte des Wagens mit den Speisedrähren an der Ladestation in Verbindung zu bringen und zu warten, bis eine elektrische Schelle ihm das Ende der Ladung anzeigt.

Die Wagen sind sehr schön und bequem eingerichtet; sie enthalten 52 Plätze, die Tudor-Akkumulatoren, 200 an der Zahl und von Gesamtgewicht von 3500 kg, sind unter den Sitzplätzen angeordnet. Die Wagen hat das Haus David & Desouches von Pantin geliefert. Jeder Wagen hat zwei elektrische Motoren von je 25 Pferden; sie sind vierpolig und haben Kohlenbürsten. Ein eigen-

artiger Kontrollhebel gestattet alle Operationen auszuführen, welche dazu nötig sind, um die Ladung in Gang zu setzen und sie am Ende der Ladung aufzuheben. Auf jedem Wagen befinden sich zwei kleine Ventilatoren, welche man in Thätigkeit treten läßt, um die sich entwickelnden Gase nach unten zu treiben.

Die bis jetzt erhaltenen Ergebnisse sind sehr zufriedenstellend; die Unterhaltung der Akkumulatoren verursacht nur unbedeutende Kosten, während die Wagen 6000 km zurücklegen. Man rechnet einen Verbrauch von 860 Wattstunden auf den Wagenkilometer und von 2591 kg Kohle für den Wagenkilometer. Der elektrische Effekt der Akkumulatoren hat 71 Prozent erreicht.

Hierauf sprach H. Hospitalier über elektrische Automobilen. Er erinnert daran, daß er im Jahre 1881 die Ansicht ausgesprochen, die Akkumulatoren würden sich soweit vervollkommenen, um zum elektrischen Betrieb von Fiakern benutzt werden zu können. Diese Voraussage hat sich zum Teil bereits bewahrheitet und es ist wahrscheinlich, daß nach einem Jahre elektrische Fiaker im ständigen Betrieb sein werden. Er legt hierauf dar, welche Arbeit ein Pferd verrichten kann. Diese Arbeit ist veränderlich, doch kann man annehmen, daß ein Pferd 500 Watt und 3 Kilowattstunden per Tag leisten kann. Zieht man dabei das Gewicht in Betracht, so findet man bloß 1 Watt per Kilogramm und 6 Wattstunden per Kilogramm. Diese Zahlen sind zweifellos niedriger als die, welche man bei Akkumulatoren erhält. Ein Pferd kann eine Zugkraft von 100 Kilogramm ausüben; seine Geschwindigkeit ist sehr veränderlich.

Was die elektrischen Automobilen betrifft, so können für deren Betrieb nur Akkumulatoren in Betracht kommen und Herr Hospitalier schlägt vor, ihnen den Namen „Akkumobilen“ (accumobiles) zu geben.

Der Mechanismus dieser Wagen ist außerordentlich einfach; man braucht eine Energiequelle, die Akkumulatoren, einen Motor und einen Hebel. Die Wagen werden mit allen heute bekannten mechanischen Neuerungen versehen. Herr Hospitalier erinnert an die neuesten Versuche von H. Michelin über die Aufhängungsvorrichtungen für Akkumulatorenkasten und hebt die Vorzüge der Luftbremse hervor. Die Akkumulatoren haben große Fortschritte gemacht. Im Jahre 1881 rechnete man 0,6 Watt auf das Kilogramm; einige Jahre später erhielt man 2 Watt und 12 Wattstunden per Kilogramm. Im Jahre 1897 lieferten die Akkumulatoren Fulmen per Kilogramm 30 Wattstunden bei einer Ausgabe von 1,5 Watt per Kilogramm, 25 Wattstunden bei einer Ausgabe von 5 Watt per Kilogramm und 20 Wattstunden bei einer Ausgabe von 10 Watt per Kilogramm. Im Jahre 1881 brauchte man 1000 kg Akkumulatoren, um 1 Kilowatt und 1000 kg um 1 Kilowattstunde hervorzubringen; im Jahre 1897 aber braucht man nur noch 200 kg zur Erzeugung von 1 Kilowatt und 50 kg zur Erzeugung von 1 Kilowattstunde.

Auch die elektrischen Motoren haben große Fortschritte gemacht. Im Jahre 1881 war ihr Nutzeffekt kaum 60 pCt. bei 30 bis 40 kg per Kilowatt. Im Jahre 1897 ist ihr Nutzeffekt auf 80 pCt. gestiegen und ihr Gewicht auf 15 oder 20 kg per Kilowatt heruntergegangen. Die elektrischen Motoren haben den großen Vorteil, automatisch ein Kräftepaar zu erzeugen, welches sich verstärkt, wenn die Geschwindigkeit geringer wird; sie regulieren sich von selbst. Dies gilt nicht für die Petroleummotoren, welche ein gleichbleibendes Kräftepaar hervorbringen.

Die wesentlichen Vorteile der elektrischen Automobilen sind folgende: Sicherheit, keine Stöße und Schwingungen, leichtes und rasches Anhalten, keine merkliche Wärmeerzeugung, kein Geruch, Sauberkeit, Einfachheit der Konstruktion, sowie Einfachheit des Angehens und Anhaltens. Alle elektrische Automobilen verbinden heute Eleganz mit sparsamen Betrieb und billigem Herstellungspreis.

Die Mängel der elektrischen Automobilen sind folgende: man braucht eine Ladestation für die Akkumulatoren; dazu kommt das hohe Gewicht des Motors und der Akkumulatoren, während man freilich bei einem gewöhnlichen Wagen das Gewicht des Pferdes in Anrechnung bringen muß, das auch nicht gering ist. Ferner wirkt man den elektrischen Automobilen vor, daß Säuren angewendet werden müssen, aber diese Flüssigkeit ist in verschlossenen Akkumulatorzellen enthalten.

Für die Nachladung der elektrischen Batterien kann man drei Verfahren anwenden:

- 1) Die rasche Ladung in der Station.
- 2) Die Ersetzung der Batterien durch neue nach der Entladung.
- 3) Die Ladung während der Nacht.

Die rasche Nachladung in der Station kann Schwierigkeiten darbieten, namentlich wenn die Zahl der Wagen groß ist. Auch die Ersetzung entladener Batterien durch geladene bietet Schwierigkeiten dar. Es scheint daher, als ob die Neuladung während der Nacht die beste Lösung wäre. Man mußte dazu 44 bis 45 Elemente haben, welche auf den Verteilungslinien auf 110 bis 120 Volt geladen wurden. Es würden sich wahrscheinlich Elektrizitätsgesellschaften finden, welche zum Preise von 0,40 Frs. für die Kilowattstunde die Ladung übernehmen.

Man hat auch noch andere Systeme für die elektrischen Automobilen vorgeschlagen. Von diesen erwähnen wir die Anwendung des Systems Heilmann bei den Wagen; ein Petroleummotor von geringer Stärke treibt eine Dynamo, welche die Akkumulatoren auf der Höhe der Ladung hält u. a. m.

Herr Hospitalier spricht weiter über die verschiedenen Konstruktionen der Automobilen. Im Jahre 1881 hatte Herr Trouvé ein elektrisches Tricycle konstruiert. Verschiedene Wagen sind ferner von Herrn Ayrton im Jahre 1882, von Herrn Magnus Volk im Jahre 1887 und 1888, von Herrn Carli 1893, von Herrn P. Bouchain d'Armentières, von Herrn Jeantaud 1894 hergestellt worden. In den Jahren 1894 und 1895 sind verschiedene Versuche in Amerika gemacht worden von den Herren Moris & Sallol. Auch Herr Krieger hat im Jahre 1897 einen Wagen ersonnen, von dem schon die Rede war. Wir fügen noch den Wagen von Riker in New-York, das elektrische Coupé von Darraeq und den Omnibus von Ward in London bei.

Fragen wir nun, wieviel Energie zum Betrieb eines Wagen notwendig ist. Hierüber haben die Herren Moris und Sallol einige Versuche gemacht. Sie haben gefunden, daß ein Wagen von 900 kg Gewicht mit zwei Sitzplätzen 83 Wattstunden per Tonnen-Kilometer bei einer Geschwindigkeit von 8 km in der Stunde verbrauchen würde; 84 Wattstunden per Tonnen-Kilometer bei einer Geschwindigkeit von 19 km in der Stunde und 95 Wattstunden per Tonnen-Kilometer bei einer Geschwindigkeit von 32 km in der Stunde. Man kann also ungefähr 900 Wattstunden per Tonnen-Kilometer rechnen. Ein Wagen, welcher eine Tonne wiegt, enthält 400 kg Akkumulatoren; man kann damit 60 km zurücklegen, was sehr zufriedenstellend ist.

Der Preis für eine Ladung beträgt 30 bis 40 Frs. Für 8 Kilowattstunden (siehe oben) muß man 10 Frs. für eine Ladung rechnen. Die Unterhaltung und die Amortisation erfordern täglich 3 Frs., also ungefähr 1000 Frs. im Jahr. Im ganzen wird man also täglich 7 bis 8 Frs. bei einer Fahrt von 60 km rechnen müssen.

Um eine richtige Vergleichung zu erhalten, sind die Fütterungskosten, Stallkosten u. s. w. in Rechnung zu ziehen.

Zum Schluß bemerkt Herr E. Hospitalier, daß die elektrischen Fiaker und Wagen so weit gekommen sind, um eine wichtige Stelle in der Praxis einnehmen zu können. Er hofft, Paris werde aufhören die Hölle der Pferde zu sein und so bald wie möglich das Paradies der Akkumulatoren zu werden.

Sitzung der internationalen Gesellschaft der Elektrotechniker zu Paris am 2. Juni um 8^{1/2} Uhr Abends. Dieser Sitzung präsierte Herr d'Arsonval.

Herr Claude trug zuerst einige Beobachtungen über Wechselstrombogenlampen vor und bemerkte dabei, man könne Kondensatoren zu einer guten Regulierung des Bogens benutzen.

Herr R. Arnoux beschrieb neue Registrier-Ampèremeter und -Voltmeter.

Herr Perot gab am Ende der Sitzung die Beschreibung eines neuen elektrostatischen Voltmeters. Dieser Apparat gründet sich auf die Anziehung zweier in geringer Entfernung einander gegenüberstehender Scheiben, welche eine geringe Potentialdifferenz besitzen. Die zwei Scheiben bestehen aus versilberten Glasplatten, welche um 0,4 mm voneinander entfernt sind. Die Anziehung ist sehr schwach.

Bei einer Potentialdifferenz von 10 Volt ist die Kraft $\frac{1}{160}$ Gramm.

Die obere Scheibe wird an ihrer unteren Seite durch Pincette-Federn und an ihrer oberen Seite durch eine Ausgleichsfeder gehalten.

Wenn die Scheibe angezogen wird, so kann man sie durch Verlängerung der Ausgleichsfeder an ihren früheren Ort bringen. Die Verlängerung ist dem Quadrate der Potentialdifferenz proportional. Man kann diese Verlängerung leicht an der Verschiebung eines an der Feder angebrachten Fadens bemessen, welcher an einer Einteilung spielt. Um die obere Scheibe genau wieder in dieselbe Entfernung bringen zu können, bedient man sich eines optischen Mittels. Man giebt der oberen Scheibe eine sphärische Oberfläche und läßt einen Lichtstrahl senkrecht darauf fallen. Man erhält dabei Erscheinungen, welche Newtons Farbenringen entsprechen. Auf diese Art erhält man eine sehr scharfe Einstellung. Dieses Verfahren ist gewiß sehr interessant, aber der Apparat hat nur einen genauen Maßbereich, bis zu $\frac{1}{10}$ Volt.

P. N.

Die fünfte Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker fand am 10., 11., 12. und 13. Juni in Eisenach statt. Als Versammlungsort für das nächste Jahr ist Frankfurt a. M. bestimmt worden.

Neue Bücher und Flugschriften.

Schiemann, Max. Ing. Elektrische Fernschnellbahnen der Zukunft. Populäre volkswirtschaftliche Eisenbahnskizze. Mit 6 Holzschnitten und 1 lithographischen Tafel. Leipzig, Oskar Leiner. Preis 1 Mk. 50.

Bechhold, Dr. J. H. und Wolters, O. H. Die Umschau. Uebersicht über die Fortschritte und Bewegungen auf dem Gesamtgebiet der Wissenschaft, Technik, Literatur und Kunst. Wöchentlich eine Nummer. Frankfurt a. M. M. H. Bechhold. Preis vierteljährlich 2 Mk. 50.

S. Bergmann & Co., Akt.-Ges. Fabrik für Isolier-Leitungsrohre und Spezial-Installations-Artikel für elektrische Anlagen. Berlin. Preisliste No. 8.

Bayha, Hans, Köln-Ehrenfeld. Fabrik roher und bearbeiteter Fahrradteile. Preisliste.

Himmel und Erde. Illustrierte naturwissenschaftliche Monatsschrift. Herausgegeben von der Gesellschaft Urania. Redakteur Dr. Wilh. Meyer. IX. Jahrgang, Heft 6 und 7. Berlin, H. Paetel. Preis vierteljährlich 3 Mk. 60.

Bücherbesprechung.

Schiemann, Max. Ing. Elektrische Fernschnellbahnen der Zukunft. Populäre volkswirtschaftliche Eisenbahnskizze mit 6 Holzschnitten und 1 lithographierten Tafel. Leipzig, Oskar Leiner. Preis 1 Mk. 50.

Schon verschiedentlich ist die Frage behandelt worden, ob nicht der elektrische Betrieb für den Fahrverkehr wenigstens teilweise den Dampftrieb ersetzen könnte. Vor einigen Jahren gab das Projekt der Erbauung einer elektrischen Bahn von Wien nach Budapest zu vielfachen Erörterungen in den Zeitschriften und Tagesblättern Veranlassung. Erheblich größere Geschwindigkeit und öftere Aufeinanderfolge kleinerer Züge boten verlockende Aussichten. Neuerdings hat das Projekt der Wannseebahn (Berlin-Potsdam) mit elektrischem Betrieb die Hoffnungen auf rascheren und öfteren Verkehr neu belebt.

Der Verfasser vorliegender Schrift behandelt mit Sachkenntnis und ohne optimistische Anschauung die, wenn auch nur teilweise, Ersetzung des Dampftriebs durch elektrischen. Es ist dies ein Thema, welches für Jedermann von Interesse ist, so daß die kleine Schrift — 55 Seiten — auch außerhalb der technischen Kreise eine große Zahl von Lesern finden wird, um so mehr sie in hohem Grad gemeinverständlich geschrieben ist und doch genaue Einsicht in die technischen Verhältnisse erkennen läßt.

Kr.

Die vorzüglichsten
Mastix-
Isolir-Firnisse,
 Säure-beständige
Emaill-Lacke
 für Accumulatoren,
 tietschwarze, dauerhafte
Japan-
Emaill-Lacke
 für elektrische Apparate,
 Hitzebeständige, wetterfeste
Lackfarben
 für Maschinen,
Schellacke
 jeder Qualität
 für elektrotechnische Zwecke
 liefert unter Garantie
 und zu den billigsten Preisen
Frankfurter Lackfabrik
 G. m. b. H.
Frankfurt & Co.
a. M.

(2125)



Elektrische Beleuchtungskörper,
Elektromotoren,
 Elektrische Fernzündler
 für Gasglühlicht,
Gaskronen,
 Gasherde,
 Gasöfen.
Badöfen.
Badwannen,
 Waschtische, Closets,
 Zimmerfontainen,
Wasserwerksanlagen
 jeder Art.

Gas- & Wasserleitungsgeschäft
 Stuttgart, 36 Calwerstrasse 36.

(1765)

O. Tournier
 vorm. **Gustav Berg,**
Maschinenfabrik
Stuttgart, Rothebühlstr. 98
Specialitäten:
 Complete
Transmissionsanlagen
 nach Seller's System.
Aufzüge u. Transporteure
 für Brauereien, Ziegeleien etc.
Steinschleif-Maschinen
 für Steindruckereien.
 Billige Preise, bei solidester
 Ausführung. (1745)
Kostenanschläge gratis.

Rheinisches (2109)
Technikum Bingen
 für Maschinenbau und Elektrotechnik.
 Programme kostenfrei.

BOGENLICHTKOHLEN

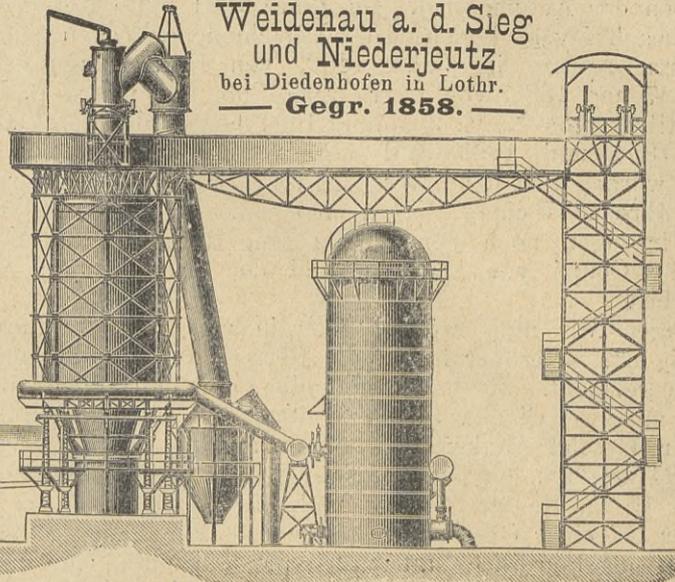
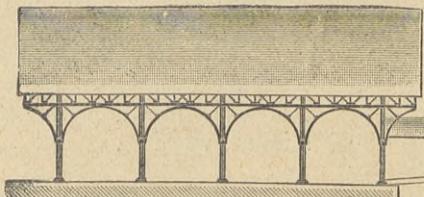


Dynamo - Bürsten - Kohlen.
 Galvanische Kohlen.
 Kohlen für Electrolyse.
RICHTER'sche FABRIKEN
 Ges. m. b. H. (2108)
 Mulda in Sachsen.

Heinr. Stähler, Fabrik für Dampfkessel und Eisenconstructions.

liefert (2122)
 Dampfkessel, Reservoirs,
 Blechschweissarbeiten, Eisen-
 constructions.

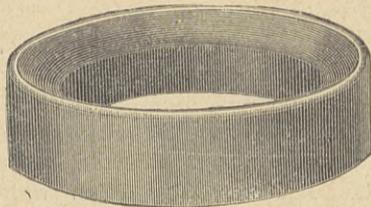
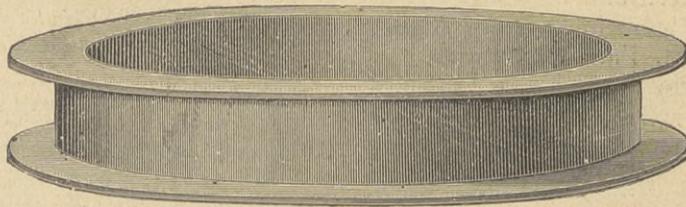
Specialität:
 Eisenconstructions und
 Blecharbeiten
 für Hochofenanlagen.



Weidenau a. d. Sieg
 und Niederjeutz
 bei Diedenhofen in Lothr.
 — Gegr. 1858. —

Micanit-Spulgehäuse u. Commutator-Ringe

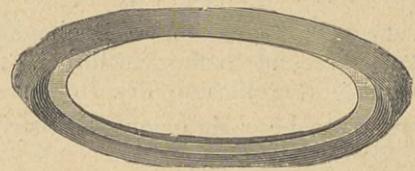
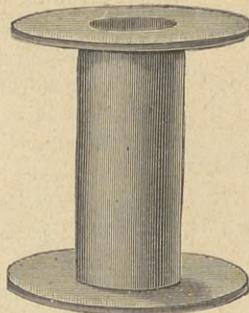
ohne Naht.



MICANIT (Kunstglimmer)

Platten * Leinwand
 Papier

Façonstücke jeder Art nach Zeichnung oder Modellen.



MICA (Glimmer)

Collector-Lamellen geschnitten und
 gestanzt in garantirt gleichmässiger Stärke.

Lieferung von Rohglimmer.

— Muster und Preisofferte gratis und franco. —

(1953c)

MEIROWSKY & Co., KÖLN-EHRENFELD.

Paul Krüger,

Berlin C.

Neue Schönhauser-
 strasse 11.

Fabrik
 electrotechnischer
 Bedarfsartikel.



Specialität:
Glühlampenfassungen.

Ausschalter,
 Sicherungen.

(1876)

Maschinenfabrik Geislingen

in Geislingen. (1997)

Langjährige Specialitäten:

Turbinen u. Wasserräder

für alle Gefälls- und Wasserverhältnisse.

Ca. 700 Ausführungen im In- und Auslande, worunter eine grössere
 Anzahl für elektrische Kraftübertragung und Beleuchtung.

Zahlreiche Referenzen.

Complete Einrichtungen von
Mahlmühlen u. Cementfabriken.

Transmissionsanlagen.



Berlin O.

Andreasstr. 33

Beuttel & Hundt

Inh. Otto Carl Spielhagen.

Metallschraubenfabrik u.
 Façon-Dreherei.
 Löwenherz-Gewinde.

Spezialität:
Präcisionsfabrikate

Patent-Federklemmen.
 Wandhaken D. R. G.-M. (2123)

