

Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurtmain.

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

Zeitschrift

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

Abonnements
werden von allen Buchhandlungen und
Postanstalten zum Preise von
Mark 4.— halbjährlich
angenommen. Von der Expedition in
Frankfurt a. M. direkt per Kreuzband
bezogen: **Mark 4.75 halbjährlich.**
Ausland **Mark 6.—.**

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

Expedition: **Frankfurt a. M., Kaiserstrasse 10**
Fernsprechstelle No. 586.

Erscheint regelmässig 2 Mal monatlich im Umfange von 2¹/₂ Bogen.

Post-Preisverzeichniss pro 1899 No. 2299.

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

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

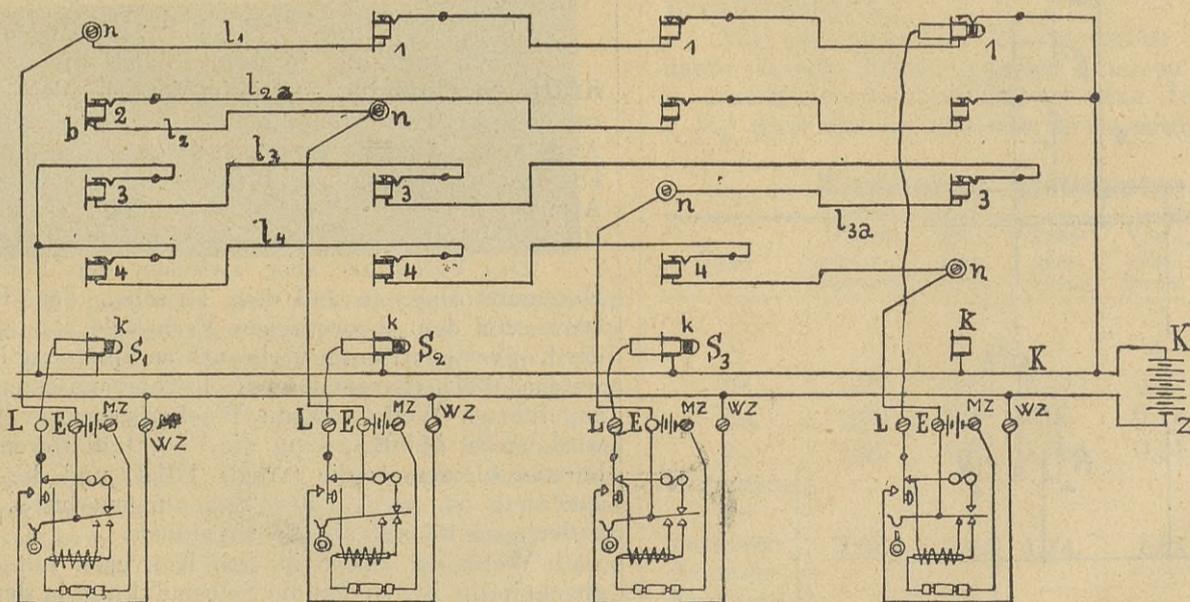
Inhalt: Neuer Linienwähler S. 140. — Fernschalter. S. 141. — Der Konverter. Von C. P. Steinmetz (El. World.) (Forts.) S. 141 — Ein neuer Magnetisierungs-Apparat der Firma Siemens u. Halske Aktiengesellschaft. Vortrag, gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 26. April 1898. Von Dr. Hubert Kath. (Schluss.) S. 143. — Ueber den elektrischen Betrieb auf Vollbahnen. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Cl. P. Feldmann in der Elektrot. Ges. in Köln am 21. Dezember 1898. (Schluss.) S. 144. — Kleine Mitteilungen: Störungen bei dem Frankfurter Elektrizitätswerk. S. 145. — Neue Bogenlampe. S. 145. — Elektrische Zentrale in Oedenburg. S. 146. — Bei der Herstellung von Akkumulatoren. S. 146 — Masse für Stromsammler. S. 146. — Sammler-Elektrode. S. 146. — Eine Dynamo von 3000 Kilowatt. S. 146. — Carbidwerke in Italien. S. 146. — Einwirkung des Acetylen auf lebende Wesen. S. 146. — Das Projekt einer elektrischen Strassenbahn. S. 147. — Durch eine elektrische Bahn. S. 147. — Motorenbetrieb für das Kleingewerbe. S. 147. — Die Lokalbahn-Aktiengesellschaft München. S. 147. — Elektrische Strassenbahn in Frankfurt a. M. S. 147. — Das unterseeische Boot „Gustave Zédé.“ S. 147 — Auf der Eisenbahnstrecke Mailand-Monza. S. 147. — Strassenbahnsysteme in den Ver-

einigten Staaten. S. 147. — Neuer Fernsprecher. S. 147. — Erweiterter Fernsprechverkehr. S. 148. — Neue Telephonanstalt. S. 148. — Telephon zwischen Europa und Amerika. S. 148. — Europäischer Post- und Telegraphenverkehr. S. 148. — Tonphotographie. S. 148. — Heilung der Tuberkulose durch Tesla-Ströme. S. 148. — Röntgenstrahlen und Steinkohle. S. 148. — Elektrochemische Ablösung des Kupfers von Eisen. S. 148. — Die Kupferproduktion der Vereinigten Staaten. S. 148. — Aktienges. Siemens u. Halske. S. 149. — Elektrizitäts-Gesellschaften in Oesterreich-Ungarn. S. 149. — Neue Aktiengesellschaften. S. 149. — Technisches Bureau der Firma Siemens u. Halske A.-G., in Frankfurt a. M. S. 149. — In Brüssel konstituierte sich am 4. Februar die Neue Bukarester Tramway-Gesellschaft. S. 149. — Nernst Electric Light, Lim., London. S. 149. — Unionbank-Loewe. S. 149. — Die Technische Hochschule zu Darmstadt. S. 149. — Die Firma „Pfälzische Nähmaschinen- und Fahrräder-Fabrik“. S. 149. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 149. — Bücherbesprechung. S. 150. — Pfälzische Nähmaschinen- und Fahrräder-Fabrik, vorm. Gebr. Kayser in Kaiserslautern. S. 150. — Patentliste No. 12. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Neuer Linienwähler.

Der neue Linienwähler der Aktiengesellschaft Mix & Genest in Berlin hat den Zweck, ein Mithören des Gespräches zweier Stellen seitens einer dritten Stelle auszuschließen. Derselbe unterscheidet sich von den Linienwählern ähnlicher Art mit nebeneinander geschalteten einfachen Stromschlußstellen (meistens Stöpselbüchsen) dadurch, daß

Die Leitungen sind nun derart geführt, daß jede Leitung an dem einen Ende, bei n, in fester Verbindung mit der Klemme E des betreffenden Apparates steht und die Klinken der Leitung derartig eingeschaltet sind, daß der mit der Leitungsschnur in Verbindung tretende Teil, die Büchse b, nach n hin gerichtet ist, die Klinkenfedern f aber nach der entgegengesetzten Richtung gehen und die letzte Klinke mit der allgemeinen Rückleitung K verbunden ist, welche zugleich mit dem einen Pol der Anrufsatterie KZ in Verbindung



an Stelle der einfachen Stromschlußvorrichtungen zweiteilige Klinken treten, welche hintereinander geschaltet sind.

Die in nebenstehender Figur schematisch dargestellte Verbindungsklinke besteht aus einer Stöpselbüchse b und einer im Ruhezustande mit derselben in metallischer Berührung stehenden Klinkenfeder f oder aus einer aus zwei beliebig geformten Metallstücken bestehenden Stromschlußstelle, die beim Einstecken eines Stöpsels mit Leitungsschnur mit dem einen Teil der Stromschlußstelle in Verbindung tritt, von dem andern aber isoliert wird.

steht. Der Zinkpol der Batterie Z ist ebenso, wie allgemein in Linienwähleranlagen, durch die ganze Anlage geführt und mit den einzelnen Apparaten mittels der Klemme WZ verbunden.

Die angegebene Linienführung bedingt, daß die Leitungen der Zwischenstellen vom Endpunkte einer ganzen Anlage aus zum Teil zurückgeführt werden müssen, um die angegebene Hintereinanderschaltung zu erzielen, wie sie in der Zeichnung z. B. bei den Stellen II und III zu ersehen ist, wo die Leitungen l_{2a} bzw. l_{3a} von dem Endpunkte der ganzen Anlage zurückgeführt sind. Die durchgehende

Hauptlinie, z. B. I₂, geht in diesem Falle bei der betreffenden Stelle, hier II, ohne Einschaltung vorüber.

Die Linienwähleranlage kann nun sowohl mit einfacher Leitung, als mit Schleifenleitung betrieben werden. Im ersteren Falle ist das Mithören einer dritten Person wie in gewöhnlichen Anlagen möglich. Im Betriebe mit Schleifenleitung ist dagegen ein Mithören bei einer fertigen Verbindung ausgeschlossen. Wenn z. B. die Stelle IV die Klinke I stöpselt und damit eine Verbindung mit Stelle I herstellt, so geht ein von der Stelle IV entsandter Strom in gewöhnlicher Weise über die Klinken III I, II/I über I n zur Stelle I und bei den steckenden Rückleitungsstöpseln S₁ zur allgemeinen Rückleitung K, mit welcher die Stelle IV über die Klemme E des eigenen Apparates und durch die Leitung I₄ bei Stelle I verbunden ist. Will nun eine der andern Stellen, z. B. die Stelle II, mithören, so kann dies wie in einfacher Leitung geschehen.

Um das Mithören zu verhindern, nimmt die gerufene Stelle, hier die Stelle I, den Stöpsel S₁ aus der mit der Erde K verbundenen Büchse k, trennt damit den eigenen Apparat von der allgemeinen Rückleitung K, steckt den Stöpsel in die Büchse 4, womit auch die Leitung 4 bezw. der Apparat der Stelle IV von der allgemeinen Rückleitung abgetrennt wird. Will nun eine fremde Stelle durch Berührung einer der betreffenden Stöpselbüchsen mithören, z. B. bei der Stelle II, durch Berühren der Büchse 1 oder 4, so hat dies keinen Erfolg, weil die beiden mit einander sprechenden Stellen ohne Verbindung mit der allgemeinen Rückleitung sind, die mithörende Stelle aber nur über diese einen Stromschluß erhält. Geht die mithörende Stelle weiter vor, indem sie sogleich den Stöpsel in eine der betreffenden Büchsen einsteckt, so ist damit die Verbindung dieser beiden Stellen und das Gespräch unterbrochen, der Zweck kann also auch auf diese Weise nicht erreicht werden.

—n.—



Fernschalter.

Die Anordnung von Fernschaltern bezweckt, entfernte Stromkreise von irgend einer Stelle aus ein-, aus- oder umschalten zu können. Da man jedoch von der betreffenden Stelle aus nur selten in der Lage ist, die vom Fernstromkreis gespeisten Lampen zu sehen, und demnach meist nicht zu beurteilen vermag, ob der Fernstromkreis nach Bethätigung des Fernschalters thatsächlich ein- oder aus bzw. umgeschaltet ist, ist von Wichtigkeit, die jeweilige Schaltung des Fernstromkreises durch die Handhabung des hierzu bestimmten Schaltapparates an der Heberstelle sicher zu stellen. Die Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg hat nun eine Schaltung konstruiert, bei welcher diese Bedingung in einfachster Weise, d. h. ohne Zuhilfenahme von mehreren Verbindungsleitungen, von polarisierten Ankern oder ähnlichen, bei den bisherigen Fernschaltern verwendeten Elementen erfüllt ist.

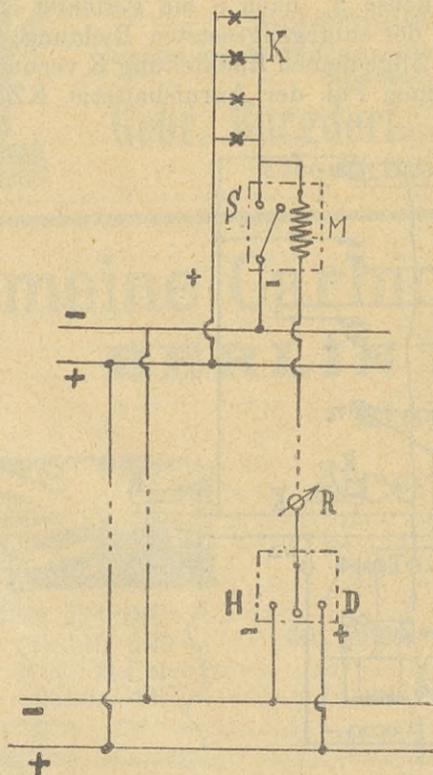


Fig. 1.

Die Einrichtung und Wirkungsweise des neuen Fernschalters ist aus nebenstehendem Schema Fig. 1 ersichtlich (D.R.P. 99 718). Es bezeichnet darin K den Fernstromkreis der ein- oder ausgeschaltet werden muß, S einen von dem Schaltelektromagneten M beeinflussten, zu Schalten des Fernstromkreises K dienenden Schalthebel. Die Leitung des Stromkreises für den Elektromagneten M ist einerseits an den Fernstromkreis K, andererseits an einen an der Heberstelle angeordneten einfachen Umschalter U angeschaltet.

Soll der Fernstromkreis eingeschaltet werden, so wird der Umschalter auf das Stromschlußstück H (hell) gelegt, wodurch der Schaltelektromagnet erregt wird und durch Bewegung des Schalthebels den Fernstromkreis schließt bzw. einschaltet. Hierdurch wird aber die Magnetwicklung sofort in Folge Kurzschlusses stromlos und kann erst wieder erregt werden, wenn der Umschalthebel auf den Kontakt D (dunkel) eingestellt wird. Diese Erregung hat zur Folge, daß der Schalthebel S seine Einschaltstellung verläßt, den Stromkreis K und damit gleichzeitig die vom Kontakt D aus bethätigte Erregung der Magnetwicklung unterbricht.

Die beschriebene Schaltung besitzt somit als wesentliches Merkmal, daß die vom Heber-Umschalter aus bewirkte Erregung der Magnetspule vom Fernschalter selbstthätig unterbrochen wird, sobald die beabsichtigte Wirkung des Ein- oder Ausschaltens erreicht ist. Es liegt im Wesen der Anordnung, daß an der Heberstelle die beiden Pole des Leitungssystems zur Verfügung stehen müssen, eine Bedingung, die in der Regel durch die Anlage der Heberumschalter in der Erzeugerstation erfüllt wird. Sollte dies jedoch ausnahmsweise nicht der Fall sein, so müssen die beiden Pole mit Hilfe dünner Drähte zu dem Umschalter U hingeführt werden. Bei dem Dreileitersystem genügt die Zuführung eines Außenpoles und des Mittelpoles.

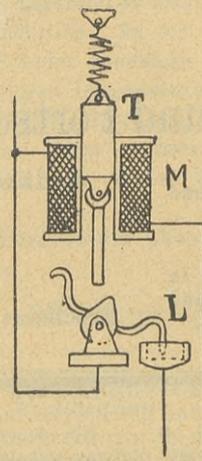
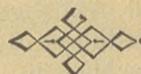


Fig. 2.

Zur weiteren Klarstellung der Wirkungsweise des Fernschalters ist in Fig. 2 die konstruktive Ausführung desselben in eingeschalteter Stellung veranschaulicht. Wie daraus ersichtlich, wird bei dem Fernschalter durch Einziehen des Solenoidkernes in die Höhlung der Spule der zweiarmige Kipphebel aus seiner Einschaltstellung in die entgegengesetzte Endstellung gedrückt, worauf nach Obigem in Folge der selbstthätigen Ausschaltung der Elektromagnetwicklung der Solenoidkern in seine Ruhelage zurückkehrt. Zur Beobachtung des richtigen Arbeitens der Fernschalter-Vorrichtung kann beim Heber-Umschalter ein Stromrichtungs-Anzeiger R angeordnet werden.

—n.—



Der Konverter.

Von C. P. Steinmetz (El. World.)

II.

3. Schwankung in dem Verhältnis der elektromotorischen Kräfte zu einander. — Die im Vorstehenden angegebenen Verhältniszahlen der EMKe gelten nur für die erregten EMKe und zwar unter der Annahme, daß die erregten Wechselspannungen Sinusform haben. Die letztere Bedingung ist stets hinlänglich genau erfüllt, weil die Armatur des Konverters eine vielseitige Struktur hat, d. h. weil der Ring gleichmäßig rundum mit Spulen besetzt ist.

Das Verhältnis aber zwischen der Potentialdifferenz an den Kommutatorbürsten und dem zwischen den Kollektoringen weicht etwas von dem theoretischen Verhältnis ab; dies rührt von der in der Konverter-Armatur verbrauchten Spannung her, und, bei Maschinen, welche Wechselstrom in Gleichstrom umsetzen, von der Form der zugeführten Welle. Wenn Wechselstrom in Gleichstrom umgesetzt wird, so ist bei Belastung die Potentialdifferenz an den Kommutatorbürsten kleiner als die erregte EMK, und die erregte Wechselstromspannung ist, wegen des Spannungsverlustes durch den Armaturwiderstand kleiner als die zugeführte.

Wenn der Strom in dem Konverter mit der zugeführten EMK gleichphasig ist, so hat die Selbfinduktion in der Armatur nur geringe Wirkung; dagegen setzt sie die erregte Wechselstromspannung unter die zugeführte herab, wenn der Strom der Spannung nachschleift und erhöht sie, wenn der Strom der Spannung vorausgeht, ganz wie bei einem synchronen Motor.

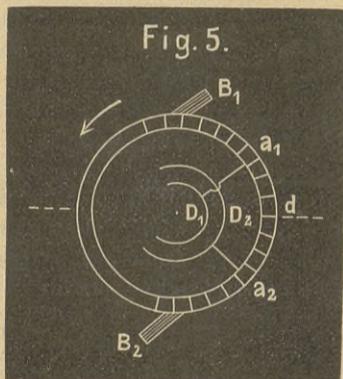
Im allgemeinen verändert sich also das Verhältnis der Spannungen einigermaßen mit der Belastung und der Phasenverschiebung; ist die zugeführte Wechselspannung konstant, so nimmt die Potentialdifferenz an den Kommutatorbürsten mit wachsender Belastung ab vermindert mit abnehmender Erregung das Nachschleifen und vergrößert mit wachsender Erregung das Voreilen. — Wenn Gleichstrom in Wechselstrom umgewandelt wird, so findet das Umgekehrte statt.

Die Gleichstromspannung steht mit dem maximalen Momentanwert der Wechselstromspannung in einem bestimmten Verhältnis (sie ist doppelt so groß wie die maximale Stern-Spannung); was aber den (am Voltmeter abgelesenen) effektiven Wert betrifft, so hängt das Verhältnis von der Wellenform ab und es ist die effektive Wechselstromspannung nur dann gleich $1/\sqrt{2}$ von der maximalen, wenn die Welle Sinusform hat. Ergibt die zugeführte Welle ein anderes Verhältnis zwischen dem maximalen und dem effektiven Wert, so ändert sich das Verhältnis zwischen Gleichstrom- und Wechselstrom-Spannung in demselben Maße wie das Verhältnis des maximalen Wertes zum effektiven. So ist z. B., wenn die zugeführte EMK die Gestalt einer abgeflachten Welle hat, der Maximalwert der zugeführten Wechselstromspannung und somit auch die davon abhängige Gleichstromspannung kleiner als bei einer Sinuswelle von gleichem effektivem Wert, während bei einer zugespitzten Welle dieselben Werte möglicherweise um 10 pCt. größer sein können.

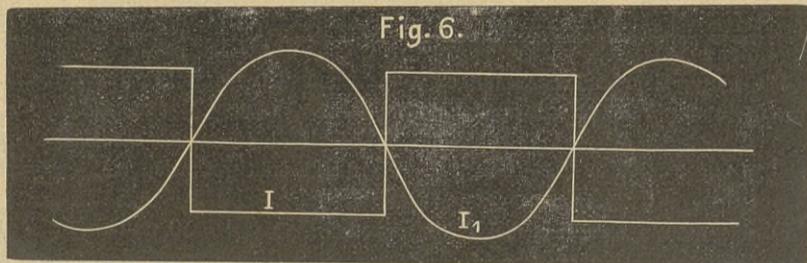
Daraus geht hervor, daß die Gleichung $E_1 = E/\sqrt{2}$ in der Art verändert werden muß, daß zunächst der abgelesene Spannungsabfall in der Armatur von der zugeführten Wechselspannung abgezogen und dann mit $\sqrt{2}$ multipliziert werden muß, um die maximale Spannung zu erhalten. Bei einer zugeführten Wechselspannung, welche von der Sinusform abweicht, fließt ein Strom von höherer Frequenz und von meist geringerer Stärke durch die Armatur, welcher dem Unterschied zwischen den zugeführten Wellen und den Wellen der Gegen-EMK entspricht.

4. Armaturstrom und Erwärmung. — Der Strom, welcher in den Armatur-Leitern eines Konverters fließt, ist gleich dem Unterschied zwischen dem zugeführten Wechselstrom und dem erzeugten Gleichstrom, oder vielmehr gleich der algebraischen Summe beider — der erregte Strom in einem Motor ist stets mehr oder minder dem zugeführten entgegengesetzt; genau gilt dies bei einem Gleichstrommotor, der mit Gleichstrom gespeist wird.

Es seien nun in Figur 5 zwei Kommutatorstäbe a_1 und a_2 eines n-poligen Konverters mit zwei Schleifringen D_1 und D_2 verbunden. Die Wechselstromspannung in dem Armaturteil a_1, a_2 wird Maximum,

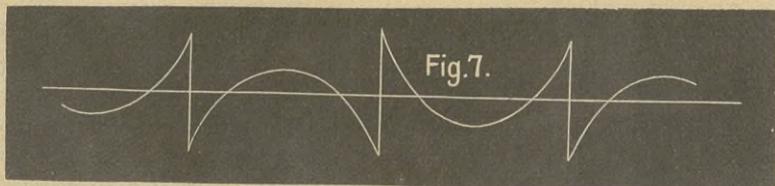


wenn ihre Mitte d sich genau in der Mitte zwischen B_1 und B_2 befindet. Der erzeugte Gleichstrom kehrt sich in dem Augenblick um, wenn er an einer der Bürsten vortüber geht. Man erhält so in irgend einer Spule einen rechtwinkligen Gleichstrom I , Figur 6. Ist d gleichweit von B_1 und B_2 , so ist der Wechselstrom in a_1, a_2 auf dem



Maximum, z. B. auf dem positiven; der rechtwinklige Gleichstrom aber in der Spule, welche d gegenüber steht, ist in der Mitte seines negativen Wertes, wie Figur 6 zeigt. Figur 7 zeigt die Resultierende während je einer halben Periode zwischen dem Wechselstrom in a_1 und a_2 und dem rechtwinkligen Gleichstrom.

Geht man von d aus nach a_1 oder a_2 , so sind die Gleichströme in den einzelnen Spulen zwischen a_1 und a_2 nicht mehr direkt den Wechselströmen entgegengesetzt, sondern gegen sie in der Phase mehr und mehr verschoben. Die größte Phasenverschiebung tritt an den Spulen bei a_1 und a_2 ein; die Phasendifferenz zwischen diesen Stellen beträgt π/n .



Ist E die Spannung und I die Stärke des Gleichstromes, so gilt für die Wechselstromstärke in einer Armaturspule, welche um einen Winkel ω von der Mittelspule d zwischen den Leitern a_1 und a_2

eines n-phasigen Konverters absteht, wobei $I/2$ die Stärke des Gleichstromes während einer halben Periode von 0 bis π beträgt:

$$I' \sqrt{2} \sin(\varphi - \omega),$$

wo

$$I' = \frac{I \sqrt{2}}{n \sin \pi/n}$$

der effektive Wert des von einem Kollektorring zum nächsten fließenden Wechselstromes ist. Daraus ergibt sich für den Momentanwert des Stromes in der bezeichneten Spule

$$i_0 = I' \sqrt{2} \sin(\varphi - \omega) - \frac{I}{2}$$

$$i_0 = \frac{2I}{n \sin \pi/n} \cdot \sin(\varphi - \omega) - \frac{I}{2}$$

$$i_0 = \frac{I}{2} \left\{ \frac{4 \sin(\varphi - \omega)}{n \sin \pi/n} - 1 \right\}$$

Daraus folgt für den effektiven Wert

$$I_0 = \sqrt{\frac{1}{\pi} \int_0^\pi i_0^2 d\varphi} = \frac{I}{2} \sqrt{\frac{1}{\pi} \int_0^\pi \left(\frac{4 \sin(\varphi - \omega)}{n \sin \pi/n} - 1 \right)^2 d\varphi}$$

$$= \frac{I}{2} \sqrt{\frac{8}{n^2 \sin^2 \pi/n} + 1 - \frac{16 \cos \omega}{n \pi \sin \pi/n}}$$

Weil $\frac{I}{2}$ der Strom in der Armaturspule eines Gleichstromgenerators von derselben Leistung ist, so ist

$$\eta_\omega = \left(\frac{I_0}{I/2} \right)^2 = \frac{8}{n^2 \sin^2 \pi/n} + 1 - \frac{16 \cos \omega}{n \pi \sin \pi/n}$$

das Verhältnis zwischen dem Energieverlust infolge des Armaturspulenwiderstands bei dem Konverter zu dem bei einem Gleichstromgenerator von derselben Leistung; dies ist also das Verhältnis der Spulenerhitzung.

Dieses Verhältnis wird ein Maximum an den Wechselstromleitern, wo $\omega = \pi/n$, also:

$$\eta_m = \frac{8}{n^2 \sin^2 \pi/n} + 1 - \frac{16 \cos \pi/n}{n \pi \sin \pi/n}$$

Das Verhältnis wird dagegen Minimum für die Mittelspule d , wo $\omega = 0$:

$$\eta_0 = \frac{8}{n^2 \sin^2 \pi/n} + 1 - \frac{16}{n \pi \sin \pi/n}$$

Integriert man von 0 bis π/n , d. h. über die ganze Sektion zwischen a_1 und a_2 , so erhält man:

$$\vartheta = \frac{n}{\pi} \int_0^{\pi/n} \eta_\omega d\omega = \frac{8}{n^2 \sin^2 \pi/n} + 1 - \frac{16}{\pi^2}$$

als das Verhältnis zwischen dem totalen Energieverlust wegen des Armaturwiderstands in einem n-phasigen Konverter zu dem in einem Gleichstrom-Generator von derselben Leistung, oder die relative Armatur-Erhitzung.

Um also denselben Energieverlust in den Armaturleitern und damit dieselbe Erwärmung der Armatur zu erhalten, kann der Strom in dem Konverter (und ebenso seine Leistung) in dem Verhältnis $1/\sqrt{\eta}$ über den im Gleichstrom-Generator erhöht werden.

Einsetzung bestimmter Werte für n.

Type	Gleichstrom-Generator	Einphas. Strom	Dreiphas. Strom	Vierphas. Strom	Sechshephas. Strom	Zwölfphas. Strom	Phasenzahl ∞ *)
n		2	3	4	6	12	∞
η_0	1,00	0,45	0,225	0,20	0,19	0,187	} 0,187
η_m	1,00	3,00	1,20	0,73	0,42	0,24	
ϑ	1,00	1,37	0,555	0,37	0,26	0,20	
Verhältnis der mittleren Armatur-Erwärmg.)	1,00	0,85	1,34	1,64	1,96	2,24	2,31

*) ∞ bedeutet soviel Kollektorringe wie Kommutatorsegmente.

Bei diesen Werten ist der schwache Strom vernachlässigt welcher die Verluste in dem Konverter ausgleichen kann.

Nimmt man an, dieser Strom sei $= \rho I'$, wo I' gleich dem Energiestrom ist, welcher dem Gleichstrom entspricht (in welchem

*) Bei einem einphasigen Wechselstrom wäre $I' = \frac{I \sqrt{2}}{2 \sin \pi/2} = I/\sqrt{2}$.

Fall $\rho=0,04$, wenn man 4 pCt. Verlust durch mechanische und molekulare magnetische Reibung rechnet), so ist die totale Energie des Wechselstroms

$$I' = I(1 + \rho)$$

und der resultierende Strom ist

$$i'_0 = I' \sin(\varphi - \omega) - \frac{I}{2} = \frac{I}{2} \left\{ \frac{4(1 + \rho) \sin(\varphi - \omega)}{n \sin \pi n} - 1 \right\}.$$

Der effektive Wert ist also:

$$I'_0 = \sqrt{\int_0^\pi \frac{1}{\pi} i'^2_0 di} = \frac{I}{2} \sqrt{\frac{8(1 + \rho)^2}{n^2 \sin^2 \pi/n} + 1 - \frac{16(1 + \rho) \cos \omega}{n \pi \sin \pi/n}}.$$

Hieraus ergibt sich:

$$\eta'_\omega = \left(\frac{I'_0}{I/2}\right)^2 = \frac{8(1 + \rho)^2}{n^2 \sin^2 \pi/n} + 1 - \frac{16(1 + \rho) \cos \omega}{n \pi \sin \pi/n} = \eta_\omega + 2\rho \left\{ \frac{8}{n^2 \sin^2 \pi/n} - \frac{8 \cos \omega}{n \pi \sin \pi/n} \right\}.$$

Integriert man nach ω von 0 bis π/n , so wird:

$$\vartheta' = \frac{n}{\pi} \int_0^{\pi/n} \eta'_\omega \omega I d\omega = \vartheta + 2\rho \left\{ \frac{8}{n^2 \sin^2 \pi/n} - \frac{8}{\pi^2} \right\} = \vartheta(1 + 2\rho) - 2\rho(1 - 8/\pi^2) = (1 + 2\rho) \left\{ \frac{8}{n^2 \sin^2 \pi/n} + 1 - \frac{16}{\pi^2} \right\} - 2\rho(1 - 8/\pi^2).$$

Hieraus können wir die Werte für relative Erwärmung durch den Strom, ϑ' , und des entsprechenden Verhältnisses, welches $1/\sqrt{\vartheta'}$ ist, für $\rho=0,04$ erhalten.

Type	Gleichstrom	Einphas. Strom	Dreiphas. Strom	Vierphas. Strom	Sechsphas. Strom	Zwölfphas. Strom	∞ -phas. Strom
ϑ	1,00	1,37	0,555	0,37	0,26	0,20	0,187
ϑ'	1,00	1,457	0,585	0,385	0,267	0,201	0,187
Erhitzungsverhältnis	1,00	0,825	1,31	1,61	1,94	2,24	2,31

Weun eine Phasenverschiebung zwischen Strom und EMK in dem Konverter herrscht, so kann der Strom in eine Energie-Komponente zerlegt werden, welche mit der EMK gleichphasig ist und in eine wattlose, welche auf der EMK senkrecht steht.

Der Energie-Verlust infolge des Widerstandes bei einem Wechselstrom ist gleich der Summe der Verluste, welche den zwei Komponenten entsprechen, dem Arbeits- und dem wattlosen Strom. Wenn also in einem Konverter Phasenverschiebung eintritt, so muß der dem wattlosen Strom entsprechende Energieverlust zu dem des Arbeitsstromes zugezählt werden, so wie letzterer in obiger Tabelle angegeben worden ist.

Nehmen wir z. B an, ein wattloser Strom bei Vollbelastung (voroder nacheilend) betrage 30 pCt. vom Vollbelastungsstrom, so ist der hinzukommende Wattverlust $0,3^2=0,09$ von dem derselben Maschine, wenn sie Gleichstrom-Generator ist. Addiert man dies zu den in obiger Tabelle verzeichneten Werten, so erhält man die relative Erwärmung bei den verschiedenen Maschinen-Typen:

Der wattlose Strom beträgt 30 pCt.

Type	Gleichstrom	Einphas. Strom	Dreiphas. Strom	Vierphas. Strom	Sechsphas. Strom	Zwölfphas. Strom	∞ -phas. Strom
ϑ'	1,00	1,475	0,385	0,385	0,267	0,201	0,276
ϑ_0	1,00	1,565	0,675	0,475	0,357	0,291	0,277
Erhitzungsverhältnis	1,00	0,80	1,22	1,45	1,67	1,85	1,90

(Fortsetzung folgt.)



Ein neuer Magnetisierungs-Apparat der Firma Siemens & Halske Aktiengesellschaft.

Vortrag gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 26. April 1898

von Dr. Hubert Kath.

(Schluß.)

Vorschläge zur einheitlichen Darstellung von Induktionskurven.

Von Dr. Hubert Kath.

Unter Hinweis auf den bereits abgedruckten Vortrag möge hier eine kurze Bemerkung Platz finden. Es wird neuerdings in der Technik mehr und mehr Bedürfnis, sowohl für die Hüttenwerke wie für die Abnehmer, die magnetischen Eigenschaften der Eisensorten in übersichtlicher Form zusammenzustellen. Es dürfte deßhalb hier an der Stelle sein, einige Bemerkungen über die Darstellung dieser Eigenschaften anzufügen. Wir sind in der Wissenschaft wie in der Technik gewöhnt, die Eigenschaften unserer Materialien durch gewisse Zahlenwerte (Konstanten) mit ganz bestimmter Bedeutung („Elastizitätskoeffizient“, „Bruchfestigkeit“, „Leitungsfähigkeit“ u. dergl.) zu beschreiben. Dieses Mittel läßt uns aber bei dem magnetischen Verhalten des Eisens in seinen verschiedenen Formen als Schmiedeeisen, Gußeisen, Stahlguß, Blech, Stahl u. s. w. gänzlich im Stich, weil uns eben eine Theorie des Magnetismus fehlt, welche es ermöglicht, aus festliegenden Formeln das Verhalten der Eisenprobe in allen Fällen zu berechnen, wenn uns gewisse Werte, nämlich die Konstanten dieser Formeln gegeben sind. Man hat zwar versucht, gewisse Formeln aufzustellen, deren bekannteste Kapp und Frölich für die jungfräuliche Kurve, Steinmetz für die Hysteresisverluste gegeben haben; es hat sich aber bei genaueren Untersuchungen gezeigt, daß diese aus der Erfahrung stammenden Formeln keine Konstanten im eigentlichen Sinne des Wortes enthalten, sondern daß diese „Konstanten“ veränderliche Werte bedeuten, die nur in einer gewissen Annäherung richtige Ergebnisse liefern.

Für eine kurze und übersichtliche Beschreibung magnetischer Eigenschaften bleibt also nur das Mittel übrig, in jedem Falle die „Magnetisierungskurven“, d. h. die Kurven der Induktionen \mathfrak{B} , welche verschiedenen Werten des Feldes \mathfrak{H} entsprechen, zu zeichnen. Da diese Induktionskurven aber je nach dem anfänglichen Zustand der Magnetisierung verschieden verlaufen, so gilt es, für eine einheitliche und deshalb vergleichbare Darstellungsweise ein Uebereinkommen zu treffen, von welchem Zustand man ausgehen will. Ebenso ist es nötig festzulegen, in welchem Maße man die Abscissen und Koordinaten wählt, und schließlich, in welcher Verkleinerung man etwa die Wiedergabe der so festgelegten ursprünglichen Kurve im Druck vornehmen will. Die Wahl der Induktion \mathfrak{B} und der Feldstärke \mathfrak{H} als Koordinaten schließt sich dem neueren Gebrauche an. Die Einführung der Intensität der Magnetisierung \mathfrak{I} , aus der dann erst die Induktion $\mathfrak{B} = 4\pi \mathfrak{I} + \mathfrak{H}$ abgeleitet wird, ist wohl veraltet. Andererseits würde die Einführung der Ampèrewindungen auf 1 cm statt der Feldstärke die Einheitlichkeit des Maßstabes zerstören und ist auch wegen der einfachen Beziehung

$$\mathfrak{H} = 0,4 \pi \text{ Amp.} \cdot \text{Wdg.} \cdot \text{cm}$$

zu entbehren.

Die zahlreichen magnetischen Untersuchungen des Charlottenburger Laboratoriums der Firma Siemens & Halske A.-G. hatten hier das Festhalten an einer bestimmten Darstellungsform schon lange notwendig gemacht und schließlich dazu geführt, ein besonderes Koordinatenblatt herzustellen, das es ermöglichte, die Induktionskurven nach den so entstandenen Grundsätzen in einfacher Weise zu zeichnen.

Diese Grundsätze, die sich nach längerer Anwendung als durchaus geeignet erwiesen haben und darum wohl allgemeinere Aufnahme verdienen, sind die folgenden:

- Die magnetischen Eigenschaften jeder Eisensorte sind für die Technik in genügender Weise gekennzeichnet:
 - durch die jungfräuliche Kurve von Null bis zu einem Felde von etwa $\mathfrak{H} = 150$ CGS (bei hartem Stahl nötigenfalls bis $\mathfrak{H} = 300$ CGS);
 - durch eine Hysteresisschleife zwischen $\mathfrak{H} = +150$ und $\mathfrak{H} = -150$ CGS (bei hartem Stahl bis $\mathfrak{H} = 300$ CGS, von der aber nur die eine der beiden gleichartigen Hälften gezeichnet zu werden braucht).
- In diesen Induktionskurven wird stets die Induktion \mathfrak{B} so eingetragen daß 1 mm = 100 CGS ist.
 - Die Feldstärke \mathfrak{H} wird gewöhnlich so eingetragen, daß 2 mm = 1 CGS sind. In den wenigen Fällen, in denen die breiten Kurven von hartem Stahl bis $\mathfrak{H} = 300$ CGS zur Darstellung kommen, werden 2 mm = 2 CGS gewählt.
- Bei der Darstellung im Drucke sind diese Kurven in $1/2$, oder $1/4$ Verkleinerung wiederzugeben.

Das Koordinatennetz für die Darstellung von Induktionskurven nach diesen Grundsätzen wird in Englisch-Rot (für Lichtpausen genügend deckend) auf einfachem Schreibpapier, Zeichenpapier oder Pauspapier gedruckt und läßt sich mit so guter Uebereinstimmung des Maßstabes wiedergeben, daß das Netz des Pauspapiers sich mit dem des anderen Papiers genau deckt und daher ohne Weiteres zum Durchzeichnen verwendet werden kann. Fig. 9 Seite 131, Heft 11, giebt ein derartig ausgeführtes Kurvenblatt in halber Größe. Die Werte 5000, 10000 u. s. w. der Induktion \mathfrak{B} sind vorgedruckt, die Feldstärken \mathfrak{H} sind nicht vorweg bezeichnet, um den Maßstab verschieden wählen zu können.

Einer Anregung des Herrn Dr. A. Ebeling folgend, konnte die Firma das Koordinatenblatt zugleich so herstellen, daß es sich der in der Reichsanstalt üblichen Handhabung anpaßt. Ueberhaupt sind die oben angeführten

Grundsätze in möglichstem Einklange mit den Gewohnheiten aufgestellt, wie sie in den neueren deutschen Veröffentlichungen magnetischer Untersuchungen zu Tage getreten sind, sodaß sie sich schon hierdurch schnell allgemeiner einbürgern dürften. Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Abt. II, und Herr Prof. Dr. H. du Bois benutzten neuerdings das Siemens'sche Koordinatenpapier ebenfalls.

Es fragt sich zunächst, ob nach den vorher aufgestellten Grundsätzen eine genügende Kennzeichnung jeder Eisenprobe möglich ist. Hierzu darf man bemerken, daß für die meisten Eisensorten bei einem Felde $\mathfrak{H} = 150$ CGS die jungfräuliche Kurve fast geradlinig verläuft, also die „Sättigung“ erreicht ist. Der Fall, daß man gehärteten Stahl untersucht, kommt selten vor und ist schließlich durch die Möglichkeit, bis 300 zu gehen, auch erledigt.

Schwierigkeiten bietet auf den ersten Blick die Darstellung der Hysteresisverluste. Die Arbeiten der Reichsanstalt¹⁾ haben gezeigt, daß Unterschiede von 40 pCt. nicht selten sind, wenn man den Steinmetz'schen Koeffizienten η für verschiedene Höchstbeträge der Induktion feststellt. Die in der genannten Veröffentlichung angegebenen Zahlenreihen zeigen nun aber im Allgemeinen Werte von η , die mit steigenden Induktionen wachsen und zwar immer weniger wachsen. Nimmt man also zur Bestimmung der Hysteresis eine Schleife bis $\mathfrak{H} = 150$, so hat man hier bei etwas abweichenden Feldern angenehert gleichbleibende Zahlen η und giebt mit dem hier ermittelten Werte den wahrscheinlichen Höchstbetrag von η an.

Eine genauere Darstellung müßte aber auf den Koeffizienten η verzichten und die Ergwerte der Hysteresisschleifen angeben. Es empfiehlt sich dann zunächst die Angabe der Ergwerte für die Schleife nach dem Vorschlage 1b) oben. Neben dieser dürfte dann vielleicht die gleiche Angabe für eine Schleife zwischen $\mathfrak{B} = + 10\,000$ und eine zwischen $\mathfrak{B} + = 5000$ genügen.

Für harten Stahl ist eine möglichst große Remanenz \mathfrak{B}_0 für $\mathfrak{H} = 0$ und ein möglichst wagerechter Verlauf der Kurve 1b an dieser Stelle Bedingung. Magnetisierungen bis $\mathfrak{H} = 300$ CGS dürften genügen, diese Eigenschaften richtig hervortreten zu lassen.

Ob bei besonderen Untersuchungen nicht manchmal ein anderer Maßstab vorzuziehen ist, soll natürlich durch diese Vorschläge nicht vorweg entschieden werden. Es dürfte aber weitaus in den meisten Fällen auch hier ein Maßstab für die Induktion (1 mm = 100 CGS) genügen und höchstens noch einer dritten Maßstab für das Feld \mathfrak{H} , nämlich (für kleinere Kurven) 4 mm = 1 CGS, in Betracht kommen.



Ueber den elektrischen Betrieb auf Vollbahnen.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur **Cl. P. Feldmann** in der Elektrot. Ges. in Köln am 21. Dezember 1898.

(Schluß)

Wenn eine Eisenbahn durch den Wechsel der Betriebskräfte pekuniäre Vorteile erzielen soll, so müssen durch den Wechsel entweder die Einnahmen vergrößert oder die Auslagen verringert werden, und die Veränderung des Ueberschusses muß mindestens gleich sein den Zinsen und der Amortisation der durch die Aenderung involvierten Kosten.

Bei diesen Erwägungen muß jedoch eine strenge Trennung stattfinden zwischen dem Transport von Passagieren und dem Transport von Gütern, da die Anforderungen für eine gute Beförderung in beiden Fällen vollständig verschieden sind.

Bei den Reisen von Passagieren können die Einnahmen auf einer bestimmten Strecke dadurch vergrößert werden, daß kurze Züge in kleinen Intervallen mit hohen Geschwindigkeiten abgelassen werden, und gerade diese Bedingung ist vorteilhaft für elektrischen Betrieb; denn auf einer elektrisch betriebenen Linie geben kurze, gleichmäßig über die Strecke verteilte Züge den größten Wirkungsgrad und die geringsten Anlagekosten für die Linien und für die Stationen. Die Kosten des Fahrdienstes werden allerdings etwas vergrößert, doch werden dieselben durch Ersparnisse an einzelnen anderen Punkten annähernd wieder kompensiert. Die Kosten der Passagierbeförderung zwischen bestimmten Punkten mittels Dampfbetriebes werden erheblich vergrößert, sobald die Zahl der Züge wechselt, gleichzeitig wird der Wirkungsgrad verringert, die Kosten der Ausrüstung und des Dienstes werden erhöht. Nach Wellington bewirkt die Verdopplung der Anzahl der Lokomotiven für einen gegebenen Verkehr eine Erhöhung der Kosten des Transportes um ungefähr 50 pCt.

Faßt man dagegen den Frachtverkehr ins Auge, so wird, wie schon die Angaben über den Wirkungsgrad der Lokomotiven erkennen lassen, die Bedingung der größten Wirtschaftlichkeit erreicht, sobald Züge mit maximaler Belastung durch eine einzige Lokomotive befördert werden. Daraus folgt, daß beim Gütertransport die Rücksichten auf Betriebserfordernisse und beste Oekonomie Hand in Hand gehen, während sie beim Personenverkehr einander teilweise entgegengesetzt sind.

Auf einer der bedeutendsten amerikanischen Bahnen betragen die Transportkosten pro Tannenkilometer

1870	3,00 Pfg.
1890	1,46 „
1864	4,96 „
1893	1,16 „

Dagegen betragen die Kosten und Einnahmen pro Personenkilometer auf der ersten Bahn:

1870	Kosten 1,54 Pfg.,	Einnahmen 5,45 Pfg.,	Ueberschuß 3,91 Pfg.
1890	„ 3,90 „	„ 4,90 „	„ 1,00 „

Die preussische Eisenbahnverwaltung setzt die Kosten für das Achskilometer in Personenzügen gleich den doppelten Kosten für das Achskilometer in Güterzügen, während die Einnahmen im Jahre 1892/93 per Achskilometer für Personenbeförderung 10,6 Pfg., für Gütertransport 9,6 Pfg. betragen. Die Gesamtbahnlänge betrug damals auf den Preussischen Staatsbahnen rund 25000 km. 1896/97 rund 27000 km mit normaler Spurweite, das statistische

Anlagekapital war 1892/93 rund 6,6, 1896/97 rund 7 Milliarden Mark; die Gesamteinnahmen waren

für Personenverkehr	1892/93	234 Millionen,	1896/97	290 Millionen,
„ Güterverkehr	„	632 „	„	734 „
„ Nebeneinnahmen	„	54 „	„	74 „
Zusammen		920 Millionen,		1099 Millionen,
die Gesamtausgaben waren		581 „		595 „

der Ueberschuß also 339 Millionen, 503 Millionen,

oder 1892/93 etwa 5 pCt., 1897/98 etwa 7 pCt. des Anlagekapitals und etwa 37 bzw. 46 pCt. der Roheinnahme. Da nun von dieser Roheinnahme etwa 68 pCt. auf den Güterverkehr entfallen, so ist der klare Beweis geliefert, daß der Gütertransport eigentlich erst den wirtschaftlichen Erfolg einer Vollbahn sichert und daß für ihn das jetzige System des Lokomotivbetriebes das wirtschaftlich richtige ist.

Nach einem Vortrage des Eisenbahnbau-Inspektors v. Borries im Oktober 1893 (Glaser's Annalen 1893, S. 189) waren

die Einnahmen, die Ausgaben, der Ueberschuß also:				
für 1 Pers.-km in Amerika	5,6 Pfg.,	4,9 Pfg.,	0,7 Pfg.,	
„ 1 „ „ Deutschl.	3,2 „	3,3 „	0 „	
„ 1 t-km „ Amerika	2,7 „	3,1 „	0,6 „	
„ 1 „ „ Deutschl.	3,9 „	2,15 „	1,85 „	

Die höheren Kosten der Personenbeförderung in Amerika sind teilweise auf den Luxus der Züge zurückzuführen.

Bedenkt man nun, daß zu den ohnehin geringen Einnahmen aus der Personenbeförderung 1892/93

die 1. Wagenklasse nur	4 pCt.
„ 2. „ „	25 „
„ 3. „ „	41 „
„ 4. „ „	27 „
das Militär	3

beträgt, so erkennt man, daß die zu Anfang erwähnten Luxusblitzzüge mit etwa den doppelten der heute üblichen Geschwindigkeiten wirtschaftlich undenkbar sind.

Ähnliche Verhältnisse zeigen auch die neuesten Berichte über die Bahnen Deutschlands. Die Gesamtbahnlänge war 1896/97 rund 46000 km, das Anlagekapital rund 11,4 Milliarden Mark. In den 10 Jahren von 1886/87 bis 1-96/97 waren die Bahnlängen um 21,4 pCt., das Anlagekapital um 19 pCt., die Einnahmen und die Ausgaben pro Kilometer Betriebslänge um etwa 27 pCt. und die Rente auf das Anlagekapital von 4,69 pCt. auf 6,32 pCt. gestiegen. An diesen Einnahmen war der Personenverkehr mit etwa 28 pCt., der Güterverkehr mit etwa 68 pCt. beteiligt, sodaß das Verhältnis dieser beiden Einnahmequellen als nahezu konstant erscheint. Auch das Verhältnis des Ueberschusses zur Gesamteinnahme blieb konstant auf 45 pCt. Soll also die Wirtschaftlichkeit der Vollbahnen nicht in Frage gestellt werden, so muß der $\frac{2}{3}$ der Gesamteinnahmen bringende und nur $\frac{1}{3}$ der Gesamtausgaben erheischende Güterverkehr in etwa der bisherigen Form aufrecht erhalten bleiben. Anders liegen die Verhältnisse im Personenverkehr. Der Gesamtpersonenverkehr auf preussischen Bahnen betrug im Jahre 1892/93 rund 300 Millionen Personen, auf allen deutschen Eisenbahnen im Jahre 1896/97 rund 620 Millionen. Im gleichen Jahre wurden in Berlin auf den Stadtbahnen 310 Millionen befördert. (Glaser's Annalen 40, 1897 p. 219) und in New-York im Jahre 1895 470 Millionen (Parsons, J. f. Kleinbahnen, III. S. 478, 1896) Passagiere auf Hoch- und Straßenbahnen. Diese Zahlen lassen erkennen, daß die Personenbeförderung der Straßenbahnen dem Umfange nach dem Eisenbahnverkehr weit überlegen ist. Berücksichtigt man dabei noch, daß der Vorortverkehr mehr und mehr dahin strebt, sich zu einer Art Durchgangsverkehr zu entwickeln, und daß andererseits bei den Eisenbahnen schon jetzt die schwache Tendenz besteht, den Personenverkehr auf besonders verkehrreichen, kurzen Strecken nach Art der Straßenbahnsysteme auszubilden, so scheint es natürlich, daß sich daraus in absehbarer Zeit ein normales elektrisches Betriebssystem entwickeln wird, das sich den Vollbahnen für einen Teil ihres Personenverkehrs angliedert.

Zweigleisige Durchgangslinien mit beträchtlichem, gemischtem Güter- und Personenverkehr werden die elektrische Ausrüstung nicht zulassen; dagegen könnten viergleisige Linien, deren Einnahmen wesentlich aus einer Art lokalen oder Vorortverkehr herrühren, vorteilhaft elektrisch ausgerüstet werden. Als Beispiel für eine solche Strecke führt Prof. Duncan die New-York Central Railway an, die im Jahre 1895 rund 22 Millionen Personen für Lokal- und nur 234000 für den Durchgangsverkehr beförderte. Eine solche Linie trägt eben an sich den Charakter einer Stadtbahn. Ferner erscheint es zweckmäßig, Nebenlinien und Ausläuferstrecken, besonders solche mit stärkerem Personen- und geringerem Frachtverkehr, elektrisch zu betreiben. Bei sehr geringer Verkehrsdichte können bei solchen Nebenlinien Akkumulatorenwagen sich im Betriebe wesentlich wirtschaftlicher stellen, als Dampflokomotiven, wenn letztere nämlich schwach belastet werden und längere Zeit im Tage nutzlos unter Dampf gehalten werden müßten. Das Gewicht der Akkumulatorenbatterie kann dabei zu etwa $\frac{1}{4}$ der zu schleppenden Last eingesetzt werden, wie mir ein hervorragender Spezialist mitteilt. Dieses Resultat stimmt ungefähr auch mit meinen eignen, oben angedeuteten Rechnungen. Thatsächlich beschränkten sich auch die bisherigen Versuche zur Einführung des elektrischen Betriebes auf Vollbahnen auf Linien solcher Art.

Hierher gehört als erste die Baltimore-Ohio-Linie, bei der die Versuche mit Lokomotiven der General Electric Co. im Jahre 1895 aufgenommen wurden. Die vier Achsen sind direkt von Elektromotoren mit hohlen Wellen mittels nachgiebiger Kupplungen angetrieben. Jeder Motor leistet 360 PS und verbraucht dabei 300 Volt und 900 Amp. Als Kontaktleitung dienen zwei gegen eine Deckplatte genietete, 5,25 m über Schienenoberkante angebrachte Z-förmige Eisenschienen von 52 cm Querschnitt und 45 kg Gewicht pro laufenden Meter. In dem von den Z-förmigen Schienen freigelassenen Raume läuft der Stromabnehmer in der Form eines Weberschiffchens.

Die Verwaltung dieser Strecke hatte, um den Kampf mit einer Konkurrenzlinie erfolgreich durchzuführen, während 4 Jahren einen 2,5 km langen Tunnel unterhalb der Stadt Baltimore für etwa 30 Millionen Mark errichten lassen und da die 12 täglich zu Berg fahrenden Güterzüge viel Rauch verursachten, so entschloß man sich zur Einführung des elektrischen Betriebes, der zwar technisch gelungen ist, wirtschaftlich aber nur dann gerechtfertigt erscheinen kann, wenn die Zentrale mit ihren 4 Maschinen à 750 PS außer den 40 Zug-km täglich noch anderweitig belastet wird. Es ergab sich anfangs sehr starke Funkenbildung am Stromabnehmer, da dieser durch Feuchtigkeit und Rauch aus den Dampflokomotiven der Personenzüge beschmutzt war. Man hat diesen Uebelstand durch besonderen Kratzer beseitigt. Der Betrieb war der erste seiner Art und hat jedenfalls gezeigt, daß man Lasten von 1900 t anziehen und mit mäßigen Geschwindigkeiten (10 km-Stde.) fortbewegen kann. (Z. V. D. J. 1895. p. 969).

Der von der New-York, New-Haven and Hartford-Eisenbahn auf der 11,3 km langen, zweigleisigen Nantasket Zweiglinie eingerichtete elektrische Betrieb weist auch gewisse eigenartige Züge auf. Die Strecke durchzieht ein stark-

1) Ueber die magnetischen Eigenschaften der neueren Eisensorten und den Steinmetz'schen Koeffizienten der magnetischen Hysteresis. Dr. A. Ebeling und Dr. Erich Schmidt „ETZ“ 1897, S. 276.

besiedeltes Gebiet von Sommerfrischen und hat in der warmen Jahreszeit einen lebhaften Personenverkehr zu bewältigen, für welchen sich anscheinend das Bedürfnis einer öfteren Verkehrsgelegenheit durch Vermehrung der Züge eingestellt hatte.

Die Personenzüge bestehen aus einigen offengebauten vierachsigen Wagen. Die Beförderung der Züge erfolgt durch vierachsige Motorwagen, von welchen zweierlei Arten in Verwendung sind. Die eine Gattung, bei welcher nur 2 Achsen angetrieben werden, hat eine Leistungsfähigkeit von 206 PS und ein Gewicht von 19 t, die andere, bei welcher alle 4 Achsen Treibachsen sind ist bei einem Gewichte von 26 t imstande, unter gewöhnlicher Belastung 418 H. zu entwickeln.

Bei den angestellten Geschwindigkeitsversuchen sollen auf einer nicht ganz 5 km langen Strecke Geschwindigkeiten von über 120 km in der Stunde erreicht worden sein und bei den Belastungsversuchen soll der schwerere Motorwagen auf einer mit einer Krümmung zusammenfallenden Steigung 16 vierachsige, mit 450 t beladene Güterwagen, also einen Zug von etwa 600 t Gesamtgewicht, ohne Schwierigkeiten angezogen und befördert haben. Ueber die hierbei aufgewendete Leistung läßt sich aus diesen Angaben allerdings nichts entnehmen. Der Versuch bestätigt nur das in Baltimore erzielte Ergebnis, daß auf diesem Wege sehr große Zugkräfte ausgeübt werden können.

Zwischen beiden Geleisen sind die Masten für die Stromleitung aufgestellt. Dieselben tragen auf ihrem Kopf die fünf für die Speiseleitung dienenden Drähte und an seitlich bis zur Mitte der Gleise ausladenden Armen die mitten über den Gleisen geführte Kontakteitung, welche an jedem Pfosten mit der Speiseleitung verbunden ist, sodaß sie nur immer auf diese kurze Entfernung Strom für die Motoren zu führen hat und daher sehr schwach gehalten werden kann. Die Stromabnahme erfolgt durch Bügelrollen, welche von unten gegen die Kontakteitung durch Federn angedrückt werden.

Zum Betriebe in der Zentrale dienen 2 Verbunddampfmaschinen mit direkt gekuppelten Dynamos, welche bei 110 minutlichen Umdrehungen 715 Ampère mit 700 Volt erzeugen, also bei vollem Betriebe etwa 750 H. P. leisten.

Auch die Pennsylvania-Eisenbahn-Gesellschaft hat sich zur Einführung des elektrischen Betriebes auf mehreren ihrer bisher mit Dampf betriebenen Zweiglinien entschlossen.

Die erste dieser Bahnen, auf welcher die Maßregel bereits durchgeführt ist und auf welcher der Betrieb seit Juli 1896 auf elektrischem Wege erfolgt, ist die 11,3 km lange Zweigstrecke von Burlington nach Mount Holly. Die Einrichtungen sind ähnlich wie bei der vorher besprochenen Nantasket-Bahn.

Als Motorwagen sind hier kurze vierachsige Wagen von 11 m Kastenlänge in Gebrauch, welche außer dem Führerstand noch einen Gepäckraum, ein Raucher- und ein Nichtraucherabteil enthalten. Zwei oder vier Achsen werden durch Elektromotoren von je 75 H. P. angetrieben. An diese Motorwagen sollen nach Bedarf gewöhnliche Personenwagen angehängt werden. Nach jeder Richtung sollen täglich 10 Züge verkehren.

Die erste der elektrisch betriebenen Vollbahnen in Deutschland war die 4,5 km lange Nebenbahnstrecke Meckenbeuren-Tettang, die Mitte 1896 in Betrieb kam und durch 26 fahrplanmäßige Züge den Verkehr zwischen Station Meckenbeuren der Linie Friedrichshafen-Ulm und der württembergischen Oberamtsstadt Tettang besorgte. (E. T. Z. 1896 p. 353)

Zur Beförderung der Züge dienen 2 Motorwagen, die als Personenwagen mit Gepäck- und Postabteilung ausgeführt sind und 2 Motoren von je 20 PS enthalten. Ihr Gewicht ist je 13,8 t, ihre vertraglichen Leistungen sollten 350 kg am Zughaken bei 30 km-Stde. und 1200 kg bei 8 km Stde. sein. Die tatsächlichen Leistungen der von Oerlikon erbauten Motorwagen sind größer. Die Rentabilität ist durch ein von der gleichen Wasserkraftanlage betriebenes Elektrizitätswerk ermöglicht worden.

Weitere Vollbahnstrecken sind in Deutschland meines Wissens nicht mit elektrischer Ausrüstung vorhanden, doch sind eine Reihe von Arbeiten auf diesem Gebiete in Vorbereitung. So soll z. B. auf der Strecke Turin-Modane durch den Mont-Cenis-Tunnel bei günstigem Ausfall der anzustellenden Versuche elektrische Förderung für Personen- und Güterzüge eingeführt werden (B. T. J. 1897 p. 377), so sind Vorstudien bei der ungarischen Staatsbahn im Gange, nachdem die Arad-Csanader Lokalbahnsgesellschaft günstige Erfahrungen gesammelt hatte. (E. T. 1897 p. 340, 362)

So hat die Bahngesellschaft Burgdorf-Thun mit Brown-Boveri & Cie und der Gesellschaft „Motor“ in Baden (Schweiz) einen Vertrag über den elektrischen Betrieb der in nächster Zeit in Bau kommenden Linien Hasle-Burgdorf-Thun abgeschlossen. Die Linie zweigt auf Station Hasle der Emmenthaler Bahn ab, führt dann 7 km weit nach Burgdorf und 33 km weit nach Thun. Die Anlagekosten werden um 700 000 fr. erhöht, doch soll der Betrieb für Personen- und Güterbeförderung billiger werden. Der Fahrpark besteht aus Automobilen mit Motoren von zusammen 200 PS, die noch Anhängewagen ziehen können, und aus Lokomotiven von ca. 360 PS, die in der Regel für Güterbeförderung dienen sollen. Der durchschnittliche Kraftbedarf wird auf 300 PS geschätzt, soll aber vorübergehend bis auf 700 PS steigen dürfen; Kontakteitung und Transformatorstationen sind für 400 PS dauernder Entnahme berechnet. Zur Stromerzeugung dient eine an der Vianda zu errichtende Wasserkraftanlage von norm. 2300, max. 5000 PS. So hat schließlich die A. E. G. Berlin eine den Normalien für Betriebsmittel der preussischen Staatsbahnen vollkommen entsprechende Rangierlokomotive konstruiert, die einen Zug von 120 t mit einer Geschwindigkeit von 50 km-Stde. auf wagerechter Strecke befördern soll. Sie wiegt 20 t (mit der erforderlichen Belastung), hat zwei Bronzewalzen als Stromabnehmer, die auf der Arbeitsleitung aus 8 nebeneinanderliegenden 6 mm-Drähten schleifen und den Strom den 2 Motoren von normal 84, max. 250 PS zuführen. Die Motoren sind mit Hauptstrombewicklung versehen und machen normal 840 Touren, wobei sie 150 Amp. bei 500 Volt aufnehmen. Die Lokomotive ist symmetrisch gebaut, der vollkommen geschlossene, elektrisch beleuchtete Führerstand ist in der Mitte. (Nähere Beschreibung und Abbildung findet sich E. T. J. 1897.)

Wo immer wir also ernst zu nehmende Projekte oder Ausführungen erblicken, umfassen sie kleine Teile des Bahnbetriebs, Nebenstrecken, Tunnelbeförderungen oder Rangierbetriebe.

Wir können uns also vollkommen den Worten anschließen, die Frank J. Sprague (El. World 26, p. 3) einer der Pioniere des elektrischen Straßenbahnbetriebes, 1896 aussprach: „Die Zukunft der elektrischen Bahnen liegt nicht in der vollständigen Ausrottung der bestehenden großen Bahnsysteme. Sie liegt vielmehr auf einem besonderen Gebiete, mit erkennbaren Einschränkungen, aber weiten Aussichten. Der elektrische Betrieb wird dieses Gebiet bald ausschließlich gegen alle anderen Methoden der Energieübertragung behaupten; er wird die Lokomotive auf vielen Vorstadt- und Zweiglinien ersetzen, wird fast alle Straßen-Hoch- und Tiefbahnen betreiben und wahrscheinlich ein wertvolles Hilfsmittel der Hauptbahnliesen werden. Aber er wird die Lokomotive ebenso wenig verdrängen, wie die Dynamo und der Elektromotor die stationäre Dampfmaschine verdrängt haben. Dampftrieb und elektrischer Betrieb haben eben jeder sein eigenes Feld.“ —

In der darauf eröffneten Diskussion macht Dr. Sieg darauf aufmerksam, daß elektrische Eilwagen als Anschluß an die Schnellzüge seit ca. 2 Jahren regelmäßig zwischen Ludwigshafen a. Rh. einerseits und Schifferstadt resp. Neustadt a. H. andererseits verkehren. Ein derartiges Anschlußsystem erscheine sehr vielversprechend, da es sich in der Regel darum handle, einer kleinen Anzahl Personen mit möglichst geringen Kosten Anschluß an große, durchgehende Schnellzüge zu bieten. Auch für Rangierbetrieb sei eine elektrische Lokomotive sehr häufig rationell, da bei ihr das lange unnütze Unterdampfhalt fortfällt.

Geh. Rat Stübgen erwartet von dem elektrischen Betrieb wesentlich mehr. Die heutige Art des Bahnverkehrs in Gestalt langer Züge, die in großen Intervallen fahren, sei nur ein Notbehelf, der dadurch entstanden sei, daß bei Dampf die Kosten der Beförderung einzelner Eilwagen zu groß werde. Seines Erachtens werde die Dampfbahn ihren heutigen Charakter für den Güterverkehr voll behaupten, da hier keine andere Betriebskraft wirtschaftlich konkurrieren könne; daneben aber dürften sich in kurzen Intervallen abgelassene Eilwagen herausbilden, damit niemand, der etwa nach Berlin wolle, erst nach einem Fahrplan zu sehen habe. Natürlich würde dies vier Gleise erforderlich machen. Ein gewisser Anfang sei in dieser Hinsicht schon durch die elektrische Bahn Düsseldorf-Krefeld gemacht.

Herr Stobrawa führt aus, daß ein wirklicher Fernbetrieb nur bei Verwendung hoher Spannungen möglich sei, daß es ihm aber im höchsten Grade bedenklich erscheinende, 3000 Volt in die Wagen zu führen. Da die Aufstellung zahlreicher rotierender Umformer die Sache zu sehr verteuern würde, bliebe nur die Verwendung von Wechselstrommotoren und Transformatoren übrig. Wenn diese letzteren richtig über die Linie verteilt würden, dürfte die bei event. Verkehrsstörungen auftretende Anstauung der Wagen unbedenklich sein, denn eine solche finde heute bei Tramwayen auch oft statt, ohne nachteilige Folgen zu ergeben.

Herr Feldmann betont, daß es ihm ferngelegen habe, die Möglichkeit rationalen Betriebes einzelner Wagen auf besonderen Geleisen zu bestreiten. Nur die Angliederung dieser Eilwagen an den Durchgangsverkehr erschiene ihm schwer durchführbar.

Herr Sieg weist auf die Versuche hin, die auf der Wannseebahn bei Berlin vorgenommen werden sollen. Ein elektrischer Fernbetrieb mit oberirdischer Leitung, wie bei Trambahnen, erscheine ihm unmöglich. Abgesehen davon, daß die Gefahren derartiger, doch nur mit Hochspannung ökonomisch durchzuführender Leitungen zu groß würden, dürfte das Passieren der Bahnhöfe mit ihren Weichen und Geleiskrenzungen in voller Fahrt unmöglich werden. Es bliebe hier allein das System der dritten Schiene übrig, und wenn die Versuche auf der Wannseebahn nur die Frage lösen würden, wie diese Schiene am zweckmäßigsten zu verlegen wäre, hätten sie wesentlich zur Förderung des elektrischen Bahnbetriebes beigetragen. Redner giebt eine kurze Beschreibung davon, wie nach der „Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik“ die Stromabnahme auf der Wannseebahn gedacht ist.

Herr Stübgen schließt die Diskussion und spricht dem Vortragenden den besten Dank für seine umfassenden und anregenden Ausführungen aus.



Kleine Mitteilungen.

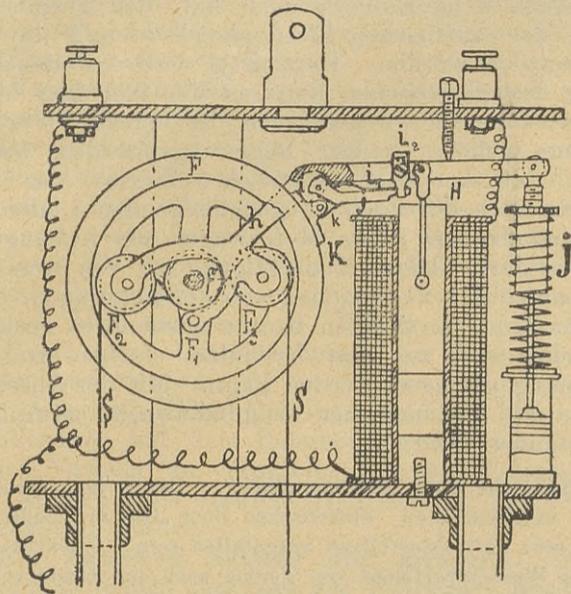
Störungen bei dem Frankfurter Elektrizitätswerk. In der letzten Zeit sind der Redaktion der Rundschau von verschiedenen Seiten Klagen über Störungen bei dem hiesigen Elektrizitätswerk zugegangen. Diese unliebsamen Vorfälle sind Wasser auf die Mühle der Blockstationen und der Einzelanlagen, sowie namentlich auch der Beleuchtung mittels Auerbrenner. Private können eine Störung leichter ertragen — wenn sie nicht gerade „große Gesellschaft“ haben. Sehr empfindlich aber ist ein plötzliches Erlöschen des Lichtes für Geschäftslokale und Hôtels. In Heft 11 der Rundschau, S. 133, ist auf eine neuerdings in Berlin getroffene Einrichtung hingewiesen, welche bei Störungen vollkommene Aushilfe leistet, nämlich die Aufstellung von Akkumulatorbatterien in den Häusern. Diese Einrichtung hier zu treffen, begegnet einigen Schwierigkeiten, weil hier für die Beleuchtung nicht Gleichstrom, sondern Wechselstrom verteilt wird.

Neue Bogenlampe.

Vorliegende Konstruktion von D. Lacko in Paris bezieht sich auf Regelungsvorrichtungen, bei welchen ein von den Elektromagneten bewegter Hebel exzentrisch an die Bremsscheibe angreift, durch welche Einrichtung eine empfindliche Regelung der Bremsscheibendrehung bewirkt werden soll. Zu diesem Zwecke wird mit dem Haupthebel ein zweiter Hebel drehbar verbunden, der an dem Bremschuh angelenkt und mit seinem freien Ende elastisch und einstellbar mit dem Haupthebel verbunden ist. Diese Anordnung ermöglicht ein ganz allmähliches, sanftes Anpressen des Bremschuhes an die Bremsscheibe oder Entfernen desselben, und verhindert somit jede ruckweise Bewegung der Bremsscheibe und infolge dessen auch der Kohlenträger. Nebenstehende Figur veranschaulicht die Anordnung der neuen Bremse bei einer Lampe, bei welcher die Bremse und der Lichtbogenbildner von ein und demselben Elektromagneten in Thätigkeit gesetzt werden.

Der exzentrisch an die Bremsscheibe F angreifende Hebel H wird von dem Kern eines Solenoides und einer Spiralfeder bewegt. Die die Kohlenhalter tragende Schnur S läuft über die Nabe der Bremsscheibe und außerdem über zwei seitlich von der Nabe auf dem Hebel sitzende Scheiben F_2 und F_3 . An dem genannten Hebel ist bei i ein zweiter Hebel angelenkt, welcher mit dem Bremschuh K gelenkig verbunden ist, und dessen freies Ende durch einen einstellbaren Schieber i_2 mit dem Hebel H in Verbindung steht. Eine Feder i_1 ist beständig bestrebt, den Hebel J von dem Hebel H zu entfernen und bildet für ersteren ein elastisches Widerlager. Die Wirkungsweise der Bremsvorrichtung ist folgende:

Angenommen, die Kohlen der Lampe seien weit von einander entfernt und die Lampe befinde sich in Ruhe. In dieser Stellung drückt die Feder j den Hebel H aufwärts gegen eine Stellschraube, und die Feder i_1 drückt den Bremsschuh fest gegen die Scheibe F , so daß letztere sich nicht drehen kann. Wird nun der Strom durch die Lampe geleitet, so zieht der Kern des Solenoides den Hebel H abwärts. Da der Befestigungspunkt dieses Hebels auf der Bremsscheibe exzentrisch zum Drehungsmittelpunkt der letzteren angeordnet ist, so wird beim Abwärtsgehen des Hebels H der Bremsschuh von der Scheibe entfernt, und zwar geschieht dies infolge der gelenkigen Verbindung nur ganz allmähig, so daß sich auch die Bremsscheibe nur ganz allmähig in Umdrehung versetzen kann und infolge der elastischen Verbindung der beiden Hebel jede ruckweise Bewegung vermieden wird.



Das Gewicht des oberen Kohlentragers bewirkt ein Niedergehen der oberen Kohle, während gleichzeitig durch Vermittlung der Schnur S der untere Kohlentragers aufwärts bewegt wird, so daß die Kohlen gegen einander stoßen. Der Strom geht nunmehr durch die Kohlen und nicht mehr durch das Solenoid, was zur Folge hat, daß der Hebel H durch die Feder j aufwärts gepreßt wird. Der Bremsschuh legt sich hierbei wieder gegen die Bremsscheibe und wird unter der elastischen Einwirkung des Hebels J allmähig fest gegen die Scheibe angedrückt. Die Aufwärtsbewegung des Hebels H bewirkt gleichzeitig eine Verstellung der Scheiben F_2 und F_3 gegen einander, infolge dessen die Kohlen etwas von einander entfernt werden und der Lichtbogen hergestellt wird.

Elektrische Zentrale in Oedenburg. Eine Anlage von besonderem Interesse wird die elektrische Zentralstation der Stadt Oedenburg in Ungarn, und zwar dadurch, daß zum Antriebe derselben ein Hochspannungs-Gleichstromwerk benutzt wird, welches sich in 65 Kilometer Entfernung in Ikervar befindet. Dieses letztere Werk wird hochgespannten Gleichstrom mittelst einer Leitung von 9 mm Durchmesser nach Oedenburg entsenden und wird die Spannung bei voller Belastung circa 1300 V betragen. In Oedenburg gelangen drei Hochspannungsmotoren à 125 PS zur Aufstellung, welche in bekannter Weise nach dem System Thury geschaltet sind. Mit diesen Motoren werden je zwei Gleichstromdynamos gekuppelt, um die Beleuchtung in Dreileitersystem zu speisen. Die Anlage wird auf dem Terrain der Besitzerin, das ist der Oedenburger Gasanstalt, errichtet. Nachdem die Primäranlage mit Wasserkraft arbeitet, sowie zur Sicherheit bei Störungen im Leitungsnetze, wird zur Reserve ein Gasmotor von 125 PS in Oedenburg aufgestellt.

Bei der Herstellung von Akkumulatoren hat man neuerdings zur Anode mit Vorteil an Stelle von Blei Zink verwendet. Wie uns das Patentbureau Carl Fr. Reichelt mitteilt, hat man dadurch eine höhere elektromotorische Kraft erreicht, und in Folge des verminderten Gewichtes auch eine größere spezifische Leistung des Akkumulators. Zink hat nur den Uebelstand, daß es bei geöffnetem Stromkreis sich zersetzt, man hat daher Cadmium an seine Stelle lassen. Als Elektrolyt verwendet man eine Lösung von schwefelsaurem Zink, Cadmium und Magnesium. Ein derartiger Akkumulator hat eine Capacität von 82 Wattstunden für jedes Kilogramm Plattengewicht bei einer Stromstärke von 12 bis 15 Ampère. Die elektromotorische Kraft beträgt beim Anlassen 2,4 Volt, verringert sich aber gegen das Ende hin bis auf 1,9 Volt.

Masse für Stromsammler. Das Verfahren von S. Hammacher in Berlin hat den Zweck, durch chemische Einwirkung die wirksame Masse von elektrischen Stromsammlern derart herzustellen, daß nicht nur die ursprüngliche pulverförmige Masse zu einem zwar porösen, aber doch zusammenhängenden Körper umgebildet wird, sondern daß auch eine höhere elektromotorische Kraft als bei Verwendung gewöhnlicher Bleioxyde erzielt wird. Versuche haben gezeigt, daß die Oxyde des Bleies, wie Mennige und Bleiglätte, in Ueberschuß angewendet, mit den Körpern der Phenolreihe in wässriger Lösung Körper ergeben, welche sich als basische Phenylate kennzeichnen. Das Verfahren nach vorliegender Erfindung besteht nun darin, daß man entweder die Phenylate unmittelbar sich aus den Bleioxyden bilden läßt, indem man die Oxyde mit den wässrigen Lösungen der Phenolkörper mischt und trocknen läßt, oder daß man die basischen Phenylate, welche für sich hergestellt sein können, mit den Blei-

oxyden mit oder ohne Beihilfe eines Lösungsmittels für die Phenylate mergt. Die trockne Masse kann dann in gewöhnlicher Weise in verdünnter Säure formiert werden.

Sammler-Elektrode. Das nachstehend beschriebene Verfahren bezieht sich auf die Herstellung von solchen Bleielektroden für Elektrizitätssammler, welche die wirksame Masse in Nuten von schwalbenschwanzförmigem Querschnitt gefaßt halten, und soll besonders die Herstellung derartiger Elektroden in Form von Hohlzylindern mit innenseitiger Nutung erleichtern. Bisher hat man Bleielektroden in zylindrischer Form in der Art hergestellt, daß man ein in der Längsrichtung mit schwalbenschwanzförmigen Nuten versehenes Rohr mittels Presse herstellt, der Länge nach aufschneidet und zu einer geraden Platte biegt, welche man dann wieder zu einem Hohlzylinder so umformt, daß die Nuten auf dessen Innenseite horizontal verlaufen. Selbstverständlich muß beim Pressen des Rohres die Schrägstellung der Rippen so gewählt werden, daß die Nuten beim Geradebiegen eine zweckdienliche Schwalbenschwanzform bewahren. Letztere aber erschwert das gute Einbringen der Füllmasse ungemein; auch ist beim Umformen der Platte zum Hohlzylinder eine Deformation der Nuten unvermeidlich. Andererseits ist die Herstellung von ebenen Platten mit schwalbenschwanzförmigen Nuten in der Art zu bewirken, daß man durch Guß mit Hilfe einer entsprechend komplizierten Form einen Hohlzylinder herstellt, der auf der Außenseite mit Nuten von rechteckigem Querschnitt versehen ist, und denselben nach Aufschneiden zu einer ebenen Platte ausbiegt, wobei die Rechteckform des Nutenquerschnittes sich zur Schwalbenschwanzform umbildet. Offenbar gestaltet sich hier die Füllung leichter, wenn man sie vor dem Geradebiegen vornimmt, und erhält man dann zugleich den Vorteil, daß letztere Vor- nahme eine dichte Berührung zwischen Füllmasse und umschließenden Bleiwänden veranlaßt.

Die Vorteile der leichten Füllung und dichten Berührung lassen sich nun, verbunden mit vereinfachter Herstellung, bei hohlzylindrischen Elektroden mit innenseitiger schwalbenschwanzförmiger Nutung erzielen, wenn man nach Heri Pieper Fils in Lüttich wie folgt verfährt (D.R.P. 100 134) Man stellt durch Guß oder Walzen eine ebene Bleiplatte in der Art her, daß sie einseitig mit rechtwinklich abstehenden Rippen oder Leisten besetzt ist, und formt sie mit einwärts gekehrten Rippen zu einem Hohlzylinder in der Art um, daß die Rippen parallel zu dessen Achse verlaufen; die Schlußfuge wird durch Verlöten der Ständer geschlossen.

Infolge der Biegung der Platte zum Hohlzylinder wird den Rippen eine konvergierende Richtung zueinander erteilt, sodaß ihre Zwischenräume einen schwalbenschwanzförmigen Querschnitt annehmen. Man kann den Hohlzylinder fertigstellen und dann die Nuten mit der wirksamen Masse füllen. Zweckmäßig jedoch bringt man die Füllmasse vor dem Umformen der Platten ein, indem hierdurch nicht nur die Füllung an sich erheblich erleichtert, sondern auch der Vorteil erzielt wird, daß die Rippen, indem sie sich gegeneinander neigen, die Füllmasse zusammendrücken und sie in die Winkel drängen, wodurch ein enger Anschluß an die Bleiwände hergestellt wird.

Ein Dynamo von 3000 Kilowatt. Diese Dynamo ist bestimmt, die Hochbahn von Boston zu speisen; sie wurde von der Gesellschaft Walster in Cleveland konstruiert.

Der Induktorstromkreis hat einen Durchmesser von 6,58 m, das Gewicht ohne Induktionsspulen ist 22,68 t. Sie ist 24polig. Das Gewicht der Polstücke erreicht 13,608 t. Der innere Durchmesser ist 4,73 m. Der Induktor besteht aus 2 Teilen; der innere Teil liegt unter dem Bodenniveau. Diese Maschine ist kompondiert.

Der Kollektor hat 1188 Kupferschienen; sein Durchmesser ist 2,66 m.

Das Gesamtgewicht der Maschine ist 113,4 t.

Wie man sieht, sind die Dimensionen und Gewichte ungewöhnlich; zum Transport mußte man daher einen besonderen Wagen konstruieren. F. v. S.

Carbidwerke in Italien. In Notre-Dame-de Briancon in Savoyen, Italien, ist eine Carbidfabrik neuerdings errichtet worden.

Dieselbe liegt an den Ufern der Isère in der Mitte des Tarenteser Thals und ist mit Albertville und Moutiers durch die Eisenbahn verbunden. Es soll hier eine Wasserkraft von 7500 PS bei niedrigem Wasser und 15000 PS bei gewöhnlicher Flut zur Verfügung stehen. Die erste Anlage der „Société des Carbures“ benutzte den Eau-Rousse, welcher eine Fallhöhe von 755 Fuß hat. Das Gebäude ist 65,6' breit, 131,2' lang und 49,2' hoch mit einem Anbau von 39,3' und ist aus Eisen und Stein gebaut. Im Innern läuft eine Mauer entlang und teilt es in 2 Räume, wovon einer von 26,2' Breite für die Generatoren; der andere und der Anbau enthalten 32 Oefen, welche in 4 Reihen aufgestellt sind.

Die Zerkleinerungs- und Mischungsräume liegen außerhalb. Es sind fünf zweiphasige Wechselstrommaschinen von je 530 PS und 2 Erreger à je 25 PS installiert. Sie machen 600 Touren per Minute, sind aber stark genug, um der Zentrifugalkraft im Falle des Fortlaufens, oder bei etwa 1000 Umdrehungen zu widerstehen.

Der Strom kann daher ohne Anhalten der Turbinen ausgeschaltet werden, welche mit den Generatoren auf derselben Welle sitzen und einen Außendurchmesser von 3,9' haben. 755' über dem Fußboden und 4265' entfernt liegen die Einlässe und Schleusen, da das Wasser durch Eisenröhren von 31,5" Durchmesser herabgeleitet wird, und ihre Stärke sich von 0,15 bis 0,51" verändert. Die Passage zu den Werken war schwierig und umständlich und verlangte ca. 2 Monate zur Ausführung. F. v. S.

Einwirkung des Acetylens auf lebende Wesen. Die von Tag zu Tag sich steigende Verwendung von Acetylen zu Beleuchtungszwecken hat natürlich auch die Frage nahe gelegt, wie sich dasselbe wohl in Bezug auf seine Einwirkung auf den Organismus verhalte, und zahlreiche Tierversuche sind nach dieser Richtung angestellt worden. So wurden z. B., wie uns das Patentbureau C. Fr. Reichelt, Berlin, mitteilt, Hunde für eine ganz beträchtliche Zeit in einer Atmosphäre gehalten, die 20 pCt. Acetylen enthielt. Eine nach-

teilige Wirkung konnte dabei nicht konstatiert werden, und es scheint, als wenn ein derartiges Gasgemisch auf den lebenden Organismus keinerlei Wirkungen ausübte. Brachte man dagegen einen Hund in eine Atmosphäre, die 40 pCt. Acetylen enthielt, so verendete derselbe, nachdem er etwa 110 Liter derselben eingeathmet hatte. Die Gefahr einer Gasvergiftung ist also bei Acetylen beträchtlich geringer, als bei Leuchtgas, zumal auch der intensive Geruch desselben Undichtigkeiten in der Gasleitung oder einen offenstehenden Hahn viel leichter erkennen läßt. Ein Acetylen-Luftgemisch ist erst explosiv, wenn es $\frac{1}{12}$ seines Volums an Acetylen enthält. — Da das Gas nur eine Hitze von etwa 900 Grad Celsius entwickelt, statt 1300 Grad beim Leuchtgas, so wird die Acetylenflamme beträchtlich weniger erhitzen; und da außerdem der Sauerstoffverbrauch einer Acetylenflamme wesentlich geringer ist, als der einer Gasflamme, so eignet sich Acetylen besonders zur Beleuchtung geschlossener Räume. Wenn dasselbe allgemeine Verwendung noch nicht gefunden hat, so ist das darauf zurückzuführen, daß die Entwicklungsapparate nicht die nötige Garantie für sicheres Funktionieren geben und daß ferner der Geruch des Gases ein sehr penetranter und widerlicher ist.

Das Projekt einer elektrischen Strassenbahn vom Schlesischen Bahnhof nach Stralau-Treptow, welches der Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen genehmigt worden ist, ist nunmehr so weit gediehen, daß der Polizeipräsident die öffentliche Auslegung der Pläne angeordnet hat. Dieselben werden in Gemäßheit des Kleinbahngesetzes, soweit sie den Gemeindebezirk Berlin betreffen, in der städtischen Plankammer (Rathaus, Zimmer 98) und soweit sie Stralauer bzw. Treptower Gebiet berühren, im dortigen Gemeindeamt bis zum 25. d. Mts. ausliegen. Der zwischen Stralau und Treptow belegene Teil dieser Bahnstrecke (Spreetunnel) ist bekanntlich schon fertiggestellt. B. T.

Durch eine elektrische Bahn werden in diesem Frühjahr die beiden beliebten Sommerausflugsorte Grünau und Schmöckwitz verbunden. Bei dem Bahnhof der ersteren Ortschaft beginnend, geht die Bahn durch dichtes Waldgebiet bis zu der in raschem Emporblühen befindlichen Villenkolonie Karolinenhof und von dort bis zum Kaiser Wilhelmsplatz in Schmöckwitz. Anfang März wird mit dem Bau der Bahn begonnen, und da bei zahlreichen Arbeitskräften die Anlage sehr rasch gefördert werden soll, dürfte die Eröffnung des Betriebes zwischen Ostern und Pfingsten erfolgen. B. T.

Motorenbetrieb für das Kleingewerbe. Im Technischen Verein zu Frankfurt a. M. sprach am 18. Januar der Geheime Baurat Berndt aus Darmstadt über die Motoren für den Kleinbetrieb. Nachdem man lange Zeit nur für den Großbetrieb Motoren geschaffen, verlegte man sich vor etwa vier Jahrzehnten auf das Erfinden von Kleinmotoren, um den Kleinbetrieb gegenüber dem Großbetrieb konkurrenzfähiger zu machen. Auf die Versuche mit Göpelwerken, Windmotoren, Heißluftmaschinen, Kleindampfmaschinen kam der Gasmotor. Der Redner machte eingehende Mitteilungen über die Gasmotoren, die man in Otto'sches und Körting'sches System scheidet. Die Betriebskosten für einen 10pferdigen Gasmotor stellen sich bei voller Belastung bei zehnstündigem Betrieb für die Pferdekraft und Stunde auf 9,05 Pfg., bei halber Belastung und fünfständigem Betrieb aber schon auf 14 Pfg., wobei der Preis des Kubikmeters Gas mit 12 Pfg. berechnet ist. Acetylgas ist zum Betrieb verwendbar, aber viel zu teuer, die Pferdekraftstunde würde sich auf 40 Pfg. stellen. In Frankfurt sind an die Englische Gasgesellschaft 314 Motoren mit 1528 Pferdekraften, an die Frankfurter Gasgesellschaft 32 Motoren mit 203 Pferdekraften angeschlossen. Im deutschen Reich waren 1895 14752 Gasmotoren mit 53841 Pferdekraften im Betrieb. Um dem Kleinbetrieb dort, wo Gasfabriken fehlen, die Benutzung von Gasmotoren zu ermöglichen, hat man das Petroleum, allerdings mit weniger Erfolg, mit mehr Erfolg aber das Benzin für den Kleinbetrieb dienstbar gemacht und die Gefährlichkeit auf das denkbar kleinste Maß reduziert. Die Betriebskosten bei Benzin belaufen sich auf 12 Pfg. die Stunde, stellen sich aber heute bei höherem Preis des Benzins auch höher. Gasolin- und Ligroinmotoren sind Benzinmotore mit anderem Namen. Die Petroleummotoren sind meistens nach dem System Capitaine erbaut, ihr Betrieb kostet etwa 14,3 Pfg. die Stunde. Vom nationalökonomischen Standpunkte ist ein Mehrverbrauch von Petroleum, für das ohnehin schon 82 Mill. ins Ausland gehen, nicht wünschenswert. Man versuchte es deshalb mit Spiritusmotoren, die aber viel zu teuer arbeiten. Der neueste Gasmotor von Diesel kommt nur für Großbetrieb in Betracht. Druckluftmotoren besitzt als Spezialität in Deutschland nur Offenbach. Einen der größten Konkurrenten hat der Gasmotor in den Elektromotoren; in Frankfurt sind davon bereits 385 mit 3096 Pferdekraften im Betrieb. Ihre Anlage kostet nur 40 bis 50 Prozent der Gasmotoranlage; allerdings ist der Betrieb wohl meistens noch um eine Kleinigkeit teurer als bei Gas. Zur Aufstellung des Elektromotors genügt der kleinste Raum, Wartung und Pflege fallen fast ganz weg. Der idealste Betrieb ist der Einzelbetrieb, beim Gruppenbetrieb verbraucht allein die Transmission 2,5 pCt. Die Elektrizitätswerke sind viel entgegenkommender als die Gaswerke; in Frankfurt wird sich die Kilowattstunde auf etwa 15 Pfg. stellen, anderswo auf 19 bis 22 Pfg. (Frkf. Ztg.)

Die Lokalbahn-Aktiengesellschaft München, welche die Strassenbahn Ravensburg—Weingarten im Betrieb hat, will von Ravensburg aus über Weingarten nach Kisllegg eine elektrische Normalpurbahn erbauen. Im Falle der staatlichen Genehmigung des bereits an die württembergische Regierung eingereichten Konzessions-

gesuches will dann das Eisenbahnkomitee der Linie Markdorf—Ravensburg um Fortsetzung dieser Bahn direkt nach Wangen und Isny petitionieren. —W.W.

Elektrische Strassenbahn in Frankfurt a. M. Das Amtsblatt enthält die Bekanntmachung des Regierungspräsidenten in Wiesbaden über die Genehmigung des Betriebs von elektrischen Strassenbahnen durch die Stadtgemeinde Frankfurt auf die Dauer von 99 Jahren, mit genauer Angabe der Bedingungen. Die Linienführung ist: 1) Recheigrabenstraße, Börnestraße, Konstablerwache, bis Friedhöfe; 2) Palmengarten, Reuterweg, Neue Mainzerstraße, Schweizerstraße, Mörfelder Landstraße, Darmstädter Landstraße, Dreieichstraße, Langestraße, Sandweg bis Bornheim; 3) Schaumainkai, Schulstraße, Wallstraße, Darmstädter Landstraße. — Zum Betriebsleiter der städtischen elektrischen Strassenbahn ist, wie wir hören, von den Betriebsunternehmern im Einvernehmen mit dem Trambahnamt der Oberingenieur der städtischen Eisenbahngesellschaft in Darmstadt, Julius Geyl, berufen worden. Herr Geyl wird voraussichtlich nach der Eröffnung des elektrischen Betriebs die ihm hier übertragenen Geschäfte übernehmen zu denen auch die ständige Vertretung des Betriebsdirektors gehört. — Der Regierungspräsident hat widerruflich gestattet, daß bei dem elektrischen Betrieb der bereits genehmigten, wie auch der noch zu genehmigenden Linien der städtischen Strassenbahnen an jedem Motorwagen ein Anhängewagen angehängt werden darf. Diese Ermächtigung ist von wesentlicher Bedeutung, weil nur durch Verwendung von Anhängewagen, die übrigens in einer großen Zahl von Städten bereits anstandslos verkehren, dem Verkehrsbedürfnis auch zur Zeit besonders starken Andranges ausreichend Rechnung getragen werden kann. Mit der Ausrüstung einer Anzahl offener und geschlossener Trambahnwagen zu Anhängewagen ist bereits begonnen worden.

Das unterseeische Boot „Gustave Zédé.“ Die in jüngster Zeit in Frankreich mit dem unterseeischen, elektrischen Boot „Gustave Zédé“ angestellten Versuche sollen sehr zufriedenstellend ausgefallen sein. Zunächst begab sich das Boot auf der Wasseroberfläche von Toulon nach der Rhede von Hyères und erwies sich trotz eines heftig nahenden Mistral's als durchaus seetüchtig. Dabei bietet das Boot bei der Fahrt auf dem Wasser ein so geringes Ziel, daß die Gefahr, selbst von Schnellfeuerkanonen getroffen zu werden, nur eine sehr geringe ist. Auf der Rhede von Hyères führte der „Gustave Zédé“ zwei Angriffe gegen die Panzerfregatte „Magenta“ aus und zwar einen, während dieselbe vor Anker lag und das zweitemal, während die „Magenta“ sich bewegte.

In beiden Fällen wurde die Fregatte von dem ungeladenen Torpedo getroffen. Auf eine Entfernung von 2 km war das unterseeische Boot, wenn es auftauchte, um sich zu vergewissern, ob es auch die richtige Richtung fand, vollständig unsichtbar. Hingegen war der Lauf des Bootes unter Wasser an dem auf der Oberfläche des Wassers gezogenen Streifen zu verfolgen.

Unter Wasser soll das Boot einen elektrischen Scheinwerfer mit Reflektor benutzen; man zweifelt aber in Marinekreisen sehr, ob es in Ernstfällen die feindlichen Schiffe sehen und an dieselben herankommen kann, um seinen Torpede zu lanziern. F. v. S.

Auf der Eisenbahnstrecke Mailand-Monza wurde am 8. Febr. der elektrische Betrieb eröffnet. Die Züge bestehen nur aus einem Doppelwagen, der 64 Sitz- und 20 Stehplätze enthält. Solcher Züge werden täglich 22 abgelassen, 11 nach jeder Richtung. Der Betrieb erfolgt durch Akkumulatoren, die den Zügen eine Geschwindigkeit bis zu 60 km in der Stunde verleihen. Der Eröffnung des Betriebes wohnte der Fabrikbesitzer Grondona bei, der vor 59 Jahren auch der Eröffnung der Strecke Mailand-Monza mit dem Lokomotivbetrieb beigewohnt hatte. Die elektrischen Maschinen der neuen Züge sind von der Nürnberger Elektrizitäts-Aktiengesellschaft Schuckert & Co. geliefert worden. In Italien verfolgt man den neuen Betrieb mit sehr großer Spannung, da man die Hoffnung hegt, in absehbarer Zeit das gesamte italienische Eisenbahnnetz mit elektrischer Energie zu betreiben und sich dadurch von dem Tribut zu befreien, den Italien gegenwärtig für Kohle an das Ausland zu entrichten hat, da ja Italien keine Kohlenlager besitzt.

Strassenbahnsysteme in den Vereinigten Staaten. Einer der neuesten Statistiken zufolge sind zur Zeit 1074 verschiedene Strassenbahnsysteme in den Vereinigten Staaten im Betrieb, 909 davon werden elektrisch betrieben, 21 vermittlels Kabel, 31 sind Dampfstrassenbahnen und 113 benutzen noch Pferde und Maulesel als Betriebskraft. Die Gesamtgeleislänge beträgt 16,466.78 engl. Meilen d. s. rund 26,500 km. Davon entfallen 14,673.71 Meilen auf elektrische Bahnen, 638.85 auf Pferdebahnen, 485.63 auf Kabel- und 618.54 Meilen auf Dampfmaschinen. Zur Personenbeförderung sind insgesamt 48,209 Wagen im Gebrauch. Die Zahl der elektrisch betriebenen Wagen wird auf 32 696 angegeben; 7824 sind Anhängewagen, 2925 Kabel-Greifwagen. Für die Dampfstrassenbahnen (unter welchen auch die Newyorker Hochbahnen u. s. w. mit eingerechnet sind) sind 1887 Wagen mit 610 Lokomotiven im Gebrauch. Kapitalisiert sind diese Bahnen mit 975,625,827 Dollars, zu welcher Summe noch 527,970,220 Dollars für Bonds hinzuzufügen sind. Im Ganzen sind demnach in den Vereinigten Staaten nahezu 1500 Millionen Dollars für Strassenbahnen investiert! E. Braun.

Neuer Fernsprecher. Eine sehr beachtenswerte Fernsprecherkonstruktion führte Daussaud der französischen Akademie vor. Sie

verwirklicht den lange gehegten Wunsch, daß man, um zu sprechen und zu hören, nicht gezwungen sei, an den Apparat heranzutreten. Dussaud benutzt zu diesem Zwecke einen sehr empfindlichen Transmitter (Sprecher) und einen Empfänger mit vier schwingenden Membranen anstatt einer. Die Schwingungen der Luft werden außerdem von beiden Seiten der vier Membranen aufgefangen und durch acht kurze Rohrstücke in einen der Mundöffnung nachgebildeten Resonator geleitet. In der Universität zu Genf machte man vor Kurzem Versuche mit dem Apparate und stellte den Sprecher in das Laboratorium, den Empfänger aber dabei in den großen Hörsaal, von dessen mehr als tausend Sitzen das Gesprochene und Gesungene überall deutlich vernehmbar war.

Erweiterter Fernsprechverkehr. Der Fernsprechverkehr von Frankfurt ist auf folgende bayerische Orte ausgedehnt worden: Bad Reichenhall, Berchtesgaden, Feucht, Forchheim, Freising, Kaufbeuren, Kempten, Kronach, Landshut, Lichtenfels, Memmingen, Neumarkt (Oberpfalz), Passau und Straubing.

Neue Telephonanstalt. In Crailsheim wurde vor kurzem eine Telephonanstalt eröffnet, welche wie die bereits bestehende öffentliche Telephonstelle mit dem Postamt vereinigt und durch die Telephonleitung Aalen—Ellwangen—Crailsheim, sowie durch die neuerstellte Leitung „Hall—Crailsheim“ an das Telephonnetz des Landes angeschlossen ist. Gleichzeitig wird bei dem Postamt auch der Telegraphendienst für den öffentlichen Verkehr aufgenommen. Die Telephon- und Telegraphendienstzeit bei dem Postamt dauert im Sommer von 7 Uhr morgens, im Winter von 8 Uhr morgens bis 9 Uhr abends ohne Unterbrechung. An Sonn- und Festtagen wird der Telephondienst von 3 bis 7 Uhr nachmittags eingestellt. Während der außerhalb dieser Dienstzeit liegenden Dienstbereitschaft des Telegraphenamts auf dem Bahnhof hat letzteres den gesamten telegraphischen Verkehr zu vermitteln. Bei dem Telegraphenamts auf dem Bahnhof können auch während der Dienstzeit des Postamts Telegramme aufgegeben werden.

Telephon zwischen Europa und Amerika. Thomas Alva Edison hat sich in letzter Zeit mit der Frage der Installation einer Telephonleitung quer durch den atlantischen Ozean beschäftigt und ist jetzt zu einem Resultate gekommen, welches er für zufriedenstellend hält. Er plazierte im atlantischen Ozean in gewissen Entfernungen in kürzester Linie zwischen Amerika und Europa schwimmende Leuchttürme, die er als Träger seines Telephonkabels verwendet. Diese Leuchttürme enthalten sinnreich konstruierte Verstärkungsapparate und dienen zugleich als Stromverstärker oder Relais. Die Frage ist nur, ob die bei der langen Strecke unvermeidlichen Vibrationen nicht eine Störung der schnell aufeinanderfolgenden Ströme verursachen werden, und ob man die immensen Kosten, die zur Durchführung des Unternehmens notwendig sind, aufbringen wird.

Europäischer Post- und Telegraphenverkehr. Eine sehr interessante Uebersicht über den Post- und Telegraphenverkehr der Länder Europas im Jahre 1897 enthält die soeben zur Ausgabe gelangte Statistik der deutschen Reichspost- und Telegraphenverwaltung. Es geht daraus u. a. hervor, daß unter diesen Ländern Deutschland die meisten Postanstalten besitzt, das zahlreichste Postpersonal unterhält und die größte Zahl von Postsendungen befördert hat. Ihm zunächst steht Großbritannien, das von allen Ländern die meisten Briefe abgesandt hat; dann folgen Frankreich, Oesterreich-Ungarn und Rußland. Das Verhältnis der Postanstalten zur Einwohnerzahl ist am günstigsten in der Schweiz, wo auf 848 Einwohner eine Postanstalt entfällt; in Deutschland kommen auf eine Postanstalt 1519, in Großbritannien 1906, in Oesterreich-Ungarn 4150, in Frankreich 4536 und in Rußland 14,582 Einwohner. Berücksichtigt man die Gesamtzahl der in den einzelnen Ländern aufgelieferten Postsendungen im Verhältnis zur Bevölkerungsziffer, so entfallen auf einen Einwohner: in der Schweiz 104 Stück, in Deutschland 76, in Belgien 64, in Frankreich 52, in Oesterreich-Ungarn 28, in Rußland 4,5 und in der Türkei 0,5 Stück (aus Großbritannien fehlen die diesbezüglichen Angaben). Daß die kleine Schweiz allen anderen Ländern bei diesem Verhältnis weit voran steht, erklärt sich aus ihrem großen Fremdenverkehr. Wie sehr übrigens auch der erst in neuester Zeit zu großartiger Entwicklung gelangte Ansichtskartensport dabei mitgewirkt hat, läßt sich daraus schließen, daß noch im Jahre 1890 nur 74 aufgelieferte Sendungen auf einen Einwohner in der Schweiz entfielen. Im Postanweisungs- und Postpaketverkehr nimmt, was die Stückzahl der Sendungen betrifft, wiederum Deutschland die weitaus erste Stelle ein; die größte Zahl von Wertbriefen weist Rußland nach. Der Grund hierfür liegt darin, daß dieses Land einen Postanweisungsverkehr erst seit dem Jahre 1897 eingeführt hat, während die betr. Statistik die Zahlen für 1896 angiebt. Mit 17 652 Staatstelegraphenanstalten hat Deutschland die anderen Ländern weit überholt, Frankreich hat 8142, Großbritannien 7904, Oesterreich-Ungarn 3949 und Rußland 2319 Anstalten. Bezüglich der geographischen Verteilung dieser Telegraphenanstalten ist zu sagen, daß in Deutschland eine auf 24 qkm, in Frankreich auf 45, in Großbritannien auf 31, in Oesterreich-Ungarn auf 87 und in Rußland auf 4576 qkm eine solche, entfällt. Die Länge der Linien beträgt in Deutschland rund 141,000, in Rußland 130,000, in Frankreich 95,000, in Großbritannien 66,000 und in Oesterreich-Ungarn 54 000 km. Was Aufgabe, Eingang und Durchgang von Telegrammen anlangt, so steht Großbritannien mit rund 82 Millionen an erster Stelle, ihm folgen Frankreich mit 45

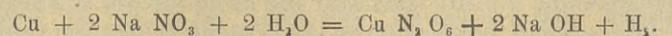
Deutschland mit 40, Oesterreich-Ungarn mit 21 und Rußland mit 15,5 Millionen. Auf je 100 Einwohner entfallen aufgegebene Telegramme: in Großbritannien 196, in Frankreich 103, in Deutschland 64, in Oesterreich-Ungarn 32 und in Rußland 10 Stücke. —W.W.

Tonphotographie. Der Begriff Ruhe existiert nicht; was die Menschen unter Schweigen verstehen, schließt alle Geräusche ein, die unterhalb der Grenze der für das menschliche Ohr vernehmbaren Töne stehen. Diese interessante Thatsache demonstriert anschaulich ein Apparat, der, von Prof. Webster von der amerikanischen Clark-Universität erfunden, dazu dient, den Ton photographisch festzuhalten. Der Apparat kann ein jedes Geräusch, von dem Getöse einer Explosion bis zu den Luftschwingungen, die das Dahinstreichen eines Lüftchens verursacht, registrieren bezw. photographieren. Die Maschine besteht aus einer Anzahl beweglicher Spiegel und Prismen, die im Zusammenhang mit einer Membrane arbeiten. Das feinste Geräusch bringt die Letztere zum Vibrieren. An der Innenseite der Membrane ist ein winzig kleiner, federleichter, runder Spiegel angebracht. Trifft nun ein Ton, und ist es selbst der leiseste, den Resonator oder Empfänger des Instruments, so vibrieren Membran und Spiegel rück- und vorwärts, wodurch ein Lichtstrahl über die Reihe der Spiegel und Prismen gleitet, der sich schließlich in eine Reihe farbiger Strahlen auflöst. Die Strahlen werden durch eine lange Reihenfolge von Spalten auf einen Projektionsschirm geworfen, bis das Licht die photographische Platte in Form einer Wellenlinie erreicht. Diese Wellenlinie wird mittels einer optischen Laterne auf einen Lichtschirm übertragen, wo sie von vielen Menschen gleichzeitig in Augenschein genommen werden kann.

Heilung der Tuberkulose durch Tesla-Ströme. Vor Kurzem lief die Nachricht durch die Presse, der bekannte Elektriker Tesla habe ein Mittel zur Heilung der Tuberkulose gefunden. Seine Methode, aus der er kein Heilmittel mache, bestehe in der Anwendung einer von ihm erfundenen Vorrichtung, durch welche ein mehrere Millionen Volts starker, elektrischer Strom, ohne Schaden zu verursachen, durch den menschlichen Körper geleitet werde. Dieser Strom, so hieß es weiter, solle eine Sättigung der Gewebe mit Sauerstoff bewirken, wobei die Tuberkelbazillen zu Grunde gingen. Diese seltsame Nachricht begegnete in den weitesten Kreisen unverhohlenem Mißtrauen, und einzelne Blätter machten sie Tesla geradezu zum Vorwurf, indem sie auf die Unmöglichkeit einer derartigen Behandlung hinwiesen. Nun aber liegt eine Aeußerung von Professor Benedikt in Wien vor, die auf diese Frage Bezug nimmt. Der Gelehrte schreibt: „Ich arbeite seit Ostern 1897 mit Tesla-Strömen und habe die Erfahrung gemacht, daß bei Ernährungskrankheiten, namentlich bei veralteter Gicht, bei juckenden Hautaffektionen glänzende Erfolge zu erzielen sind. Ich machte Versuche bei grauem Star und zahlreichen Nervenkrankheiten. Ich kann darüber aber noch kein abschließendes Urteil abgeben. Die Erfolge bei der Zuckerkrankheit waren befriedigend. Betreffs der Tuberkulose ist es Tesla gelungen, im Laboratorium Bazillen zu töten; die Praxis muß zeigen, ob er sie auch im menschlichen Körper töten kann. Man hat keinen Grund, daran zu zweifeln; doch ist es zu früh, ein Endurteil heute abzugeben.“ —W.W.

Röntgenstrahlen und Steinkohle. Es ist der Wissenschaft jetzt gelungen, durch Röntgenstrahlen eine Brennkohle auf ihre Bestandteile und ihre Brennbarkeit hin zu prüfen. Die Kohle selbst nämlich ist für die Röntgenstrahlen durchlässig, während alle anderen ihr beigemischten Substanzen, welche ihre Güte und ihre Verbrennbarkeit beeinträchtigen, dem Durchgang der Röntgenstrahlen einen Widerstand entgegensetzen. Zu diesen störenden Beimengungen gehören namentlich Steine und erdige Bestandteile. Will man also eine Kohle auf ihre Güte hin prüfen, so braucht man sie bloß vor den Röntgenapparat zu halten und auf die andere Seite der Kohle den bekannten, mit der für Röntgenstrahlen empfindlichen Schicht versehenen Schirm zu bringen. Erscheinen auf diesem Schirme starke und zahlreiche Schatten, so ist die Kohle wenig wert, denn sie enthält dann viel unverbrennliche Bestandteile; sieht man dagegen auf dem Schirme ein ziemlich gleichmäßiges Lichtfeld, so ist die Kohle gut. Diese Probe ist um so wertvoller, als sie sich nicht allein für Steinkohle, sondern auch für Braunkohle und die so vielfach verwendeten Briketts eignet.

Elektrochemische Ablösung des Kupfers von Eisen. Die mit Kupfer oder Nickel plattierten oder galvanisierten Eisenabfälle werden in hölzernen Bottichen oder Kästen in einer wässrigen Lösung von salpetersaurem Natron einem elektrischen Strom unterworfen, indem der positive Pol mit den Abfällen als Anode oder der negative Pol mit einer Kohlenplatte als Kathode in Verbindung gebracht wird. Hierbei scheiden sich in kurzer Zeit die Metallaufgaben Nickel oder Kupfer oder Legierungen dieser als Metallhydroxyde aus. Die Metallaufgaben werden durch den elektrischen Strom in Metallnitrate zersetzt, welche durch das gleichzeitig gebildete Aetznatron sofort in Hydroxyde verwandelt werden und als solche in der Flüssigkeit enthalten sind, während am negativen Pol Wasserstoffentwicklung stattfindet. Der Vorgang findet z. B. bei Kupfer nach folgender chemischen Formel statt:



Sobald genügende Mengen Metallhydroxyde in dem Bade enthalten sind, werden dieselben durch geeignete Vorrichtungen filtriert. Die hierbei erhaltene Salpeterlösung findet von neuem gleiche Verwendung. Die Hydroxyde werden in bekannter Weise getrocknet, gebrannt und zu Metall reduziert oder geschmolzen.

Die Spannung des bei dem Verfahren anzuwendenden elektrischen Stromes muß weniger als 2 Volt betragen und die Stromstärke muß im Verhältnis zum Flächeninhalt der Angriffsfläche der Metallabfälle gehalten werden. Bei Erfüllung dieser Bedingungen bleibt Eisen von der Auflösung bewahrt, während Nickel oder Kupfer oder deren Legierungen sich leicht in Oxydhydrate umsetzen.

Die Kupferproduktion der Vereinigten Staaten belief sich, nach einer Mitteilung des Patentbureaus C. Fr Reichelt, Berlin im Jahre 1898 auf 243 914 Tonnen im Gesamtwerte von 64 ein Viertel Millionen Dollar, d. h. also nahezu zwei Drittel der Gesamtproduktion der Erde. Insgesamt wurden exportiert 138 000 Tonnen. Das ist um so bemerkenswerter, als es noch gar nicht so lange her ist, daß sich die amerikanische Kupfer-Ausfuhr mit der Einfuhr mehr oder weniger ausglich.

Aktienges. Siemens & Halske. Die Einführung der Aktien soll in Berlin und in Frankfurt a. M. demnächst durch ein Konsortium erfolgen, dem die Deutsche Bank, die Direktion der Diskontogesellschaft, die Berliner Handelsgesellschaft, die Bank für Handel und Industrie, die Dresdener Bank, die Mitteldeutsche Kreditbank und die Firmen S. Bleichröder, Delbrück Leo & Co. in Berlin und Jakob S. H. Stern in Frankfurt a. M. angehören. Für die Emission stehen von dem Aktienkapital, das von 40 auf 45 Mill. Mk. erhöht wird, nur 5 Mill. Mk. zur Verfügung. Bekanntlich befindet sich der überwiegende Teil des Aktienkapitals im Besitze der Familie v. Siemens und ist auf eine Reihe von Jahren von der Emission ausgeschlossen. In dem obigen Konsortium ist es von Interesse, die Finanzgruppe v. Siemens & Halske mit derjenigen der Union und der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft vereinigt zu sehen. Für besondere Zwecke ist also zwischen den großen Elektrizitätsgruppen ein Zusammenwirken herbeigeführt, auch ohne daß hierfür eine förmliche Fusion der Elektrizitätsgesellschaften erforderlich wäre.

Elektrizitäts-Gesellschaften in Oesterreich-Ungarn. Die Firma Ganz & Co. hat ihren Umsatz gegen das Vorjahr um nahe u. fl. 4 Mill. gesteigert; namentlich hat die elektro-technische Abteilung eine sehr erfolgreiche Tätigkeit entfaltet. Gegenwärtig habe die Gesellschaft ein interessantes Projekt für einen Vollbahnbetrieb mit Hochspannungsstrom in Ausarbeitung. Die Dividende werde hinter der vorjährigen, die fl. 100 betrug, voraussichtlich nicht zurückbleiben. Für die Ver. Elektrizitäts-Akt.-Ges. vorm. Egger & Co wird eine Dividende von 9 bis 10 pCt. erwartet gegen 8 pCt. im Vorjahre. Die Waffen- und Maschinenfabrik Akt.-Ges. sei mit Aufträgen gut versehen und eine gute Verzinsung des Aktienkapitals zu gegenwärtigen. Die Akt. Ges. für elektrische und Verkehrs-Unternehmungen habe eine Reihe neuer Konzessionen für elektrische Beleuchtung und Tramwaybetrieb übernommen. Die Dividende dürfte 5 pCt. betragen. Die Ung. Asphalt-Akt.-Ges. erzielte einen etwas höheren Absatz als im Vorjahr, weshalb eine der vorjährigen gleiche Dividende in Aussicht genommen wird.

Neue Aktiengesellschaften. Aus Bamberg wird geschrieben: „Die von der Elektrizitäts-Gesellschaft Felix Singer & Cie. in Berlin hier erbaute elektrische Straßenbahn ist in eine selbstständige Aktiengesellschaft unter der Firma Elektrische Straßenbahn Bamberg Akt.-Ges. umgewandelt worden. Nach Eintrag im Handelsregister beträgt das vollgezahlte Aktienkapital Mk. 1,100,000. Der Aufsichtsrat besteht aus den Herren Bankier Hermann Hellmann Bamberg, Vorsitzender, Kommerzienrat Julius Reißbarth Nürnberg, stellv. Vorsitzender und Bankier Hermann Kretschmar in Firma C. H. Kretschmar-Berlin. Zum Direktor wurde der seitherige Betriebsleiter, Herr Ingenieur Adolf Hecker ernannt. B. T.

Technisches Bureau der Firma Siemens & Halske, A.-G., in Frankfurt a. M. In das Handelsregister ist eingetragen worden, daß die Gesellschaft in Frankfurt a. M. unter der Firma Siemens & Halske, Akt.-Ges., Technisches Bureau in Frankfurt a. M. eine Filiale errichtet hat, deren Leitung den Herren Oberingenieur Georg Groth und Julius Marquardt in Frankfurt a. M. übertragen wurde.

In Brüssel konstituierte sich am 4. Februar die Neue Bukarester Tramway-Gesellschaft, woran die Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Berlin mit 20,000 Aktien, d. i. ein Viertel des Kapitals, beteiligt ist.

Nernst Electric Light, Lim., London. In London sollen nunmehr für Auswärtige 115 000 Preference Shares dieser Gesellschaft zur Zeichnung aufgelegt werden. Das auf Lst. 320,000 bemessene Aktienkapital ist in Einpfund-Shares geteilt, davon 140,000 mit Vorrecht auf 7 pCt. Dividende, aber ohne Nachzahlung für Ausfälle, die übrigen 180 000 als gewöhnliche Shares mit dem Anspruch, nachher Dividende bis ebenfalls 7 pCt. zu bekommen, während etwaige Ueberschüsse unter beide Kategorien pro rata zu teilen sind. Der Prospekt, nach welchem Zeichnungen in Frankfurt a. M. durch die Firma Saemy Japhet entgegengenommen werden, gibt einige Auskünfte über das Nernst-Licht, vermag aber hinsichtlich der künftigen Erträge dieser Gesellschaft nur sehr äußerliche Anhaltspunkte zu bieten, da das Nernst-Licht erst jetzt in den praktischen Gebrauch übergehen soll. Es handelt sich dabei bekanntlich um eine elektrische Glühlampe, für die Professor Nernst in Göttingen an die Stelle der bisher angewendeten Kohle einen festen Körper (Magnesia-Cylinder) setzt, und die dadurch haltbarer wird, auch ohne Vakuum leuchtet, und die ein Zwischenglied zwischen dem elektrischen Glühlicht und dem Bogenlicht bildet. Der Verwendung dieser Lampe stand im Wege, daß der Glühkörper erst angewärmt werden muß, ehe er erglüht. Dies in einfacher Weise fertig zu bekommen, darauf waren die Bemühungen der Techniker schon seit Jahr und Tag gerichtet. Der Prospekt sagt nicht, wie weit und in welcher Weise es gelang; nach anderweiten Angaben soll der Glühkörper jetzt mit einer dünnen Platinspirale umgeben werden, deren Erglühen den Magnesia-Cylinder anwärmt. Aus Wien wurde berichtet, daß die Lampe mit den jetzigen Verbesserungen für den allgemeinen Gebrauch „möglich“ sei; eine versuchsweise Anwendung für Straßenlicht ist in Berlin beabsichtigt. Würde die Lampe so weit verbessert, daß sie für alle Zwecke verwendbar wäre, so kann sie zu einer großen Zukunft kommen. Einstweilen aber muß sie sich erst in der Praxis bewähren, und das verdient für Zeichnungslustige vollste Beachtung, da sie schon jetzt einen hohen Betrag zahlen sollen, um dafür die Patentrechte in einigen überseeischen Ländern zu bekommen. Die Patentrechte für Oesterreich-Ungarn, Italien und den Balkan wurden nämlich durch die Firma Ganz & Co., für das ganze übrige Europa durch die Allgem. Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin erworben, für Nordamerika und Kanada durch George Westinghouse. Gerade dies sind aber die Kulturländer, die demgemäß auch das meiste elektrische Licht konsumieren. Lediglich für den übrigen Teil der Erde wurde die Verwendung der Lampe einer Gesellschaft „Nernst Lamp Ltd.“ überlassen, die ihrerseits der Gründer der „Nernst Electric Light Ltd.“ ist. Dieser Gesellschaft wurden die Patentrechte in Argentinien, Kapland, Egypten und einigen andern im Prospekt aufgeführten Ländern überlassen, mit der Ermächtigung, noch weitere überseeische Patente zu erwerben. Die erstere Gesellschaft läßt sich von der zweiten für diese Befugnisse nicht weniger als Lst. 270 000 zahlen. Das ist jedenfalls sehr viel mehr, als die Allg. Elektrizitäts-Gesellschaft für die europäischen Patente gewährt hat, und darin liegt ein Gründeraufschlag von anscheinend sehr hohem Betrage. Zwar sagt der Prospekt nicht, was

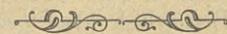
die erste Gesellschaft selbst gezahlt hat, aber er versichert, daß die Lst. 90 000, die in Bar und Pref.-Shares gegeben werden, ungefähr den Erwerbspreis und die Gründungskosten decken, sodaß mindestens die weiter überlassenen Lst. 180 000 gewöhnliche Shares den reinen Gründergewinn bilden. Der Prospekt bringt Auslassungen, die sich sehr begeistert über die Lampe selbst aussprechen und versichern, daß keine Anfechtung des Patentbesitzes zu besorgen sei. Aber selbst wenn dies sich völlig bewahrheitet, geht der Erwerber solcher Aktien ein nicht zu unterschätzendes Risiko deshalb ein, weil die Nernst-Lampe jetzt erst in der Praxis erweisen soll, für welche Zwecke sie bereits mit Vorteil verwendbar ist, und weil es dann darauf ankommen wird, ob die gehofften Erfolge rasch genug und in hinreichendem Umfange zu erreichen sein werden, um noch während der Patentfristen in den überseeischen Ländern (außerhalb Europas und Nordamerikas) Gewinne in solchem Umfange zu erzielen, dass sie dem jetzt schon vorausgenommenen Abfindungsbetrage von mehr als 5 Millionen Mark entsprechen. (Frkf. Ztg.)

Unionbank-Loewe. Die Wiener Unionbank ist zur Elektrizitäts-Gesellschaft der Akt.-Ges. Ludwig Loewe & Co. in Berlin insofern in nähere Beziehungen getreten ist, als sie von dem fl. 1¹/₂ Mill. betragenden Aktienkapital der vor Kurzem in Wien errichteten Oesterreichischen Union Elektrizitäts-Gesellschaft die Hälfte übernimmt und im Verwaltungsrat der letzteren Gesellschaft künftig durch drei ihrer Mitglieder vertreten sein wird. Die Unionbank ist mithin zur Oestr. Union Elektrizitäts-Gesellschaft in ein ähnliches Verhältnis getreten, wie vor kurzem die Länderbank zu den Oestr. Schuckertwerken. Nach Wiener Blättern beabsichtigt die Oestr. Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien eine Fabrik zu errichten, um daselbst Apparate für elektrische Beleuchtung und für den elektrischen Betrieb von Straßenbahnen nach dem System Thomson und Houston für elektrische Kraftübertragung etc. herzustellen. Als erstes Eisenbahngeschäft fällt ihr die Umwandlung der Brüner Lokalbahn zum elektrischen Betrieb zu. Angesichts der Beteiligung der Unionbank an der Oestr. Union-Elektrizitäts-Gesellschaft drängt sich die Frage auf, ob dadurch die alten Beziehungen des Instituts zur Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien eine Aenderung erleiden. Nach Erkundigungen, die wir in Bezug hierauf eingeholt haben, wird dies jedoch nicht der Fall sein. Vielmehr erwartet man in den Kreisen der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft durch die Annäherung an die Loewe-Gruppe günstigen Einfluß auf ihre Bahngeschäfte. Die Verbindung der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft mit der Akt.-Ges. Ganz & in Budapest bleibt unverändert bestehen.

Die Technische Hochschule zu Darmstadt. Unsere Leser machen wir auf die im Annoncenheil unseres heutigen Blattes enthaltene Bekanntmachung der Technischen Hochschule zu Darmstadt aufmerksam. Dieselbe gewährt eine vollständige wissenschaftliche und künstlerische Ausbildung für den technischen Beruf. In besonderen Abteilungen werden Architekten, Bau-Ingenieure, Kultur-Ingenieure, Maschinen-Ingenieure, Elektro-Ingenieure, Chemiker, Elektro-Chemiker und Apotheker ausgebildet; desgleichen in der allgemeinen Abteilung Lehrer für Mathematik und Naturwissenschaften, sowie Geometer. Auch Fabrikanten, Kunst- und Gewerbetreibenden ist die Hochschule zur Erlangung der erforderlichen Kenntnisse behilflich. Das akademische Studium an der Technischen Hochschule berechtigt zur Zulassung zur Staatsprüfung für Hochbau, Ingenieurwesen und Maschinentechnik in sämtlichen deutschen Staaten, welche solche Staatsprüfungen abhalten. Hinsichtlich der Vorprüfung und der ersten Staatsprüfung im Hochbau- und Maschinenbau-Fache besteht Gleichstellung und gegenseitige Anerkennung seitens der königlich preussischen und der Großherzoglich hessischen Landesregierung. Für die Reichsprüfung der Apotheker ist der Besuch der Technischen Hochschule demjenigen einer Universität gleichgestellt; auch ist der pharmaceutischen Prüfungskommission zu Darmstadt durch Bundesratsbeschuß die Berechtigung zur Erteilung für das ganze Reich gültiger Approbationen gegeben worden. Die Prüfung für Nahrungsmittel-Chemiker kann jährlich zwei Mal vor einer von Großherzoglichem Ministerium des Innern für die Hochschule ernannten Prüfungs-Kommission abgelegt werden. Die Vorbereitung zum höheren Staatsdienst des Großherzogthums Hessen im Kameral- und Forstfach kann teilweise auf der Technischen Hochschule erlangt werden; für die Vorbereitung zum Gymnasial- und Real-Lehramt, soweit dieselbe Mathematik und Naturwissenschaften betrifft, gilt die Technische Hochschule zu Darmstadt als der Universität gleichstehend. Das neue elektrotechnisch-physikalische Institut, sowie das neue Hauptgebäude sind im Jahre 1895, das neue chemische und elektrochemische Institut im Jahre 1896 eröffnet worden. Alle diese Gebäude sind elektrisch beleuchtet durch eine eigene elektrische Zentrale der Hochschule. Besonders ist noch hervorzuheben, daß durch die eingerichteten Herbst- und Osterkurse es ermöglicht ist, im Herbst oder zu Ostern mit dem Studium zu beginnen und somit ohne Zeitversäumnis nach je vier Semestern die Vorprüfung und nach je acht Semestern die Hauptprüfung abzulegen. Wir fügen hier das Verzeichnis der Vorlesungen und Uebungen über Elektrotechnik im Sommersemester 1899 an:

Allgemeine Elektrotechnik I und II (für die Studierenden der Elektrotechnik), Geheimrat Prof. Dr. Kittler, je 2 St. Allgemeine Elektrotechnik I. Uebungen; Assistent Westphal, 2 St. Elemente der Elektrotechnik (für die Studierenden des Maschinenbaus und der Chemie), Prof. Dr. Wirtz, 3 St. Konstruktion elektrischer Maschinen und Apparate, Prof. Sengel, 2 St. Vortrag, 3 St. Uebungen, Projektionen elektrischer Licht- und Kraftanlagen, derselbe, 2 St. Uebungen. Elektrotechnische Meßkunde II, Prof. Dr. Wirtz, 2 St. Uebungen im elektrotechnischen Laboratorium, Geheimrat Prof. Dr. Kittler in Gemeinschaft mit Prof. Sengel, Prof. Dr. Wirtz und den Assistenten des elektrotechnischen Instituts, 4 halbe Tage wöchentlich. Selbständige Arbeiten aus dem Gebiete der Elektrotechnik (für vorgeschrittenere Studierende) Geheimrat Prof. Dr. Kittler, Zeit nach Vereinbarung. Grundzüge der Telegraphie und Telephonie, Prof. Dr. Wirtz, 2 St. Grundzüge der Elektrotechnik (für die Studierenden der Architektur und des Ingenieurwesens), Prof. Sengel, 2 St. Das Sommersemester beginnt am 25. April.

Die Firma „Pfälzische Nähmaschinen- und Fahrräder-Fabrik“ teilt mit, daß ihr Begründer und langjähriger technischer Leiter, Herr John Kayser, am 2. März entschlafen ist. Er hatte die Fabrik mit seinem vor einigen Jahren verstorbenen Bruder Friedrich im Jahre 1864 gegründet. Im Jahre 1890 wurde sie in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, die heute ca. 1000 Arbeiter beschäftigt.



Neue Bücher und Flugschriften.

- Meili, F. Dr. jur. Prof.** Die elektrischen Stark- und Schwachstrom-Anlagen und die Gesetzgebung. 29. Heft der „Schweizer Zeitfragen.“ Zürich, Art. Institut Orell Füssli.
- Swinburne, J.** Science Abstracts. Physics and Electrical Engineering. Vol. 2, Part 1. London. E. und F. N. Spon. Price postfree 36 sh. per annum.

Himmel und Erde. Illustrierte naturwissenschaftliche Monatsschrift. Herausgegeben von der Gesellschaft Urania. XI. Jahrgang. Heft 4. Redakteur Dr. P. Schwahn. Berlin, H. Paetel. Preis vierteljährlich Mk. 3 60.

Bücherbesprechung.

Kohlfürst, C., Oberingenieur. Die bisherigen Versuche mit elektrischen Zugtelegraphen. Mit 12 Abbildungen. 1. Band, 12. Heft der Sammlung elektrotechnischer Vorträge. Herausgegeben von Prof. Dr. E. Voit. Stuttgart, F. Enke. Preis pro Heft 1 Mk.

Bei den vielen Eisenbahn-Unfällen, welche sich neuerdings ereignet haben, ist eine Schrift über Zugtelegraphen recht zeitgemäß. Die Versuche, welche zum Zweck der Signalgebung an oder von fahrenden Zügen gemacht worden sind, datieren schon vom Anfang der vierziger Jahre.

Der Verfasser teilt die Zeichengebung wesentlich in zwei Abteilungen: 1) in elektrische Zugtelegraphen, welche bloß Signale vermitteln und 2) in Zugtelegraphen, welche zwischen den Zügen oder zwischen Zügen und Stationen beliebige Depeschen ermöglichen.

Die erste Gruppe beschränkt sich auf Signalgebung — Strecke frei, Strecke besetzt — was insofern von Bedeutung ist, als man die gewöhnlichen Signale übersehen oder wegen mangelhafter Beleuchtung nicht sehen kann. Manche derartige Einrichtungen haben zugleich den Zweck eine Bremse in Thätigkeit zu setzen.

Zahlreich sind auch die Bemühungen, welche man angestellt hat, um Zugtelegraphen im engeren Sinne — Vermittlung von Depeschen von Zug zu Zug oder von Zug zu Station und umgekehrt — herbeizuführen.

So gut ausgedacht auch viele dieser Vorschläge sind, so kann doch nicht behauptet werden, daß man schon jetzt zu einem durchaus befriedigenden Ergebnis gelangt sei. Bei der großen Wichtigkeit der Sache ist indes zu erwarten, daß in der Folge weitere Versuche gemacht werden, welche zu dem gewünschten Ziele führen; bei elektrischen Bahnen ist dies noch am ehesten in einfacher und billiger Weise zu erwarten, weil bereits elektrische Leitungen vorhanden sind.

Pfälzische Nähmaschinen- und Fahrräder-Fabrik, vorm. Gebr. Kayser in Kaiserslautern. Diese rühmlichst bekannte Fabrik versendet ihr 11. Preisverzeichnis (1899), Abteilung Fahrräder. Zahlreiche Illustrationen ganzer Räder und einzelner Teile zieren den Text. Eine große Anzahl von Zeugnissen rühmen die Trefflichkeit der Fabrikate.

Allgemeine Carbid- und Acetylen-Gesellschaft m. b. H.
BERLIN N.W., Schiffbauerdamm 25. (2537)

Eingezahltes Kapital 800,000 Mark.



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

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

Leucht- und Heizbrenner, Kocher und Löthkolben.

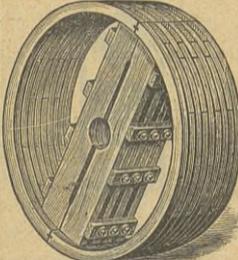
Prima Calciumcarbid!

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

➤ **Zahlreiche Anlagen in Betrieb!** ⇐

➤ **Viele Anerkennungs-schreiben!** ⇐

➤ **Man verlange Prospekte!** ⇐



Menzel's Holz-Riemscheiben (zweitheilig)
 sind bequem und schnell zu befestigen. Man spart am Gewicht und an Kraft. Die Friction der Holz-scheiben ist grösser als die der eisernen, der Kraftverlust ist daher geringer, die Haltbarkeit der Riemen vergrössert. **Holz-Riemscheiben** sind, besonders in breiteren Sorten, **bedeutend billiger** als gusseiserne.
 — **Specialität:** —
 Scheiben aus Segmenten mit massivem Holzkranz eingefasst Gesetzl. geschützt. **Bedeutende Vorzüge.** Man verl. eing. Prosp.
Hannoversche Holzbearbeitungs- und Waggon-Fabriken (vorm. Max Menzel und Buschbaum & Holland) Act.-Ges.,
Linden-Hannover. (2702)

Grossh. Technische Hochschule zu Darmstadt.

Abtheilungen für Architektur, Ingenieurwesen, Maschinenbau, Elektrotechnik, Chemie (einschliesslich Elektrochemie und Pharmacie, Allgemeine Abtheilung (insbesondere für Mathematik und Naturwissenschaften). Cursus für Geometer I. Klasse, Staatsprüfungen vor dem Grossh. Prüfungsamte zu Darmstadt (die hier abgelegte Bauführerprüfung wird in Preussen anerkannt), Reichsprüfung für Pharmaceuten, Diplomprüfung, Prüfung für Nahrungsmittel-Chemiker, besondere Prüfungen für Ausländer, Zulassung der Studirenden zu den Staatsprüfungen für Hochbau-, Ingenieur- und Maschinenwesen in Baden, Bayern, Braunschweig, Hessen, Preussen, Sachsen, Württemberg. Das Studium kann sowohl im Herbste, als auch zu Ostern begonnen werden. **Aufnahmen** vom 12. April an. Beginn des Unterrichts 25 April. Programme gegen Einsendung von 20 Pf. in Briefmarken. (2741) **Das Rectorat.**

Fabrik für **Beleuchtungsgegenstände**
Conrad & Niemann
 BERLIN SW., Kommandantenstr. 16.
 zu Gas u. elektrischem Licht. (2499)

Firmen- und Maschinen-Schilder-Fabrikation
 in Bronze, Zink und Weissmetall
 verkupfert und geschliffen, auf Wunsch auch biegsam.
FEITH & FLÖCK,
 Köln a Rh. (2489)

Lieferanten der bedeutendsten Werke: u. A. Schuckert & Cie., M. Schorch & Cie. Rheydt, Helios Köln-Ehrenfeld etc. etc.



Calm & Bender, Berlin S.,
 Gitschinerstrasse 64
 Fabrik für **Beleuchtungsgegenstände**
 jeder Art, zu elektr. Licht und Gas.
 Musterbuch No. 2 für elektrisches Licht (ca. 600 Abbildungen enthaltend) kostenfrei. (2524)

Dynamo-Bürsten
 in Antifric-tion (Neu) sowie Rein-Kupfer oder Messing. Wirkliche Schonung der Collectoren und angenehmer Betrieb.
Franck & Co.
 Metalltuch-Fabrik (2623)
Schlettstadt.

Dr. E. W. Lehmann Richter
 dipl. Ingenieur
Frankfurt a. M.
Consultierender Ingenieur
 für Elektrotechnik.
 Prüfung von elektr. Anlagen, Maschinen und Messinstrumenten. (2666)

Reservirt

für die

Wagenbauanstalt

und Waggonfabrik

für elektrische Bahnen

(vormalis: W. C. F. Busch)

Hamburg.

