

Elektrotechnische Rundschau



Telegramm-Adresse
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurt/Main.

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

Zeitschrift

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

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

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

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

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

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 \mathcal{A} .
Berechnung für 1/1, 1/2, 1/3, und 1/4 Seite
nach Spezialtarif.

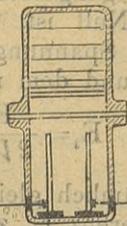
Inhalt: Neuer Flüssigkeitswiderstand. S. 128. — Der Konverter. Von C. P. Steinmetz (El World.) S. 128. — Ein neuer Magnetisierungs-Apparat der Firma Siemens u. Halske Aktiengesellschaft Vortrag, gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 26. April 1898. Von Dr. Hubert Kath. (Forts.) S. 130. — Ueber den elektrischen Betrieb auf Vollbahnen. Vortrag des Herrn Oberingenieur Cl. P. Feldmann in der Elektrot. Ges. in Köln am 21. Dezember 1898. S. 131. — Anträge des Herrn Dr. Sieg über Vereins- und Verbandsverhältnisse. (El. Ges. zu Köln.) S. 133. — Kleine Mitteilungen: Im Berliner städtischen Elektrizitätswerk. S. 133. — Die elektrische Zentrale des Rheinhafens in Mannheim. S. 133. — Elektrizitätswerk bei Brühl. S. 133. — Elektrische Störungen bei dem Frankfurter Elektrizitätswerk. S. 133. — St. Georgen im Schwarzwald. S. 134. — Lichterregungen durch Teslaströme in Dämpfen unter Luftdruck siedender Körper. S. 134. — Neues Thermoelement. S. 134. — Wirkung der Röntgenstrahlen auf Bakterien. S. 134. — Der Felsen von Gibraltar in elektrischem Lichte. S. 134. — Die Lichtwellen als Längsmasse. S. 134. — Elektrische Strassenbahnen. S. 135. — Die polizeiliche Abnahme der neuen elektrischen Strassenbahnlinie. S. 135. — Zwischen Glauchau Meerane und Crimmitschau. S. 135. — Wiener Tramway. S. 135. — Die Strassenbahn in Mailand. S. 135. — Die elektrische Bahn von Bahnhof Zehlendorf. S. 135. — Elektrische Bahnen in St. Louis, Mo. S. 135. — Der grösste bis dato gebaute Strassenbahngenerator. S. 136. — Strassenbahnen in

Nürnberg. S. 136. — Eine neue unterirdische Bahn in London. S. 136. — Fernsprechverbindung Berlin-Memel. S. 136. — Die neue Fernsprechgebühren-Ordnung. S. 136. — Telefonverkehr in Württemberg. S. 136. — Telegraphie ohne Draht in England. S. 136. — Darstellung von Schwefelmetallen auf elektrolytischem Wege. S. 136. — Elektrolyse von Chloralkalien. S. 137. — Das Acetylengas. S. 137. — Akkumulatorenfabrik Akt.-Ges., Berlin. S. 137. — Bayerische Elektrizitätsgesellschaft Helios. S. 137. — Niederschlessische Elektrizitäts- und Kleinbahn-A.-G., Waldenburg i. Schl. S. 137. — Preisausschreiben. S. 137. — J. Brandt und G. W. v. Nawrocki. S. 137. — Die Gesellschaft für Strassenbahnbedarf. S. 137. — S. Bergmann u. Co. Akt.-Ges., Berlin N. S. 137. — Blitzableiter-Kursus. S. 137. — Elektrotechnisches Bureau von Ingenieur Franz Wilking in Berlin, Schöneberger Ufer 12. S. 137. — Der Verein der Thüringer Weber (Götting.) S. 138. — Die Allgemeine Carbide- u. Acetylen-Gesellschaft. S. 138. — Die Anker-Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H. vorm. August Barnikol u. Co., Leipzig. S. 138. — Compagnie Générale d'Accumulateurs Electriques, Lüttich. S. 138. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 138. — Polytechnisches Wasserstandsanzeiger von C. F. Petz in Chemnitz. Ventilatorordnung mit Original-Jenkins-Dichtung und Selbstschluss für Dampf und Wasser bei Glasbruch. S. 138. — Pfälzische Nähmaschinen und Fahrradfabrik. S. 139. — Patentliste No. 11. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Neuer Flüssigkeitswiderstand.

Flüssigkeitswiderstände werden mit großer Vorliebe deswegen angewendet, weil man mit Hilfe derselben in der Lage ist, die beabsichtigte Widerstandsänderung ganz allmählich vorzunehmen, im Gegensatz zu der sprunghaften Aenderung, welche im Allgemeinen bei einem Widerstande mit Draht eintritt. Die bisherigen Ausführungsformen haben insofern erhebliche Nachteile, als sie in der Ausführung verhältnismässig umständlich sind. G. Detmar in Linden vor Hannover hat nun einen Flüssigkeitswiderstand hergestellt, welcher dieselben Eigenschaften besitzt wie die bisher üblichen Bauarten, und dabei baulich wesentlich einfacher sich gestaltet.

Die Veränderung des Widerstandes beruht darauf, daß der zur Leitung des elektrischen Stromes benutzte Querschnitt verändert



wird. Erreicht wurde dies im Allgemeinen dadurch, daß man die Entfernung zwischen den Elektroden oder einer Elektrode und dem die Flüssigkeit enthaltenden Gefäß änderte, wodurch eine Veränderung des von der Flüssigkeit benutzten Querschnittes der Elektroden und dadurch eine Veränderung des zur Leitung benutzten Querschnittes erzielt wurde. Bei der neuen Bauart sind die Elektroden miteinander als auch mit dem die Flüssigkeit enthaltenden Gefäß starr verbunden. Zur Veränderung des für die Leitung benutzten Querschnittes bedient man sich der Eigenschaft der Flüssigkeiten, daß dieselben immer den tiefsten Stand im Gefäß einzunehmen streben. In nebenstehender Figur ist schematisch ein derartiger Flüssigkeitswiderstand dargestellt, und zwar in ausgeschaltetem Zustande.

In der gezeichneten Stellung sind die Elektroden außerhalb der Flüssigkeit; dreht man das Gefäß, so beginnen die Elektroden in die Flüssigkeit hineinzutauchen und es wird der Stromkreis auf diese Weise geschlossen. Je mehr man das Gefäß dreht, desto weiter tauchen die Platten ein und desto größer wird der vom Wasser benetzte Querschnitt und um desto geringer der Widerstand, welcher dem Strom entgegengesetzt wird. Hat man das Gefäß um 180° gedreht, so wird der Widerstand das geringste Maß erreicht haben.

In vielen Fällen wird man es vorziehen, um einen dauernden Strom durchgang durch die Flüssigkeit zu vermeiden, den Stromkreis besonders zu schließen. Will man dagegen mit einer Drehung von 90° schon das geringste Maß des Widerstandes erreichen, so kann man auch in jede Gefäßhälfte eine Elektrode bringen. Würde man bei dieser Ausführung die beiden Gefäßhälften von einander isolieren, so könnte man die Elektroden unmittelbar in das Gefäß einsetzen, ohne nochmals Isolation dazwischen bringen zu müssen.

Man kann nun besondere Elektroden auch ganz weglassen und dafür die beiden Gefäßhälften als solche ausbilden. Die Isolation muß man dann in ähnlicher Weise wie vorher zwischen die beiden Gefäßhälften bringen, was aber im Allgemeinen sich bedeutend einfacher gestaltet, wie die Isolation der Elektroden. Um die Berührungsf lächen der Flüssigkeit mit den Elektroden besonders gut zu machen, kann man den Gefäßen dafür besonders geeignete Formen geben.



Der Konverter.

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

1. Einleitung. Für Kraftübertragung auf weite Entfernung, und in gewissem Maße auch für elektrische Verteilung wird in sehr vielen Fällen Wechselstrom, sei es nun ein- oder mehrphasiger, benutzt. Für manche Anwendungen jedoch, wie namentlich für elektrische Bahnen und für elektrolytische Zwecke, ist Gleichstrom notwendig (Elektrische Bahnen werden neuerdings auch mittels Dreiphasenstrom betrieben und chemische Zersetzungen lassen sich auch durch einfachen Wechselstrom erzielen, wenn nämlich die durch den Strom erzeugte sehr hohe Temperatur die eigentlich zersetzende Kraft ist.) Auch zieht man für elektrische Verteilung bei niedriger Spannung das Dreileiter-Gleichstromsystem vor. In dem Fall also, wo die Kraft einem Wechselstromsystem entnommen wird, müssen Umformer angewendet werden, wenn die Nutzarbeit mittels Gleichstrom verrichtet werden muß. Dies kann entweder durch einen Gleichstrom-Generator geschehen, der von einem synchronen Wechselstrom- oder Induktions-Motor angetrieben wird, oder mittels einer einzigen Maschine, welche in derselben Armatur Wechselstrom verbraucht und Gleichstrom erzeugt. Eine solche Maschine heißt Konverter; sie vereinigt in sich bis zu einem gewissen Grad die Beschaffenheit eines Gleichstrom-Generators mit der eines synchronen Wechselstrom-Motors.

Weil bei dem Konverter die Wechselströme und die Gleichströme durch dieselben Armaturleiter fließen, also denselben Feldmagnetfluß schneiden, so stehen ihre EMKe in einem bestimmten Verhältnis zu einander, und weil ein Gleichstrom-Generator keine besonders hohe Spannung verträgt, so müssen in der Praxis Niederspannungstransformatoren angewandt werden, um die verhältnismäßig hohe Linienspannung auf die erforderliche niedere Spannung zu bringen.

Die Verbindung eines synchronen oder Induktions-Motors mit einem Gleichstrom-Generator dagegen erheischt nur dann Niederspannungstransformatoren, wenn die in den Motor geleitete Wechselstrom-Linien-Spannung 10,000 Volt übersteigt. Im einen Fall (Konverter) haben wir also eine einfache Maschine mit (ruhenden) Transformatoren, im andern eine Doppelmaschine mit oder ohne (ruhende) Transformatoren.

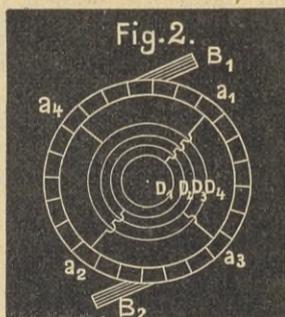
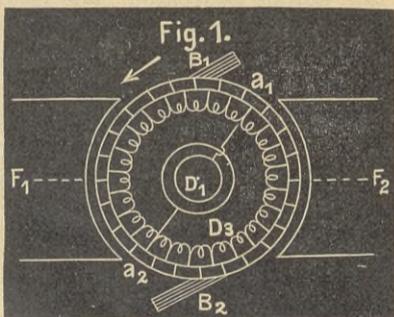
Was die Leichtigkeit der Handhabung und die Herstellungskosten betrifft, so ist gewöhnlich eine einzige Maschine vorteilhafter. Was weiter den Wirkungsgrad angeht, so schwankt der eines gewöhnlichen größeren Transformators zwischen 91 und 95 pCt., (Mittel 97,5 pCt., der eines Konverters oder synchronen Motors zwischen 91 und 95 pCt. (Mittel 93 pCt.), sowie der des Gleichstromtransformators zwischen 90 und 94 pCt. (Mittel 92 pCt.) Daraus ergibt sich, daß der mittlere Wirkungsgrad eines Konverters samt Niederspannungstransformatoren sich auf 90,7 pCt. beläuft; bei einem Gleichstrom-Generator, der durch einen synchronen Motor angetrieben wird, beträgt der mittlere Wirkungsgrad mit Niederspannungs-Transformatoren 83,4 pCt und ohne solche 85,5 pCt., woraus man ersieht, daß der Konverter ausgiebiger ist.

In mechanischer Beziehung hat der Konverter den Vorteil, daß keine Uebertragung von mechanischer Energie stattfindet, weil die bei der Erzeugung von Gleichstrom verbrauchte und die durch den Wechselstrom erzeugte Drehkraft an denselben Armaturleitern wirkt, während bei einem Gleichstrom-Generator, der durch einen synchronen Motor angetrieben wird, die Drehkraft mechanisch durch die Achse übertragen werden muß.

2. Beziehung zwischen elektromotorischen Kräften und Stromstärken.

In Figur 1 ist das Diagramm des Kommutators einer Gleichstrommaschine dargestellt samt den Armaturspulen und ihren Verbindungen mit den Kommutatorstäben. B_1 und B_2 bedeuten die Schleifbürsten, sowie F_1 und F_2 die Pole des Feldmagnetes. Der Gleichstrom wird entweder zugeführt und dadurch die Armatur in Drehung versetzt (Motor), oder es wird die Armatur durch mechanische Kraft in Drehung versetzt (Generator).

Wir stellen uns nun vor, zwei einander genau gegenüberliegende Kommutatorstäbe a_1 und a_2 seien mit zwei Kollektor- (Schleif-) Ringen D_1 und D_2 verbunden. Jedenfalls ist die EMK zwischen a_1 und a_2 und ebenso zwischen D_1 und D_2 ein Maximum, wenn die Punkte a_1 und a_2 an die Bürsten herangetreten sind und zwar ist diese EMK eben die EMK E der Gleichstrommaschine. Wenn sich nun die Armatur weiter fortbewegt, so nimmt die Spannung zwischen a_1 und a_2 immer mehr ab und wird Null in dem Augenblick, wo die Linie $a_1 a_2$ in die Mittellinie der Feldpole F_1 und F_2 fällt. Ist die Spannung an B_1 gleich $+ \frac{1}{2} E$ und an B_2 gleich $- \frac{1}{2} E$, so ist sie in der Mitte zwischen beiden Bürsten gleich Null. Von



da an kehrt sich die Richtung der EMK um und erreicht schließlich den entgegengesetzten gleichen Maximalwert $-E$, wenn a_1 und a_2 an die Bürsten B_2 und B_1 kommen.

Zwischen den beiden Kollektoringen D_1 und D_2 wird also eine Wechselstromspannung hervorgerufen, deren Maximalwert mit der Größe der EMK E des Gleichstroms übereinstimmt; bei jeder vollen Umdrehung der Armatur entsteht eine volle Periode des Wechselstromes, wenn die Maschine zweipolig ist; dagegen entstehen d-Perioden bei einer Umdrehung, wenn die Maschine 2p Pole hat.

Daraus ergibt sich für die EMKe des Wechselstromes:

$$e = E \sin 2 \pi N t,$$

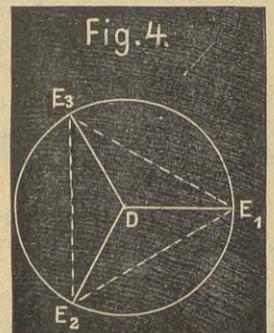
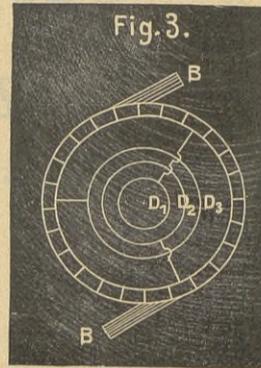
wo N die Rotations-Frequenz und E die EMK zwischen den Bürsten der Maschine bedeutet.

Der effektive Wert E_1 der Wechselstromspannung ist

$$E_1 = E / \sqrt{2}.$$

Dies besagt: Eine Gleichstrommaschine erzeugt zwischen zwei einander genau gegenüberliegenden Stellen des Kommutators eine effektive Wechselstromspannung, welche gleich der Gleichstromspannung dividiert durch $\sqrt{2}$ ist; die Wechselstrom-Frequenz ist gleich

der Rotations-Frequenz. Da nun jeder Wechselstrom-Generator umkehrbar ist, so wird eine solche Gleichstrommaschine mit zwei Kollektoringen, denen man effektive Wechselstromspannung gleich dem $1/\sqrt{2}$ fachen der Gleichstromspannung mit einer Frequenz gleich der Rotations-Frequenz zuführt, als synchroner Motor laufen können; bei Benutzung des Kommutators und der Bürsten wird Gleichstrom erzeugt, so daß die Maschine als synchroner Konverter zu bezeichnen ist. Sieht man von Verlusten und Phasenverschiebung ab, so muß die erzeugte Energie des Gleichstromteiles gleich der zugeführten Energie des Wechselstromteiles sein; da nun bei dem einphasigen Konverter die Wechselstromspannung gleich $E/\sqrt{2}$ ist, so muß die Wechselstromstärke $I/\sqrt{2}$ sein, wobei I die erzeugte Gleichstromstärke bedeutet. Will man also in einem Konverter Gleichstrom von der Spannung E und der Stromstärke I erzeugen, so muß der zugeführte Wechselstrom die effektive Spannung $E/\sqrt{2}$ und die effektive Stromstärke $I/\sqrt{2}$ besitzen. — Wenn zwei weitere Kommutatorstäbe a_3 und



a_4 , welche gleich weit von a_1 und a_2 abstehen, mit zwei weiteren Schleifringen D_3 und D_4 (Fig. 2) verbunden werden, so ist die Wechsel-Spannung zwischen D_3 und D_4 von derselben Größe und Frequenz wie die zwischen D_1 und D_2 , nur daß die eine gegen die andere um $1/4$ Periode verschoben ist; denn wenn a_3 und a_4 an den Bürsten vorübergehen, also im Maximum der Spannung sind, befinden sich a_1 und a_2 den Polmitten gegenüber, haben also die Spannung Null. Verbindet man also 4 gleichweit voneinander abstehende Kommutatorstäbe a_1, a_2, a_3, a_4 des Gleichstrom-Generators mit 4 Ringen D_1, D_2, D_3, D_4 , so erhält man einen vier- bzw. zwei-phasigen Konverter, dessen EMK per Phase

$$E_1 = E / \sqrt{2}$$

ist. Die Stromstärke per Phase ist, von Verlusten und Phasenverschiebung abgesehen:

$$I_1 = I / \sqrt{2},$$

denn die Wechselstrom-Energie $2 E_1 I_1$ muß gleich der Gleichstrom-Energie $E I$ sein. Es entstehen jetzt zwei Wechselströme, die Summe ihrer Energien muß gleich $E I$ sein:

$$2 E_1 \cdot I_1 \text{ d. i. } 2 \cdot E / \sqrt{2} \cdot I / \sqrt{2} = E I.$$

Verbindet man drei gleichweit voneinander abstehende Kommutatorstäbe mit drei Ringen (Fig. 3), so erhält man einen Dreiphasen-Konverter.

In Figur 4 seien die drei EMKe zwischen den drei Schleifringen und einem Verknüpfungspunkt O , der Sternschaltung entsprechend: $O E_1, O E_2$ und $O E_3$. Ferner seien der Dreieckschaltung entsprechend, die EMKe zwischen den drei Ringen vorgestellt durch E_1, E_2, E_3 und E_3, E_1 . Die Spannungsdifferenz zwischen E_1 und dem neutralen Punkt O ist halb so groß wie die EMK E_1 zwischen zwei gegenüberliegenden Punkten a_1 und a_2 in Figur 1, weil in a_2 eine EMK entsteht, welche der in a_1 entgegengesetzt gleich ist, wogegen in Figur 4 die Spannung in O gleich Null ist. Daher ist hier $O E_1 = E / 2 \sqrt{2}$, oder es gilt für die effektive Spannungsdifferenz E_1 bei Sternschaltung zwischen einem Schleifring und dem neutralen Punkt O :

$$E_1 = \frac{E}{2 \sqrt{2}}.$$

Da nun $E_1 E_2 = \sqrt{3} O E_1$, nämlich gleich $2 O E_1 \cdot \sin 60^\circ$, so gilt für die effektive Spannungsdifferenz E_1 zwischen zwei Ringen (Dreieckschaltung):

$$E' = E_1 \sqrt{3} = \frac{E \sqrt{3}}{2 \sqrt{2}}.$$

Nun muß aber die Gesamtenergie des Dreiphasensystems gleich $E \cdot I$ sein; also ist für Sternschaltung:

$$3 E_1 I_1 = E I \text{ oder } 3 \frac{E}{2 \sqrt{2}} \cdot I_1 = E I,$$

woraus:

$$I_1 = \frac{2 I \sqrt{2}}{3} = 0,943 I.$$

Ebenso findet man bei Dreieckschaltung:

$$3 E' I' = E I \text{ oder } \frac{3 E \sqrt{3}}{2 \sqrt{2}} \cdot I' = E I,$$

woraus:

$$I' = \frac{2 \sqrt{2} \cdot I}{3 \sqrt{3}} = 0,545 I.$$

Werden in einem n-phasigen Konverter mit 2 Polen n gleichweit von einander abstehende Kommutatorstäbe mit n Schleifringen verbunden, oder (bei einer mehrpoligen Maschine n gleichweit abstehende Stäbe zwischen jedem Polenpaar), so ist die EMK E_1 zwischen irgend einem Kollektorring und dem neutralen Punkt (Sternschaltung):

$$E_1 = \frac{E}{2\sqrt{2}};$$

dagegen ist die EMK E' zwischen zwei benachbarten Kollektorringen (Netzschaltung):

$$E' = 2 E_1 \cdot \sin \frac{\pi}{n} = \frac{E}{\sqrt{2}} \sin \frac{\pi}{n},$$

denn der Winkelabstand zwischen je zwei aufeinanderfolgenden, mit den Ringen verbundenen Kommutatorstäben beträgt $2\pi/n$.

Ferner gilt für den Linienstrom I_1 zwischen einem Ring und dem neutralen Punkt (Sternschaltung):

$$I_1 = \frac{2 I \sqrt{2}}{n},$$

sowie für den Strom I' zwischen zwei aufeinanderfolgenden Kollektorringen (Netzschaltung):

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

Tafel 1 gibt die Wechsel-Spannungen und -Stromstärken für die verschiedenen Konverter an, wobei Spannung und Stromstärke des Gleichstroms = 1 genommen sind.

Tafel 1.

Gleichstrom.	Einphasiger Strom	Dreiphasiger Strom	Vierphasiger Strom	Sechphasiger Strom	Zwölfphasiger Strom	n-phasiger Strom
Spannung zwischen Kollektorring und neutralem Punkt } 1,0	$\frac{1}{2\sqrt{2}} = 0,354$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} = 0,354$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} = 0,354$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} = 0,354$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} = 0,354$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} = 0,354$
Spannung zwischen benachbarten Kollektorringen } 1,0	$\frac{1}{\sqrt{2}} = 0,707$	$\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} = 0,612$	$\frac{1}{2} = 0,5$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} = 0,354$	0,188	$\frac{1}{\sqrt{2} \cdot \sin \pi/n}$
Ampère auf einer Linie } 1,0	$\sqrt{2} = 1,414$	$\frac{2\sqrt{2}}{3} = 0,943$	$\frac{1}{\sqrt{2}} = 0,707$	$\frac{\sqrt{2}}{3} = 0,472$	0,236	$\frac{2\sqrt{2}}{n}$
Ampère zwischen benachbarten Linien } 1,0	$\sqrt{2} = 1,414$	$\frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} = 0,545$	$\frac{1}{2} = 0,5$	$\frac{\sqrt{2}}{3} = 0,472$	0,455	$\frac{\sqrt{2}}{n \sin \pi/n}$

Diese Stromwerte geben lediglich die Energie-Komponenten der Wechselstromleistung im Verhältnis zur Leistung des Gleichstromes an. Es ist dabei der Strom zugezählt, welcher die Verluste in der

Maschine ausgleicht, sowie die wattlose Strom-Komponente, falls in dem Konverter Phasenverschiebung vorkommt. (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. (Fortsetzung.)

M. H. Dies wäre die Beschreibung des Apparates. Es bleibt noch der Beweis, daß seine Angaben auch den wirklichen Werten entsprechen. Ich kann mich dabei sehr kurz fassen, indem ich mich auf die Untersuchung der Reichsanstalt berufe¹⁾, deren Originalkurven ich hier (Figur 9) wiedergeben darf.

Wie schon bemerkt, stellen sich die Abweichungen der Angaben des Apparates von den absoluten Werten als Verschiebungen der Kurvenpunkte parallel zur ξ -Achse dar.

Sie finden in Figur 9 die Scheerung für eine Stange Stahl und die Scheerung für eine Stange weiches Eisen. Die Kurven, welche der Apparat giebt, sind ausgezogen, die Kurven für das Ellipsoid (absolute Werte) gestrichelt gezeichnet. Links neben den Kurven sind noch einmal die „Scheerungslinien“ besonders gezeichnet, wie man sie für den aufsteigenden und den absteigenden Kurvenast erhält, wenn man die betreffende und senkrechte Mittelachse in jedem ihrer Punkte um das gleiche Stück und im gleichen Sinne parallel der ξ -Achse verschieben würde, wie man die Kurvenäste für den Apparat verschieben muß, um die absolute Kurve zu erhalten.

Sie bemerken, meine Herren, daß die Scheerung für gutes Eisen thatsächlich auf einen so geringen Betrag herabgedrückt ist, daß man sie, besonders für technische Zwecke, vernachlässigen darf; denn sie ist hier so klein, daß man sie — schon infolge der Beobachtungsfehler bei den Untersuchungen — überhaupt nicht mehr sehr genau feststellen kann. Es wäre deshalb auch nicht möglich gewesen, die Kurve für den Magnetisierungs-Apparat und das Ellipsoid bei weichem Eisen so nebeneinander zu zeichnen, daß sie gut auseinandergehalten werden konnten. Fig. 9 enthält deshalb für weiches Eisen nur die Apparatkurve und ihre Scheerungslinien. Für Stahl ist die Scheerung größer aber dort kommt sie praktisch desto weniger in Betracht. Ich bitte Sie noch zu beachten, daß man der sonderbaren Form der Scheerung über Induktionswerte von etwa $\mathfrak{B}=12000$ hinaus keine besondere Beachtung schenken darf; die Induktionskurven verlaufen hier schon mehr wagerecht und die Beobachtungsfehler kommen in der Scheerung derart zur Geltung, daß man praktisch die Umbiegung der Scheerungslinien kaum zu beachten braucht. Man erhält fast ebenso richtige „absolute“ Kurven, wenn man die Scheerungslinien geradlinig verlängert und die Scheerung diesen Werten gemäß anbringt.

M. H.! Man darf wohl aus dem vorher Gesagten den Schluß ziehen, daß der Magnetisierungs-Apparat uns thatsächlich eine zuverlässige Bestimmung der magnetischen Eigenschaften des Eisens ermöglicht. Wie man im Einzelnen mit dem Apparat arbeitet, möchte ich Ihnen hier nicht näher vortragen, sondern die Herren, welche sich für derartige Untersuchungen interessieren, bitten, nach der Sitzung sich hierher zu bemühen. Ich werde mir dann erlauben, Ihnen an der hier aufgestellten Schaltung zu zeigen, wie überaus einfach man mit dem Apparat alle wünschenswerten Untersuchungen ausführen kann.

Vorführungen nach dem Vortrag.

Man wählt die zu untersuchende Probe etwa $\frac{1}{4}$ qcm im Querschnitt das heißt, für runde Stäbe etwa 6 mm stark, ein Durchmesser, der sich auf der Drehbank noch ohne besondere Schwierigkeiten herstellen läßt. Für Bleche empfiehlt es sich, Streifen von 5 mm Breite in etwa 5 mm Höhe übereinander zu schichten und mit wagerechte liegenden Flächen in den Apparat einzuklemmen damit die Kraftlinien (wie beim wirklichen Gebrauch des Bleches) auch bei der Untersuchung gänzlich in der Ebene der Bleche verlaufen. Passende Klemmbacken sowohl für 6 mm Stäbe, wie auch für 5×5 Blechbündel werden stets mitgeliefert. Aus dem Querschnitt, welchen man durch Ausmessen der Proben oder, wenn das spezifische Gewicht bekannt ist, durch Wagen, oder schließlich durch Volumenmessung bestimmen kann, ergibt sich dann nach der Formel für h, wie sie auf der Skale aufgeschrieben ist, die Größe des Hilfsstromes, den man bei der Schaltung Fig. 8a des Stöpselschalters mit dem Drei-Kurbel-Widerstand einstellt.

Sollte es für besondere Zwecke gewünscht werden, statt 6 mm 8 mm Stangen zu untersuchen, so kann man den Apparat auch hierfür einrichten. Doch erfordert die Bestimmung der genauen Scheerungen für derartig abweichende Durchmesser weitere Untersuchungen, die augenblicklich noch nicht, abgeschlossen sind.

Die Länge der Stangen kann 200 bis 270 mm betragen; davon kommt zur eigentlichen Untersuchung (als freies Stück zwischen den Jochteilen) nur ein Stück von 130 mm (angenähert 4π cm), eine Länge, die bei derartigen Apparaten neuerdings allgemeiner in Aufnahme gekommen ist.

Vor der eigentlichen Untersuchung überzeugt man sich davon, daß der Apparat die richtige Stellung zum erdmagnetischen Felde hat und klemmt dann den Probestab ein, während der Ausschalter auf Null (senkrecht) und die Kurbel am Ein-Kurbel-Widerstand auf Knopf 24 steht. Der Stöpselschalter hat die Schaltung nach Fig. 8b zur Ablesung des Feldes ξ . Schaltet man nun den Umschalter ein (U Fig. 3 u. 6 auf +), so giebt der Apparat einen Ausschlag, und beim Drehen der Kurbel von 24 auf 23 u. s. w. erhält man aus den einzelnen Ablesungen am Apparat (\mathfrak{B}) und am Instrument des Stöpselschalters (ξ) die jungfräuliche Kurve (Fig. 1 O A M).

1) Zeitschrift für Instrumentenkunde 1898, Heft 2, S. 39 ff.

Sollte die Probe vor dem Einschalten des Stromes m. schon einen Ausschlag erzeugen, so ist sie schon magnetisch. Man muß sie dann erst endmagnetisieren, indem man mit abnehmenden Feldstärken in abwechselnd entgegengesetzten Richtungen magnetisiert, bis beim Ausschalten (U Figur 2 senkrecht) der Zeiger des Apparates $\mathfrak{B} = \text{Null}$ oder nur wenige 100 CGS anzeigt.

Hysteresis Schleifen (Fig. 1 MRK M₁ und M₁ R₁ K₁ M) erhält man in ähnlicher Weise, indem man mit einem Felde \mathfrak{H} nahezu = 150 CGS (um vergleichbare Werte bei verschiedenen Proben zu erhalten, wird man am besten immer bei dem gleichen Felde anfangen) beginnt — die Kurbel steht dann beispielsweise auf Knopf 2 — und nun in der gleichen Weise wie vorher für die Stellungen auf Knopf 2, 3 u. s. w. jedesmal das Feld und die Induktion abliest.

zeichen der \mathfrak{B} zu wiederholen. Es empfiehlt sich, vor den eigentlichen Ablesungen erst einige Male die Schleife zu beschreiben, um das richtige, endgültige Verhalten der Probe in den Ablesungen zu erhalten. Aus dem planimetrisch bestimmten Inhalt der Fläche kann man dann den Steinmetz'schen Hysteresiskoeffizienten η nach der Formel

$$A = \eta \mathfrak{B}_M^{1,6}$$

berechnen, wo A die Ummagnetisierungsarbeit, \mathfrak{B}_M den Höchstbetrag der Induktion bei der benutzten Schleife darstellt. Dieser Koeffizient η ist ja, wie sich herausgestellt hat, keine eigentliche Konstante, wird aber für technische Rechnungen bis zur Auffindung einer richtigeren Formel Geltung haben müssen.

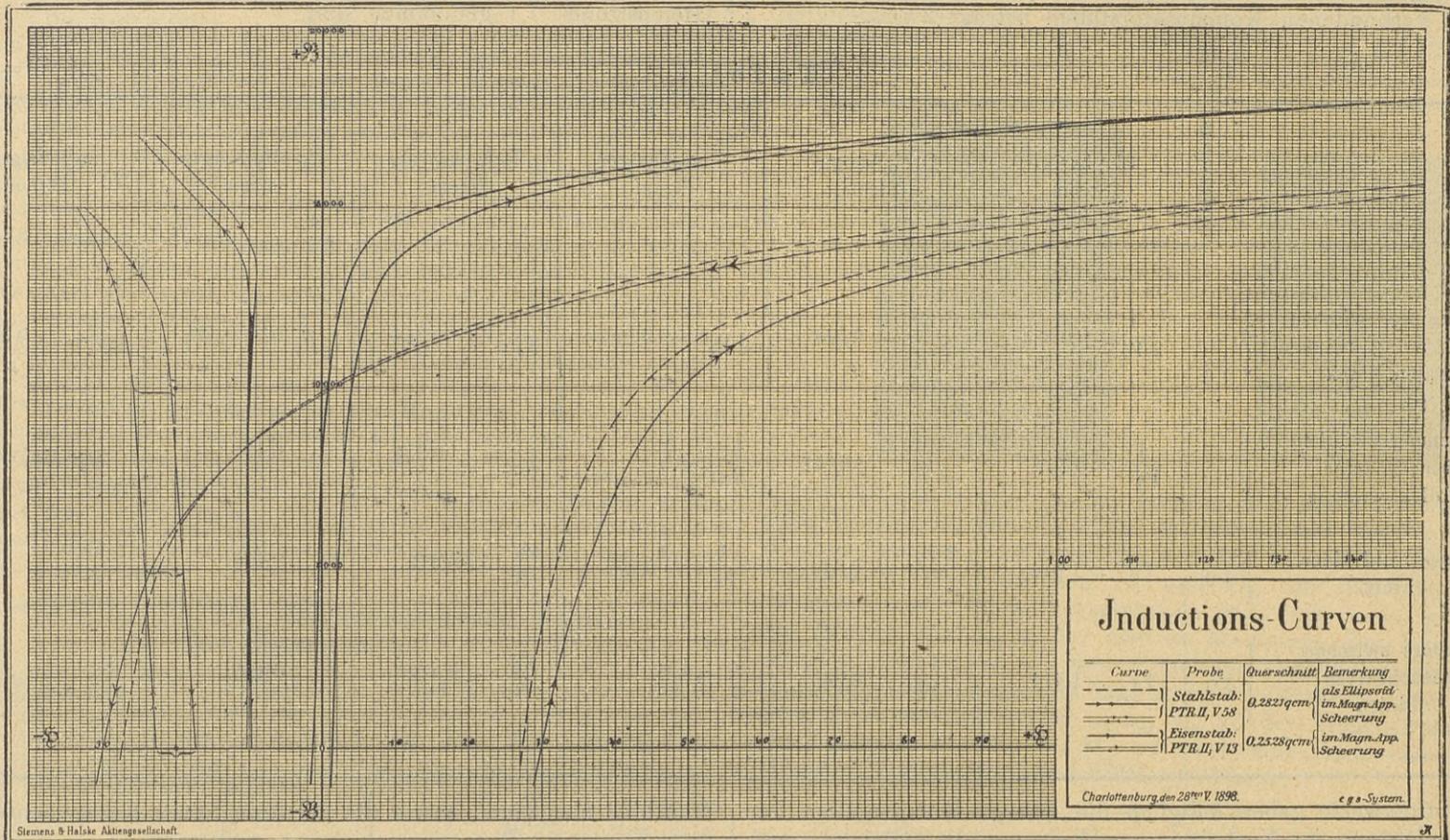


Fig. 9. Maßstab 1 : 2.

Bei dem geringsten Felde angelangt (Knopf 24), schaltet man den Strom aus (Umschalter von + auf 0) kehrt ihn um (Umschalter von 0 auf -) und steigt, rückwärts gehend, wieder bis zum gleichen Höchstbetrage der Feldes wie vorher an; um dann den ganzen Vorgang noch einmal (mit entgegengesetzten Vor-

Hat man die Ablesungen beendet, so zieht man alle Stöpsel heraus, dreht alle Kurbeln nach rechts (vgl. Fig. 6) und stellt den Ausschalter (U) auf Null, man kann auch noch, um gegen Zufälligkeiten geschützt zu sein, zum Ueberfluß die Akkumulatorenbatterie abschalten. (Schluß folgt.)

Ueber den elektrischen Betrieb auf Vollbahnen.

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

Als man die Zugförderung durch elektrische Energie zu studieren begann, hielt man für den wichtigsten Vorteil die sich hier gleichsam von selbst darbietende Möglichkeit, hohe Fahrgeschwindigkeiten zu erzielen.

In dieser Richtung bewegten sich die Studien von F. C. Crosby (Transactions of the Amer. Instit. of Electr. Engin. VII p. 365. 1890), der viel besprochene Vorschlag der Verbindung von Wien und Budapest, bei der kurze Züge mit 250 km-Stde. befördert werden sollten, eine ähnliche gedachte, 460 km lange Verbindung zwischen Chicago und St. Louis und eine Reihe anderer, auf ähnlichen Grundlagen entstandener Entwürfe. Die Versuche Crosby's haben über die Einzelteile des Zugwiderstandes, insbesondere über die Größe des Luftwiderstandes wertvolle Aufschlüsse gezeitigt, auf Grund deren Crosby einzelne, heute noch zu Recht bestehende Schlüsse über die wirtschaftlichen Grenzen des Dampfbetriebes und des elektrischen Betriebs aufzustellen vermochte. Die im Anschluß an Crosby's Arbeiten gemachten Vorschläge haben sich als technisch unvollständig und wirtschaftlich undurchführbar erwiesen und haben der Sache mehr geschadet, als genützt. Nach den Ansichten hervorragender Fachleute, wird die lebende Generation sich wohl kaum mehr mit derartigen Projekten zu befassen haben.

Die Einführung des elektrischen Betriebes auf Vollbahnen muß sich unter möglichster Beibehaltung und Weiterbenutzung der bestehenden Anlagen vollziehen, wenn sie überhaupt Aussicht auf wirtschaftlichen Erfolg haben soll, und die Ueberzeugung bricht sich mehr und mehr Bahn, daß dementsprechend auch die jetzt mit Dampflokomotiven erreichten oder erreichbaren Geschwindigkeiten nicht so erheblich überschritten werden würden, wie die früheren Projekte dies vorsahen. Dadurch werden den weiteren Bestrebungen engere Grenzen gezogen, allerdings nicht zu Gunsten der elektrischen Betriebsweise, die hierdurch ihres blendendsten Vorteils verlustig geht.

Um für spätere Vergleiche eine Grundlage zu gewinnen, wollen wir uns ganz kurz mit den Leistungen der Dampflokomotiven befassen. Nach Versuchen, die in neuester Zeit nach F. Leitzmann (Z. V. D. J. 1898 p. 1188) an einer vierzylinderigen Lokomotive der französischen Nordbahn angestellt wurden, beträgt die Arbeitsleistung der Lokomotive mit Tender bei 130 km-Stde etwa 1500 indizierte und 800 effektive P.S., wovon etwa 400 P.S. auf den Luftwiderstand entfallen. Bei einer Geschwindigkeit von 40 km-Stde. ist die indizierte Leistung etwa 350 P.S., die effektive etwa 280, wovon nur etwa 20 P.S. auf den Luftwiderstand kommen.

Der Nutzeffekt ist für Schnellzüge mit 60–120 km-Stde. etwa 50 pCt., und für Güterzüge mit 30–50 km-Stde. etwa 85 pCt., dabei nimmt der Wirkungsgrad mit steigender Last zu, z. B. von 45 pCt. auf 60 pCt. für etwa

100 km-Stde., wenn die Last von 150 t auf 250 t steigt, und von 40 pCt. auf 80 pCt. für 40 km-Stde., wenn die Last von 150 t auf 680 t erhöht wird. Diese Angaben beziehen sich auf horizontale Strecken; die Lokomotive wiegt im Dienst 50 t, der Tender 43 t, wobei er 5 t Kohlen und 18 t Wasser führt, beide sind vierachsrig und befördern im Nordexpresszug Paris-St-Quentin-Rom bis zu 48 Achsen bei durchschnittlich 92 km-Stde., ohne Abzug der Aufenthalte. Dies sind etwa die maximalen Leistungen und Eigengewichte, die für Dampflokomotiven gegenwärtig einzusetzen sind. Die kleineren Lokomotiven mit geringeren Gewichten und Leistungen überwiegen jedoch noch bei weitem. So besaßen die Preußischen Staatsbahnen 1896/97 unter 11013 Lokomotiven nur 2 mit 5, 122 mit 4, 6133 mit 3, 4711 mit 2 gekuppelten Achsen und 45 mit ungekuppelten Achsen, deren Zahl allerdings von Jahr zu Jahr abnimmt.

Wenn wir nun ohne Aenderung aller sonst bestehenden Verhältnisse den elektrischen Betrieb dadurch einführen wollen, daß wir an Stelle der Dampflokomotiven die elektrischen setzen, so sind drei Lösungen möglich, von denen zwei tatsächlich versucht worden sind, während die dritte, auf der Verwendung von Akkumulatoren beruhende, bisher weder versucht, noch ernstlich vorgeschlagen worden ist. Es unterliegt nach dem heutigen Stande der Akkumulatorentechnik keinen Zweifel, daß man eine Lokomotive für durchschnittlich 200, maximal etwa 600 P.S. mit Akkumulatoren ausrüsten könnte, die bei 70 km-Std. etwa 2 bis 3 Stunden ohne Aufladung fahren könnte. Aber Gewicht und Preis dieser Akkumulatoren allein wären wenigstens gleich dem Gewicht und Preis einer normalen Dampflokomotive gleicher Leistung, sodaß also diese Lösung um das Gewicht und den Preis des die Akkumulatoren tragenden Tenders und der eigentlichen Lokomotive gegen den normalen Dampftrieb zurücksteht. Die zwei weiteren Wege zur Lösung umfassen entweder die mit unabhängiger Kraftquelle versehene Lokomotive von J. J. Heilmann, oder die von einer Kraftstelle aus mit Strom aus stetigen Zuleitungen versorgte Motorlokomotive. Die Bauart der Heilmann'schen Lokomotive, die eigentlich nur eine auf Räder gestellte Zentralstation ist, ist aus den vielen darüber veröffentlichten Mitteilungen soweit bekannt, daß ich mich auf einen kurzen Hinweis beschränken kann, indem ich mich an Prof. L. Duncans Ausführungen anlehne. (El World, 1895, Bd. 26, Seite 11.) Das Gestell wird durch einen Rahmen gebildet, der von 2 vierachsigen Drehgestellen getragen wird. Alle acht Achsen werden durch Elektromotoren angetrieben. Der aus einem ankerlosen Lentz'schen Lokomotivkessel bestehende Dampferzeuger liegt am hinteren Ende des Wagens, daneben liegen die Wasser und Kohlenbehälter. Am vorderen Ende quer zur Längsrichtung des Wagens liegt die Hauptdampfmaschine, eine für 800 indizierte Pferdestärken berechnete Verbundmaschine. Dieselbe ist mit der Hauptdynamo, einer sechspoligen Gleichstrommaschine, welche bei 360–400 Umdrehungen 1025 Amp. bei 400 Volt zu erzeugen imstande ist, direkt gekuppelt. Zur Erregung der Feldmagnete dient eine besondere kleine sechspolige Dynamo, welche 250 Amp bei 50 Volt leistet und von einer 25 pferdigen Hilfsdampfmaschine direkt angetrieben wird. Von dem Strom der kleinen

Dynamo sind 100 Amp für die Erregung der Feldmagnete, 150 Amp. für die elektrische Beleuchtung des Zuges bestimmt. Die Lokomotive enthält außerdem alle für den Betrieb des Kessels, der Dampf- und elektrischen Maschinen erforderlichen Zubehörteile und Nebeneinrichtungen, sowie eine Luftpumpe und Behälter für den Betrieb der Westinghouse-Bremse.

Das auf die einzelnen Achsen annähernd gleichmäßig verteilte Gesamtgewicht der Lokomotive in dienstfähigem Zustande wurde zu 130 t angegeben. Als Vorteile dieses Systems gegenüber der Dampflokomotive wurden geltend gemacht: die Möglichkeit, bei größerer Sicherheit größere Geschwindigkeit zu erreichen, geringerer Brennstoffverbrauch und geringere Abnutzung der Schienen.

Mit dieser Lokomotive sind zu Anfang 1894 auf der Strecke der französischen Westbahn zwischen Paris und Havre Versuche angestellt worden, über deren Ergebnisse von zuständiger Seite zuverlässige Mitteilungen erst neuerdings gemacht worden sind. (Glaser's Ann. Bd. 40 p. 155, 1897). Die erste Versuchslokomotive ergab eine Leistung von 769 PS. ind. bei 399 Umdrehungen. Der Kessel verdampfte bei einer mittleren Leistung von 300 Nutz-P.S. 83 kg Wasser auf 1 kg Kohle und verbrauchte insgesamt für die K.-W.-St. 16,7 kg Wasser. Die Lokomotive war imstande, in den schärfsten Krümmungen einen Zug von 420 t anzuziehen und fortzubewegen.

Bei weiteren Versuchen mit Versuchs- oder gewöhnlichen Zügen auf der Strecke Paris-Nantes über Argenteuil beförderte die Lokomotive 60—80 t schwere Züge mit der fahrplanmäßigen Schnellzugsgeschwindigkeit von dem Durchschnitt 70 km/Stde. bis zu einer Höchstgeschwindigkeit von 108 km/Stde. Die Lokomotive zeigte hierbei noch einen ruhigen Gang ohne Schlingern und Nicken und ohne Gleiten der Räder. Der Verbrauch für das Tonnenkilometer des Zuges (ausschließlich Lokomotive) ist von anfänglich 0,113 auf 0,091 kg gesunken. Infolge der Versuche hat sich die französische Westbahngesellschaft zur Beschaffung zweier stärkeren Lokomotiven dieses Systems für die Beförderung der regelmäßigen Schnellzüge entschlossen.

Diese Versuchsergebnisse sind so gering, daß sie von einer kaum halb so schweren Dampflokomotive weit überholt werden, und es geht aus allem, was über diese Versuche bekannt geworden ist, hervor, daß die festgestellten Leistungen der Lokomotive, sowohl in Bezug auf die Zugkraft wie hinsichtlich der Geschwindigkeit, weit hinter den erwarteten zurückgeblieben sind. Der erzielte Mißerfolg ist auch zugestanden und auf die mangelhafte Ausführung der maschinellen Einrichtung zurückgeführt worden.

Bei den zwei neuen Lokomotiven Heilmann'scher Bauart sollte neben anderen Verbesserungen vorzugsweise eine Verminderung des Gewichts bei gleichzeitiger Erhöhung der Leistungsfähigkeit erzielt werden. Zu diesem Zweck sollte der Unterbau aus zwei besonderen, mit einander beweglich verbundenen vierachsigen Drehgestellen bestehen, von denen das hintere den Kessel, das vordere die Maschine trägt. An Stelle des ankerlosen Kessels war ein gewöhnlicher Lokomotivkessel und statt der liegenden Hauptdampfmaschine von 800 H. P. eine stehende von 1350 P. S. mit entsprechend stärkerer Dynamo in Aussicht genommen. Während bei der ersten Ausführung die hohlen Wellen, welche die Elektromotoren trugen, fest auf der Achse saßen, sollten sie bei den neuen Lokomotiven lose mittelst elastischen Kupplungen mit denselben verbunden werden.

Die Lokomotive soll 115 t, der Tender 17 t wiegen. Rechnet man für die Hauptdampfmaschinen 90 pCt., die Hauptdynamen 95 pCt., die Elektromotoren 90 pCt. und die Leitungen auf der Lokomotive 98 pCt., so ist der Gesamtwirkungsgrad maximal 7,4 pCt. und die am Radumfang wirkende Leistung rund 1000 P. S. Dies entspricht bei 100 km/Stde. einer horizontalen Zugkraft am Radumfang von 2700 kg, wovon etwa 1000 auf Lokomotive und Tender zu verwenden wären. Der Wirkungsgrad wäre also etwa 45 pCt., und es könnten $1700 \cdot 7 = 250$ t gewöhnliches Zugmaterial und $1700 \cdot 5 = 350$ t Drehgestellwagen befördert werden; soweit die Rechnung. Resultate sind nicht bekannt geworden, obgleich die neueste Heilmann'sche Lokomotive seit einem Jahre fertig ist. Dagegen berichtet „Industriell“ (Bd. 7, p. 470, 1898), daß diese Lokomotive zur Aufnahme von Versuchen über Bodenerschütterungen und Deformationen verwendet wird!

In der That ist es bei eingehender Erwägung nicht möglich, sich der Ueberzeugung zu verschließen, daß selbst bei technisch vollkommener Ausführung auf diesem Wege kein Erfolg zu erhoffen ist.

Die Gründe sind folgende:

1. Hinsichtlich der erwarteten Brennstoffersparnisse:

Da man es hier wie bei der Dampflokomotive mit einem gewöhnlichen Lokomotivkessel und dazu noch mit einem sehr stark angestregten zu thun hat, so können Ersparnisse bei der Dampferzeugung gegenüber der Dampflokomotive nicht erzielt werden.

Nimmt man die Maschinen- und Achsenreibung der beiden Lokomotivarten gleich groß an, so bleibt für die Heilmann'sche Lokomotive der durch die doppelte Umsetzung der Kraft entstehende Verlust. Wegen der ungleichmäßigen, oft unterbrochenen Arbeit der Hauptdynamo, besonders aber der Elektromotoren, Hilfsdampfmaschinen und der kleinen Dynamo, sowie der Allgemeinen Kompliziertheit der Heilmann'schen Lokomotive wird der durchschnittliche Gesamtwirkungsgrad selbst mit 65 pCt. noch zu hoch geschätzt sein. Nimmt man diese Zahl aber als zutreffend an, so müßte der Kohlenverbrauch der Heilmann'schen Lokomotive weniger als 65 pCt. desjenigen der Dampflokomotive betragen, damit sie mit der letzteren erfolgreich den Wettbewerb aufnehmen könnte.

Der Kohlenverbrauch für die Nutzpferdestärke und Stunde beläuft sich erfahrungsmäßig bei gut gebauten Zwillingsdampflokomotiven im Durchschnitt auf etwa 1,8 kg. Derjenige der Heilmann'schen Lokomotive dürfte demnach höchstens $1,8 \cdot 0,65 = 1,17$ kg betragen. Nach obigen Angaben hat der wirklich festgestellte Dampfverbrauch bei den Versuchen für die K.-W.-St. 16,7 kg, also für die Stunde und effektive Pferdestärke etwa 12 kg betragen, woraus sich bei 8,3facher Verdampfung ein stündlicher Kohlenverbrauch von 1,4 kg für die effektive Pferdestärke ergibt.

Ohne auf diese Zahl Gewicht legen zu können, ist aber doch anzunehmen, daß der berechnete Höchstverbrauch von rund 1,2 kg für die Stunde und Nutzpferdestärke bei der Heilmann'schen Lokomotive überschritten werden wird.

Bei den größten und technisch vollendetsten, mit mehrstufiger Dampfdehnung und Kondensation arbeitenden feststehenden Dampfmaschinen beträgt der Kohlenverbrauch für die ind. Pferdestärke und Stunde nur etwa 0,8 kg. Die für die Heilmann'sche Lokomotive verwendete und verwendbare Verbund-Dampfmaschine, welche ohne Kondensation und mit starkem Rückdruck auf den Kolben arbeitet, kann sich aber mit derartigen Anlagen nicht entfernt vergleichen. Sie steht technisch und wirtschaftlich der Lokomotiv-Dampfmaschine näher.

Berücksichtigt man noch obenein, daß der Kessel der Heilmann'schen Lokomotive, um dieselbe Wirkung zu erzielen, stärker angestregt werden muß, als derjenige der Dampflokomotive, und daß die letztere bei gleicher Leistung ein viel geringeres Gewicht hat, so gelangt man zu dem Schlusse, daß eine Kohlenersparnis mittelst der Heilmann'schen Lokomotive nicht erreichbar ist. Bleibt also noch die Frage, ob nach anderer Richtung erhebliche Ersparnisse oder sonstige Vorteile erzielt werden, etwa in den Herstellungs- und Unterhaltungskosten, dem einfacheren und sparsameren Betriebe, der geringeren Schienenabnutzung und dergleichen.

Der Preis für die Ausführung der ersten Versuchslokomotive wird zu 170 000 M., derjenige für etwaige spätere Beschaffungen zu 120 000 M. angegeben. Dies ist mindestens das Doppelte einer gleich leistungsfähigen Dampflokomotive.

Die Heilmann'sche Lokomotive leidet an einer übermäßigen Häufung der verschiedensten maschinellen Vorrichtungen. Sie besitzt einen Lokomotivkessel mit Tender und allem erforderlichem Zubehör, eine große und kleine Dampfmaschine, 2 Stromerzeugungsmaschinen, 8 Elektromotoren mit hohlen Wellen und empfindlichen Kuppelungen nebst allen sonstigen Nebenteilen. Die Unterhaltungskosten müssen sich wegen dieser außerordentlichen Kompliziertheit mindestens ebenso hoch stellen, wie bei der Dampflokomotive, und es scheint aus dem angeführten Grunde wahrscheinlich, daß die Heilmann'sche Lokomotive sich im ganzen längere Zeit in den Werkstätten aufhalten würde, als diese.

Wie sich hiernach von selbst ergibt, kann auch auf Ersparnisse im Betriebe nicht gerechnet werden. Das Gegenteil ist viel wahrscheinlicher. Namentlich würde sich die Besetzung der Lokomotive mit nur 2 Mann im Interesse der Sicherheit schwerlich als durchführbar erweisen.

Daß die Abnutzung der Schienen wegen der vermehrten Last sich vermehren muß und nicht vermindern kann, wird von allen Fachleuten bestätigt.

Ein amerikanischer Fachmann, welcher die Maschinen und ihre Leistungen eingehend studiert hat, gab sein Urteil über dieselbe dahin ab: Sie vereinigt in sich alle Teile und Nachteile einer Dampflokomotive, einer stationären elektrischen Anlage und eines elektrischen Straßenbahnwagens, ohne die Vorteile eines dieser Verkehrsmittel anzuweisen. Sie ist theoretisch falsch, praktisch zu schwer und kompliziert. Bei näherer Betrachtung wird man dieses Urteil im großen und ganzen als berechtigt anerkennen müssen.

Dasselbe gilt aber, wie aus den vorhergehenden Ausführungen erhellt, nicht allein von der Heilmann'schen Lokomotive, sondern von dem System im allgemeinen. Eine elektrische Lokomotive, welche den nötigen Strom selbst erzeugt und also in sich die Vereinigung einer Dampf- und einer Elektrischen Lokomotive darstellt, ist nicht lebensfähig.

Sie kann daher, als für die fernere Entwicklung nicht mehr in Frage kommend, von der weiteren Erörterung ebenfalls ausgeschieden werden.

Sonach bleibt nur das System der ununterbrochenen Stromzuführung von außen übrig, welches bei den elektrischen Straßenbahnen und der hinsichtlich des Betriebes dieser verwandten städtischen Hoch- und Untergrundbahnen bereits zu einer achtungsgebietenden technischen Vollkommenheit entwickelt ist.

Zwischen diesen und den Hauptbahnen besteht aber ein beträchtlicher Unterschied. Bei der ersten hat man es mit leichten Zügen von einem bis vier Wagen im Gesamtgewicht von 50—80 t und Geschwindigkeiten von 25—30 km in der Stunde, bei den letzteren mit 10—20mal so schweren Zuglasten und mit 2—3mal höheren Geschwindigkeiten zu thun.

Hierzu kommt noch der außerordentliche Unterschied in Bezug auf die Zahl der Züge, die gleichzeitig auf der Strecke sind, die Ausdehnung des Gleises und die Länge der stromzuführenden Arbeitsleitungen die alle bei den Straßen-, Hoch- und Tiefbahnen für den elektrischen Betrieb viel günstiger liegen, als bei den Vollbahnen.

Wenn wir, um einen Anhaltspunkt zu erhalten, die interurbanen Linien heranziehen, die den Verkehr zwischen zwei Städten mit mittlerer Geschwindigkeit von 20—30 km pro Stunde bewältigen, so sind die längsten dieser Strecken jene, die sich an die Stadt Cleveland (Ohio) schließen. Die Wagen sind größer als bei gewöhnlichen Straßenbahnen, bis 12 m lang, der Stromverbrauch höher, etwa 30—40 Amp. (gegen 20—25 bei Straßenbahnen bei 500 Volt), die Motoren sind 40—50 pferdig, die Schienen werden schwerer und wiegen etwa 20—30 kg per Meter. Auch die Arbeitsleistung wird stärker, etwa 70—100 qmm und damit auch die Tragkonstruktion schwerer und teurer. Dr. Bell, dessen treffliches Werk über Strom-Erteilung für elektrische Bahnen neuerdings von Dr. Rasch ins Deutsche übertragen worden ist, rechnet eine Reihe von Sonderfällen durch, indem er ihre Vorteile und Nachteile gegeneinander abwägt, und gelangt dabei schon für Strecken von 50 km Länge und für den üblichen Straßenbahnbetrieb, bei dem kurze Züge in kleinen Zeiträumen annähernd gleichmäßig über die ganze Strecke verteilt sind, auf Lösungen, die Unterstationen oder Zentralen am Anfang und Ende erfordern.

Und nun denken wir uns einmal ein Bahnnetz, wie es in den Kohlenrevieren z. B. vorhanden ist, durchweg elektrisch ausgerüstet, mit Unterstationen in Entfernungen von 50 km etwa bei Verwendung von 5000 Volt, in denen der hochgespannte ein- oder mehrphasige Wechselstrom in niedrige Spannung umgewandelt wird, um dann mit 500—600 Volt Betriebsspannung verwendet zu werden. Es ist dabei unerheblich, ob der hochgespannte Wechselstrom in den Umformerstationen in Gleichstrom umgewandelt und Gleichstrommotoren in bekannter Weise durch Oberleitung oder dritte Schiene zugeführt wird, oder ob man den hochgespannten Mehrphasenstrom nur in ruhenden Transformatoren umwandelt, um ihn dann mittelst zweier Arbeitsleitungen und der Schienen den Drehstrommotoren zuzuführen; in beiden Fällen erhält man Systeme, die je nach der Schaltung der Motoren zu einander und zu ihren Widerständen bei starkem Anzug geringe Geschwindigkeiten oder bei geringerer Leistung höhere Geschwindigkeiten in einer Reihe von Abstufungen zu erreichen gestatten. Der Vorteil liegt dabei heute noch etwas nach der Seite des Gleichstrommotors mit Hauptschlußbewicklung, dessen Eigenheiten und Eigenschaften allgemein bekannt sind und dessen Regulierung etwas höheren Wirkungsgrad erreicht als jene der Drehstrommotors. Bei Verwendung des G. S.-Motors ist die Umformerstation etwas komplizierter; der allgemeinen Verwendung der Drehstrommotors stehen die zwei mit stromabnehmenden Vorrichtungen zu versiehenden Arbeitsleitungen oder Arbeitschienen erschwerend entgegen. Beide Systeme erscheinen jedoch kaum geeignet, einen Verkehr von dem gegenwärtigen Charakter einer Hauptbahnstrecke erfolgreich zu bewältigen, weil uns hier die örtlich und zeitlich unregelmäßig verteilte Belastung erschwerend entgegentritt. Wenn die ganze Belastung zwischen zwei Endstationen gleichmäßig verteilt wäre, so müßte jede der Endstationen und die Leitung längs der Strecke nur für die Hälfte der Gesamtleistung ausgerüstet werden. Dieser Bedingung können jedoch nur kurze, in regelmäßigen Zeitabständen abgelassene Züge genügen, wie wir sie auf den Straßenbahnen und auf Vorortlinien treffen, während bei den Hauptlinien im allgemeinen, besonders aber beim Güterverkehr, selbst dann, wenn mehrere oder viele Züge auf einer längeren Linie in gleichmäßigem Abstände verkehren, stets die Möglichkeit vorhanden ist, daß durch unvorhergesehene und außerhalb des eigentlichen Bahnbetriebes liegende Ereignisse Ansammlungen des größeren Teiles der Gesamtlast an einem bestimmten Punkte stattfinden. Zur Bewältigung des Anzugs und der Fortbewegung dieser an beliebiger Stelle konzentrierbaren Last müßten dann die ganzen Leitungen und die beiden Endstationen für das Maximum der möglicherweise auftretenden Belastungen dimensioniert werden. Wollte man, wie es für ein Netz von Hauptbahnlinien absolut erforderlich wäre, Hauptkraftstellen nur in größeren Abständen, Zwischenstationen mit ruhenden oder rotierenden Umformern in kleineren Abständen einrichten, so könnten die Hauptstationen für die maximale Belastung ausgestattet werden; gleichzeitig aber müßte man jede der Transformator-Unterstation so groß wählen, daß sie imstande wäre, die in ihren Leitungsabschnitten sich möglicherweise stauende Belastung zu befördern. Die Gesamtleistungsfähigkeit der Unterstation würde also ein Vielfaches von der Gesamtleistungsfähigkeit der Zentralen werden müssen, und dies würde eine außerordentliche Erhöhung des Anlagekapitals zur Folge haben. Dazu kommen noch die theoretisch leicht zu übersehenden, praktisch jedoch kaum lösbaren Schwierigkeiten der Leitungsdimensionierung für ein Bahnnetz, wie es sich heute in allen Industriestaaten findet. Das einzige Mittel, die Kosten für eine derartige Leitungsanlage auf wirtschaftlich durchführbare Werte zu reduzieren,

bietet die Erhöhung der Betriebsspannung. Hier würde jedoch eine Erhöhung von 500 auf 750 Volt, wie sie Dr. Bell schon für Vorortlinien befürwortet, nicht ausreichen. Man müßte sich eher entschließen, den hochgespannten ein- oder mehrphasigen Wechselstrom z. B. mit 10—1500 Volt zu verteilen und mit 2000—3000 Volt den Arbeitsleitungen zuzuführen. Das man das auf Versuchsstrecken bei sorgfältigster Bedienung und sorgsamster Ueberwachung heute schon thun könnte, unterliegt keinem Zweifel; für die praktische Anwendung in so großem Maßstabe, wie es der Vollbahnbetrieb ausschließlich durch elektrische Energie erfordern würde, bieten die Anordnung und Sicherung der Arbeitsleitungen, die Stromabnehmer für starken Strom und hohe Spannung, die entwickelten Schaltungen und Eigenschaften der synchronen oder asynchronen und der mit großer Zugkraft anlaufenden Einphasenmotoren, die Komplikation der zwei Stromabnehmer bei Drehstrommotoren und die Unzuverlässigkeiten der Kollektoren bei Gleichstrommotoren noch so viele Schwierigkeiten, daß die allgemeine und ausschließliche Einführung des elektrischen Betriebes auf Vollbahnen zwar als möglich, aber auch aus technischen Gründen als noch im weiten Felde liegend angesehen werden muß. Wenn wir jedoch noch kurz die kommerzielle Durchführbarkeit prüfen, werden wir finden, daß wirtschaftliche Erwägungen eine allgemeine und ausschließliche Einführung des elektrischen Betriebes auf Vollbahnen überhaupt nicht zulassen, während sie umgekehrt für einzelne Sonderfälle geradezu auf diese Lösung als die vorteilhafteste hinweisen.

(Schluß folgt.)



Anträge des Herrn Dr. Sieg über Vereins- und Verbandsverhältnisse. (El. Ges. zu Köln.)

Herr Dr. Sieg berichtete kurz über die Bestrebungen zur Schaffung eines gemeinschaftlichen Vereinshauses für die technischen und wissenschaftlichen Vereine Kölns. Die von verschiedenen Seiten vorgeschlagene vorläufige mietweise Beschaffung der erforderlichen Räume sei daran gescheitert, daß das einzige zur Zeit in Frage kommende Lokal mehreren Vereinen nicht zugesagt habe. Es sei jedoch eine ständige Kommission unter dem Vorsitz des Herrn Unna ernannt, die die Angelegenheit dauernd im Auge halten und sobald als möglich mit neuen Vorschlägen an die betreffenden Vereine herantreten werde.

Derselbe Redner berichtete auch kurz über den Verbandstag Deutscher Elektrotechniker und die im Verband herrschenden Bestrebungen zur Gleichstellung aller am Verband interessierten elektrotechnischen Vereine. Der neue Statutenentwurf beseitigte auf Grund dankenswerten Entgegenkommens des Elektrotechnischen Vereins (Berlins) viele der bisherigen Vorrechte des letzteren und seien hierdurch die Hauptbeschwerden erledigt. Wünschenswert bliebe es noch, daß Niemand das Verbandsorgan, die Elektrotechnische Zeitschrift, bei billigerem Jahresbeitrage beziehen könne, als die Verbandsmitglieder, wie dieses jetzt möglich sei. Die elektrotechnischen Vereine müssten z. Z. statutengemäß von allen für den Verband angemeldeten Mitgliedern 20 Mk. p. a. erheben, während der Berliner Verein seinen auswärtigen Mitgliedern die Zeitschrift (nicht die Verbandsmitgliedschaft) bei 15 Mk. Jahresbeitrag liefere. Da der Verband kein Recht habe, in die Privatverhältnisse des Berliner Vereins einzugreifen, wäre die Beseitigung dieses Uebelstandes nur dadurch möglich, daß es allen Vereinen anheimgestellt werde, von ihren Verbandsmitgliedern nur 15 Mk. p. a. zu erheben. Die Versammlung erklärte sich mit der Stellung eines diesbezüglichen Antrages seitens des Berichterstatters in der demnächst stattfindenden Ausschußsitzung einverstanden. Sie nahm dann von den auf Kündigung des Vertrages zwischen Verband einerseits und Springer's Verlag und Elektrotechn. Verein (Berlin) andererseits hinzielenden Anträgen der elektrotechnischen Vereine in Leipzig Kenntnis und ermächtigte ihre Vertreter, für denselben zu stimmen.



Kleine Mitteilungen.

Im Berliner städtischen Elektrizitätswerk ist seit Kurzem eine Einrichtung getroffen, die sowohl für das Werk wie für eine Anzahl bedeutender Konsumenten von großem Vorteil ist und auch bei etwaigen Betriebsstörungen die Sicherheit des ununterbrochenen Strombezugs gewährt. Die Anstalt stellt bei einer Reihe von Großkonsumenten, Hotels, Cafés Restaurants, Banken, großen Magazinen u. s. w. für ihre Rechnung Akkumulatorenbatterien auf, läßt diese durch ihre Beamten zu den ihr genehmen Tagesstunden füllen und stellt es den Konsumenten frei, ihre Beleuchtung zeitweise aus diesen Akkumulatoren zu speisen. Die Konsumenten machen gerne von dieser Facilität Gebrauch, da sie den Strom aus den Akkumulatoren zu 34 Pfg. erhalten, während er aus der direkten Leitung 55 Pfg. kostet. Dieses System gewährt folgende Vorteile:

- 1) Das Werk setzt seinen tagsüber teilweise unbenutzten Strom zu einem immer noch relativ annehmbaren Preise ab;
- 2) die Großkonsumenten bekommen einen Teil ihres elektrischen Stromes zu einem gegen den allgemeinen Tarif bedeutend ermäßigten Satze;
- 3) es sind wenigstens die Großkonsumenten vor zeitweiligen Betriebsstörungen gesichert, da sie bei dem Eintritt solcher sofort an die immer teilweise gefüllte Akkumulatorenbatterie Anschluß finden können.

In Frankfurt müßte wegen des Wechselstromsystems neben den Akkumulatoren den betreffenden Konsumenten natürlich auch ein Umformerapparat geliefert werden.

Die elektrische Zentrale des Rheinuhafens in Mannheim wurde kürzlich dem Betrieb übergeben. Das Werk arbeitet mit drei Maschinen à 500 Pferdestärken. Die Anmeldungen für Licht und Kraft sind so zahlreich, daß eine Erweiterung sofort in Angriff genommen werden muß. Es ist beabsichtigt, noch zwei Maschinen à 1000 Pferdestärken aufzustellen.

Elektrizitätswerk bei Brühl. Die Ausdehnung der Elektrizität auf dem Lande macht immer weitere Fortschritte. Gegenwärtig ist bei Brühl ein Elektrizitätswerk im Baue, das, für ländliche Verhältnisse berechnet, als eines der größten in seiner Art zu bezeichnen ist. Seine Leitungen werden sich auf die Kreise Köln, Bonn und Euskirchen erstrecken. Die großen Mengen Braunkohlen, welche die Ausläufer des Vorgebirges bergen, werden hierbei nutzbar gemacht. Da sie im Tagesbau gefördert werden, das Werk neben den Kohlengruben liegt, so stellt sich das Heizmaterial so niedrig, daß das hier erzeugte elektrische Licht gegen jede andere Beleuchtung in Konkurrenz tritt.

Elektrische Störungen bei dem Frankfurter Elektrizitätswerk. Die „Frankf. Ztg.“ schreibt: Von dem Pachtverhältnis, in dem die Stadt Frankfurt mit der Firma Brown, Boveri u. Co. als die Pächterin des Städtischen Elektrizitätswerkes steht, scheint das Wort nicht gelten zu sollen: Ende gut, Alles gut. Vier Jahre lang hat die Firma ihre Aufgabe zur Zufriedenheit aller Beteiligten erfüllt. Aber seit der Kündigung des Vertrages, die es mit sich bringt, daß die Stadt das Werk in eigenen Betrieb nimmt, und daß die Firma ihre deutsche Filiale von Frankfurt nach Mannheim verlegt, — seitdem waltet ein eigentümlicher Unstern über dem Elektrizitätswerk, und in rascher Reihenfolge sind mehrmalige Betriebsstörungen zu verzeichnen gewesen, die den Beziehern des elektrischen Stromes Unannehmlichkeiten und Schwierigkeiten bereitet haben.

Am Sonntag, 12. Februar, war wieder dies Ater, ein dunkler Tag, für den elektrischen Lichtbedarf der Frankfurter. Ursprünglich war für den 12. und 19. Februar eine Unterbrechung der Stromabgabe von Vorm. 9 bis Nachm. 3 Uhr angesagt worden. Es handelte sich um Umbauten in der Zentrale und zwar, wie man glaubt, im Zusammenhang mit den Arbeiten, die für die probeweise Inbetriebnahme der großen elektrischen Straßenbahn-Umform-Anlage unter dem Schillerplatz nötig sind. Späterhin aber soll das Werk die Unterbrechung abgesagt haben. Sicher ist, daß am 12. Februar Nachmittags die „Elektrizität“ brannte. Um so unverhoffter setzte sie Abends gegen 10 Uhr plötzlich aus und versagte etwa fünf Viertelstunden lang. Man kann sich denken, welche Störung das plötzliche Erlöschen des Lichts besonders in öffentlichen Lokalen verursachte. Im „Café Bristol“ z. B. brachen sämtliche Gäste auf, manche davon haben — hoffentlich nur in der Eile, heute werden sie sich dessen nachträglich wohl erinnern — vergessen, die Zeche zu entrichten, sodaß Wirt und Kellner doppelten Schaden leiden. Bis man Kerzen und Petroleumlampen herbeschaffen konnte, verstrich eine geraume Zeit. Im „Pariser Hof“ dessen sämtliche Räume ausschließlich mit elektrischem Licht ausgestattet sind, war die Not der egyptischen Finsternis ebenfalls groß; man half sich auch hier so gut man konnte mit Petroleumlampen und dgl. Im dichtbesetzten „Orpheum“ war die Ueberraschung nicht minder groß. Man hatte aber hier die Gasleitung noch in Reserve, die man rasch mit Brennern versah. Otto Reutter, der gerade im Vortrag seiner Humoristica begriffen war, benutzte die Gelegenheit zu einem launigen „Loblied des Elektrizitätswerks“.

Noch von verschiedenen anderen Stellen wird uns über manches mehr oder weniger heitere Durcheinander berichtet. Die großen Wirtschaftssäle, die von eigenen Blockstationen gespeist werden, blieben verschont von der Kalamität, und unsere Theater ebenso, da sie — in diesem Falle muß man sagen: glücklicherweise — noch Gasbeleuchtung haben. Im Saalbau war das Konzert längst beendet, und so ist es wenigstens nirgends zu irgendwelchem panischen Schrecken gekommen. Auch in privaten Haushaltungen empfand man die düstere Verlegenheitspause stellenweise sehr peinlich. Eine der Zuschriften, die wir erhalten haben, weiß davon ein bewegliches Lied zu singen. „Ich hatte eine größere Festlichkeit in meinem Hause, verbunden mit besonderen elektrischen Beleuchtungseffekten. Ehe ich die Einladungen abgehen ließ, wandte ich mich schriftlich an die Firma Brown, Boveri u. Co. und fragte mit Rücksicht auf die stattgehabten Störungen in der Beleuchtung an, ob ich die Festlichkeit wagen könne, da ich nächster Nachbar des Palmengartens bin, der bekanntlich an jenen Störungen schuld sein sollte. Man antwortete schriftlich, ich dürfte mich auf die Betriebssicherheit des Werkes in Zukunft verlassen. Trotzdem sprach ich noch am Freitag letzter Woche persönlich auf dem Elektrizitätswerk vor, um mich meiner Sache zu vergewissern. Wir saßen an dem betreffenden Abend bei Tisch, als die geahnte Katastrophe hereinbrach. Plötzlich das ganze Haus in Dunkelheit. Man kann sich den Schrecken des Gastgebers und die Heiterkeit der Gäste vorstellen. Die Hausfrau regte sich so auf, daß sie heute noch darunter leidet. Freundliche Nachbarn sandten freiwillig ihre Lampen und Lichter, so konnte eine Notbeleuchtung eingerichtet werden; aber eine „trübe“ Stimmung legte sich über die Gesellschaft, und erst nach einer Stunde begrüßten wir mit Freuden die geliebte Elektrizität . . .“ Mit Recht fragt der Einsender schließlich nach Reservemaschinen und Akkumulatoren.

Wir nehmen an, daß die Firma Brown, Boveri u. Co. nicht verfehlen wird, die Oeffentlichkeit über die Gründe des Misstandes aufzuklären. Zu einer Mitteilung an die Presse wäre sie schon heute, nach unserem Dafürhalten, verpflichtet gewesen; auch die Bekanntgabe, daß Mittags von 12 bis eins die Stromlieferung abgesperrt war, mußte genügender, als es geschehen ist, verbreitet werden. Statt dessen ist die Direktion zuschlechterletzt dem Sturm der Anfragen heute einfach ausgewichen, indem sie die telephonische Verbindung ablehnte! Spöttelnde Jungen behaupten schon, sie habe Kilowatte in den Ohren. Ernstlich: so rücksichtslos sollte die Firma nicht verfahren, wenn anders sie nicht den guten Ruf gefährden will, den sie in ihrer ganzen bisherigen Frankfurter Thätigkeit erworben und gewahrt hatte.

Heute (am 14. Februar) um vierundzwanzig Stunden zu spät, äußert sich die Firma Brown, Boveri u. Cie. in einem Rundschreiben über die ärgerliche Kabelnetzstörung am Sonntag. An diesem Tage ist die Abänderung der Feder-Schalttafel in der Zentrale vorgenommen worden. Es war möglich, Nachmittags gegen 2 $\frac{1}{4}$ Uhr das Werk wieder in Betrieb zu setzen, was ohne jeden

sonstigen Zwischenfall erfolgte. Abends 9 Uhr 50 Min. entstand nun an einer neu eingesetzten Marmortafel ein Kurzschluß zwischen zwei Hauptleitungen, indem der Strom, wie nachträglich festgestellt werden konnte, die Marmorplatte durchgeschlagen hatte. Infolge des entstandenen Lichtbogens geriet das Holzwerk, das noch von der früheren Anordnung vorhanden war, in Brand. Durch diesen Zwischenfall wurde das Werk genötigt, die Stromzufuhr nach der Stadt solange einzustellen, bis die Holzstücke entfernt waren und eine provisorische Leitung hergestellt war. Die Ursache der Störung ist nur so zu erklären, daß in der Marmortafel eine Metallader vorhanden war, die trotz der vorherigen genauen Prüfung und trotz des Unter-Spannungs-Setzens nicht bemerkt werden konnte, was schon daraus hervorgeht, daß die Platte einen siebenstündigen Betrieb ausgehalten hat.

St. Georgen im Schwarzwald. Am 9. Februar fand unter zahlreicher Beteiligung hiesiger und auswärtiger Interessenten die Eröffnung der von der Elektrizitätsgesellschaft Triberg erbauten **elektrischen Zentralstation** für die Stadt St. Georgen in feierlicher Weise statt; dieselbe funktionierte als solche bei der Inbetriebsetzung sofort tadellos. Die Zentrale, welche für eine Leistung von 1500 Glühlampen und 50 Pferdestärken für anzuschließende Elektromotoren berechnet ist, wird in der Hauptsache mit Dampf betrieben, und zwar kommt eine 100 pferdige Compoundlokomobile der Firma Heinrich Lanz in Mannheim zur Anwendung: der Strom für Beleuchtungszwecke wird vermittelt Gleichstrommaschinen erzeugt, welche mit einer ausreichend dimensionierten Akkumulatorenbatterie in Verbindung stehen. Letztere ist in der Fabrik der Elektrizitätsgesellschaft Triberg nach eigenem bestbewährten garantierten System hergestellt. Die Energieerzeugung für Kraftabgabe erfolgt mittelst Wechselstrom (sogenannter Drehstrom) unabhängig von dem Lichtbetrieb, wodurch ein stets gleichbleibendes ruhig brennendes Licht gewährleistet ist. Im Uebrigen verdient die Anlage insofern noch Erwähnung, als sie mit den durch Wasserkraft betriebenen Elektrizitätswerken Triberg, welche die Städte Triberg, Hornberg, Schönwald und Furtwangen mit elektrischer Energie versorgen, mittelst oberirdischer Leitung von circa 30 Kilometer Länge in Verbindung steht und bei wasserarmer Zeit ebenfalls nach dahin Strom abzugeben bestimmt ist. Umgekehrt ist es auch möglich bei überflüssiger Kraft in Triberg — und dies ist bei normalem Wasserstand immer der Fall — Strom nach St. Georgen zu leiten, sodaß dann der Dampfbetrieb daselbst eingeschränkt werden eventuell ganz ruhen kann. In Anbetracht dieser günstigen Kombination war es auch möglich, die Preise für elektrische Energie in St. Georgen billig zu normieren, sodaß die Brennstunde einer 16 Kerzen starken Glühlampe auf nur 2,5 Pfennig kommt, während der Preis für Motorenstrom 20 Pfennig pro Pferdekraftstunde beträgt. Auf diese Preise wird noch bis 20 Prozent Rabatt gegeben. B. T.

Lichterregungen durch Teslaströme in Dämpfen unter Luftdruck siedender Körper. Zur Ausstrahlung dieses eigenartigen Lichtes, dessen Farbe je nach der Natur des angewandten Körpers blau, grün, gelb, orange oder rot sein kann, ist nur eine beschränkte Anzahl von Dämpfen fähig. Der Vortragende hatte die blaue Lichterscheinung einem eingehenden Studium unterworfen und dabei erkannt, daß es besonders gewisse Theerprodukte (Benzolabkömmlinge) wie Naphthalin, Hydrochinon, Anilin u. s. w. sind, welche sich zur Erzeugung der erwähnten Strahlen eignen. Die mit zahlreichen Stoffen angestellten Versuche haben zur Auffindung von Gesetzmäßigkeiten geführt, welche zur Lösung vieler Fragen aus den verschiedenartigsten Gebieten der chemischen Forschung wertvolle Beiträge liefern. — W. W.

Neues Thermoelement. Versuche von Hartmann & Braun in Frankfurt a. M.-Bockenheim über das thermoelektrische Verhalten verschiedener Platinlegierungen haben ergeben, daß die Legierung Platin-Nickel mit reinem Platin kombiniert, eine verhältnismäßig hohe thermoelektromotorische Kraft liefert. So beobachtet man an einem Thermoelement aus reinem Platin und einer 10 pCt. Nickel enthaltenden Platin-Nickel-Legierung bei gleichen Temperaturen etwa die doppelte elektromotorische Kraft wie an der bekannten Kombination Platin-Platinrhodium. Da außerdem ein Platin-Nickeldraht auch Temperaturen über 1000° noch dauernd aushalten kann, so erscheint auch ein Thermoelement aus Platin-Nickel und Platin für Messung höherer und niedrigerer Temperaturen gut geeignet. — n —

Wirkung der Röntgenstrahlen auf Bakterien. (Korrespondenz für rat. Ernährungswissenschaft). Ist das Sonnenlicht einerseits von größter Bedeutung für Wachstum und Gedeihen höher und nieder entwickelter Organismen, sodaß Leben und Gesundheit zweifellos in einem gewissen Abhängigkeitsverhältnis zu demselben stehen, so ist dasselbe andererseits unter gewissen Bedingungen imstande, kleinste Lebewesen, z. B. pathogene und andere Bakterien, zu vernichten. Die letztgenannte Eigenschaft, welche erst in neuerer Zeit genauer studiert wurde, gab hauptsächlich den Anstoß zu Untersuchungen, die ergaben, daß auch die Röntgenstrahlen, gleiche Zeitdauer vorausgesetzt, eine sehr viel größere Energie der Schwingungen besitzen, als die Strahlen des hellsten Sonnenlichtes an der Erdoberfläche.

Ein Einfluß auf Mikroorganismen, ähnlich dem des Sonnenlichtes, konnte indessen bis jetzt experimentell nicht nachgewiesen werden. Wenn man aber bedenkt, mit welchem Eifer von medizinischer Seite das Stadium der Verwertung der Röntgenstrahlen zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken von Anfang an betrieben wurde, muß man sich wundern, daß die Wirkung derselben auf außerhalb und innerhalb des Tierkörpers befindliche Mikroorganismen doch relativ wenig studiert wurde. Wenigstens existieren nur spärliche diesbezügliche Mitteilungen. Aus einer Zusammenstellung derselben seitens Hermann Rieders von der Münchener Gesellschaft für Morphologie und Physiologie ergibt sich, besonders auf Grund der Versuche Rieders selbst, im wesentlichen folgendes:

In Agar-, Blutserum- oder Gelatineplatten suspendierte Bakterien gehen sicher zu Grunde schon bei mäßig langer (ca. 1 Stunde dauernder) Einwirkung der Röntgenstrahlen, oder mit anderen Worten: Die Fähigkeit der Fortentwicklung kann jedenfalls den außerhalb des Tierkörpers, aber auf gutem Nährboden befindlichen Bakterien ziemlich rasch durch die Einwirkung der Röntgenstrahlen benommen werden. Auch Bouillonkulturen, z. B. der Cholera, können durch länger dauernde Bestrahlung abgetötet werden; dagegen gelang der Versuch, andere Kolonien in ihrer weiteren Entwicklung aufzuhalten, z. B. in Gelatine-Kolikulturen nach 24stündigem Wachstum nur teilweise. Die Wirkung der Röntgenstrahlen war die gleiche, ob der Ausschnitt der Bleiplatte mit lichtdichtem Papier bedeckt wurde oder nicht. Wie das Licht, nur in viel höherem Grade, üben also die Röntgenstrahlen eine entwicklungshemmende, bezw. abtötende Wirkung auf Bakterien aus. Die bisherigen Versuche in dieser Hinsicht ermutigen nicht nur zu weiteren Tierversuchen, sondern auch zu klinischen Versuchen. — Es ist übrigens garnicht nötig, daß durch die Röntgenstrahlen eine vollständige Abtötung der Bakterien innerhalb des menschlichen Körpers zu Stande kommt, es genügt vielmehr schon, wenn sie in ihrer Entwicklung gehemmt werden. Den natürlichen Schutzvorrichtungen des Organismus, den Körpersäften, namentlich dem Blute mit seiner stark bakterientötenden Wirkung, wird dann die weitere Vernichtung der pathogenen Keime schon gelingen. Nur eine Unterstützung des Organismus in seinem Kampfe gegen die gefährlichen kleinen Eindringlinge, die Bakterien, soll vorerst durch Anwendung der Röntgenstrahlen in dem angegebenen Sinne ins Auge gefaßt werden.

Der Felsen von Gibraltar in elektrischem Lichte. Wie schon verschiedene ihrer Kronbesitzungen, z. B. Malta, Singapore, so haben die Engländer seit Kurzem auch den Felsen von Gibraltar mit elektrischem Lichte versehen, das sowohl zur öffentlichen wie zur privaten Beleuchtung dienen soll. Es ist sicher kein Zufall, daß Gibraltar solange auf dieser Segnung des technischen Fortschrittes hat warten müssen, denn die Schwierigkeiten sind hier ganz besonders groß, und daher ist auch die dortige Elektrizitätsanlage von besonderem Interesse. Die Kraftstation wurde auf der Kings-Bastion errichtet, einem der bestgeschützten Punkte des Felsens, der ursprünglich zur Einrichtung von Artilleriebaracken ausersehen wurde; jede Höhlung für ein Geschütz oder für einen festen Posten mußte hier in den harten Fels hineingesprengt werden. Auch in dem jetzigen friedlicheren Zustande hat diese Bastion ein merkwürdiges Aussehen erhalten, in dem die verschiedenen Teile des Elektrizitätswerkes in 3 Staffeln übereinander liegen: zu unterst beinahe in Meereshöhe das Kesselhaus, darüber das Maschinenhaus und der übrige Teil der Anlage in einem noch höheren Niveau. Besondere Schwierigkeiten machte, wie sich denken läßt, die Zuleitung von Wasser zur Speisung der Kessel. Die Leistungsfähigkeit des ganzen Werkes ist auf 10,000 Lampen zu je 16 Kerzen berechnet; gegenwärtig sind 500 Lampen verschiedener Kerzenstärke für die Straßenbeleuchtung in Gebrauch. Unter den öffentlichen Gebäuden sind vorläufig nur das Krankenhaus und der Konvent (das Gouvernements-Gebäude) elektrisch beleuchtet. Später sollen alle Befestigungswerke mit Leitung versehen und elektrisch beleuchtet werden; ein besonderer Zweck liegt darin, daß die verschiedenen Teile der Befestigung mit großen elektrischen Scheinwerfern ausgerüstet werden sollen. Die Arbeiten, die von den Ingenieuren Preece und Chambers geleitet wurden, wurden ausschließlich mit einheimischen Kräften ausgeführt, jedoch mußten die Arbeiter besonders geübt werden, um an den steilen Felsen thätig sein zu können. Die Anlage erforderte eine ungewöhnlich große Mühe, da die meisten Leitungen durch festes Gestein gelegt wurden. Zum ersten Male erstrahlte Gibraltar am letzten Weihnachtsfeiertage in elektrischem Lichte. Die Straßen sind mittels Ediswan-Glühlampen von 8, 16 und 32 Kerzen beleuchtet, die einzeln oder gruppenweise in Laternen angeordnet sind. Der Strom geht von dem Elektrizitätswerke mit einer Spannung von 2000 Volt und mit einem Wechsel von 73 Zyklen in der Sekunde aus; außer dem Hauptwerke bestehen 5 Unterstationen. Das malerische Gibraltar hat ohne Zweifel seiner Sehenswürdigkeit ein neues Moment hinzugefügt.

Die Lichtwellen als Längeneinheit. Man nimmt gewöhnlich an, daß das metrische System auf dem vierzigmillionsten Teil eines Erdquadranten als Längeneinheit und dem Gewichte eines Würfels Wasser von $\frac{1}{10}$ Meter Seitenlänge und 4° Temperatur als Gewichtseinheit beruht, und daß es daher ein auf Naturmaße gestütztes, nicht willkürliches System sei. Dies letztere ist von vornherein logisch falsch, denn die Auswahl der genommenen Naturmaße ist bereits willkürlich, ebenso willkürlich wie die eines Fußes, eines Daumens, eines Getreidekörnchens und eines Morgens, die ebenfalls an natürlich gegebene Größen anknüpfen. Dazu kommt noch, daß das Meter wie das Liter (wegen eines bei der Bestimmung begangenen und von Bessel aufgedeckten Rechenfehlers) falsch sind; das im Pariser Staatsarchiv aufbewahrte Meter ist um etwa 0,1 mm und das Liter um 0,1 ccm zu klein. Auch wird jede neue Gradmessung wieder andere Werte ergeben. Der stärkste Grund gegen das metrische System liegt aber in der Veränderlichkeit des Erddurchmessers mit der Zeit, auf dem die Maße beruhen, er nimmt bekanntlich allmähig ab, und damit verringert sich auch die Größe des Erdumfangs.

Man hat nun neuerdings als unveränderliche Maße die Länge der Lichtwellen vorgeschlagen, wie Prof. Förster, der Direktor der Berliner Sternwarte, welcher sich die größten Verdienste um das Messungsverfahren erworben hat, in einem sehr interessanten Vortrag vor dem Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes ausführte. Von den Bewegungen der Atome und Moleküle sowie des hypothetischen Weltäthers bietet diejenige, welche wir als Licht empfinden und den feinsten Maßbestimmungen unterwerfen können, wohl die meiste Aussicht, wenigstens lange Zeit hindurch, wenn man ihre physikalischen und chemischen Bedingungen auch nur einigermaßen festhält, beständiger zu sein als die Länge von Metallstäben, und somit für unsere Prototype eine Art von Naturmaßkontrolle zu gewähren. Die Strecke, um welche sich die Lichtbewegung während der Dauer eines vollen Umlaufs oder einer vollen Schwingung jedes einzelnen lichterzeugenden oder lichtverbreitenden kleinsten Teilchens fortpflanzt, nennt man bekanntlich die Wellenlänge der bezüglichen Lichtart. Es handelte sich darum, die Anzahl solcher Wellenlängen von bestimmten Lichtarten zu zählen, welche auf eine Strecke gleich der Länge unseres Prototyps gehen. Diese Lichtwellenlängen betragen aber nur wenige Zehntausendstel eines Millimeters, sodaß mehr als eine Million derselben auf ein Meter kommen. Man verzweifelte lange Zeit daran, solche Zählungen ausführen zu können; aber es ist schließlich in dem internationalen Maß- und Gewichtsinstitut in Paris gelungen durch die Mitwirkung eines nordamerikanischen Physikers, Mr. Michelson, der sich in der feinsten Messung der Lichtbewegung schon hervorgethan hatte. Mit diesem ausgezeichneten Sachkenner ist das internationale Institut in Verhandlung getreten, getreu seiner Aufgabe, die Arbeiten aller Nationen zu verbinden und dadurch höher zu verwerten, und Mr. Michelson

hat mit dem Direktor des Berliner Instituts, Herrn Benoit, in gemeinsamen Arbeiten eine Vergleichung der Meterlänge mit den Wellenlängen des intensivsten Leuchtens von glühenden Kadmiumdämpfen zu Stande gebracht, die uns jetzt mit der Sicherheit von Zehntausendstel des Millimeters die Anzahl der Wellenlängen von drei scharf präzisierten Lichtarten angeben läßt, welche der Meterlänge gleichkommt. Damit ist in der That mit derselben Genauigkeit, mit der zwei Prototype untereinander verglichen werden können, der Anschluß an eine in gewissem Sinne fundamentale Naturerscheinung gewonnen, deren Unveränderlichkeit zwar auch nicht als ein Dogma gelten darf, deren kosmische Veränderungen wohl aber eine andere Art des Verlaufes haben werden als diejenigen der Gebilde der Menschenhand. Nun noch ein Vorteil der Wellenlängenmessungen. Nachdem das Verhältnis gewisser Lichtwellenlängen zur Länge des Meters gefunden war, konnte man daran denken, auch kleinere Maßlängen, z. B. Millimeterskalen, aus Lichteinheiten aufzubauen und sie damit genauer zu bestimmen, als es bisher allein dadurch geschehen konnte, daß man vom ganzen Meter abwärts durch immer engere Einteilung zu jenen kleinen Intervallen gelangte. Es hat sich herausgestellt, daß die besten Bestimmungen, die man bisher aus dem Meter durch Einteilung gefunden hatte, sehr nahe mit den aus Lichtwellenlängen aufgebauten Zentimeter- und Millimeter-einheiten übereinstimmen, so daß man nun für das ganze Verfahren ein voller Bestätigungskreis in sich geschlossen vorliegt. B. T.

Elektrische Strassenbahnen. Im Physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. sprach Dr. Déguisne über elektrische Strassenbahnen mit besonderer Berücksichtigung der bezüglichen Frankfurter Anlagen. Der Vortragende erörterte zunächst die Eignung der verschiedenen Motoren für den Betrieb der Wagen und bezeichnete den Hauptstrommotor für Gleichstrom als denjenigen, welcher das Pferd in der besten Weise ersetze. Er kann, wie es bei der Inangsetzung der Wagen notwendig ist, für kurze Augenblicke eine bedeutende Zugkraft entwickeln. Die neuen Frankfurter elektrischen Trambahnen haben je zwei solcher Motoren von 550 Volt. Sie werden beim Anlauf hintereinander geschaltet, damit sie nicht bei dem geringen Widerstand, den sie besitzen, zu große Stromstärken aufnehmen. Nach Erreichung einer gewissen Geschwindigkeit werden sie parallel geschaltet und dann läßt sich die Schnelligkeit regulieren dadurch, daß Spulen in der Magnetwicklung ausgeschaltet werden. Was die Generatoren, die Erzeugerstationen, anbelangt, so wäre es natürlich das Bequemste und Rationellste, sie im Mittelpunkt der ganzen Anlage zu errichten. Da das aber in großen Städten nicht so einfach ist, so hilft man sich in anderer Weise, indem man, wie es hier in Frankfurt geschehen ist, den in einer weit vor der Stadt liegenden Zentrale erzeugten Wechselstrom nach dem Zentrum (Schillerplatz) führt und dort in Gleichstrom umwandelt. Drei Wechselstrommotoren setzen dort ebensoviele Gleichstrommaschinen, die mit ihnen auf der gleichen Achse sitzen (für ein viertes Maschinenpaar ist noch Platz vorhanden), in Bewegung und der so erzeugte Gleichstrom dient zum Betriebe der Wagenmotoren. Außerdem befindet sich in der Umformerstation eine Akkumulatoren-batterie, die den Stoß, der beim Anlauf der Wagen durch die notwendige größere Stromstärke entsteht, durch Hergabe des Mehrs an Strom ausgleicht und außerdem den Strom für den Anlauf der Wechselstrommotoren liefert. Die auf dem Schillerplatze stehende Akkumulatorenbatterie ist im Stande, einen der Umformer so ziemlich eine Stunde lang zu ersetzen. Was nun endlich das Verbindungsglied zwischen Erzeugung und Verbrauch, die Leitungen, anbelangt, so kommt in Frankfurt das oberirdische Zuleitungssystem zur Anwendung, das das billigste ist. Dieses System hat aber, wie der Redner im Interesse des Physikalischen Vereins ausführt, mancherlei Störungen im Gefolge, namentlich für die Messungen. Durch Versuche mit einem Magnetometer zeigte er, wie durch das Vorbeifahren eines Wagens und durch die bei der Schienenrückleitung entstehenden sog. vagabundierenden Ströme erhebliche Ablenkungen erfolgen. Auch bei dem Telephon sind in Städten mit elektrischen Bahnen störende Geräusche wahrgenommen worden. Es bleibt abzuwarten, ob solche auch in Frankfurt zu verzeichnen sind. (Frkf. Ztg.)

Die polizeiliche Abnahme der neuen elektrischen Strassenbahnlinie Rixdorf-Schönhauser Allee (Ringbahnhof) ist vor einigen Tagen erfolgt, sodaß die Linie baldigst dem öffentlichen Verkehr übergeben werden dürfte.

Zwischen Glauchau, Meerane und Crimmitschau ist eine elektrische Verbindungsbahn geplant, deren Genehmigung die sächsische Regierung jetzt zugesichert hat.

Wiener Tramway. Mit vielem Interesse wird in finanziellen Kreisen der Konzessionierung der neuen elektrischen Betriebsgesellschaft entgegengesehen, welche an Stelle der Wiener Tramwaygesellschaft treten soll. Um die Konzession ist auf Grund des Lokalbahngesetzes bekanntlich die Wiener Kommune eingeschritten. Den Betrieb wird im Sinne des getroffenen Uebereinkommens die Wiener Tramwaygesellschaft übernehmen, und der Ausbau des Netzes und die Einführung des elektrischen Betriebes wird durch die Firma Siemens & Halske erfolgen. Den springenden Punkt der Konzessionsverhandlungen erblicken die Finanzkreise in der Gewährung von Hundertguldenaktien sowie der Steuerfreiheit für die neue Betriebsgesellschaft. Das Börsengerücht, daß Beides bereits gewährt worden sei, ist aber den Ereignissen wieder einmal vorausgeeilt. Auf die Hundertguldenaktien legen die Finanzkreise deshalb Wert, weil dadurch ein sogenanntes leichtes Papier geschaffen wird, das schon aus börsentechnischen Gründen mehr steigerungsfähig ist,

als eine Aktie, die infolge ihres hohen Nominalwertes von vornherein zu den „schweren“ Papieren gezählt werden muß. Die Gewährung der Steuerfreiheit hängt mit der Entscheidung der Frage zusammen, ob die elektrische Betriebsgesellschaft als ein neues Unternehmen oder nur als die Fortsetzung der alten Tramwaygesellschaft anzusehen sei. B. T.

Die Strassenbahn in Mailand. Man schreibt dem B. B.-C. aus Mailand unterm 7. ds.: Die Stadt Mailand steht in Bezug auf den Straßenbahndienst wohl kaum einer anderen europäischen Großstadt nach. Man kann für 10 Centesimi (8 Pfg.) vom Domplatze nach jedem beliebigen Punkte Mailands gelangen. Die Straßenbahnen verkehren sehr häufig, auf den belebtesten zweigleisigen Strecken fahren in jeder Richtung 60 in der Stunde. Diese große Verkehrserleichterung ist erst durch die Einführung des elektrischen Betriebes möglich geworden. Seit dem 1. Januar hat die Stadt Mailand einen Versuch unternommen, der die höchste Beachtung verdient. In den Morgenstunden, in denen sich die Arbeiter, die Beamten und Schulkinder an ihre Arbeitstelle begeben, d. h. bis 9 Uhr morgens, wurde der Straßenbahntarif auf die Hälfte, also auf 5 Centesimi (4 Pfg.) herabgesetzt. Infolgedessen stieg die Benutzung der Straßenbahn ganz außerordentlich. In den ersten Tagen des vergangenen Jahres zählte man in diesen Stunden durchschnittlich 8500 Fahrgäste, in diesem Jahr aber schon 26,000. Die Einnahmen stiegen von 850 Lire auf 1300 Lire, während sich die Betriebsausgaben durchaus nicht in gleichem Maße steigerten, da ja kein Mehrverbrauch an elektrischer Energie zu bezahlen war. —W.W.

Die elektrische Bahn von Bahnhof Zehlendorf nach dem Riemeister und „Onkel Toms Hütte“ ist jetzt beschlossene Sache. Nach dem zwischen der Zehlendorfer Ortsbehörde und der Straßenbaugesellschaft Zöllner, Wolfers und Dröge gemachten Verträge soll die Bahn vorläufig eingleisig gebaut werden. Der Bahnbau muß in spätestens fünf Jahren beendet und der Betrieb eröffnet sein. Die Konzession lautet auf 50 Jahre, die Gemeinde Zehlendorf behält sich jedoch das Recht vor, die Bahn bis zum April 1915 für sich zu erwerben. Im ganzen Gemeindebezirk ist der Zehnpfennigtarif und halbstündlicher Verkehr einzurichten. B. T.

Elektrische Bahnen in St. Louis, Mo.

Die hier letzthin ins Leben gerufene Central Traktion Company hat mit ihrem auf 50 Jahre lautenden Freibrief nicht allein das Wegerecht über etwa 250 Meilen Straßen erworben, sondern auch zugleich das Recht erhalten, die Geleise bestehender Gesellschaften zu benützen oder andere Systeme in der Stadt aufzukaufen oder betreiben zu können. Obwohl nach den Gesetzen des Staates Missouri nicht zulässig, hat diese Ordinance den Anstoß zu einer voraussichtlich allgemeinen Verschmelzung aller St. Louiser Systeme gegeben. Finanziell waren vor Ausgang des Jahres 1898 die Lindell Railway Company mit der Missouri Railway Company konsolidiert, obwohl ein gemeinsamer Betrieb der beiden Systeme erst für Mitte 1899 in Aussicht genommen ist. Eine weitere Begebenheit ist die, daß die Cass Ave & Jairground Railroad, Cityens Railroad Co., die St. Louis Railroad, die St. Louis & Southwestern, ein System von etwa 85 Meilen Geleisenlänge, allgemein unter dem Namen der National Railway Co. bekannt, in die Hände der Eigentümer der Southern Electric Railroad Co. übergegangen ist. Eine Vereinigung dieser beiden Systeme war schon früher von der anderen Seite geplant worden, die Verhandlungen zerschlugen sich jedoch seinerzeit über den verlangten Kaufpreis. Nahezu 15 Meilen der National Railway Company werden zur Zeit noch mit Kabel betrieben. Dieser Kabelbetrieb soll in elektrischen Betrieb umgewandelt werden, was die Außerbetriebsetzung zweier Kabelstationen zur Folge haben wird. Welche Art der Stromzuführung verwendet werden wird, ist noch nicht endgültig festgestellt. Der Verschmelzung der beiden Systeme lag nicht nur die Vereinfachung des Betriebes zu Grunde, sondern auch die Absicht der Beseitigung eines lästigen Konkurrenten, der Union Depot Railroad Co. Durch die Verbindung dieser Kabellinie, der sogenannten Broadwaylinie mit dem südlichen Teile des Southern Electric Railroad System wird die denkbar kürzeste Verbindung zwischen dem Süden der Stadt mit dem Centrum derselben hergestellt und eine bedeutende Verkürzung der Fahrzeit bewerkstelligt werden. Zeit ist Geld für die Amerikaner und die Folge wird sein, daß z. B. das Geschäft der Parallelbahn der Union Depot Railroad Co, infolge der etwa 20 Minuten längeren Fahrzeit, wenn auch nicht völlig lahmgelegt, so doch immerhin empfindlich beeinträchtigt werden wird. Auch im nördlichen und nordwestlichen Teile der Stadt, wird die neue Kombination der Union Depot R. R. beträchtliche Verluste verursachen.

Der seit 1893 elektrisch betriebene Teil des National-Railway System befindet sich in sehr gutem Zustande. Die Kraftstation war eine der ersten Stationen im Lande, die mit direkt gekuppelten Generatoren ausgerüstet wurde. Dieselbe enthält drei 750 Kw. General-Elektrik-Generatoren und eine 150 Kw.-Maschine, insgesamt 2400 Kw. Dieselben laufen mit einer Geschwindigkeit von 90 Umdrehungen pro Minute. Die Dampfmaschinen sind von der bekannten Edward P. Allis Company in Milwaukee, Wisc. erbaut mit der vielfach bewährten Corliß Hahnsteuerung versehen. Zylinderdurchmesser 34 Zoll, Hub 60 Zoll engl. Den Dampf liefern 16 Flammrohrkessel von je 150 Pferdestärken. Diese Station wird den nördlichen Teil

des Systems mit Strom versorgen, während die Southern Electric Station die Speisung des südlichen Teiles übernehmen soll. Die Kapazität jeder der beiden Stationen soll um je eine 1600 Kw. Einheit vergrößert werden.

Wie verlautet, soll auch die obengenannte Union Depot Railroad mit dem neuen Southern Systeme verschmolzen werden, wahrscheinlich aber erst dann, wenn der von letzterer Gesellschaft errungene Vorteil die nötige Wirkung nicht verfehlt haben wird. Am Ende wären dann nur noch 3 Systeme zu konsolidieren. Ob das Publikum schließlich bei einer allgemeinen Konsolidation der hiesigen Gesellschaften gewinnen wird ist eine andere Frage. Die rücksichtslose Konkurrenz hat hier in St. Louis ein Straßenbahnwesen geschaffen, das einzig in seiner Art in den Vereinigten Staaten dasteht; und daß dies verschiedentlich mit Ueberschätzung der Kraft und finanziellen Mittel zu Wege gebracht worden ist, liegt auf der Hand. Es ist darum nicht zu verwundern, daß diesem Wettbewerb früher oder später ein Ende gesetzt werden würde, daß es aber auch mit der Beseitigung dieses Wettbewerbs mit der Bequemlichkeit, in dem Sinne, wie sie heute noch für das Publikum, zu Ende sein wird, das unterliegt auch keinem Zweifel mehr. E. C. Braun.

Der größte bis dato gebaute Strassenbahngenerator ist gegenwärtig in der Station der Louisville Railway Co. in Louisville, Kentucky in der Aufstellung begriffen. Derselbe ist 22 polig mit einem Armaturdurchmesser von 153 engl. Zoll. Die Armatur wiegt etwa 42 Tonnen, während das Gesamtgewicht der Dynamo etwa 90 Tonnen beträgt. Sie ist direkt gekuppelt mit einer stehenden Allis Corliss Verbunddampfmaschine von 75 Tounen pro Minute. Die Hauptwelle ist 72 Zoll = 68,58 cm im Durchmesser. Das Schwungrad mißt 25 Fuß im Durchmesser und wiegt 80 Tonnen. Die Dimensionen der Lager sind 24 × 48 Zoll, die des Kurbelzapfen 12 × 12 Zoll. Die Cylinderdurchmesser sind 40 Zoll für den Hochdruck, 78 Zoll für den Niederdruck bei einer Hublänge von 48 Zoll. Das Gesamtgewicht der Dampfmaschine beträgt 325 Tonnen. Den hier gemachten Erfahrungen gemäß, scheint es wenig ratsam, sich von Maschinen von solcher Kapazität abhängig zu machen. Die zweckmäßigste Größe scheint zwischen 850 und 1200 Kilowatt zu sein. E. C. B.

Strassenbahnen in Nürnberg. Das Kollegium der Gemeindebevollmächtigten hat sich am 24. Januar mit allen gegen vier Stimmen gegen den Regiebetrieb und für den Privatbetrieb der neuen Straßenbahnlinien (durch Schuckert & Co.) entschieden.

Eine neue unterirdische Bahn in London. Unter den zahlreichen elektrotechnischen Geschäften, welche der Bestätigung des Parlaments unterworfen sind, befindet sich auch die Einrichtung einer neuen unterirdischen, elektrischen Eisenbahn von 1,30 m Geleisbreite. Diese Bahn wird in 4 Sektionen eingeteilt und zwischen Wood Green, in den Vorstädten Londons und dem Strand erbaut. Diese Linie wird sehr stark benutzt werden, denn sie verbindet die City mit den bevölkersten Quartieren; die Londoner nehmen diese Projekte stets sehr günstig auf, denn sie sind gerade Liebhaber von unterirdischen Eisenbahnen. Was die Finanzfrage betrifft, so ist dies ein noch besonders zu prüfender Gesichtspunkt. F. v. S.

Fernsprechverbindung Berlin—Memel. Seit kurzem ist die Fernsprechverbindungsanlage Berlin—Memel für den Verkehr bereit gestellt und zwar a) zwischen allen angeschlossenen Orten untereinander (ausschließlich Berlin) jede Stunde von der 1. bis 27. Minute und b) zwischen Berlin einerseits und Insterburg, Tilsit, Gumbinnen und Memel andererseits jede Stunde von der 51. bis einschließlich 60. Minute. B. T.

Die neue Fernsprechgebühren-Ordnung. Bei der Neuordnung des Fernsprechgebührenwesens ist in der Vorlage, welche dem Bundesrat zugegangen ist, darauf Bedacht genommen, eine „gerechtere“ Verteilung der Gebühren innerhalb des Rahmens des bisherigen Gesamtergebnisses herbeizuführen. Das Abonnementssystem ist beibehalten worden, und innerhalb desselben sind Abstufungen nach Maßgabe des Nutzens, den das Publikum, und der Aufwendungen, die die Verwaltung hat, eingeführt. Daneben soll aber, wie die „B. N. N.“ mitteilen, fakultativ denjenigen Teilnehmern, welchen die Abonnementgebühren zu hoch erscheint, der Anschluß gegen Zahlung von Einzelgebühren gestattet sein.

Für jeden Anschluß an ein Fernsprechnetz soll fortan eine Grundgebühr und eine Gesprächsgebühr erhoben werden. Die Grundgebühr ist die Vergütung für die Ueberlassung und Unterhaltung der Apparate sowie für den Bau und die Instandhaltung der Sprechleitung. Sie beträgt in Netzen von nicht über 1000 Teilnehmeranschlüssen 60 Mark, in Netzen bis 5000 Anschlüsse 75 Mark, bis 20,000 90 Mark und bei mehr als 20,000 Teilnehmeranschlüssen 100 Mark jährlich für jeden Anschluß, welcher von der Vermittlungsstelle nicht weiter als 5 Kilometer entfernt ist.

Die Gesprächsgebühr ist die Vergütung für die Herstellung der Sprechverbindungen. Sie wird auf Grund der Aufzeichnungen der Vermittlungsanstalt festgestellt und ist entweder eine Bauschgebühr oder eine Einzelgebühr. Die Höhe der Bauschgebühr (Gesamtgesprächsgebühr) richtet sich nach der durchschnittlichen Zahl der Sprechverbindungen von nicht mehr als drei Minuten Dauer, welche während eines Jahres auf jeden der zu einem Netz vereinigten Teilnehmeranschlüsse entfallen. Die Gesprächsgebühr beträgt für die ersten 500 Verbindungen 20 Mark; bei mehr als 500 bis inkl. 1500 Verbindungen für weitere 500 Verbindungen je 15 Mark; bis 3000 für je weitere 500 Verbindungen je 10 Mark, und bei mehr als 3000 Verbindungen für die überschließenden Verbindungen insgesamt noch 10 Mark.

Die Grundgebühr und die Gesamtgesprächsgebühr werden für jedes Netz alle 3 Jahre neu festgestellt und 3 Monate vorher bekannt gemacht. Bei eintretender Erhöhung der Gebühren können die Teilnehmer einen Monat vorher kündigen. Jeder Teilnehmer ist berechtigt, an Stelle der Gesamtgesprächsgebühr Einzelgesprächsgebühren für jede hergestellte Verbindung, mindestens jedoch für 400 Gespräche jährlich, zu zahlen. Diese Einzelgebühr beträgt 5 Pfennig für die Verbindung von nicht mehr als 3 Minuten Dauer; jede angefangene Reihe von 100 Gesprächsverbindungen wird für voll gerechnet. Der Anschluß gegen Einzelgesprächsgebühren findet in Netzen, in welchen die Gesamtgesprächsgebühr 20 Mark beträgt, nicht statt.

Wo Fernsprechnetze neu errichtet werden, wird während der ersten drei Jahre nach der Errichtung für jeden Teilnehmeranschluß, welcher nicht mehr als

fünf Kilometer von der Vermittlungsstelle entfernt ist, eine Grundgebühr von 60 Mark und eine Gesamtgesprächsgebühr von 20 Mark für den Anschluß erhoben

Für die Benutzung der Verbindungsanlagen zwischen verschiedenen Netzen oder Orten mit öffentlichen Fernsprechstellen werden Einzelgesprächsgebühren erhoben. Sie betragen für eine Gesprächsverbindung von mehr als 3 Minuten Dauer bei einer Entfernung bis zu 50 Kilometer inklusive 25 Pfg.; bis 100 Kilometer 50 Pfg.; bis 500 Kilometer 1 Mark; bis 1000 Kilometer 1 Mark 50 Pfg.; über 1000 Kilometer 2 Mark.

Welcher Umfang einem Fernsprechnetz zu geben ist, insbesondere ob ein solches auf den Bezirk eines Ortes zu beschränken oder auf mehrere Orte zu erstrecken ist, hängt von der Bestimmung der Verwaltung ab. Gewöhnlich werden als selbständige Netze (sogenannte Stadt-Fernsprecheinrichtungen) nur Anlagen von mindestens 5 Teilnehmern angesehen.

Das Gesetz soll am 1. April 1900 in Kraft treten. Die Vorlage soll bereits auf der Tagesordnung der Plenarsitzung des Bundesrates gewesen sein. Voraussichtlich wird sie den Verkehrs- und Finanzausschüssen zur Vorberatung überwiesen werden. B. T.

Telephonverkehr in Württemberg. Mit Wirkung vom 15. Februar an werden die mit Telephon betriebenen Telegraphenanstalten, welche unmittelbar oder mittelbar an eine Telephonanstalt angeschlossen sind, zum Sprechverkehr unter sich und mit sämtlichen Telephonanstalten des Landes zugelassen, soweit dies nach den obwaltenden Betriebsverhältnissen angängig ist. Die Orte von und nach welchen dieser Verkehr stattfindet, können bei den Post- und Telegraphenanstalten erfragt werden. Der Sprechverkehr wird während der ordentlichen Dienststunden der Telegraphenanstalten wahrgenommen. Die vom Antragsteller zu entrichtende Sprechgebühr beträgt für ein einfaches Gespräch von 5 Minuten Dauer 25 Pfg., wenn die Orte, zwischen welchen gesprochen wird, nicht mehr als 50 km in der Luftlinie von einander entfernt sind, bei größerer Entfernung 50 Pfg. Neben der Sprechgebühr hat der Antragsteller eine besondere Ganggebühr zu entrichten für die Herbeiholung der Person des andern Orts, mit welcher gesprochen werden will, und für die Wiederherbeiführung durch eigenen Boten, wenn er das Eintreffen der angerufenen Person nicht abgewartet hat. Für den Botengang im Ortsbestellbezirk beträgt die Gebühr 25 Pfg., bei größerer Entfernung ist die Ganggebühr in dem wirklich erwachsenden Betrag zu bezahlen. Die Herbeiholung der Person des andern Orts ist für Orte mit Telephonanstalt oder öffentlicher Telephonstelle mit Teilnehmeranschlüssen auf den Verkehr beschränkt, welcher sich in den unmittelbar in diese Anstalt einmündenden Telegraphenleitungen mit Telephonbetrieb vollzieht. Für dringende Gespräche, welche bei der Beförderung vor den gewöhnlichen Gesprächen, nicht aber vor gewöhnlichen Telegrammen den Vorrang genießen, wird die dreifache Sprechgebühr erhoben. Besondere Telephonanschlüsse an Telegraphenanstalten mit Telephonbetrieb, die mit einer Telephonanstalt unmittelbar in Verbindung stehen, werden vorbehaltlich der Prüfung der Verhältnisse im einzelnen Fall zugelassen. —W.W.

Telegraphie ohne Draht in England In England interessiert man sich, wie wir einer Mitteilung des Patentbureaus C. Fr. Reichelt, Berlin, entnehmen, außerordentlich für die Telegraphie ohne Draht des italienischen Erfinders Marconi, weil man hofft, in derselben ein Mittel gefunden zu haben, welches die Vermittlung von Mitteilungen oder Befehlen zwischen zwei sich bewegenden Schiffen, oder zwischen einem Schiffe und dem Lande ermöglicht. Schon mehrfache Versuche sind nach dieser Richtung angestellt worden; so z. B. wurde auf Veranlassung der Königin s. Zt. eine telegraphische Verbindung nach diesem Systeme zwischen dem Schloß Osborne und einer demselben gegenüberliegenden Lustjacht der Königin hergestellt. Neuerdings experimentiert man wieder in der Weise, daß man versucht, die Verbindung eines Leuchtschiffes mit der nächsten Küstenstation oder dem nächsten Leuchtturm herzustellen. Bei nebligem Wetter war bisher das Leuchtschiff von jeder Verbindung mit der Küste vollständig abgeschnitten und es war ihm ganz unmöglich, im gegebenen Falle Mitteilung davon zu machen, daß es ein Schiff in Seegefahr bemerkt oder daß es selbst mit Schwierigkeiten zu kämpfen habe. Die Versuche sind zunächst zwischen dem Leuchtturm von South Foreland und dem Leuchtschiff von South Goodwin angestellt worden, welche ungefähr 3 Seemeilen (circa 5,4 Kilometer) auseinanderliegen. Vor der Hand sind die Versuche noch nicht abgeschlossen, es scheint aber, daß dieselben die auf sie gesetzten Erwartungen erfüllen werden.

Darstellung von Schwefelmetallen auf elektrolytischem Wege. Die allgemeine Grundlage des Verfahrens von Richards und Roesper besteht darin, daß man das Metall, dessen Schwefelverbindung hergestellt werden soll, als Anode bei der Elektrolyse einer Hyposulfidlösung benutzt. Das Schwefelmetall bildet sich an der Anode und fällt zu Boden. Wird ein Doppelsulfid oder ein Gemenge von Sulfiden gewünscht, so stellt man die Anode aus einer Legierung der Metalle her, deren Schwefelverbindungen miteinander vermengt, dargestellt werden sollen. Beispielsweise soll im Nachfolgenden die Darstellung von Schwefelkadmium beschrieben werden, das unter dem Namen Kadmium gelb als Farbe vielfach Verwendung findet. (D. R. P. 100 876.) Die Anode wird aus metallischem Kadmium hergestellt und die Kathode kann aus Kohle oder anderem Material bestehen, das vom Elektrolyten oder den an der Kathode entwickelten Produkten der Elektrolyse nicht angegriffen wird.

Kadmium selbst erfüllt diese Bedingungen und kann als Kathode benutzt werden. Als Elektrolyt wird eine Lösung von Natriumhyposulfid benutzt. Eine zehnprozentige Lösung entspricht dem Zweck, die Konzentration der Lösung kann sich aber je nach den Fabrikationsbedingungen erheblich ändern. Statt Natriumhyposulfid kann auch ein anderes lösliches Hyposulfid mit dem gleichen Erfolg benutzt werden. Bei der Elektrolyse wird das Hyposulfid zersetzt. Wasserstoff wird an der Kathode frei, während der Schwefel im Entstehungszustand sich mit dem Metall der Anode verbindet und ein Sulfid bildet, das, weil es im Elektrolyten unlöslich ist, sich in der Wanne nieder schlägt.

Die Gestalt und Anordnung des elektrolytischen Apparates ist gleichgiltig und kann je nach Belieben gewählt werden. Das gefüllte Schwefelmetall ist von Zeit zu Zeit vom Boden der Wanne zu entfernen, worauf es filtriert

gewaschen, getrocknet und gepulvert wird. Die abfiltrirte Flüssigkeit kann, wenn sie noch Hyposulfid enthält, in die Wanne zurückgegossen werden.

Bei einzelnen Sulfiden, z. B. beim Kadmiumsulfid, zeigte sich, daß der Niederschlag die beste Farbe hat, wenn der Elektrolyt warm ist, etwa 75° C. hat. Bei anderen Sulfiden, wie beim Schwefelantimon, wird eine bessere Farbe bei einem kalten als bei einem warmem Elektrolyten erhalten. Die Gegenwart anderer löslicher Salze im Elektrolyten neben den Hyposulfiden befördert häufig die Bildung der gefällten Sulfide und verbessert deren physikalische Beschaffenheit. So ist bei der Darstellung von Schwefelkadmium der Zusatz von etwa fünf Prozent Chlornatrium zum Elektrolyten insofern vorteilhaft, als hierdurch die Leitungsfähigkeit des Elektrolyten erhöht und das Verfahren beschleunigt und leistungsfähiger gemacht wird, und überdies ein Niederschlag von glänzender, gelber Farbe erzeugt wird.

Das vorliegende Verfahren zeichnet sich durch große Einfachheit aus und die physikalischen Bedingungen der Darstellung des Schwefelmetalls, wie Temperatur, Konzentration, lassen sich leicht regeln, wodurch eine Verbilligung der Darstellung und eine bessere Beschaffenheit des Produktes erzielt wird. Bisher wurden Schwefelmetalle auf rein chemischem Wege hergestellt durch Auflösung der Metalle in Säuren, durchleiten von Schwefelwasserstoff durch die Lösung und Sammeln des gefüllten Schwefelmetalls. Auch ist der Vorschlag gemacht worden, ein Metall als Anode in einer Lösung zu benutzen, welche eine Säure enthält, die mit dem Metall ein lösliches Salz bildet, wodurch das Metall in Lösung gebracht wird. Gleichzeitig wird Schwefelwasserstoff in die Lösung eingeleitet, wodurch das Schwefelmetall gefüllt wird. Dieses Verfahren unterscheidet sich von rein chemischen nur dadurch, daß die Lösung des Metallsalzes auf elektrolytischem statt auf rein chemischen Wegen erhalten wird. Beide Verfahren sind insofern mit Nachteilen verbunden, als sie die Anwendung von Schwefelwasserstoff bedingen.

—n—

Elektrolyse von Chloralkalien. Unter den Ursachen, welche der Erzielung theoretischer Ausbeuten bzw. Nutzleistungen bei der Elektrolyse entgegenstehen, ist die erheblichste in der teilweisen Wiederverbindung der durch den Strom bereits geschiedenen Produkte zu suchen. Alles, was dieser Wiedervereinigung entgegenarbeitet, verbessert die Nutzleistung. Im Falle der Elektrolyse von Alkalichloriden (Chlornatrium, Chlorkalium) verbindet das an der Anode frei gewordene und in den Elektrolysen in Lösung gegangene Chlor sich wieder mit dem an der Kathode freigewordenen Alkalimetall (Natrium, Kalium).

Die Löslichkeit des Chlors in Lösungen von Alkalichloriden ist nicht unbeträchtlich und erst nach erreichter Sättigung der Lösung mit Chlor beginnt Chlorgas sich zu entwickeln. Die Sättigung des Elektrolyten mit Chlor hält sich trotz der andauernden Rückbildung von Chlorkali beständig aufrecht.

Man kann die aus dieser anhaltenden Gegenwart gelösten Chlors sich ergebende Verminderung der Nutzleistung vermeiden, wenn man die Flüssigkeit an der Anode von der Flüssigkeit an der Kathode durch ein Diaphragma getrennt hält, jedoch setzen diese Diaphragma dem Durchgang des Stromes Widerstand entgegen, andererseits bilden sie auch eine praktisch sehr bedeutsame Komplikation des Apparates.

Solvay & Co. in Brüssel ist es gelungen, die Schwierigkeiten vermittels eines flüssigen Diaphragmas zu beheben. Die im elektrolytischen Apparat befindliche Flüssigkeit erweist sich nicht als gleichartig in ihrer ganzen Masse, sie setzt sich vielmehr zusammen aus zwei verschiedenen Schichten. Im unteren in dem mit Quecksilber in Berührung stehendem Teil, bildet sie eine mit Salz gesättigte, folglich auf dem Dichtigkeitsmaximum befindliche Schicht. Auf dieser steht eine an Salz viel ärmere Schicht, in welcher sich die Anoden befinden. Bei der Elektrolyse von Chloralkalien vermittels Quecksilberkathode lassen sich nun diese beiden verschieden dichten Schichten leicht aufrecht erhalten, weil das Verfahren keine Gasentwicklung am Quecksilber bedingt. Die untere dichte Schicht ersetzt die Wirkung eines Diaphragmas ohne dessen Nachteile. Da sie mit dem Quecksilber beständig in Berührung bleibt und nicht sich mit der die Anode umgebenden chlogesättigten Flüssigkeiten mischt, so verbleibt sie chlorfrei.

Die Rückbildung von Alkalichlorid an der Kathode bleibt infolge dessen ausgeschlossen, und es kann die volle Nutzleistung des Stromes erreicht werden.

Aus dem Gesagten folgt, daß die Grenzlinie der beiden Flüssigkeiten zwischen Anode und Kathode sich befinden muß. Infolge der elektrolytischen Wirkung herrscht in beiden Schichten eine auf Verminderung ihres Salzgehaltes gerichtete Tendenz und man muß sie also auf ihrem Sättigungsgrade künstlich erhalten. Das beste Mittel hierzu besteht darin, daß man die Flüssigkeit beider Schichten ununterbrochen, jedoch je für sich an einem Ende des Apparates abfließen, sich wieder mit Salz bereichern und darnach am anderen Ende des Apparates wieder in diesen eintreten läßt. Die Speisung der betreffenden Schicht wird dabei so geregelt, daß der geeignete Dichtigkeitsunterschied zwischen den beiden Flüssigkeitsschichten gewahrt bleibt.

—n—

Das Acetylen gas findet auch zu Koch- und Heizzwecken bereits Anwendung. Einen hierfür geeigneten Brenner hat sich Alexander Sterza in Mantua patentieren lassen. Das Patent-Bureau von Richard Lüders in Görlitz berichtet darüber: Bei diesem Brenner wird das Acetylen gas in den Zwischenraum zwischen zwei ineinander steckenden, unten offenen, oben durch Drahtsiebe oder dergleichen abgeschlossenen Röhren eingeführt. Dieser Zwischenraum wie auch der Raum zwischen den Decksieben ist mit Drahtgazerollen ausgefüllt, so daß das Gas mit der von unten in den Zwischenraum eintretenden Luft jene Gazerollen durchdringen muß, um nach Austritt aus dem oberen Decksiebe zur Verbrennung zu gelangen, während der durch das innere Rohr zuströmende Teil der Verbrennungsluft nur die dünnere Gazerollenschicht zwischen den Decksieben zu durchdringen hat.

Akkumulatorenfabrik Akt.-Ges., Berlin. Die im November v. J. ausgegebenen M. 1,25 Mill. neue Aktien, die ab 1 Januar 1899 an der Dividende teilnehmen, sind nunmehr zur hiesigen Börse zugelassen worden. Der bei diesem Anlaß veröffentlichte Prospekt teilt mit, daß die Kapitalerhöhung, nach der das Grundkapital der Gesellschaft nunmehr M. 6,25 Mill. beträgt, zur Verstärkung der Betriebsmittel erfolgte. Die jungen Aktien sind den alten Aktionären zu 140 pCt. zum Bezuge angeboten worden. Das darauf erzielte Netto-Agio floß mit ca. M. 425,000 in die Reserve, wodurch sich die Reserven I und II auf rund M. 1.170.000 erhöhten. Die Gesellschaft hat seit 1893/94 regelmäßig 10 pCt. Dividende verteilt. Erwähnung verdient, daß das im Juli 1890 seitens der Gesellschaft mit der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und Siemens & Halske getroffene Abkommen, wonach die beiden genannten Unternehmungen während 10 Jahre auf das ihnen zustehende Recht verzichten, Akkumulatorenfabriken nach dem System Tudor im Inlande und Auslande zu errichten und sich zugleich verpflichten, ihren Bedarf an Akkumulatoren Tudor'schen Systems bei der Akkumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft in denjenigen Ländern zu decken, in welchen dieselbe Akkumulatorenfabriken besitzt, im Juli nächsten Jahres abläuft, die Erneuerung ist jedoch gegenseitig vorbehalten.

Bayerische Elektrizitätsgesellschaft Helios. Unter Mitwirkung der Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft Helios zu Köln-Ehrenfeld, wurde am 31. Januar die Gesellschaft Bayerische Elektrizitäts-Gesellschaft vorm. Joh. Weiß in Landshut in eine Aktiengesellschaft unter der Firma Bayerische Elektrizitäts-Gesellschaft Helios mit dem Sitze in München und einer Zweigniederlassung in Landshut, mit einem Kapital von 2 Millionen Mark umgewandelt. Der Bau einer größeren Fabrik in Landshut ist beschlossen. Den Vorstand bilden die Herren: Direktor Otto Schaller in München und Ingenieur F. X. Berndorfer in Landshut.

Niederschlesische Elektrizitäts- und Kleinbahn-A.-G., Waldenburg i. Schl. Die in der Generalversammlung vom November v. J. beschlossene Erhöhung des Aktienkapitals um M. 1 Million, durch deren Ausgabe sich dasselbe auf M. 5 Mill. steigert, gelangte in der Zeit vom 8. bis 17. d. Mts. in der Weise zur Durchführung, daß von Seiten der Aktionäre auf je M. 4000 alte Aktien M. 1000 neue zu 110 pCt. zuzüglich 4 pCt. Zinsen ab 1. Juli 1898 erhoben werden können. Der Erlös der neuen Aktien, die den alten gleichberechtigt sind und sofort voll-zuzahlen sind, dient zur Vermehrung der Betriebsmittel. Die im Juli 1896 erichtete Gesellschaft hat erstmals für das am 30. Juni v. J. beendete Geschäftsjahr 5 pCt. Bauzinsen gewährt; das ursprüngliche Grundkapital von M. 1,40 Mill. war im Dezember 1897 auf seine gegenwärtige Höhe von M. 4 Mill. gebracht worden.

Preis ausschreiben. Von seinem im Jahre 1897 verstorbenen Mitgliede Ernst Paul Käuffer ist dem Verein deutscher Ingenieure ein Legat zum Erlaß eines Preis ausschreibens gemacht worden, und zwar innerhalb des Rahmens: „Welche praktisch brauchbaren Verfahren stehen derzeit zu gebote, um Wärme auf direktem Wege (ohne Motoren) in elektrodynamische Energie umzusetzen?“ und mit der Bestimmung: „daß der erste Preis 3000 Mk., der zweite Preis 1500 Mk. betragen soll. Die Bewerbungen sollen in deutscher Sprache an die Geschäftsstelle des Vereines deutscher Ingenieure in Berlin NW., Charlottenstrasse 43, bis zum 31. Dezember 1899 eingesandt werden.“

J. Brandt und G. W. v. Nawrocki. Es liegt uns eine kleine Broschüre vor, „Leitfaden auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes“, herausgegeben von der Firma J. Brandt und G. W. v. Nawrocki, Patentbureau in Berlin W., Friedrichstraße 78, im 25. Jahre ihres Bestehens. Der Leitfaden enthält eine Uebersicht über die internationale Gesetzgebung und wird für diejenigen unserer Leser, die Patent-, Muster- und Markenschutz nachzusuchen oder aufrecht zu erhalten haben, gewiss von Interesse sein.

Die Gesellschaft für Strassenbahnbedarf giebt bekannt, daß die Firmen Gould & Co., Elektrotechnische Fabrik, Berlin N. und Alb. Magdolf, Eburinwerke, Berlin SO. in ihren Besitz übergegangen sind. Fabrik und Bureau räume befinden sich vom 1. Februar ab, Schönhauser Allee Nr. 62

S. Bergmann & Co. Akt.-Ges., Berlin N., hat nach der physikalisch-technischen Reichsanstalt Versuche über die Isolierfähigkeit ihrer Papierrohre anstellen lassen, welche ein vorzügliches Resultat ergeben haben:

Zeit nach dem Füllen der Rohre	Temperatur	Bergmann Papierrohr		Surrogat-Papierrohr		Isolations-Verhältniss	
		15 cm lang	Auf 1 m umgerechnet	15 cm lang	Auf 1 m umgerechnet	Bergmann	Surrogat
1/4 Stunde	18,2° C	564000 Meg.	85000 Meg.	46900 Meg.	7040 Meg.	12,1 : 1	
2 1/4 Stdn.	18,0 C	500000 „	75000 „	43400 „	6500 „	11,5 : 1	
1 Tag	17,5° C	500000 „	75000 „	28200 „	4230 „	17,7 : 1	
2 Tage	17,0° C	375000 „	56300 „	15300 „	2300 „	24,5 : 1	
3 Tage	17,5° C	282000 „	42300 „	9400 „	1400 „	30,2 : 1	
4 Tage	17,3° C	176000 „	26500 „	5750 „	863 „	30,7 : 1	

Blitzableiter-Kursus der Elektrotechnischen Lehr- und Untersuchungs-Anstalt des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. Die elektrotechnische Lehranstalt des Physikalischen Vereins veranstaltet alljährlich einen selbständigen einwöchentlichen Kursus über Anlage und Prüfung von Blitzableitern. Der Zweck dieses Kursus besteht darin, Mechaniker, Spengler, Schlosser, Dachdecker etc., welche sich mit der Herstellung von Blitzableitern beschäftigen, in gemeinverständlicher Weise mit den wissenschaftlichen und technischen Grundsätzen bekannt zu machen, welche zur sachgemäßen Herstellung dauernd zuverlässiger Blitzableiter und zur sicheren Prüfung der Zuverlässigkeit derselben unbedingt erforderlich sind.

Die Unterrichtsstunden finden Vormittags von 10 bis 12 und Nachmittags von 3 bis 5 Uhr statt.

Der Unterricht wird erteilt von dem als Autorität auf dem Gebiete der Blitzableitertechnik bekannten Physiker Herrn Dr. Nippoldt.

Das Honorar für den Unterricht beträgt 30 Mk. und ist vor Beginn des Kursus zu entrichten.

Elektrotechnisches Bureau von Ingenieur Franz Wilking in Berlin, Schöneberger Ufer 12. Der rühmlichst bekannte Ingenieur Fr. Wilking teilt mit: In 15 jähriger Thätigkeit als Ingenieur und Obergeringieur der Firmen Siemens u. Halske und Schuckert & Co., als ständiges Mitglied der Kommission für Sicherheits-Vorschriften des V. D. E. habe ich an der Entwicklung der Starkstrom-Technik regen Anteil genommen, die verschiedenen Systeme und Konstruktionen nach ihrem Wesen und Verwendungsbereich, ihren technischen und finanziellen Resultaten gründlich kennen gelernt, die Organisationen und Produktions-Verhältnisse der deutschen Starkstrom-Industrie genau verfolgt und ausgedehnte

Beziehungen zu den maßgebenden Faktoren unterhalten, so daß ich glaube, den mir anvertrauten Anlagen die Fortschritte der Technik in rationeller Weise dienstbar machen zu können. Die Thätigkeit dieses Bureaus umfaßt: Ausarbeitung von Entwürfen, Berechnung der Anlage- und Betriebskosten; Prüfung und Begutachtung von Angeboten in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht; Aufstellung des Bedingnisheftes für die Ausführung von Anlagen; Ueberwachung der Lieferungen und Arbeiten; Leitung der Abnahme-Versuche, Kontrolle des Betriebes, Revision der Rechnungen.

Der Verein der Thüringer Weber (Gotha) zeigt neuerdings die billigen Leinenfabrikate der Thüringer Weber an und bittet um Bestellungen, um den armen Thüringer Webern Verdien-t zu verschaffen

Die Allgemeine Carbid- & Acetylen-Gesellschaft teilt mit: Auch das neue Jahr brachte nicht die erwünschte Zufuhr von Carbid, sodaß die wenige Waare welche an den Markt kam, selbst von Händlern zu hohen Preisen übernommen wurde. Die Fertigstellung der im Bau fast fertigen Carbidwerke hat sich über Erwarten verzögert, sodaß vor Mai auf Zufuhr im größeren Style nicht zu rechnen ist.

Eine Schweizer Fabrik, welche seiner Zeit durch größere Blancoverkäufe pro 1899 zu enorm billigen Preisen den ganzen Markt in Aufregung versetzte und die Hoffnung auf billigste Carbidpreise erweckte, hat ihren Lieferungs-Verpflichtungen nicht nachkommen können.

Auch eine ältere, bisher flott liefernde Fabrik hat ihren Betrieb sehr einschränken müssen, da die durch das Hochwasser des Rheins mitgerissenen Baumstämme den Schutzrechen zerstört und die Turbinen stark beschädigt haben sollen.

Der Bedarf wurde hauptsächlich aus Rheinfeldern, Schweden und in geringerem Umfange von einzelnen schweizer Fabriken gedeckt.

Auch Amerika scheint seine Produktion in erhöhtem Maße selbst zu verwenden, sodaß per Frühjahr auch von dort nichts mehr zu erhalten ist.

Berlin. Locowaare in prima Qualität inklusive 50 oder 100 Kilo Emballage hielt sich im allgemeinen auf M. 60. — Billigere Preise waren für amerikanische und minderwertige schwedische Waare am Markt.

Per Februar/März ist der Vorrat fast ganz vergeben und sind größere Quantitäten überhaupt nicht mehr zu haben. Kleine Posten dürften nicht unter M. 55,— bis 60,— loco erhältlich sein.

Rheinfeldener Fabrikat erzielte noch nie erreichte Preise. Waggonladungen alter Abschüsse gingen zu Mk. 45,— bis Mk. 50,— inkl. Emballage schlank ab und überstieg die Nachfrage nach stets das Angebot.

Inland. Süddeutschland hatte etwas billigere Preise ab Norddeutschland infolge der günstigeren Frachten als schweizer Werke. Die günstige Witterung hat den Konsum etwas beschränkt und die hohen Preise haben viele Anlagen außer Betrieb gesetzt. Das Weihnachtsgeschäft verzögerte die Einrichtung neuer Anlagen.

Export kam überhaupt nicht in Betracht.

Die Allg. Carbid- und Acetylen-Gesellschaft notiert: Prima Carbid der Aktieselskabet Carbidindustrie zur successiven Lieferung nach unserer Wahl ab unsere Läger Berlin, Braunschweig, Oliva, Straßburg, Leipzig, Breslau, Köln, Stuttgart, Augsburg und Sarpsborg (Norwegen)

per Mai—Oktober 1899 Mk. 35,— inkl. Emball.

per Okt. 99 — Mai 1900 „ 45,— „

per Mai 99 — Mai 1900 „ 40,— „

Lokowaare ab obigen Lägern Mk. 60,— bei Waggonladung Mk. 58,—.

Besonders in Anbetracht der unvorhergesehenen Betriebsstörungen ist eine echtzeitige Deckung des Jahresbedarfes zu empfehlen.

Die Anker-Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H. vorm August Barnikol & Co., Leipzig. Elektrotechnische Fabrik. Specialität: Bogenlampen, giebt bekannt, daß die Firma August Barnikol & Co. auf die Firma Anker-Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H. übergegangen ist.

Compagnie Générale d'Accumulateurs Electriques, Lüttich. Unter vorstehender Firma ist mit Fr. 2,100,000 eingeteilt in Stücke à Fr. 500, ein neues Aktienunternehmen errichtet worden, das die Ausbeutung der dem Herrn Moritz Engl in Wien zustehenden Konzessionen in verschiedenen Ländern bezweckt. Das Grundkapital kann ohne Berufung der Generalversammlung auf Fr. 2,500,000 erhöht werden. Dem Verwaltungsrat gehören an die Herren Jacques Dohmon-Leblanc in Lüttich, Hippolyto Boyer, Direktor der Société Générale in Paris, und Léon Well in Paris.



Neue Bücher und Flugschriften.

Joly Hubert. Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1899. Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiet des Ingenieurwesens, in alphabetischer Anordnung. Mit 16 in den Text gedruckten Figuren. VI. Jahrgang. Leipzig. K. F. Köhler. Preis 8 Mk.

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

Koller, Dr. Th. Neueste Erfindungen und Erfahrungen. XXVI. Jahrgang, 1. und 2. Heft. Wien, A. Hartleben. Preis pro Heft 60 Pf.

Nachrichten von Siemens & Halske. II. Jahrgang 1898. Enthaltend die zahlreichen Neuerungen der Firma auf dem ganzen Gebiet der Stark- und Schwachstrom-Technik mit zahlreichen Illustrationen.

Interessenten liefern wir das

Neue bürgerliche Gesetzbuch

nebst Einführungsgesetz (464 Seiten stark, elegant gebunden) bei vorheriger Einsendung des Betrages zum Vorzugspreise von nur

Mk. 1.30

Ausland Mk. 1.50

(Versendung gegen Nachnahme findet, der hohen Portospesen halber, nicht statt. — **Postanweisungspporto** innerhalb Deutschlands jetzt nur **10 Pfennige**).

Die Expedition der

Elektrotechnischen Rundschau

Frankfurt a. M.

Kaiserstrasse 10a.

Bitten **genaue Adresse deutlich** angeben!!

Polytechnisches.

Wasserstandsanzeiger von C. F. Pils in Chemnitz.

Ventilanordnung mit Original-Jenkins-Dichtung und Selbstschluss für Dampf und Wasser bei Glasbruch.

Der von Jahr zu Jahr sich steigernde Dampfdruck bei Kesselanlagen stellt gegen früher weit bedeutendere Anforderungen an die gesamte Kesselarmatur, von welcher wiederum die allerwichtigste der Wasserstandsanzeiger am meisten hierbei in Frage kommt.

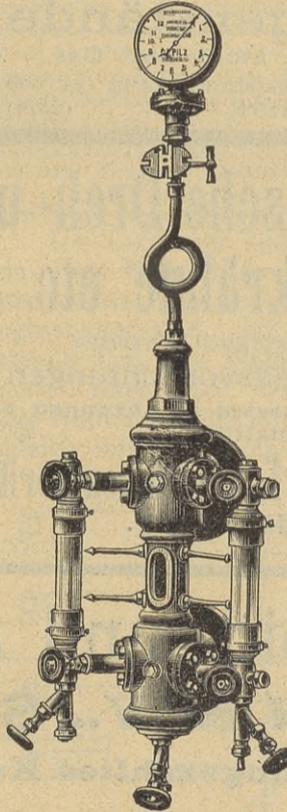
Verlangt man von jedem Wasserstandsanzeiger daß derselbe dem Kesseldruck entsprechend kräftig konstruiert und von bestem Rotguß hergestellt sein muß, so wollte man gleichzeitig doch auch die vielen den Hahnkonstruktionen anhaftenden Uebelstände, nämlich das Tropfen der Kegel infolge Niederschlagens von Kesselstein, stets wiederkehrende Reparatur durch Einschleifen oder Neuersatz der Kegel, Störung des Kesselbetriebes etc. beseitigt sehen und diese vollberechtigten Wünsche veranlassen die Armaturenfabrik fabrik von C. F. Pils, Chemnitz, neuerdings einen Ventil-Wasserstand herzustellen, welcher gegenüber den meisten bis jetzt gebräuchlichen Systemen ganz außerordentliche Vorzüge besitzt. Die hauptsächlichsten Vorzüge sind folgende:

1. Absolutes Dichthalten bei höchstem Dampfdruck;
2. Tropfen ausgeschlossen;
3. Auswechselbarkeit der Original-Jenkins-Dichtungs-Ringe binnen weniger Minuten durch den Heizer, daher
4. leichteste und billigste Reparaturfähigkeit;
5. größte Dauerhaftigkeit, gewährleistet durch kräftigste Konstruktion;
6. geringste Abnutzung;
7. größte Betriebssicherheit, weil
8. Selbstschluß für Dampf und Wasser beim Glasbruch, folglich Verbrühen ausgeschlossen;
9. Unempfindlichkeit gegen Schlamm und Kesselstein zufolge der etwas elastischen Jenkinsdichtung;
10. elegantes Aussehen.

Was aber diesen Wasserstand zu einem wirklich vollendeten macht, ist der Vorzug, daß jeder Maschinist, jeder Kesselheizer — binnen weniger Minuten — den Wasserstand bei einer event. Undichtheit selbst reparieren kann. Das einfache Auswechseln der elastischen Dichtungsringe genügt, um ohne Unterbrechung des Betriebes den Wasserstand sofort wieder gebrauchsfertig zu machen. Ein Tropfen der Hähne und damit verbundene kostspielige Reparaturen, wie sie bei anderen Wasserständen mit Kegelkonstruktion häufig vorkommen und nicht selten sogar Betriebsstörungen herbeiführen, die noch größeren Schaden verursachen, sind hier aus obenerwähnten Gründen ausgeschlossen.

Diese Wasserstände bieten absolute Garantie für Dichthalten und finden bei höchsten Dampfdruckverhältnissen Anwendung, in welcher letzteren Fällen die Jenkinsringe durch dergleichen auswechselbare Ringe von Phosphorbronze ersetzt werden.

Von nicht zu unterschätzendem Werte aber bei diesen Wasserstandsanzeigern sind auch die für Dampf und Wasser vorgesehenen Selbstschlußventile, welche ein Verbrühen des Kesselbedienungs-personals beim Bruch des Wasserstandsglases verhindern. Suchte man stets nach einer solchen Vollkommenheit des Wasserstandsapparates, so ist mit dem Pils'schen Fabrikate die richtige Lösung dieser Frage gefunden worden.



Das untere Selbstschlußventil ist mit Rücksicht darauf, daß Schlamm, Kesselstein etc. ein Versagen durch Verunreinigung herbeiführen könnten, bequem zum Herausnehmen eingerichtet. Man entfernt das Wasserstandsglas, löst die Mutter und Stopfbüchse und nimmt hierauf das Ventil heraus. Diese Manipulation kann während des Betriebes vorgenommen werden.

Das obere Selbstschlußventil ist als Kugelventil ausgebildet. Um dasselbe zu reinigen, hat man auch nicht nötig, den Wasserstand abzunehmen, sondern nur die obere seitliche Verschlussschraube zu entfernen, worauf man die Kugel herausnimmt. Ein Auswechseln der Jenkinsringe kann sowohl beim Ablaßventil als auch beim Dampfventil event. während des Betriebes vorgenommen werden.

Wie wir hören sind alle Wasserstandsapparate, welche die Armaturenfabrik von C. F. Pilsz, Chemnitz, verlassen, vorher sorgfältig mit Dampf und Wasserdruck auf höchste Beanspruchung geprüft worden.

Die Wasserstandsanzeiger erhalten auf Verlangen oben und unten Schutzkappenmuttern wie bei obiger Abbildung ersichtlich ist und geschieht mittelst derselben die Befestigung der von den Behörden jetzt vorgeschriebenen Schutzgläsern. Von diesen Apparaten befinden sich Tausende im Betrieb und bewähren sich ganz vorzüglich.

Letztere liefert die Fabrik ebenfalls zu billigsten Preisen von 10 bis 12 mm starkem, elegant an den Kanten abgeschliffenem stabilem Hartglas. Der Wasserstand ist durch diese Hülse von allen Seiten gleichdeutlich zu erkennen und haben diese Schutzvorrichtungen den Zweck, die inneren Wasserstandsgläser gegen Zugluft, überhaupt gegen äußere Temperatureinflüsse zu schützen, welche letztere das häufige, gefährliche Springen der Gläser meistens veranlassen.

Ausführlicher Armaturen-katalog wird von der Fabrik auf Verlangen gern gratis und franko Interessenten übersandt.



Pfälzische Nähmaschinen und Fahrräder-Fabrik. Eine Mahnung an alle Besitzer eines Fahrrades hat schon so Manchen vor Schaden bewahrt.

Gar so Vieles ist schon über die Behandlung der Räder gesagt worden, dagegen ist die Aufbewahrung der Maschine ein Kapitel, das noch lange nicht erschöpfend genug behandelt worden ist. Ein Rad darf, wenn es gut im Stande bleiben soll, nicht längere Zeit in beschmutztem Zustande verbleiben, ebenso wenig aber auch längere Zeit mit den Pneumatik-Reifen am Boden aufstehen. Wenn andauernd schlechte Witterung zu erwarten ist und das Rad voraussichtlich längere Zeit unbenutzt bleibt, so empfiehlt es sich, dasselbe möglichst in allen seinen Teilen gründlich von Staub und Schmutz zu reinigen und einzulölen. Ein weiteres unbedingtes Erfordernis ist es, dafür zu sorgen, daß, wie erwähnt, die Reifen nicht auf dem Boden aufstehen, weil die Laufmütel sonst sehr leicht rissig werden. Um nun diesem letzteren Uebelstande vorzubeugen und um die Reinigung des Rades bequemer vornehmen zu können, wird man sehr wohl daran thun, das Rad auf einem zweckentsprechenden Fahrradständer unterzubringen.

Ein für diese Zwecke wie geschaffener Ständer ist der „Kayser“-Fahrradständer.

Dieser neue Fahrradständer, welcher nebenbei erwähnt, für alle Fahrrad-Modelle, gleichviel welchen Fabrikates, passend ist, ruht auf vier Rollen, wodurch derselbe um so wertvoller ist, da er dadurch einen sicheren und festen Stand hat und samt dem darauf befestigten Fahrrade leicht hin- und hertransportiert werden kann. Diese Eigenschaft macht denselben insbesondere für die Herren Fahrradhändler unentbehrlich; da es nun eine Leichtigkeit ist, jedes Fahrrad, ohne dasselbe vom Ständer abnehmen zu müssen, aus dem Schaufenster herauszuholen und dem jeweiligen Interessenten vorzuführen. Das Vorder- und Hinterrad der Maschine läuft völlig frei und gestattet daher ein bequemes Reinigen und Oelen des Rades. Der Fahrer kann daher die Maschine beliebig drehen und wenden und die Räder der Maschine ohne Anstand in Lauf setzen.

Außerdem ist der Fahrradständer „Kayser“ zusammenklappbar und am kleinsten Orte aufzubewahren.



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

Technikum
Einbeck
 (Provinz Hannov.)
Städtische Technische Mittelschule
 zur Ausbildung von Beamten technischer Betriebe u.
 Constructeuren im Maschinenbau. Programm mit
 Aufnahmebedingung gratis durch die Direktion
 (2726) **Der Magistrat.**
Gegr. 1871.

Elektrische Dreh- u.
Laufkrähne etc.
 mit vorzüglich bewährten
Sicherheitsvorrichtungen
 bauen nach den neuesten Erfahrungen als
Specialität (2577)
Gebr. Burgdorf, Maschinenfabrik,
Altona-Hamburg.

F. Anton Ludwig Söhne, Chemnitz, (Sachsen)
 gegr. 1862 **Maschinenfabrik,** gegr. 1862
 fabriciren als **Specialität** in besterproben
 gediegenen **deutsch-amerikanischen** und
amerikanischen Constructionen:
Drehbänke bis 9 Meter Drehlänge,
Hobelmaschinen,
 mit dauernd stossfreiem, sechsfach be-
 schleunigtem Tischrücklauf bei 110 mm
 Schnittgeschwindigkeit pro Sekunde, eine
 bisher **unerreichte** Leistungsfähigkeit.
 Getriebe und Welle aus einem Stück,
 daher ein Lockern unmöglich.
Horizontal-Bohrmaschinen, Horizontal-Bohrwerke,
Rotationspumpen für Werkzeugmaschinen,
Drehdorn- oder Bolzen-Pressen, 20 Tonnen Druckkraft
 (Ersatz für hydraulische Pressen). (2447 c)

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! *
 * Man verlange Prospekte! *