

Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse:
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurt/Main.

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

Zeitschrift

für die Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete der angewandten 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.

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 2½ Bogen.

Post-Preisverzeichniss pro 1895 No. 2089.

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

Insertions-Preis:
pro 4-gespartene Petitzeile 30 S.
Berechnung für 1/11, 1/2, 1/4 und 1/8 Seite
nach Spezialtarif.

Inhalt: Die Technik des Fernsprechwesens und dessen wirtschaftliche Bedeutung. Vortrag des Herrn Ingenieur J. H. West, gehalten in der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Köln. S. 105. — Resonanz in Stromkreisen, welche Selbst- und gegenseitige Induktion, Widerstand und Kapazität besitzen. Von A. S. Dunstan. S. 106. — Elektrische Beleuchtung in Verbindung mit Wasserwerken. S. 108. — Kleine Mitteilungen: Vom Frankfurter Elektrizitätswerk. S. 109. — Glühlampen von 2000 Kerzen Lichtstärke. S. 109. — Sektor des linken Seineufers zu Paris. S. 109. — Vom schwarzen Grat. S. 109. — Die Jandus-Bogenlampe. S. 109. — Neuheiten der Firma Fleischhacker u. Co., Fabrik elektrischer Glühlampen, Dresden-Pieschen. S. 109. — Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnwagen. S. 109. — Verluste beim Betrieb elektrischer Eisenbahnen. S. 109. — Elektrische Spannung in Drähten. S. 111. — Härten von Stahl. S. 111. — Frankfurter Widerstände. S. 111. — Lösbare Keilverschraubungen, Eiffe u. Fehr in Hamburg. S. 111. — Akkumulatorenwerke System Pollak, Frankfurt a. M. S. 112. — Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Berlin. S. 112. — Internationale Gesellschaft der Elektrotechniker zu Paris. S. 113. — Württembergische Ausstellung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe, Stuttgart 1896. S. 113. — Die Elektrotechnische Lehranstalt des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. S. 114. — Neue Bücher und Flug-schriften. S. 114. — Bücherbesprechung. S. 114. — Berichtigung. S. 114. — Patentliste No. 11. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Die Technik des Fernsprechwesens und dessen wirtschaftliche Bedeutung.

Vortrag des Herrn Ingenieur J. H. West, gehalten in der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Köln.

Der Vortragende erläuterte zuerst an der Hand der Kraftlinientheorie und unter Vorzeigung einiger Photographien von Kraftlinienbildern die Konstruktion und Wirkungsweise des Telephons als Geber und Sender; die eiserne Sprechmembrane, welche beim Geben hin und her schwingt, bewirkt je nach ihrer näheren oder entfernteren Lage zum Kern des polarisierten Elektromagnets ein mehr oder weniger starkes Zusammendrängen der aus dem freien Polende des Elektromagnetkernes heraustretenden Kraftlinien. Beim Uebergang aus dem einen Zustand in den andern schneiden einige der Kraftlinien die

sodaß einleuchtendermaßen die Membran des Empfängers nicht so viel Energie an die Luft abgeben kann, als die Membran des Gebers von der Luft empfängt, d. h. der vom Empfänger hervorgebrachte Ton ist um so schwächer, je länger die Leitung ist; allein der in den Leitungen konsumierte Strom ist erst bei größeren Entfernungen so beträchtlich, daß die Verständigung beeinträchtigt wird. Mit guten Telephonen kann man noch auf 30—40 km eine tadellose Uebertragung erzielen; darüber hinaus nimmt jedoch die Deutlichkeit sehr merklich ab, und man erreicht bald eine Grenze, wo die Verständigung nicht mehr möglich ist, d. h. unter Anwendung der gewöhnlichen Telephone als Geber. Wir bedienen uns deshalb als Sender des Mikrophons, mittels dessen der Strom einer galvanischen Batterie in Schwankungen

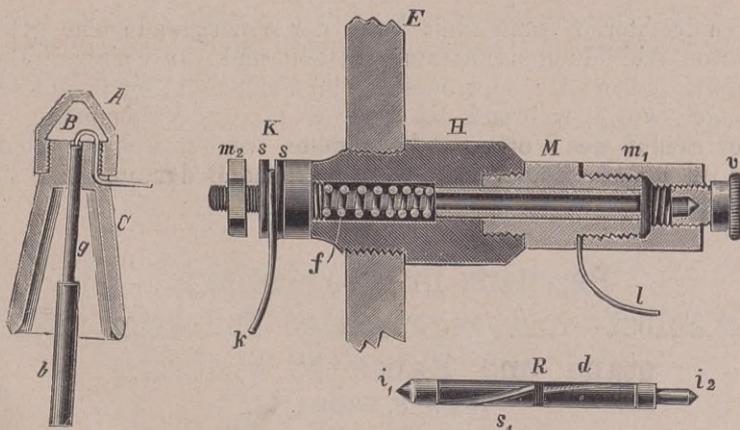


Fig. 1.

Fig. 2.

Windungen der Elektromagnetspule und bewirken dadurch in ihnen das Entstehen von Strömen, die, durch ein Telefon gleicher Konstruktion geleitet, je nach ihrer Richtung eine Vermehrung oder Verminderung der Zahl der durch den Elektromagnetkern dieses Telephons fließenden Kraftlinien bewirken und damit eine entsprechende Zunahme oder Abnahme der anziehenden Kraft zwischen Membran und Kern veranlassen; entsprechend den resultierenden Schwankungen der nach der einen Seite auf die Membran ausgeübten Kraft schwingt dann diese hin und her, in genauer Uebereinstimmung mit der Membran des sendenden Telephons, und bringt somit denselben Ton hervor, den das letztere empfangen hat.

Die Uebertragung mittels zweier solcher Telephone, die zugleich als Sender und als Hörer dienen, gibt auf kürzeren Entfernungen vorzügliche Resultate; es wird zwar in der die beiden Apparate verbindenden Leitung ein Teil des von dem einen erzeugten Stromes verbraucht, und dieser Teil stellt sich als direkter Energieverlust dar,

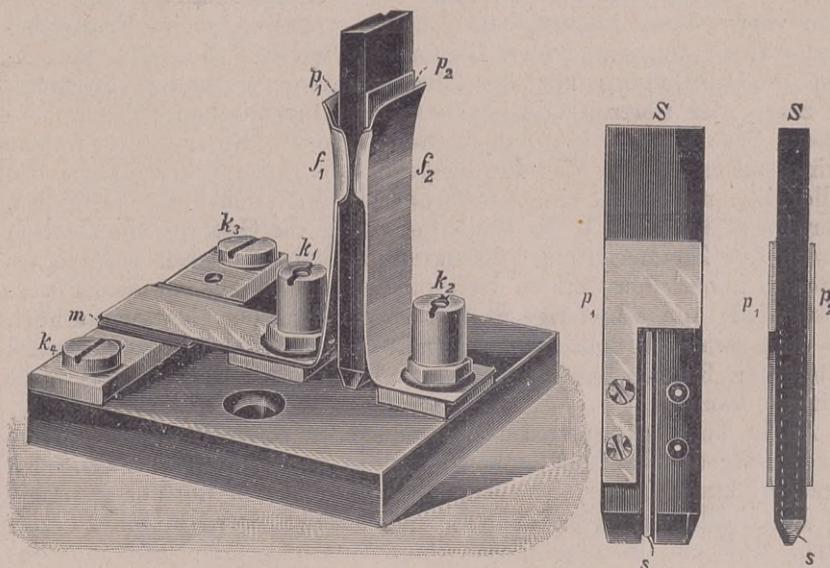


Fig. 3.

Fig. 4.

gebracht wird, indem durch das beim Sprechen hervorgerufene Vibrieren der Mikrophonmembran die Mikrophonkohlen in stärkerem und geringerem Grade fest gegen einander gepreßt werden, und dadurch der Uebergangswiderstand zwischen dieser und somit der Gesamtwiderstand des Stromkreises geändert wird, was naturgemäß eine Aenderung in der Stromstärke zur Folge hat. Man kann nun entweder das Telefon direkt mit dem Mikrophon verbinden, wie es z. B. neuerdings Carbonelle thut, oder man schaltet, wie es allgemein üblich ist, zwischen beide eine Induktionsspule ein, mittels deren der undulierende Gleichstrom der Mikrophonbatterie in verhältnismäßig hochgespannten Wechselstrom umgewandelt wird, der den Widerstand langer Leitungen zu überwinden vermag.

Einen anderen Geber, der auch für große Entfernungen ausreicht, kann man erzielen, wenn man nach dem Prinzip der gewöhnlichen Telephone besondere Sender konstruiert, welche bei ihrer Betätigung durch die Sprecher weit stärkere Ströme liefern, als ein gewöhnliches Telephon beim Senden erzeugen kann. Da das von Hughes erfundene, von Berliner praktisch ausgestaltete Mikrophon so gute Resultate gab, hat man es unterlassen, dieses Gebiet — die sogenannten Magneto-Sender — zu kultivieren; es dürfte indessen nicht ausgeschlossen sein, daß dasselbe wieder belebt wird, und daß ein solcher Geber in Zukunft eine große Verbreitung finden wird; denn er hat den Vorteil gegenüber dem Mikrophon, daß er keine galvanische Batterie nötig hat und wenig Störungen ausgesetzt ist.

An dieser Stelle erwähnte der Vortragende die Untersuchungen von Lord Rayleigh und neuerdings von W. Schmidt über die Magnetisierung durch sehr kleine Kräfte, durch welche festgestellt worden sei, daß Stahl besser als Eisen schnellen Schwankungen kleiner magnetisierender Kräfte folgt und daß deshalb der weiche Eisenkern der Telephon-Elektromagneten sich besser durch einen solchen aus Stahl ersetzen läßt; diesbezügliche Versuche, die der Vortragende angestellt hatte, haben einen durchaus befriedigendes Ergebnis gehabt.

Der Vortragende ging dann kurz auf die Konstruktion der hier im Lande gebräuchlichsten Telephone und Mikrophone ein und zeigte die verschiedenen Typen vor, darunter das Löffeltelefon von Siemens & Halske, in mehreren Ausführungen, das Bell-Telephon, das sogenannte Postmikrophon mit Filz und mit Federdämpfung von Mix & Genest, das Dreikegelmikrophon von Siemens & Halske und das Mikrophon von Berliner.

So einfach bemerkte der Vortragende, wie die zum Hören und Sprechen nötigen Apparate selbst sind, so kompliziert sind die Einrichtungen, welche erforderlich sind, wenn es sich darum handelt, eine größere Anzahl von Sprechstellen beliebig miteinander zu verbinden; übergehend zur Besprechung dieser Einrichtungen, erläuterte der Redner in großen Zügen erst die Leitungsanlage und darauf die zum Anrufen und die zur Herstellung von Verbindungen zwischen zwei beliebigen Sprechstellen verwendeten Apparate und verweilte eingehender bei einigen nicht allgemein bekannten Konstruktion von Hilfsapparaten, die er auf gelegentlichen Reisen in verschiedenen ausländischen Netzen gesehen hatte.

Die Leitungsanlage betreffend, besprach er kurz die oberirdischen und unterirdischen Anlagen und die bei denselben zur Anwendung kommenden Einrichtungen zum Schutz gegen atmosphärische

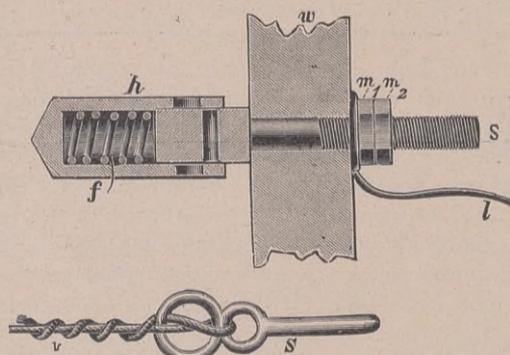


Fig. 5.

Elektrizität und gegen Starkströme. Als Verbesserung der jetzt allgemein verwendeten Schutzglocke, durch welche das im Freien befindliche Ende des einadrigen Bleikabels, welches bei den Sprechstellen die Luftleitung mit der Zimmerleitung verbindet, geschützt wird, zeigte der Vortragende eine von dem bayerischen Telegraphen-Ingenieur Fritz Meyer konstruierte Schutzglocke, Figur 1, vor, welche in wirksamster Weise das Eindringen von Feuchtigkeit längs des Metalldrahtes und damit eine Zerstörung der Isolationshülle verhindert. In der Figur bedeutet b die Bleihülle und g die Guttaperchaisolation des nach der Zimmerleitung führenden Bleikabels, deren freigelegtes Drahtende neben dem letzten Isolator der Luftleitung mit dieser verbunden wird; die schwierige Stelle, wo die Zwischenisolation aufhört, ist in dem zwischen dem Mantel C und dem abschraubbaren Deckel A gebildeten Raume B eingeschlossen, in den die Feuchtigkeit nicht eindringen kann.

Außer dem bekannten Blitzplattenisolator zeigte der Vortragende ferner Muster der in Württemberg und in der Schweiz verwendeten Schutzvorrichtungen vor, darunter solche, welche in die Verbindungsstelle der Luftleitungen mit Kabeln eingeschaltet werden, um zu verhindern, daß ein in eine Luftleitung einschlagender Blitz in das Kabel hineingelangt und dasselbe zerstört. Von den Schutzeinrichtungen gegen Schleichströme erläuterte Redner u. a. eine im Brooklyn Hauptamt verwendete, welcher aus einer, in das eiserne Kreuzverbindungsgerüst E eingeschraubten Hartgummibüchse H (Fig. 2) besteht, in deren einem Ende die Messingklemme K festsetzt; mit dieser wird die Außenleitung k verbunden. Das andere Ende trägt eine Messingbüchse mit einer messingenen 6-Kant-Mutter m_1 , an welche die nach dem Umschalter führende Innenleitung l angelegt wird; das freie Ende von m_1 umfaßt das abschraubbare Verschlußstück v. Die leitende Verbindung zwischen K und v bildet eine Abschmelzpatrone R, bestehend aus einem dünnen Hartgummiröhrchen, auf welches ein Abschmelzdraht d aufgewickelt ist; letzterer besteht aus einigen Windungen eines feinen, mit Seide besponnenen Kupfer-

drahtes von 0,1 mm Durchmesser und, als Fortsetzung desselben aus einem 1,5 cm langen und 2 mm breiten Stanniolstreifen s. Das linke Ende von s und das rechte, bloßgelegte Ende des Kupferdrahtes sind um die Kante der Röhre gebogen und liegen zwischen der Wandung der letzteren und den in die Röhre hineingestreckten Messingspitzen i_1, i_2 festgepreßt, sodaß sie mit diesen guten Kontakt haben; die eine Spitze berührt, wenn die Patrone eingesetzt ist, die Feder f, die andere das Verschlußstück v. — Wenn die Abschmelzpatrone zerstört ist, kann sie durch Abschrauben von v in kürzester Frist entfernt und durch eine neue ersetzt werden.

Die Leitungsführung betreffend, erläuterte der Vortragende die Störungen verschiedener Leitungen aufeinander und ihre drei möglichen Ursachen sowie die zu ihrer Bekämpfung vorgeschlagenen und angewendeten Mittel und besprach im Anschluß hieran die am Tage vorher von Herrn Geheimrat Münch im Berliner Elektrotechnischen Verein vorgeführten Versuche, welche der von Herrn Ingenieur E. Müller vertretenen Ansicht, daß Stromübergang an den Isolatoren die störende Ursache sei, widersprechen.

Die schweizer Verwaltung verwendet in den Aemtern in ziemlich ausgedehntem Maße die in Fig. 3 dargestellte Sicherung. Die Außenleitung ist mit der Klemme k_1 , die Innenleitung mit k_2 verbunden; k_3, k_4 ist eine Endschiene, welche von der Neusilberfeder f_1 durch eine Glimmerscheibe m getrennt ist. Zwischen die Feder f_1 und f_2 wird der Sicherungsstöpsel S eingeschoben; wenn derselbe entfernt ist, liegen die umgebogenen Kanten von f_1 und f_2 kontaktbildend gegeneinander. Der Stöpsel S ist in Fig. 4 besonders dargestellt; auf den beiden Seiten des Hartgummistückes S sitzt je eine Kontaktplatte p_1, p_2 von gleicher Form; die leitende Verbindung zwischen beiden bildet der Stanniolstreifen s, der, wie ersichtlich, in einem Einschnitt von S liegt; seine Länge beträgt etwa 5 cm und die Breite 0,8 mm. Bei steckendem Stöpsel ist die geringste Entfernung zwischen f_1 und f_2 etwa 2,5 mm, zwischen einer Feder (f_1) und den Spitzen der Befestigungsschrauben der anderseitigen Kontaktplatte (p_2) nur 1,5 mm.

Der Vortragende gab hierauf eine kurze Beschreibung der Amtseinrichtungen und erläuterte insbesondere das Prinzip der Vielfachumschalter, deren Einrichtung eine Anzahl von herumgereichten Photographien zeigte, darunter ein holländisches Amt mit alten Guillilandtischen, der horizontale Vielfachumschalter von Stock & Co. im Amt Moabit in Berlin und mehrere Ansichten des Stuttgarter Amtes von Fr. Welles; mehrere der Einzelheiten dieses Amtes wurden im Modell vorgezeigt, so die selbstaufrichtende Klappe, die Taster, ein Klinkenstreifen und Proben der verwendeten Flachkabel, welche Gegenstände ebenfalls herumgereicht wurden. Im Anschluß hieran zeigte Redner eine im Limetstreet-Amt in London verwendete Endverbindung, Fig. 5, für auswechselbare Schrankleitungen vor; in der Rückwand w der Schränke ist die Schraube s mittels zweier Muttern m_1, m_2 befestigt; die eine Leitung l ist an diese Muttern gelegt, die andere k ist mit dem messingenen Stöpsel S in der dargestellten Weise verlötet. Verbinden werden k und l miteinander, indem die Hülse h durch Zusammendrücken der Feder f so weit nach rechts geschoben wird, daß die Durchbohrung von h mit dem Loch in dem Schraubenkopf übereinstimmt; alsdann wird der Stöpsel S in das Loch hineingesteckt und h freigelassen, sodaß die Federspannung S festhält. Durch ein ein- oder zweimaliges schwaches Hin- und Herdrehen des kantigen Stöpsels erzielt man eine blanke Berührungsstelle und somit einen zuverlässigen Kontakt zwischen S. und s.

Zum leichteren Verständnis hatte der Vortragende eine größere Anzahl von Abbildungen zusammengestellt und, auf einigen Bogen abgedruckt, jedem der Anwesenden einhändigen lassen; auf diese Abbildungen wurde während des Vortrages Bezug genommen.

Der Schluß des Vortrages behandelte wegen der vorgerückten Zeit nur in kurzen Zügen die wirtschaftliche Bedeutung des Fernsprechwesens.

Resonanz in Stromkreisen, welche Selbst- und gegenseitige Induktion, Widerstand und Kapazität besitzen.

Von A. S. Dunstan.

Wenn in einem Stromkreise Selbstinduktion, Widerstand und Kapazität vorhanden ist, so gilt für die auf den Stromkreis wirkende EMK, falls sie eine einfache Sinusfunktion ist, die wohlbekannte Gleichung:

$$e = E \sin(\omega t)$$

und für den Strom:

$$i = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}} \sin(\omega t - \vartheta). \quad 1)$$

In dieser Gleichung bedeutet i die (momentane) Stromstärke, R den ohmischen Widerstand des Kreises, C dessen Kapazität, L dessen Selbstinduktion und ω die Winkelgeschwindigkeit; alsdann gilt für ϑ :

$$\vartheta = \arctg \left\{ \frac{L\omega}{R} - \frac{1}{C R \omega} \right\}.$$

Gleichung 1) zeigt, daß der Strom der EMK um den Winkel ϑ nachfolgt, dessen Tangente durch die Konstanten des Stromes, nämlich L, C und R, sowie durch die Periodenzahl der EMK bestimmt ist. Im Allgemeinen ist die Stromstärke geringer, als sie nach dem Ohmschen Gesetz sein würde.

Nehmen wir nun an, die Werte von L, C und ω wären so beschaffen, daß

$$L\omega - \frac{1}{C\omega} = 0, \tag{2}$$

so folgt daraus sofort, daß $\vartheta = 0$ ist; dabei wird der Nenner in 1) einfach gleich R, weshalb man schreiben kann:

$$i = \frac{E}{R} \sin \omega t.$$

Diese Gleichung zeigt, daß unter den gemachten Annahmen das einfache Ohmsche Gesetz gilt und daß außerdem, weil $\text{tg } \vartheta$, sowie ϑ in jedem Augenblick = 0 sind, Strom und EMK gleichphasig verlaufen, d. h., daß keine Verschiebung zwischen Strom und EMK stattfindet. Dies sind die Bedingungen für die Resonanz, welche bewirkt, daß die Stromstärke erheblich größer ist, als wenn die Werte von L, C und ω nicht der Gleichung 2) genügen.

Wenn L und C als Konstante des Stromkreises betrachtet werden, so hängt das Bestehen der Resonanz von dem Werte von ω , d. h. von der Geschwindigkeit ab, mit welcher sich die auf den Kreis wirkende EMK ändert. Wenn T die Zeit ist, welche die harmonische EMK Kraft braucht, um alle möglichen Werte zu durchlaufen, so gilt:

$$\omega = \frac{2\pi}{T}.$$

Wenn wir nun Gleichung 2) nach ω auflösen und $\frac{2\pi}{T}$ für ω einsetzen, so erhalten wir:

$$T = 2\pi \sqrt{LC}. \tag{3}$$

Wenn also T, L und C der Gleichung 3) genügen, so tritt Resonanz ein und die Stromstärke erreicht ihren höchsten Wert.

Die wesentliche Bedingung für die Resonanz ist also, daß Strom und EMK ohne Phasenverschiebung verlaufen; der Phasenverschiebungswinkel sowie seine Tangente müssen Null sein.

Wenn man in irgend einem Fall einen Ausdruck für die Bedingungen zu erhalten wünscht, unter denen Resonanz eintritt, so hat man bloß einen Ausdruck für den Verschiebungswinkel aus den Konstanten des Stromes und der Periode der auf den Stromkreis wirkenden EMK herzustellen und den Wert gleich Null zu setzen.

Wir wollen nun zwei Stromkreise voraussetzen, von denen jeder Selbst- und gegenseitige Induktion, Widerstand und Kapazität enthält. Von diesen Kreisen nennen wir den einen Primär- und den andern Sekundärkreis. Auf den Primärkreis soll eine EMK wirken, welche eine einfache harmonische Funktion der Zeit ist, während auf den Sekundärkreis keine EMK wirkt; alle in diesem Kreis fließenden Ströme rühren also von der Induktion des Primärkreises her. Es ist ferner vorausgesetzt, daß die Kreise kein Eisen enthalten, so daß die Induktanzen konstante Werte haben.

Es sei L der Koeffizient der Selbstinduktion, während R und C Widerstand und Kapazität im Primärkreise, sowie N, S, K dieselben Größen im Sekundärkreise bedeuten. Ferner sei M der Koeffizient der gegenseitigen Induktion beider Kreise. Die Ströme in den zwei Kreisen mögen x und y sein und die ursprüngliche EMK im Primärkreise soll mit $A \sin \omega t$ bezeichnet werden. Dann sind die Energiemengen der zwei Kreise:

$$Lx \frac{dx}{dt} + Rx^2 + \frac{x \int x dt}{C} + Mx \frac{dy}{dt} = A\omega x \sin \omega t.$$

$$Ny \frac{dy}{dt} + Sy^2 + \frac{y \int y dt}{K} + My \frac{dx}{dt} = 0.$$

Dividiert man die erste dieser Gleichungen mit x, die zweite mit y und differenziert man beide nach t, so wird:

$$L \frac{d^2 x}{dt^2} + R \frac{dx}{dt} + \frac{x}{C} + M \frac{d^2 y}{dt^2} = A\omega \cos \omega t. \tag{4}$$

$$N \frac{d^2 y}{dt^2} + S \frac{dy}{dt} + \frac{y}{K} + M \frac{d^2 x}{dt^2} = 0. \tag{5}$$

Jede von diesen Gleichungen enthält drei Variable: x, y und t; diese können aber auf zwei reduziert werden, nämlich einerseits x und t und andererseits y und t, und in dieser Gestalt können sie aufgelöst werden. Substituiert man den Wert von $\frac{d^2 y}{dt^2}$, den man aus 4) erhält, in 5), differenziert und substituiert wieder u. s. w., so können y und seine Derivierten aus 5) eliminiert werden. Auf ähnliche Art kann man x und seine Derivierten aus 4) eliminieren, womit man die zwei Gleichungen in einer Gestalt erhält, daß sie lösbar sind.

Das Ergebnis dieser Elimination sind zwei lineare Differentialgleichungen der vierten Ordnung. Sie können folgendermaßen geschrieben werden:

$$\alpha \frac{d^4 x}{dt^4} + \beta \frac{d^3 x}{dt^3} + \gamma \frac{d^2 x}{dt^2} + \delta \frac{dx}{dt} + \epsilon x = F \sin(\omega t - \Psi). \tag{6}$$

$$\alpha \frac{d^4 y}{dt^4} + \beta \frac{d^3 y}{dt^3} + \gamma \frac{d^2 y}{dt^2} + \delta \frac{dy}{dt} + \epsilon y = A\omega^3 \cos \omega t. \tag{7}$$

Darin ist:

$$\alpha = \frac{NL - N^2}{M}, \quad \beta = \frac{NR + SL}{M}, \quad \gamma = \frac{N}{MC} + \frac{L}{MK} + \frac{SR}{M},$$

$$\delta = \frac{S}{MC} + \frac{R}{KM}, \quad \epsilon = \frac{1}{CKM}.$$

$$F = \left\{ \left(\frac{A\omega}{KM} - \frac{NA\omega^3}{M} \right)^2 + \left(\frac{SA\omega^2}{M} \right)^2 \right\}^{1/2}, \quad \text{tg } \Psi = \frac{1 - KN\omega^2}{S\omega}.$$

Weil wir uns in diesem Aufsatz nur mit der Resonanzerscheinung im Primärkreise beschäftigen wollen, so brauchen wir bloß Gleichung 6) zu betrachten.

Um eine für diesen Zweck geeignete Lösung zu finden, setzen wir

$$x = J \sin(\omega t + \sigma),$$

worin J und σ zu bestimmen sind. Aus 8) erhält man:

$$\frac{dx}{dt} = J\omega \cos(\omega t + \sigma), \quad \frac{d^2 x}{dt^2} = -J\omega^2 \sin(\omega t + \sigma),$$

$$\frac{d^3 x}{dt^3} = -J\omega^3 \cos(\omega t + \sigma), \quad \frac{d^4 x}{dt^4} = -J\omega^4 \sin(\omega t + \sigma).$$

Setzt man diese Werte in 6) ein, so erhält man:

$$\alpha J\omega^4 \sin(\omega t + \sigma) - \beta J\omega^3 \cos(\omega t + \sigma) - \gamma J\omega^2 \sin(\omega t + \sigma) + \delta J\omega \cos(\omega t + \sigma) + \epsilon J \sin(\omega t + \sigma) = F \sin(\omega t - \Psi). \tag{9}$$

Gleichung 9) gilt für alle Werte von t und bleibt also auch richtig, wenn wir $t = \frac{\Psi}{\omega}$ setzen. Alsdann erhalten wir:

$$\alpha J\omega^4 \sin(\Psi + \sigma) - \beta J\omega^3 \cos(\Psi + \sigma) - \gamma J\omega^2 \sin(\Psi + \sigma) + \delta J\omega^3 \cos(\Psi + \sigma) + \epsilon J \sin(\Psi + \sigma) = 0.$$

Dividiert man mit $J \cos(\Psi + \sigma)$ und löst nach $\text{tg}(\Psi + \sigma)$ auf so wird:

$$\text{tg}(\Psi + \sigma) = \frac{\beta\omega^3 - \delta\omega}{\alpha\omega^4 - \gamma\omega^2 + \epsilon} \tag{10}$$

woraus;

$$\sigma = \text{arctg} \frac{\beta\omega^3 - \delta\omega}{\alpha\omega^4 - \gamma\omega^2 + \epsilon} - \Psi \tag{11}$$

und weiter:

$$\text{tg } \sigma = \frac{\delta\omega - \beta\omega^3 + \text{tg } \Psi (\alpha\omega^4 - \gamma\omega^2 + \epsilon)}{(\delta\omega - \beta\omega^3) \text{tg } \Psi + (\alpha\omega^4 - \gamma\omega^2 + \epsilon)}. \tag{12}$$

In dem ersten Teil dieses Aufsatzes ist gezeigt worden, daß Resonanz eintritt, wenn der Verschiebungswinkel, also auch seine Tangente gleich Null ist. Wir setzen daher $\text{tg } \sigma = 0$ und erhalten die für das Eintreten der Resonanz notwendige Bedingung:

$$\delta\omega - \beta\omega^3 + \text{tg } \Psi (\alpha\omega^4 - \gamma\omega^2 + \epsilon) = 0;$$

setzt man noch für $\text{tg } \Psi$ seinen Wert $\frac{1 - KN\omega^2}{S\omega}$, so erhält man:

$$S\delta\omega^2 - S\beta\omega^4 + (1 - KN\omega^2)(\alpha\omega^4 - \gamma\omega^2 + \epsilon) = 0. \tag{13}$$

Dabei ist ϵ die auf den Primärkreis wirkende EMK, mit welcher der Strom, der jetzt ein Maximum ist, ohne Verschiebung verläuft.

Wegen der Verwickeltheit der allgemeinen Gleichung wird es nützlich sein, einige Spezialfälle zu betrachten.

1) Der Widerstand der Sekundärspule ist Null, jedoch besitzt sie Kapazität und Induktanz.

Dann nimmt Gleichung 13) die Form an:

$$\alpha\omega^4 - \gamma\omega^2 + \epsilon = 0.$$

Nach ω aufgelöst, ergibt sich:

$$\omega = \sqrt{\frac{\gamma}{2\alpha} + \frac{1}{2\alpha} \sqrt{\gamma^2 - 4\alpha\epsilon}} \quad \text{oder} \quad \sqrt{\frac{\gamma}{2\alpha} - \frac{1}{2\alpha} \sqrt{\gamma^2 - 4\alpha\epsilon}}.$$

Setzt man für α , γ und ϵ ihre durch die Konstanten des Kreises ausgedrückten Werte, und für den einen Wert von ω den Ausdruck $\frac{2\pi}{T}$ und für den andern $\frac{2\pi}{T_2}$, so erhält man:

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{KN + CL}{2KC(NL - M^2)} + \frac{M}{2(NL - M^2)} \sqrt{\left(\frac{N}{MC} - \frac{L}{MK}\right)^2 + \frac{4}{CK}}} \tag{14}$$

$$T_2 = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{KN + CL}{2KC(NL - M^2)} - \frac{M}{2(NL - M^2)} \sqrt{\left(\frac{N}{MC} - \frac{L}{MK}\right)^2 + \frac{4}{CK}}} \tag{15}$$

Die Gleichungen 14) und 15) zeigen, daß es zwei Frequenzen giebt, welche Resonanz erzeugen können; mit andern Worten, es können zwei EMKe von zwei verschiedenen Perioden auf den Primärkreis wirken und Strommaxima liefern, die gegen die EMK nicht verschoben sind. Die Perioden sind durch die Gleichungen 14) und 15) bestimmt.

2) Der Widerstand in der Sekundärspule ist Null; auch ist kein Kondensator eingeschaltet. In diesem Fall ist $\delta = 0$ und $K = \infty$.

Die Gleichung 13) nimmt alsdann folgende Gestalt an:

$$\omega = \sqrt{\frac{N}{C(NL - M^2)}}$$

und setzt man $\frac{2\pi}{T}$ für ω :

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{C(NL - M^2)}{N}} \quad 16)$$

Gleichung 16) zeigt, daß unter diesen Bedingungen nur bei einer Periode Resonanz eintritt und daß die Anwesenheit des Sekundärkreises den Wert von T herabsetzt. Resonanz tritt hier für eine EMK von geringerer Frequenz ein, als wenn kein Sekundärkreis vorhanden wäre. Dies tritt deutlicher hervor, wenn wir den Sekundärkreis beseitigen, indem wir $M = 0$ setzen, denn wir erhalten alsdann für T den Wert $2\pi \sqrt{LC}$, der größer ist als der Wert von T nach Gleichung 16).

3) Die zwei Stromkreise sollen einander vollkommen gleich sein und beide den Widerstand Null haben.

In diesem Fall ist

$$R = S = 0, \quad K = C, \quad L = N.$$

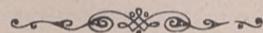
Setzt man diese Werte in 13) ein, so erhält man:

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{C(L + M)}}$$

Setzen wir den einen dieser Werte von ω gleich $\frac{2\pi}{T_1}$ und den andern gleich $\frac{2\pi}{T_2}$, so wird:

$$T_1 = 2\pi \sqrt{C(L + M)} \quad T_2 = 2\pi \sqrt{C(L - M)}$$

Das Vorhandensein eines Sekundärkreises mit Induktanz und Kapazität bringt hervor, daß es zwei Perioden für die EMK giebt, für welche keine Verschiebung zwischen ihm und dem Strom eintritt. (El. World, 18. Januar 1896).



Elektrische Beleuchtung in Verbindung mit Wasserwerken.

In kleineren Städten und selbstständigen Gemeinden hat man besonders in den letzten Jahren der Frage nach einer guten Beleuchtung und Wasserversorgung mehr Gewicht beigelegt, als dies früher der Fall war, da ja besonders auch vonseiten der Regierung in dieser Beziehung günstig eingewirkt wurde. Gerade in solchen kleineren Städten nun, wo die Beleuchtung der öffentlichen Straßen und Plätze größtenteils noch durch Petroleum bewerkstelligt wird, macht sich diese Frage immer mehr geltend, und ist es wohl als selbstverständlich anzunehmen, daß bei Einrichtung eines Wasserwerkes gleich mit auf die Beleuchtungsfrage Rücksicht genommen wird. Eine solche kombinierte Anlage finden wir im Elektrizitäts- und Wasserwerke zu St. Lazarus bei Posen, ausgeführt von der Aktien-Gesellschaft „Helios“ in Köln-Ehrenfeld.

Die Vorstadtgemeinde St. Lazarus bei Posen ließ von vorstehend genannter Firma ein derartiges Werk bauen, um für die Einwohner von 3000 Seelen eine gute Beleuchtung und ein gutes Trinkwasser zu schaffen. Die Stadt Posen selbst ist nun nach beendigter Erbauung des Werkes nicht in der Lage, ihren Einwohnern das zu bieten, was ihre Vorstadtgemeinde zu liefern, im Stande ist, nämlich ein in gesundheitlicher Beziehung vollkommen einwandfreies Trinkwasser und eine billige elektrische Beleuchtung. St. Lazarus hat sich infolge dieser Vorzüge rasch und gesund entwickelt, ein Umstand, welcher vom dortigen Gemeindevorstand schon vor der Entschließung zum Bau eines derartigen Werkes in richtige Erwägung gezogen wurde.

Seit Inbetriebsetzung des Elektrizitäts- und Wasserwerkes, vor circa einem Jahre, ist die Bauthätigkeit in St. Lazarus außerordentlich rege geworden und für die große Beliebtheit, welcher sich die neue Beleuchtung dort erfreut, legt die vollkommene Ausnützung der elektrischen Maschinen Zeugnis ab.

Herr Brunntechner Beyer in Berlin, welcher durch die Schneidemühler Affaire bekannt geworden ist, stellte auf einem der Gemeinde gehörigen Grundstücke Bohrungen an, welche ein vorzügliches Trinkwasser in ausreichender Menge ergaben. Auf Grund dieses günstigen Resultates wurde die Erbauung des Werkes beschlossen und mit der Ausführung desselben im Herbst des Jahres 1893 begonnen. Die Pumpe mußte in einem 6,5 m tiefen Schachte aufgestellt werden, da das der Gemeinde gehörige Grundstück auf einem der höchsten Punkte der ganzen Umgebung liegt.

Kesselhaus, Maschinenhaus, Pumpenschacht und Akkumulatorenraum bilden die gesamte Anlage. Im ersteren sind zwei Cornwall-Dampfkessel von je 27,8 m² Heizfläche aufgestellt; die Flammrohre enthalten je 6 Stück Galloway-Rohre und beträgt der Arbeitsdruck sechs Atmosphären. Ein Kessel genügt für den Betrieb der elektrischen Maschinen- und Pumpenanlage, während der zweite Kessel zur Reserve dient. Ein 35 m hoher Kamin, mit einer oberen lichten Oeffnung von 1m², gestattete noch einen weiteren Kessel, für die in

diesem Frühjahr erfolgte Vergrößerung, aufzustellen. Ein Vorwärmer von 2 m³ Inhalt ist im Kesselhause aufgestellt, welcher durch den Abdampf von Pumpe und Dampfmaschine das Speisewasser entsprechend vorwärmt. Zur Reserve ist ein Injektor angebracht, jedoch geschieht die Speisung in der Regel durch eine Worthington-Pumpe. Der 6,5 m tiefe Pumpenschacht befindet sich in einer Ecke des großen Maschinenraumes, und hat ersterer einen Durchmesser von 5,5 m. Auf dem Boden des Schachtes befinden sich 2 Pumpen für eine Leistung von je 30 m³ pro Stunde. Die eine ist eine Compound-Dampfpumpe, während der Antrieb der anderen durch einen Elektromotor mit Zahnradübersetzung erfolgt. Zwei große Windkessel von 9 m Höhe und 1,5 m Durchmesser, Reservatoren genannt, stehen in dem Schachte. Dieselben verbilligen die Anlage, indem sie einen kostspieligen Druckthurm ersetzen.

Im Maschinenhause ist eine 50pferdige Dampfmaschine untergebracht, welche eine Dynamomaschine von entsprechender Stärke vermittelt Riemen direkt vom Schwungrad antreibt. Die Dampfmaschine ist eine liegende Eincylindermaschine ohne Kondensation und leistet bei günstigem Dampfverbrauch 50 eff. Pferdestärken bei 100 Umdrehungen pro Minute. Die Maschine ist mit allen Verbesserungen der Neuzeit versehen und auf absolut zuverlässige und selbstthätige Schmierung aller Teile ist besonders Wert gelegt. Ein äußerst empfindlicher Regulator regelt den Dampfeintritt und hält gleichzeitig die Umlaufgeschwindigkeit bei den verschiedenen Belastungen konstant. Die Dynamomaschine ist für erhöhbare Spannung zum Laden von Akkumulatoren eingerichtet. Die besondere Konstruktion der Dynamomaschine und hauptsächlich die des Ankers gewährleistet eine fast absolute Betriebssicherheit, so daß vorläufig von der Aufstellung eines Reserve-Maschinensatzes Abstand genommen wird. Thatsächlich ist auch seit der Inbetriebsetzung, dem 15. März 1894, noch nicht die geringste Störung an der Maschinenanlage vorgekommen.

An der Wand des Maschinenhauses ist die Schalttafel angebracht, welche die wenigen für die Bedienung der ganzen Anlage erforderlichen Apparate in übersichtlicher Anordnung, auf weißem Marmor montiert enthält. Neben der Schalttafel ist in die, in die Straßen der Gemeinde führende Verteilungsleitung ein Elektrizitätszähler eingeschaltet, welcher den gesamten, in den Außenleitungen zur Verwendung kommenden Strom registriert. Neben diesem Zähler befindet sich ein kleineres Schaltbrett, von welchem fünf Stromkreise für die Straßenbeleuchtung abzweigen. Ein automatischer Regulator, welcher die Stromspannung an dem ungefähr in der Mitte der Gemeinde gelegenen Speisepunkt selbstthätig konstant hält, ist ebenfalls vorgesehen und auf der linken Seite der Schalttafel sichtbar.

Zu beiden Seiten des Einganges zum Pumpenschachte sind 2 Luftkompressoren, Patent Burekhard & Weiss, mit elektrischem Antrieb aufgestellt. Diese Kompressoren dienen dazu, um den Luftdruck in den Reservatoren nach Bedarf steigern zu können. Der höchste Betriebsdruck für die Wasserleitung beträgt 5 Atmosphären, und zwar nur bei eintretendem Feuer. Für gewöhnlich wird nur mit einem Drei-Atmosphärendruck gearbeitet.

Neben dem Maschinenraum liegt der Akkumulatorenraum, welcher eine Batterie von 136 Zellen enthält. Dieselbe ist imstande, 200 Glühlampen von 16 NK während sieben Stunden zu speisen und kann bei einem etwa Nachts ausbrechenden Brande auch den Betrieb der Elektromotorenpumpe, sowie den der Kompressoren übernehmen.

Von der Zentrale führt eine Speiseleitung zur Mitte des Verteilungsnetzes, welches im Dreileitersystem ausgeführt ist. Die Bogenlampen für die Straßenbeleuchtung haben separate Stromkreise, welche von der Zentrale aus- und eingeschaltet werden. Sämtliche Leitungen sind oberirdisch an 8 m hohen imprägnierten Holzstangen auf Porzellanisolatoren geführt. An dem Gestänge befindet sich auch eine Telephonleitung, welche das Maschinenhaus mit dem Bureau des Gemeindevorstandes verbindet; ferner eine Signalleitung, durch welche bei ausbrechendem Brande von einer in der Hauptstraße angebrachten Feuer-Meldeeinrichtung der Maschinenwärter, welcher in der Zentrale schläft, benachrichtigt werden kann. Die 18 Bogenlampen für die Straßenbeleuchtung sind an 10 m hohen verzierten Holzmasten aufgehängt. Ein gußeiserner Ausleger trägt die Lampe, welche gegen Schwankungen, die bei heftigem Winde auftreten könnten, durch eine einfache Vorrichtung geschützt sind. Das Herablassen der Lampen zum Einsetzen neuer Kohlenstifte geschieht vermittels einer verschleißbaren Winde.

Der Betrieb in der Zentrale gestaltet sich folgendermaßen: Tagsüber, wo der Wasserkonsum verhältnismäßig groß ist, werden die Akkumulatoren geladen und der Wasserbedarf wird durch die Dampfpumpe gedeckt. Falls Morgens vor dem Anheizen ein größerer Wasserbedarf eintreten sollte, wird der Betrieb mit der Elektromotorpumpe unter Zuhilfenahme der Akkumulatorenbatterie geführt, dasselbe geschieht nach dem Laden der Akkumulatorenbatterie. Die Dynamomaschinen allein übernehmen bei eintretender Dämmerung die Lichtlieferung und wird Abends um 11 Uhr, nachdem die zur Straßenbeleuchtung dienenden Bogenlampen ausgeschaltet sind, der Maschinenbetrieb eingestellt und die Akkumulatorenbatterie übernimmt alsdann allein die Stromlieferung. Bei etwa Nachts ausbrechendem Feuer wird der Maschinist durch die Signalglocke geweckt. Derselbe setzt die Elektromotorpumpe, sowie einen Kompressor in Thätigkeit. Diese Einrichtung ist von großer Wichtigkeit und hatte die Gemeinde schon mehreremal Gelegenheit, sich bei in früher Morgen-

stunde ausgebrochenen Bränden vom guten Funktionieren der Gesamtanlage zu überzeugen.

Durch die Verwendung von automatischen Einrichtungen für die Stromregulierung, durch die automatisch und ökonomisch wirkenden Schmierapparate für sämtliche beweglichen Teile an der Dampfmaschine, durch die Anwendung von mit selbstthätiger Ringschmierung versehenen Dynamomaschinen und Elektromotoren wird die Bedienung der ganzen Anlage auf ein Minimum beschränkt, so daß der Betrieb der Zentrale in bequemer Weise durch nur einen Maschinisten und einen Heizer erfolgt.

Die ganze Disposition der Anlage gestaltet den Betrieb so vorteilhaft, daß bei einem Strompreise von 3 Pfg. pro 100 Wattstunden und bei einem Wasserpreise von 16 Pf. für das Kubikmeter die Gemeinde sehr gut auf die Kosten kommt. Thatsächlich deckt die Einnahme aus dem Verkauf des Wassers, nachdem der Güterbahnhof Posen für die Speisung der Lokomotiven an das Wasserleitungsnetz angeschlossen ist, die gesamten Unkosten, so daß als Reinverdienst noch die Einnahmen aus der Lichtlieferung übrig bleiben. Die Gemeinde wird diesen Preis in Zukunft noch etwas ermäßigen, da sie nicht die Absicht hat, an dem Werk viel zu verdienen, sondern dasselbe nur geschaffen hat, um die Entwicklung der Gemeinde zu fördern.

Durch die in St. Lazarus gemachten Erfahrungen sind sowohl die technischen wie wirtschaftlichen Vorteile eines kombinierten Betriebes außer allen Zweifel gestellt und hat sich die nahegelegene Vorstadtgemeinde Wilda, durch die in St. Lazarus erzielten günstigen Resultate, entschlossen, ebenfalls ein derartiges Werk zu errichten. Dasselbe wird einen doppelten Umfang wie dasjenige in St. Lazarus erhalten und ist die Ausführung desselben bereits der Firm „Helios“ übertragen worden.

Dieses Werk wird sich von jenem in St. Lazarus nur dadurch unterscheiden, daß die Lage des Grundwasserspiegels es gestattet, die Pumpen unter Vermeidung eines besondern Schachtes zur Aufstellung zu bringen, und dadurch das Wasser zur Kondensation für die Dampfmaschine bequem zu beschaffen ist. Es werden daher in Wilda noch günstigere Betriebsresultate zu erwarten sein.

Es mag hier noch hervorgehoben werden, daß in neuerer Zeit eine große Anzahl von kleineren Gemeinden der Frage der Licht- und Wasserversorgung nach der vorstehend beschriebenen Anordnung nähertritt.

Kleine Mitteilungen.

Vom Frankfurter Elektrizitätswerk. Das Städtische Elektrizitätswerk gibt bekannt, daß im Frühjahr das Kabelnetz auf die äußeren Stadtteile und Sachsenhausen ausgedehnt werden wird. Es bittet Anschlußwünsche bald mitzuteilen.

Glühlampen von 2000 Kerzen Lichtstärke. Die Edison-Swan Company baut jetzt kolossale elektrische Glühlampen, von denen eine einzige, mit der Lichtstärke von 2000 Kerzen brennend, einen Bahnhof oder ein Schiffsdock ebenso erhellt, wie dies sonst eine Bogenlampe thut. Natürlich ist eine solche Riesenglühlampe nicht mit einem einzigen, sondern mit mehreren Glühfäden ausgerüstet. Der Vorteil der neuen Einrichtung besteht darin, daß, während keine größere elektrische Kraft beansprucht wird, die verbrauchten Glühfäden viel billiger sind, als die verbrannten Kohlenstifte. Außerdem ist das Glühlicht reicher an gelben Lichtstrahlen, als Bogenlicht, und darum nicht nur dem Auge angenehmer, sondern auch besser imstande, den Nebel zu durchdringen.

Sektor des linken Seine-Ufers zu Paris. Dieser Sektor besitzt endlich eine Zentralstation für elektrische Verteilung. Der Maschinenraum liegt bei Issy an den Ufern der Seine, außerhalb der Befestigungen von Paris. Sie ist noch nicht vollendet, aber sie arbeitet schon, um eine Anzahl Abonnenten zu bedienen. Sie liefert Wechselstrom von hoher Spannung; alles Material wird von den Werkstätten von Creusot geliefert.

Die Wechselstrommaschinen sind solche von Ziperowski, vorläufig nur 3 an der Zahl und geben 400 Kilowatt bei 3000 Volt und 42 Perioden in der Sekunde. Diese Wechselstrommaschinen werden von horizontalen, zweizylindrischen Compounddampfmaschinen von 700 PS. bei 125 Umdrehungen in der Minute direkt angetrieben.

Der Dampf wird von 7 Röhrenkesseln geliefert, welche 3000 kg Dampf von 12 kg Druck geben.

Zwei andere horizontale Dampfmaschinen treiben Gleichstromdynamos von 70 Kilowatt bei 110 Volt; sie dienen zur Erregung der Wechselstrommaschinen.

Die Schalttafel ist an der Mauer befestigt, 2,50 m über dem Boden und hat eine Länge von 19 m. Sie enthält alle Apparate, welche zur Regulierung der Erregermaschinen und zur Parallelschaltung der Wechselstrommaschinen mit Hilfe eines geeigneten Rheostaten notwendig sind. Zur Kanalisierung dienen konzentrische, in die Erde versenkte, eisenarmierte Bleikabel.

Zwei Feeders von 200 qmm Querschnitt führen gegenwärtig den Strom den verschiedenen Teilen des Netzes zu und speziell 4 Transformatoren-Unterstationen. Die Sekundärströme sind an nackte Kupferkabel geschaltet, die von Porzellanisolatoren in Kanälen unter dem Boden getragen werden.

Die Station ist erst seit Anfang Januar im Gang und hat bereits zahlreiche Abonnenten.

P. N.

Vom schwarzen Grat. Vor Kurzem wurde die elektrische Licht- und Kraftübertragungs-Anlage Au—Christazhofen—Eisenharz—Isny, das größte derartige Werk Oberschwabens, probeweise in Betrieb gesetzt. Die Stadt Isny als solche bezieht von der Argon-Elektrizitätswerk-Aktiengesellschaft Licht für Straßenbeleuchtungszwecke, und zwar für 51 Glühlampen à 25 Kerzenstärke und für 2 Bogenlampen à 1000 Kerzenstärke, und bezahlt hierfür an die Lieferantin 1700 Mk. pro Jahr. Eine große Anzahl von Privatgebäuden haben für sich die elektrische Beleuchtung eingerichtet, namentlich auch die meisten Gasthöfe und Wirtschaften; ebenso beziehen verschiedene Fabriken und größere Werkstätten elektrische Kraft für Motorenbetrieb. Die Probebeleuchtung hat ein vorzügliches Resultat ergeben. Allenthalben herrscht Freude über diesen neuesten Fortschritt in den öffentlichen Einrichtungen der Stadt. — W. W.

Die Jandus-Bogenlampe. Jandus, ein amerikanischer Elektriker, bringt außer anderen Verbesserungen an der Bogenlampe noch folgende an. Er schließt die Kohlen in eine umgekehrte Glasflasche ein, deren Boden abgenommen ist; die Kohlen brennen innerhalb der Flasche, die sich bald mit Kohlensäure füllt; die positive Kohle soll in dieser Atmosphäre eine ganze Woche aushalten. Zu weiterer Vorsicht schließt Jandus auch noch die Glasglocke hermetisch ab.

W. W.

Neuheiten der Firma Fleischhacker & Co., Fabrik elektrischer Glühlampen, Dresden-Pieschen.

Die großen Vorzüge, welche die elektrische Beleuchtung gegenüber allen andern Beleuchtungsarten besitzt, werden wesentlich in solchen Räumen zweifelhaft, in denen sich große Feuchtigkeit entwickelt, wie in Brauereien, Gerbereien, Färbereien, Bädern und manchen chemischen Fabriken. Namentlich bei Glühlampen zeigten sich bisher Mängel, die vielfach nachteilig auf die Lebensdauer der Glühlampen einwirkten. Der zur Befestigung der Kontakte verwendete Gyps zog die Feuchtigkeit an und führte dadurch nicht selten ein rascheres Ausbrennen der Lampen herbei.

Der energisch für die Verbesserung ihrer Fabrikate besorgten Firma Fleischhacker & Co. ist es gelungen, statt des Gypses ein anderes, der Feuchtigkeit gegenüber indifferentes Bindematerial zu finden, dessen Verwendung jene Nachteile beseitigt. Die in Betracht kommenden Anlagenbesitzer dürften diesen Fortschritt um so freudiger begrüßen, als die Mehrkosten sehr unbedeutend sind.

Eine weitere wichtige Neuheit besteht in der Verwendung von Glasreflektoren, die den 4—5 fachen Lichteffect geben, infolgedessen sich die Stromkosten bei gleicher Leistungsfähigkeit auf circa ein Viertel der früheren reduzieren. Für Läden-, Bühnen- und Deckenbeleuchtung sind dieselben ganz besonders geeignet. Angenehm ist für die Interessenten, daß der Reflektor dauernden Wert behält und im Falle des Ausbrennens der Lampe nur diese ergänzt zu werden braucht.

Die Erneuerung ausgebrannter Lampen eigenen Fabrikats wird immer mehr benutzt, seitdem die Erfahrung bestätigt, daß deren Qualität der ganz neuer absolut nicht nachsteht, die Erneuerung aber eine Ersparnis von 33 $\frac{1}{3}$ % beträgt.

Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnwagen. Vor einigen Wochen fuhr ein Probezug von vier Personenwagen von Naugard nach Kolberg und zurück, in dem drei Wagen durch elektrisches Licht im Innern beleuchtet waren, während an zwei Wagen außen angebrachte drehbare elektrische Lampen die Perrons erleuchteten. Die Versuche waren seitens der Direktion der Alt-Dam-Kolberger Bahn angeordnet. Es sind zunächst zur Anstellung von Versuchen ein Gepäckwagen und je ein Wagen zweiter und dritter Klasse im Innern mit elektrischen Glühlampen versehen, die durch Akkumulatoren gespeist werden. Der Gepäck- und der Wagen dritter Klasse sind im Außern mit je zwei drehbaren Glühlampen von 20 Normalkerzen Leuchtkraft versehen, um beim Halten auf einer Station diese elektrisch zu erleuchten. Diese Versuche, die in Gegenwart des Eisenbahndirektors Schirmer stattfanden, haben in jeder Hinsicht befriedigt. Sämtliche Innenräume der Wagen waren hell und schön beleuchtet, sodaß man sehr gut dabei lesen konnte. Die drehbaren Außenlampen an den Enden des Zuges erleuchteten den Perron so hell, daß dabei der Zugdienst sehr gut ausgeführt werden konnte. Das Laden der Akkumulatoren soll in der Werkstatt Naugard erfolgen. Nach längerer Versuchszeit und nachdem sich die Anlage bewährt hat, soll, der „N. St. Ztg.“ zufolge der ganze Personenwagenpark der Gesellschaft mit dieser elektrischen Einrichtung versehen werden.

Verluste beim Betrieb elektrischer Eisenbahnen.

In einem in „the Electrical World“ von Prof. Hermann S. Hering veröffentlichten Aufsatz werden die praktischen Resultate einer erschöpfenden Reihe von Versuchen auf elektrischen Eisenbahnen angegeben, um die numerischen Werte der verschiedenen, auf die Sparsamkeit im Betrieb wirkenden Faktoren zu bestimmen. Die hier zu untersuchenden Verluste sind eine Folge des mangelhaften Streckenbaues, der Art der Handhabung des Regulators, des Anhaltens und Abfahrens und des Mitführens des zugegebenen toten Gewichts auf dem Wagen

Strecke. Ein gerades, ebenes, gut verlegtes Geleise muß soviel wie möglich erstrebt werden. Alle Kurven, Steigungen und Unregelmäßigkeiten im Geleise vermehren die Wattstunden per Wagenmeile (1,609 km), und da diese Zunahme auf einem gegebenen Geleise eine beständige Kraftverzehrung zeigt, verlangt sie eine große Menge der angehäuften Energie.

Die Schienen müssen von der besten Sorte, schwer und gut auf einem festen Grund mit vorzüglicher Trace verlegt sein. Wenn dieselbe schlecht ist, wird die Reibung vermehrt, das Schwanken der Wagen beschränkt die Geschwindigkeit und läßt das Trolley leicht abspringen.

Die Kurven müssen verbunden sein und einen möglichst großen Radius und weiten Bogen für hohe Fahrgeschwindigkeit haben. Je kleiner der Radius, je größer die verlangte Kraftausgabe zum Laufen des Wagens auf den Kurven; ist der Radius sehr klein und nötigt zu einem Nachlassen der Wangengeschwindigkeit beim Nahen der Kurven, so wird die Anzahl der verlangten Wattstunden noch mehr durch den Verlust der kinetischen Kraft des Wagens erhöht, welche wieder auf dieselbe beim Zurückführen des Wagens auf die Geschwindigkeit ergänzt werden muß. Doppelte Geleise haben gegen einfache den Vorteil, daß die Reibung nur unbedeutend auf den Kurven zunimmt, während das Anwachsen derselben auf einfachen Geleisen bedeutend ist. Die Steigungen müssen gleichmäßig gemacht werden, da sie sonst Unregelmäßigkeiten herbeiführen und die absteigenden Teile derselben gewöhnlich nicht zum Treiben benutzt werden, weil sie oft kurz und möglichst steil sind. Der Vorteil bei einem Abhang ist hauptsächlich der, daß er den Wagen zum Treiben fähig macht, da sonst die Wattstunden noch mehr durch den Wagen zunehmen welcher Kraft sowohl beim Absteigen als beim Ansteigen braucht, oder sonst die Bremsen versagen und viel von der Potentialenergie des Wagens verloren geht.

Große Vertikalkurven müssen zwischen die Steigungen verlegt werden, um plötzliche Veränderungen in der Richtung der Wagenbewegung zu vermeiden, was ebenfalls zu einem Kraftverlust führt.

Diese Erfordernisse für eigentlichen Streckenbau scheinen einleuchtend und wesentlich, da aber so viele derselben bei wichtigen Straßen noch heute vernachlässigt sind, erscheint es nicht unangebracht, dieselben wieder zu erwähnen. Als Beispiel nennen wir eine wichtige Straße, welche auf der Höhe einer 8%igen Steigung nicht nur eine Vertikalkurve von ganz kleinem Radius, sondern auch eine scharfe Gegenkurve auf derselben hat. Dies ist ein meist nicht erwünschter Zustand und bei diesem Beispiel war derselbe ganz unnütz. Der Fuß dieser Steigung hat auch eine sehr kleine Vertikalkurve, welche eine geringe Geschwindigkeit erfordert, während eine große Geschwindigkeit eine Ausnahme sein würde. Auf einem Teil derselben Straße, welche wahrscheinlich für hohe Geschwindigkeit gebaut ist, begegnen sich zwei scharfe Gegenkurven ohne besonderen Grund, dies verursacht nicht nur ein bedeutendes Anwachsen der Geschwindigkeit, sondern auch einen Energieverlust. Schadhafte Weichen und Spezialapparate führen ebenfalls zu einem beständigen Kraftverlust, da sie jeden Wagen auf seiner Fahrt zu einem langsamen Gang veranlassen, was stets zu einem Energieverlust, außer wenn die Bremsen nicht benutzt sind, führt.

Der Fehler liegt teilweise daran, daß die Zivilingenieur-Arbeit des Straßenbaues selten durch kompetente Zivilingenieure entworfen und geleitet wird. Die Geschicklichkeit der Gesellschaften, bei einem falsch verstandenen Verfahren zu sparen, entweder ungeeignete Ingenieure zu verwenden, oder ihre Elektrotechniker außer ihren zahlreichen Pflichten noch mit diesen Arbeiten zu belasten, und da sehr wenige derselben genügende Erfahrung haben, läßt eine richtige Arbeit nicht erwarten. Es empfiehlt sich stets, bei wichtigen Arbeiten Fachleute zu verwenden und giebt es deren genug in jeder Ingenieurbranche. In den letzten Jahren hat sich jedoch der Streckenbau der elektrischen Eisenbahnen meist gut bewährt, da Versuche die Sparsamkeit von wichtigen Straßenbahnbetrieben bewiesen haben.

Der Vorteil, welcher durch Veränderung von fünf Biegungen, die Abwechslung einiger kurzen Steigungen und die Erweiterung einiger Kurven sich ergibt, wurde in einem Versuche auf einer gut gebauten, eingelegigen Strecke gezeigt und auf derselben wiederholt, nachdem ein Teil (68%) doppelte Geleise und Veränderungen erhalten hatte. Die Strecke lag in der Vorstadt, und das Geleise bestand aus 24,5 kg schweren T Schienen, welche auf Eichenschwellen und 20,3 cm Stein-Ballast verlegt waren. Der Wagen wurde in beiden Fällen von demselben Wagenführer geleitet und lief mit der Maximalgeschwindigkeit. Zufolge der geringeren fünf Biegungen und der Thatsache, daß die meisten Kurven für hohe Geschwindigkeit konstruiert waren, wurde die Fahrzeit verringert und wuchs daher die Geschwindigkeit um $12\frac{1}{2}\%$, während der Durchschnittstrom um 12% bei der aufsteigenden Fahrt und 7% bei der Rundfahrt abgenommen hatte. Dieser Unterschied ist der Straßenbahn allein zuzuschreiben, da die anderen Verhältnisse bei beiden Versuchen dieselben waren. Die geringere Anzahl von Biegungen, Weichen und scharfen Kurven gestatteten eine gleichmäßigere Geschwindigkeit. Eine viel größere Differenz würde erhalten worden sein, wenn die Bahn schlechter auf der ersten Stelle gebaut gewesen wäre.

Handhabung des Regulators. Die Art und Weise, wie der Regulator und die Bremsen von dem Wagenführer gehandhabt werden, hat einen sehr großen Einfluß auf die Kraftverzehrung durch den Wagen. Bei weitem der größte Teil der von den Wagen benutzten Energie wird durch Beschleunigung und Anstrengung derselben verausgabt; der verlangte Betrag für Horizontalantrieb ist verhältnismäßig gering. In den Vorstädten und manchmal in der Stadt sind die Steigungen die Hauptsache in dem Plan der elektrischen Straßenbahn-Anlage. In der Stadt, wo fast an allen Straßenecken Halt gemacht wird, dient die von dem Wagen verlangte Energie hauptsächlich zum Abfahren und ist hier nur eine geringe gleichmäßige Geschwindigkeit nötig. Die beim Abfahren und Aufsteigen der Wagen benutzte Energie wird in denselben als kinetische und Potentialenergie aufgespeichert, abzüglich des durch den Mechanismus und die rollende Reibung verlorenen Betrages und kann dieselbe reichlich beim Forttreiben des Wagens nach Einschalten des Stromes benutzt werden, z. B. würde ein Wagen mit Passagieren von 8,6 t Gewicht und mit einem Zug-Koeffizient von 5,5 kg eine horizontale Zugkraft von 36,7 kg auf dem Niveau verlangen. Bei einer Geschwindigkeit von 10 englischen Meilen (16 km) pro Stunde würde die kinetische Energie 7475 mkg sein, was den Wagen zu einem Treiben von 170 m theoretisch und wahrscheinlich zu über 91 m in Wirklichkeit führen würde. Die Geschwindigkeit nimmt fast im Verhältnis zur Entfernung des

Wagentreibens ab. Beim Hinauffahren auf eine 3%ige Steigung bei 152 m würde die im Wagen aufgespeicherte Potentialenergie 33540 mkg sein. Beim Herabfahren auf derselben Steigung würde die auf den Wagen ausgeübte Kraft, welche die Komponente des Gewichts längs der Steigung ist, 234 kg sein. Subtrahiert man die Reibung, d. h. die Zugkraft auf dem Niveau von 46,6 kg, so bleiben 187 nicht erforderliche kg, welche entweder Beschleunigung erzeugen, oder in den Bremsen verschwendet werden. Die verlangte Kraft, um den Wagen in dieser Steigung hinabzutreiben, ist die Reibung, $46,6 \text{ kg} \times 152 \text{ m}$, oder 7083 mkg, welche subtrahiert von 33540 mkg, die Potentialenergie auf dem Gipfel der Steigung von 26457 mkg ergeben würde, was ein Ueberschuß ist und als kinetische Energie im Wagen beim Erreichen des Fußes der Steigung aufgespeichert wird, wenn keine Bremsen benutzt sind. Die Geschwindigkeit des Wagens am Fuße der Steigung würde 27,8 englische Meilen (44,5 km) pro Stunde sein, und mit einer Reibung von 46,6 kg würde den Wagen etwa 608 m auf einem Niveau nach Erreichung des Bodens der Steigung zurücklegen, was seinem eigenem Gewicht zuzuschreiben, vorausgesetzt, daß die Reibung beständig ist. Gegenwärtig würde dies viel geringer sein, was dem Luftwiderstand und der vermehrten Reibung bei höherer Geschwindigkeit etc. zu verdanken ist, aber selbst bei 50%, das sind 304 m, würde die Entfernung dreimal die Länge der Aufsteigung, oder 456 m von der Spitze der Steigung bis zu dem Punkte, wo der Wagen hält, betragen. Dies zeigt den großen Betrag der in dem aufsteigenden Wagen aufgespeicherten Energie, welche meistens durch die Bremsen beim langsamen Fahren und Halten auf Steigungen verschwendet wird. Obwohl es in vielen Fällen unmöglich ist, unter diesen idealen Verhältnissen zu fahren, ist es trotzdem wichtig, die Straße unter diesen Gesichtspunkten zu bauen und auch die Benutzung der Bremsen soviel wie möglich zu vermeiden. Die Wagenführer benutzen häufig den Strom auf einer Steigung, wo das Trolley unnütz ist und dann versagen ihre Bremsen, wenn sie den Fuß der Steigung erreichen, was einen Gesamtverlust dieser Kraft herbeiführt.

Die beim Abfahren eines Wagens aufgehäufte und nicht zum Forttreiben benutzte Energie wird aufgezehrt, wenn der Wagen zum Stillstehen gebracht ist, oder seine Geschwindigkeit mittels der Bremsen abgeschwächt und in Form von Hitze zerstreut wird. Bei weitem der größte Betrag der beim Fahren eines Wagens benutzten Energie, besonders in der Stadt, wird beim Beschleunigen und Anfahren verwendet. Z. B. ist die per Wagenmeile auf einer Stadtstrecke benutzte Energie ca. 1300 Wattstunden, was das Aequivalent von 448500 mkg ist. Die effektive Energie an der Wagenachse, durchschnittlich etwa 60%, würde 269100 mkg sein. Der Horizontalzug per Wagenmeile (der Wagen wiegt 8,6 t und hat einen Zugkoeffizienten von 5,4 kg pro t) würde 70720 mkg sein, was 198380 mkg als ausgegebene Kraft pro englische Meile für Anfahren und Beschleunigen ergeben würde, welches 74% des Ganzen gegen 26% für den Horizontalzug ist. Diese Zahlen erläutern annähernd die gewöhnlichen Werte für Stadtbetrieb mit mäßigen Steigungen.

Dies zeigt die Bedeutung der möglichst häufigen Benutzung der in dem Wagen aufgespeicherten Energie beim Anfahren und Aufsteigen. Verschiedene Methoden wurden vorgeschlagen, entweder den Ueberschuß der Energie in Akkumulatoren zu sammeln oder sonst in die Leitung zurückzusenden. In kommerzieller Form giebt es gegenwärtig kein System, aber später wird es zweifellos ein solches geben, da die Wichtigkeit des Gegenstands große Aufmerksamkeit verlangt. Wenn eine Ersparnis der halben, im Wagen aufgespeicherten Energie beim Anfahren und Beschleunigen bewirkt werden könnte, würde ein Betrag von 99190 mkm per Meile oder ein Aequivalent von 287 Wattstunden erhalten werden. Bei der Zugrundelegung von 1 Cent (4,20 Pfg.) pro Kilowattstunde würde dies 0,287 Cent per Wagenmeile und für eine Fahrt von 10 englischen Meilen (16 km) 2,87 Cents sein; für 15 Fahrten, 43,1 Cents per Wagen täglich, oder \$ 157 per Wagen jährlich. Für eine Straße zu 15 Wagen würde dies ein jährlicher Betrag von \$ 2355 und für eine Bahn mit 100 Wagen \$ 15700 sein, was bei einer Verzinsung von 5% \$ 47100 und resp. \$ 314000 gleichkommen würde. Dagegen würde die Ersparnis in der Maschinerie der Kraftstation sehr groß sein.

Eine bedeutende Ersparnis kann jedoch gemacht werden, wenn man den Wagen gestattet, soviel wie möglich zu treiben und dieselben mit mäßiger Beschleunigung abläßt oder das Reguliernsystem sonst benutzt. Der Strom muß nur möglichst wenig verwandt und nur soweit vor dem Halten ausgeschaltet werden, als das Treiben es gestattet. Beim Bergabfahren darf kein Strom verwendet werden, ausgenommen für den Moment des Abfahrens oder für eine kurze Zeit, wenn die Steigung nicht steil genug ist, um das Treiben zu gestatten. In der Stadt ist eine größere Beschleunigung bis zu einer Geschwindigkeit, welche den Wagen durch Treiben bis zum nächsten Halten führt, für gewöhnlich notwendig. In Vorstädten wird der Strom länger benutzt.

Die Bremsen müssen so wenig wie möglich benutzt und dem Wagen das Treiben soviel wie möglich gestattet werden. Eine Vorsicht in dieser Richtung wird eine große Kraftersparnis auf der Station und beim Ablassen der Wagen herbeiführen. Die Wagenführer gebrauchen den Strom meist so lange wie möglich und verursachen alles durch die Verzögerung mit den Bremsen; viele derselben schalten den Strom nicht eher aus, bis die die Bremsen niederlegen, da sie so in der Praxis keinen Gebrauch von der aufgehäuften Energie machen. Häufig benutzen sie nur zwei Punkte des Regulators beim Abfahren, nämlich den dritten (Serien) und den zehnten (parallel) indem sie die Passagiere und Kraftstation vernachlässigen. Oft schalten sie den Strom beim bergabfahren ein, wenn dies ganz unnötig ist, legen die Bremsen an, während der Strom da ist und schalten denselben ein, während die Bremsen funktionieren. Bei Verspätung oder Nachhausefahrt beiligt sich der Wagenführer so viel wie möglich, und sind diese Fahrten deshalb für die Gesellschaft stets kostspielig.

Die geringe Zunahme der Fahrzeit, welche durch sorgfältigere Behandlung des Wagens verursacht ist, wird die Durchschnittsgeschwindigkeit nur um einige Prozent erhöhen, was von den Passagieren sorgfältig zu notiren ist und eine bedeutende Ersparnis für die Gesellschaft herbeiführen wird.

Um zu bestimmen, welcher Unterschied bei Behandlung des Wagens in sorgfältigerer Weise als gewöhnlich sich ergibt, wurden einige Versuche gemacht, welche interessante Resultate ergaben. Einer der Wagenführer that seinen gewöhnlichen Dienst auf der Strecke und leistete etwas mehr wie gewöhnlich; der andere war ein Hilfs-Elektrotechniker und führte die ihm zum sorgfältigen Fahren gebenen Instruktionen aus; derselbe Wagen wurde bei beiden Versuchen benutzt, und die Anzahl der beförderten Passagiere und gemachten Halte war praktisch dieselbe. Die Zeitkontrolle wurde genau festgestellt, und der Wagenführer ahnte die zu machenden Versuche nicht.

Die Differenz in Wattstunden, welche von dem besonderen Wagenführer bei der Ausgangsfahrt, welche meist bergan ging, benutzt wurde, war 85% von der des gewöhnlichen Wagenführers; bei der Rückfahrt, hauptsächlich bergab, war sie 75%, was eine Ersparnis von 15 und 26% resp. bei der Ausgangs- oder Rückfahrt oder durchschnittlich 20% bei der Rundfahrt ist. Der Unterschied bei der Bergabfahrt war größer, weil sie dem besonderen Wagenführer gestattete, seinen Wagen mehr wie den andern treiben zu lassen. Die Anzahl der gemachten Halte war nur etwa 8 oder 10 für die ganze Fahrt von 14 engl. Meilen (28,4 km.) und deshalb erzeugte die Art der Wagenbeschleunigung keine größere Wirkung auf das Resultat, und die Differenz ist daher meist dem weiteren Treiben zu verdanken. Diese Durchschnitts-Ersparnis von 20%, welche durch sorgfältigere Arbeit erzeugt wird, ist kein maximum, aber in diesem Fall muß es als unpraktisch angesehen werden, eine so große Differenz durch Aenderung der Instruktionen für den gewöhnlichen Wagenführer zu erzeugen oder eine intelligentere Klasse von Leuten zu benutzen; die Hälfte dieses Betrages oder 10% kann daher als eine leicht zu erreichende Ersparnis angesehen werden.

Einige auf einer Ersparnis von 10% basierende Berechnungen mögen hier von Interesse beim Vorführen ihres Wertes sein. Die Kosten der durch dieselbe bewirkten Energie können als 1 Cent pro Kilowattstunde angenommen werden, was viel unter dem wahrscheinlichen Preis in der Durchschnittspraxis ist, aber sie sind als eine sichere und mögliche Zahl anzusehen. Der Vorteil, welcher durch Benutzung weniger Kraft auf der Linie erreicht wird, wird auf dieser Grundlage berechnet.

Auf einer Vorstadtstrecke, auf der 14 Wagen laufen und täglich 14 Fahrten machen, wurden durchschnittlich 1167 Wattstunden pro Wagenmeile gefunden. Der Wagen und die Passagiere wogen durchschnittlich 7 t. und die Rundfahrt war 10,12 engl. Meilen (16,19 km.) Die Durchschnittszahl der Halte war 34 für die Rundfahrt. Eine Ersparnis von 10% von 1167 Wattstunden per Wagenmeile, oder 11801 Wattstunden pro Fahrt, bei 1 Cent per Kilowattstunde, ist 1,18 Cents pro Fahrt, was täglich 16,5 Cents per Wagen und \$ 60,30 pro Wagen jährlich, oder \$ 844 jährlich für diese eine Linie ergibt. Diese Strecke gehört teilweise zur Vorstadt. Nimmt man die Durchschnittsleistung auf einer Stadtfahrt zu 10 Meilen (16 km.), 15 Wagen, 15 Fahrstrecken zu 1300 Wattstunden per Wagenmeile à 10% an, so beträgt die Ersparnis 1,3 Cents pro Fahrt, 19,5 Cents pro Wagen täglich, \$ 71,20 per Wagen jährlich, und \$ 1067 jährlich für die ganze Strecke, oder für eine Gesellschaft, welche 100 Wagen im Betrieb hat, macht dies über \$ 7000 pro Jahr aus. Diese Zahlen mögen Anfangs überraschen, beruhen aber auf den bei einer großen Anzahl von Versuchen erhaltenen Daten und auf den Verhältnissen des gegenwärtigen Betriebes und sind keineswegs übertrieben oder von ungewöhnlichem Wert; sie können als richtig angenommen werden und sind eher zu klein als zu groß. Die Wirkung auf der Kontroll-Liste war sehr gering, nicht mehr als etwa 2%, obgleich bei Stadtstrecken sie 2 oder 4% betragen kann, wenn die Anzahl der Halte sehr groß ist; aber das geringe Anwachsen der Fahrzeit, um diese Ersparnis zu bewirken, würde die Gesellschaft reichlich entschädigen und sorgfältig von den Passagieren notiert werden. Dies zeigt schließlich, daß die richtige Instruktion des Wagenführers eine sehr wichtige Sache ist und die größte Aufmerksamkeit jedes Direktors einer elektrischen Eisenbahn erfordert.

Halten und Abfahren. Der Unterschied zwischen der beim Fahren eines Wagens über eine Station hinaus benutzten Energie und der beim Halten an der Station und beim wieder Ablassen wurde etwa zu 85 Wattstunden per Halt bei durchschnittlich 100 Versuchen gefunden. Dieser Betrag variiert von 75 zu 100 je nach der Steigung, auf welcher der Wagen hält und der Belastung, aber 85 ist ungefähr der Durchschnitt bei gewöhnlichen Verhältnissen. Diese Versuche wurden beim Fahren des Wagens über eine Strecke, auf welcher bestimmte Haltestellen bezeichnet waren, gemacht und eine verschiedene Anzahl von Halten auf hintereinander folgenden Fahrten vorgenommen, wobei jede Fahrt unter denselben Verhältnissen wiederholt wurde. Der Wagen war mit Sandsäcken beladen und wurde gewogen. Ein tragbarer Thomsonscher Registrier-Wattmesser und ein Boyerscher Geschwindigkeitsmesser wurden auf dem Wagen aufgestellt, und wurden Aufzeichnungen in Wattstunden, Zeit, Halten und Belastung für jede halbe Fahrt vorgenommen. Die Differenz zwischen den verlangten Wattstunden für eine verschiedene Zahl von Halten ließ die Wattstunden per Halt bestimmen.

Eine große Anzahl von unnötigen Halten wird gewöhnlich von den Wagen gemacht, besonders im Stadtbetrieb, und obgleich die Einzelverluste gering sind, ist die aufgehäufte Kraft bedeutend, z. B. beträgt auf derselben Basis von 1% per Kilowattstunde der Preis der Energie pro Halt 0,085 Cent, fast $\frac{1}{10}$ eines Cent. Bei diesem Verhältnis würde der Preis bei einem extra oder unnützen Halt auf jeder Fahrt 1,28 Cent per Wagen täglich, für 15 Fahrten \$ 4,67 pro Wagen jährlich betragen und für 100 Wagen jährlich \$ 467. Um einen Halt an einer Straßenecke auf einer zweigleisigen Strecke, welche 30 Wagen mit täglich 15 Rundfahrten hat, zu machen, würde der Preis für die Eisenbahn-Gesellschaft für elektrische Energie allein 76 Cents täglich, oder \$ 278 jährlich betragen, um ihre Wagen auf demselben Platz halten zu lassen. Dies schließt nicht die Kosten für Bremschuhe, Abnutzung und Zerreißen, sowie das Kapital für Erweiterung der Kraftstation ein.

Die Frage der Reduzierung der Zahl der unnützen Halte ist daher

ebenfalls von der Direktion der elektrischen Bahnen besonders ins Auge zu fassen.

Vermehrtes Gewicht. Der erhöhte Betrag der vom Wagen aufgezehrten Energie ist einem Anwachsen des Gewichts zuzuschreiben und ändert sich mit der Belastung, der Anzahl der Halte und der Eigenschaft der Bahnstrecke.

Es wurde bei einer großen Anzahl von Versuchen auf wichtigen Straßen gefunden, daß der Durchschnitt für 20 Halte bei einer Fahrt von 20 Personen etwa 20 Wattstunden per Tonnenmeile eine Wattstunde per 45,3 kg pro Meile oder 1,4 Wattstunden pro Personenmeile ist. Eine Gewichtsreduktion des Wagens von 453 kg giebt eine Ersparnis von 10 Wattstunden per Wagenmeile und für 100 Wagenmeilen (160 km) täglich im gewöhnlichen Durchschnitt eine Ersparnis von 1,6 Kilowattstunden, bei dem Betrag von 1 Cent pro Kw-Stunde, 1,6 Cents pro Wagen täglich, \$ 5,84 pro Wagen jährlich, \$ 87,60 für eine Strecke mit 15 Wagen und \$ 584 für eine Bahn mit 100 Wagen pro Jahr.

Die zu bezahlende Belastung auf Stadtstrecken beträgt etwa 10 bis 15% täglich, und eine Gewichtsreduktion des Wagens würde jedenfalls den Prozentsatz der zahlbaren Ladung erhöhen; obgleich die schweren Wagengestelle für gewisse Verhältnisse notwendig sind, ist der Gegenstand eines Minimalgewichtes für Wagen, besonders für leichten Betrieb eine sehr wichtige Sache, die von der Eisenbahn-Direktion beachtet werden sollte.

F. v. S.

Elektrische Spannung in Drähten. Nach Hering, einem amerikanischen Elektriker, kann jeder Fuß (= 305 mm) des aktiven Drahtes auf dem Anker einer Dynamo in einem geeigneten magnetischen Feld eine EMK von 1,2 Volt erzeugen, wenn die Geschwindigkeit des Drahtes ungefähr 40 Fuß, (12,2 m) in der Sekunde beträgt. Da der Draht, welcher im neutralen Teil des Feldes liegt, 20—25 pCt. vom ganzen Betrag des auf der zylindrischen Fläche befindlichen Drahtes ausmacht, so bleibt als wirksame Länge 75—80 pCt. des ganzen Drahtes. Für 110 Volt beträgt also die Länge des aktiven Drahtes $110 : 1,2 = 92$ Fuß (28 m), der von einem Polschuh umfaßt sein muß. Da in zwei Hälften gewunden wird, so beträgt die Länge des wirksamen Drahtes auf der einen Ankerhälfte $92 : 0,75 = 123$ Fuß (37,5 m), und die Gesamtlänge des wirksamen Drahtes 246 Fuß (75 m.) Der Querschnitt des Drahtes ist nach dem zulässigen Widerstand zu bestimmen.

W. W.

Härten von Stahl. Man taucht die Stahlgegenstände in Glycerin von 1,08—1,25 spez. Gewicht. Will man größere Härten erreichen, so fügt man dem Glycerin 1—4% Kaliumsulfat oder Magnesiumsulfat zu; um geringere Härten zu erlangen, fügt man 1—10% Chlormagnesium oder 1—4% Chlorkalium bei. Je nach dem Härtegrade erwärmt man das Bad auf 15—200 Grad.

W. W.

Frankfurter Widerstände. In Heft 10, Seite 103 (Sitzung der Elektrotechnischen Gesellschaft) berichteten wir über eine neue Erfindung, die Verwendung von Widerständen aus Glandemetallen für elektrische Koch- und Heizapparate, die von Herrn Fabrikant Voigt (in Firma Voigt und Häffner) gemacht worden ist. Herr Voigt wiederholte seine Demonstrationen in einer gemeinsamen Sitzung von vier technischen Vereinen, nachdem ihm inzwischen von den verschiedensten Seiten Anerkennungen und neue Anwendungen mitgeteilt worden sind und nach Untersuchungen von Professor Kittler sich ein Nutzeffekt von etwa 90 pCt. ergeben hat. Die Erfindung eignet sich nicht nur für häusliche Zwecke, zum Kochen und Heizen u. s. w., sondern sie kann auch in der chemisch-technischen Großindustrie mit Vorteil verwendet werden. Es lassen sich damit nicht nur fast alle Apparate für Laboratorien herstellen, wie Abdampfschalen, Sandbäder, Trockenschränke etc., sondern das System eignet sich, wie man jetzt schon mit Sicherheit sagen kann, auch für die verschiedensten Betriebe, wie z. B. die Gummifabrikation, den Carbonisierungsprozeß der Wolle, in der Färberei der Textilstoffe u. s. w. Es werden dazu allerdings noch manche Versuche nötig sein, und es werden auch noch die Emailirtechnik, die Keramik und verwandte Zweige Fortschritte zu machen haben; aber die Schwierigkeiten werden überwunden werden, wenn von allen Seiten an der Ausbildung dieser Erfindung mitgearbeitet wird.

Lösbare Keilverschraubungen, Eiffe & Fehr in Hamburg.

(D. R.-P. No. 65 940.)

Eine recht umständliche Arbeit war stets das Befestigen von Haken, Bolzen etc. in Mauerwerk. Man mußte zuerst ein Loch in die Mauer schlagen und die Haken etc. mit Cement, Gips oder Holz befestigen. Sollte eine Aenderung oder Versetzung stattfinden, so wurde die Wandfläche durch Abfallen des Putzes und Ausbröckeln der Steine erheblich beschädigt. Allen diesen bisher unvermeidlichen Uebelständen hat nun die lösbare Keilverschraubung mit einem Schläge ein Ende gemacht; sie wirkt auf diesem Gebiete geradezu epochemachend.

Diese Patent-Keilverschraubungen werden zum Befestigen von Hänge- und Wandlagern, Treppenhandläufern, Wandarmen für Straßenlaternen und Bogenlampen etc., Lampen, Kronen, Ampeln, Spiegeln, Uhren, Bildern, Börtern, Konsolen, Schildern, Marquisen etc., ferner als Fundamentbolzen, Isolatorstützen, Steinheber, Blitzableiterstützen etc. verwendet und wie folgt befestigt:

Es wird mit einem gezahnten Schlag- oder Steinbohrer, ein dem Durchmesser der noch nicht gespreizten Keilverschraubung entsprechend

weites Loch so tief in das Mauerwerk geschlagen, daß die Keilverschraubung bis zum Sechskantbund, respektive Rosette in die Mauer eingeschoben werden kann. Nachdem die Verschraubung eingesetzt ist, wird sie solange mit der Hand nach rechts herumgedreht, bis sie festsetzt, und falls dann noch erforderlich, unter Benutzung eines Schraubenschlüssels angezogen, nach welcher Arbeit sie sofort in Benutzung genommen werden kann, da kein Cement, Gips oder sonstige Befestigungsmasse nötig und somit nicht auf das Trocknen desselben zu warten ist.

Ein einigermaßen geübter Arbeiter kann selbst unter den schwierigsten Verhältnissen in höchstens 3—5 Minuten eine Patent-

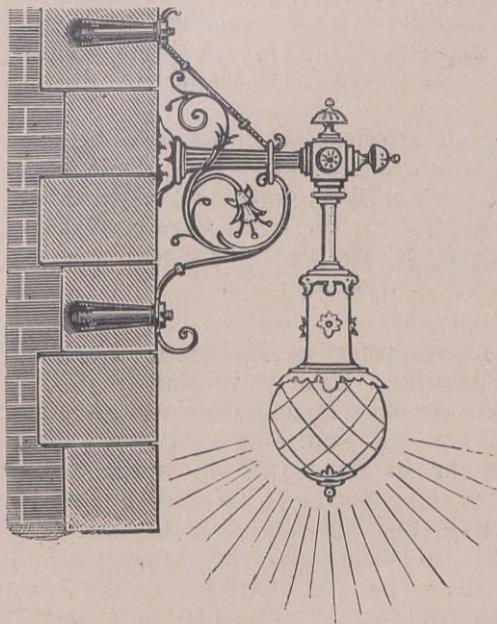


Fig. 1.

Keilverschraubung einsetzen; in dieser bedeutenden Zeitersparnis liegt ein großer Vorteil gegen das Einsetzen der Stützen etc. unter Benutzung von Cement oder dergl. Ein weiterer Vorteil liegt auch darin, daß sämtliche Artikel mit Patent-Keilverschraubungen leicht durch Zurückdrehen entfernt und anderweitig benutzt werden können, ohne daß die Mauer oder Decke beschädigt wird; auch kommen

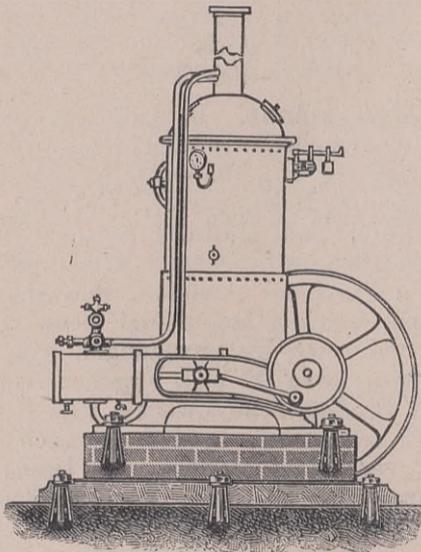


Fig. 2.

Reparaturen des Mauerputzes vollständig in Fortfall, da der gezahnte Schlag- oder Steinbohrer es ermöglicht, den am Mauerwerk befindlichen Verputz bis auf ein rundes Loch vollständig tadellos zu erhalten.

Wie sicher die Befestigung ist, bewies eine in Gegenwart hervorragender Elektrotechniker und Ingenieure vorgenommene Kraft-

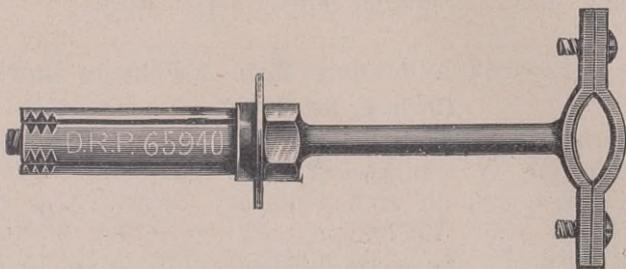


Fig. 3.

probe. Eine zum Befestigen der elektrischen Straßenbahnleitung an der Wand durch Keilverschraubungen befestigte Rosette wich bei einer Kraftanspannung von ca. 2000 kg auch nicht soviel, um die zwischen Rosette und Wand eingeklemmten dünnen Papierstücke hervorziehen zu können.

Die Vorzüglichkeit der lösbaren Keilverschraubungen lenkte zunächst die Aufmerksamkeit der Telegraphen- und Eisenbahn-Behörden auf sich; ist sie doch zur Verwendung an Isolatorstützen ganz vorzüglich geeignet, weil das Einsetzen einer Isolatorstütze mit Patent-Keilverschraubung kaum 5 Minuten in Anspruch nimmt, und die Arbeit zu jeder Jahreszeit vorgenommen werden kann, denn es ist

kein Cement nötig, und eine Versetzung läßt sich ohne Schraube und Wand zu schädigen, augenblicklich bewerkstelligen.

Ueberraschende Erfolge haben die Keilverschraubungen bei Anlagen elektrischer Straßenbahnen erzielt. Die so leichte Anbringung ersparte nicht allein große Summen an Material und Arbeitslohn sondern erlaubte die Fertigstellung vieler Linien mitten im Winter; vor allem wurde jede Belästigung der Passage durch Schmutz etc. vermieden, da sich der wenige Steinstaub, welcher sich durch das Schlagen des Loches ergibt, im Bohrer ansammelt.

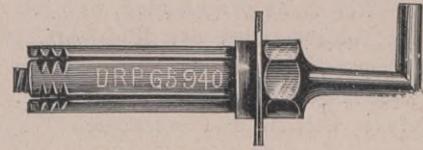


Fig. 4.

Die Herren Eiffe & Fehr, Hamburg, Luisenhof 2 a stellen Artikel mit Keilverschraubungen bis jetzt in einigen 30 Ausführungen und verschiedenen Größen für die mannigfaltigsten Zwecke her.

Als leichte Haken und Ringe dienen dieselben in Wohnungen zum Aufhängen von Lampen, großen Bildern und Spiegeln. Besonders praktisch ist diese Art für Städte, in denen häufig die Wohnung

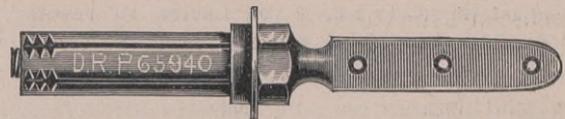


Fig. 5.

gewechselt wird. Beim Anbringen findet keine Beschädigung der Tapeten und Wandflächen statt, und der ausziehende Mieter kann die betreffende Verschraubung leicht wieder herausnehmen und anderweitig verwenden. Die Oeffnung kann durch einen Kork wieder verschlossen werden. Abgesehen von dem bereits beschriebenen Gebrauch für Telegraphie bietet die Keilverschraubung in ent-



Fig. 6.

sprechender Konstruktion für das Anbringen von Transmissionslagern, von Gasarmen, als Stütze für Treppenhändler, als Marquisen- und Schilderhaken und -Oesen, als Rouleauxbeschlag, als Stützen für Blitzableiterdrähte und in tausend anderen Fällen, wo es sich um leichtes Anbringen und absolut sicheres Befestigen handelt, unschätzbare Vorteile.

Unsere vorstehenden Abbildungen zeigen zunächst in Figur 1 die Befestigung eines Auslegers für Bogenlampen; in Figur 2 die Keilverschraubung als Fundamentbolzen; in Figur 3 eine Patent-

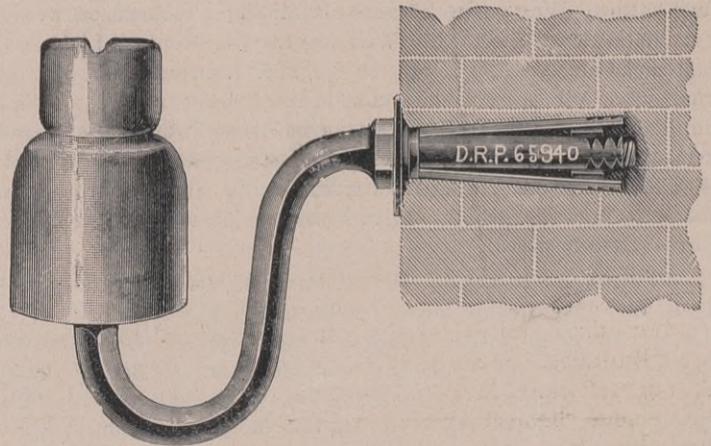


Fig. 7.

Keilstütze für Blitzableiterdrähte; in Figur 4 einen Patent-Keilhaken; in Figur 5 einen Patent-Keil-Mauerstift; in Figur 6 eine Patent-Keilschraube; letztere eignen sich u. A. zur Befestigung von Telephonen, Elektrizitätszählern und Batterieschränken; in Figur 7 eine im Mauerwerk angebrachte Isolatorstütze mit Patent-Keilverschraubung.

Die lösbare Keilverschraubung (D. R.-P. No. 65 940) muß als eine Erfindung von hoher Bedeutung betrachtet werden, und haben sich die angesehensten Autoritäten dahin geäußert, daß auf vielen Gebieten erst jetzt durch die Patent-Keilverschraubung eine Sicherheit in den Anlagen von Befestigungen gewährleistet wird, welche zu erreichen bisher unmöglich war. J.

Akkumulatorenwerke System Pollak, Frankfurt a. M. Der jetzt fertiggestellte Abschluß für 1895 ergibt, wie wir erfahren, einen Ueberschuß von solcher Höhe, daß nach Abschreibungen, die uns als reichlich bezeichnet werden, die Dividende mit 6 pCt. vorgeschlagen werden kann gegen nur 5 pCt. im Vorjahr. Dividendenberechtigt sind wie damals die 565,000 Mk. alten Aktien; die im vorigen Jahre neu emittierten 435,000 Mk. bekommen eine Verzinsung mit 5 pCt. pro rata temporis.

Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Berlin. Der Bericht der Gesellschaft für das erste Geschäftsjahr 1895 bietet, obwohl die Aktien noch in ersten Händen sind, besonderes Interesse eben deshalb, weil sie demnächst an den Markt gebracht werden

sollen. Die elektrischen Industriegesellschaften haben schon seit Jahren für ihre geschäftliche Entwicklung immer mehr eigenes Kapital zu Finanzierungszwecken festlegen müssen und deshalb das Bedürfnis einer Anlehnung an geldkräftige Finanzgruppen oder an besonders hierfür errichtete Gesellschaften empfunden. Das hat mehrfach zu der Schaffung einer Art von Trusts für elektrische Unternehmungen geführt. In der Meinung, daß hierdurch der Elektrizitäts-Industrie eine mächtigere Entfaltung gegeben werden wird, die auch materielle Erfolge bringt, haben die Diskonto-Gesellschaft, Dresdner Bank, Darmstädter Bank, die Bankhäuser S. Bleichröder und Born u. Busse im Verein mit der Aktiengesellschaft Ludwig Löwe & Co. im Herbst 1894 diese Gesellschaft errichtet. Die ersten Aktien im Betrage von Mk. 15,000,000, wurden zwischen dem 27. September 1894 und 31. März 1895 eingezahlt, im Durchschnitt auf den 14. Januar 1895. Das Unternehmen habe in erster Reihe sich den von der Löwe-Gesellschaft und ihrer „Union, Elektrizitätsgesellschaft“ angebotenen Geschäften zugewendet, zumal die übrigen Elektrizitätsgesellschaften bereits anderwärts an Finanzkräfte sich angelehnt hatten; das habe indeß die Gesellschaft nicht verhindert, auch bei Unternehmungen anderer Elektrizitätsgesellschaften sich zu beteiligen. Die Gesellschaft für elektrische Unternehmungen erwarb den größeren Teil von den, nunmehr Mk. 3,000,000 betragenden Aktien der „Union, Elektrizitätsgesellschaft.“ Letzteres Unternehmen wurde 1893 von der Löwe-Gesellschaft im Verein mit der Thomson-Houston Company errichtet und besitzt für Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Belgien, Rußland, Schweiz, Skandinavien etc. das Recht zur Ausnützung aller gegenwärtigen und zukünftigen Patente der Thomson-Houston, die ihrerseits inzwischen mit der Edison-Company sich zu der General Electric-Company vereinigte und damit zur Zeit die größte Elektrizitätsgesellschaft der Welt sei. Die „Union, Elektrizitätsgesellschaft“ fabriziert nicht selbst, sie läßt alle für ihren Absatz benötigten Maschinen, Apparate etc. von der Löwe-Gesellschaft herstellen, die sich verpflichtet hat, solche Maschinen und Apparate einschließlich für die Union zu liefern. Dadurch sei der Geschäftskreis der Union schnell zu beträchtlichem Anwachsen gelangt. Von elektrischen Straßenbahnen der Union nennt der Bericht den Neubau bzw. die Umwandlung in elektrischen Betrieb der Straßenbahnen in Bremen, Remscheid, Erfurt, Gotha, Hamburg, Brüssel, Kairo, Elbing, Barmen—Elberfeld, Wiesbaden, München, Leipzig, Berlin (Linien: Zoologischer Garten—Treptow und Dönhofsplatz—Treptow.) Mit großem Interesse folge neuerdings die Union den Bestrebungen der mit ihr verbündeten amerikanischen Gesellschaft, welche die Elektrizität auch für den Betrieb von Voll- und Sekundärbahnen anzuwenden sucht, und nach den jetzt vorliegenden Erfahrungen die Zeit nicht mehr fern halte, wo die Elektrizität auch für diese Zwecke in großem Maßstabe zur Verwendung kommen wird. Umfangreiche Vorarbeiten auf diesem Gebiete seien im Gange. Auf dem Gebiete der Beleuchtungsanlagen, Kraftübertragung, Fabrikation von elektrischen Lokomotiven, Bergwerksausrüstungen, Drehkränen, Aufzügen, Winden für Dampfkräne, Motoranlagen und insbesondere auch von Elektrizitätszählern (System Prof. Elihu Thomson) habe sich die Gesellschaft ebenfalls bereits einen ausgedehnten Kundenkreis erworben. Die Union verteilte für 1894 eine Dividende von 8 pCt., sie habe für 1895 mindestens ebensoviel in Aussicht und übertrag auf 1896 bei Weitem mehr Aufträge als vor Jahresfrist. Der Bericht erwähnt weiter, daß die Gesellschaft für elektrische Unternehmungen sich für die Finanzierung zunächst Trambahnobjekten zuwendete, teils durch Ankauf von Aktien in Betracht kommender Gesellschaften, teils indem sie durch Optionen oder andere Abmachungen sich ein maßgebendes Interesse verschaffte. Auch beteiligte sie sich bekanntlich an den unter ihrer Mitwirkung entstandenen Trustgesellschaften in Brüssel und Budapest (Société Générale Belge d'Entreprises Electriques bzw. Aktiengesellschaft für elektrische und Verkehrs-Unternehmungen), ferner an einem rheinischen Kabelwerke. Hinsichtlich der Ankäufe von Trambahnaktien ist von früher bekannt, daß die Gesellschaft u. A. sich für die Erwerbung von Barmen—Elberfeld auch für die Prager Trambahn interessierte; ferner wurde glaubwürdig versichert, daß sie starke Beträge von Aktien der Großen Berliner Pferdebahn erwarb, und zwar schon vor der Kurssteigerung des letzten Jahres. Die Bestände an Effekten summieren sich, wie schon telegraphisch gemeldet, auf Mk. 19,000,083, d. i. auf etwa die Höhe des ganzen eigenen Kapitals, während den Mk. 6,000,035 Verbindlichkeiten Mk. 6,000,071 an Bankguthaben gegenüberstehen. Wie die Effektenbestände sich zusammensetzen, dafür liegt uns bisher keine Mitteilung vor, ebensowenig aus welchen Einzelquellen der aufgewiesene Jahresbruttogewinn von Mk. 1,516,788 zusammengefloßen ist, da der Bericht hierzu nur bemerkt, daß dies den Nutzen aus teilweiser Realisierung erworbener Effekten zuzüglich der Erträge aus anderweitigen Beteiligungen darstellt. Für Verwaltungskosten waren Mk. 64,601 erforderlich, für Abschreibungen auf Inventar Mk. 3187, sodaß als Reingewinn Mk. 1,449,000 verblieben. Davon bekommt die gesetzliche Reserve Mk. 72,450, der Aufsichtsrat Mk. 50,000, einer Spezialreserve werden Mk. 150,000, dem Gewinnvortrage Mk. 126,550 zugewiesen; Mk. 1,050,000 werden als 7 pCt. Dividende auf das anfängliche Kapital von Mk. 15,000,000 verteilt. Inzwischen wurde dasselbe im Oktober v. J. um weitere Mk. 15,000,000 erhöht, auf welche letzteren zunächst 25 pCt. eingezahlt sind. (Frkf. Ztg.)

Internationale Gesellschaft der Elektrotechniker zu Paris. Die gewöhnliche Monatssitzung der Elektrotechniker hat am 5. Februar

1896 unter dem Vorsitz des Vicepräsidenten Herrn Violle stattgefunden. Nachdem der Herr Generalsekretär einige Neuauftnahmen verkündigt, macht Herr Perrin eine wichtige Mitteilung über die X-Strahlen von Röntgen. Zunächst giebt er Genaueres über die im leeren Raum entstehenden Lichterscheinungen an. In dem Maße, wie die Leere zunimmt, tritt die Schichtung des Lichtes immer deutlicher hervor und namentlich auch Phosphoreszenz am negativen Pol. Man darf die letztere Erscheinung nicht mit der in den gewöhnlichen Geißlerschen Röhren verwechseln. Herr Perrin zeigt den Unterschied zwischen einer Geißlerschen und einer Crookeschen Röhre, welche in denselben Stromkreis geschaltet sind. Die Phosphoreszenz tritt lediglich an der Kathode auf. Diese Strahlen werden Kathodenstrahlen genannt. Sie werden reflektiert, von einem Magnet abgelenkt und üben mechanische Wirkungen aus. Ueber die Natur dieser Strahlen ist man noch im Ungewissen. Die englischen Physiker glauben, daß es sich um strahlende Materie, die Deutschen, daß es sich um Aetherschwingungen handele. Hertz und Lenard bekämpften die Anschauungen der Engländer, indem sie zeigten, daß die Kathodenstrahlen ein sehr dünnes Blatt Aluminium durchdringen könnten. Strahlende Materie hätte sicher nicht durch einen Gegenstand gehen können, durch den die Luft nicht hindurch kann. Die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen beträgt nach Thomson 200 Kilometer in der Sekunde. Dieses neue Resultat warf wieder die Ideen um. Diese Ziffer war klein für Schwingungen und groß für materielle Teilchen. Herr Perrin sucht die Thatsachen durch eine elektrolytische Hypothese zu erklären. — Hierauf geht er zu den Röntgenschen X-Strahlen über. Man nimmt eine Crookesche Röhre (während der Strom zirkuliert), bedeckt sie mit schwarzem Papier und bringt einen Schirm in die Nähe, der mit Baryumcyanür bestrichen ist. Man sieht alsdann den Schirm leuchten und auf eine photographische Platte macht das Licht Eindruck. Ein zwischen die Röhre und die Platte gebrachter Gegenstand liefert einen Schatten-umriß, z. B. eine Hand oder irgend ein anderer Gegenstand. Herr Perrin zeigt die Aufnahmen von einem Schlüsselbund und von einer Magnetnadel in einem Kasten. Es existiert kein allgemeines Gesetz über die Durchlässigkeit verschiedener Mittel; Holz, Fleisch, Pappe, Kautschuk sind durchlässig. Die Durchlässigkeit der Metalle wechselt mit der Dichte. Die X-Strahlen gehen durch Platten von gewisser Dicke hindurch, welche von gewöhnlichem Licht nicht durchsetzt werden können. Die X-Strahlen gehen in gerader Richtung, erleiden weder Reflexion, noch einfache oder doppelte Brechung. Herr Lippmann hat neustens gefunden, daß die X-Strahlen geladene Körper entladen. Einige Theoretiker glauben, daß es sich um ein ultraviolettes Licht handele, oder um longitudinale Schwingungen, oder um eine absolut neue Erscheinung. — Herr Perrin zeigt alsdann einige praktische Ergebnisse; das Adersystem eines Frosches, dasselbe mit Quecksilber injiziert, das Knochensystem eines Frosches, Fischflossen und schließlich das Bild eines Schlüssels, das während der Sitzung hergestellt worden ist. — Der Präsident, Herr Violle dankt Herrn Perrin für seine Mitteilungen und schließt die Sitzung.

P. N.

Württembergische Ausstellung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe, Stuttgart 1896. Die Sektion für Gartenbau versendet gegenwärtig die Einladungen zu den mit der Gesamt-Ausstellung verbundenen periodischen Gartenbau-Ausstellungen. Dieselben werden sich auf Pflanzen, abgeschnittene Blumen und Bindereien erstrecken und sollen ein möglichst vollständiges Bild der heutigen Leistungsfähigkeit der württembergischen Gärtnerei geben. Zugelassen sind alle im Lande ansässigen Gärtner und Blumenliebhaber. Die in den ersten Tagen des Monats Juni beginnende Blumen- und Pflanzen-Ausstellung findet in einem der Gewerbehalle nahegelegenen, bedeckten Raum statt und wird gleichzeitig mit der Gesamt-Ausstellung eröffnet werden. Die folgenden, je am ersten Samstag der Monate Juli, August, September beginnenden und zirka eine Woche währenden Monats-Ausstellungen werden teils im Freien, teils in bedeckten Räumen des Stadtgartens abgehalten. Für hervorragende Leistungen ist eine größere Anzahl von Geldpreisen und Diplomen ausgesetzt, welche durch ein von der Kgl. Staatsregierung zu bestellendes Preisgericht zuerkannt werden. Die Anmeldung zur Beteiligung für die Eröffnungsausstellung muß spätestens bis 1. Mai, diejenige für die periodischen Ausstellungen im Juli, August und September je mindestens 3 Wochen vor dem Eröffnungstag an den Ordner, Herrn Stadtgarten-Inspektor E h m a n n in Stuttgart, erfolgen.

Man beabsichtigt eine Ausstellungs-marke zu schaffen, ähnlich der Columbus-marke der Chicagoer Ausstellung. Sie ist nicht als Brief-, sondern als Siegelmarke gedacht, die sämtliche Aussteller auf ihren Briefen anbringen werden. Die Marke ist von der Firma Strecker & Moser in Stuttgart, welche das alleinige Verkaufsrecht erworben hat, zu diesem Zweck um den billigen Preis von 3 Mk. pro 1000 Stück zu beziehen. Insbesondere die Stuttgarter Geschäftsleute, Hoteliers etc. sollten sich die Gelegenheit nicht entgehen lassen, ihre auswärtigen Geschäftsfreunde mit dieser hübschen Erinnerung an die kommende Ausstellung zu überraschen und damit auch ihrerseits zu einem möglichst zahlreichen Besuch der Ausstellung beizutragen.

Die finanziellen Verhältnisse der Ausstellung nehmen eine günstige Entwicklung. Nach einer von dem Vorsitzenden der Finanzsektion in der letzten Sitzung des geschäftsführenden Ausschusses gemachten Mitteilung haben die Garantiezeichnungen bis Ende Januar 1896 den Betrag von 507,000 Mk. durch 298 Garanten

erreicht. Von dieser Summe entfallen 437,500 Mk. auf Stuttgart und 69,500 auf auswärtige Zeichner. Stadtgarten-Abonnements, darunter größtenteils Familien-Abonnements mit gleichzeitiger Eintrittsberechtigung in Stadtgarten und Ausstellung, sind bis jetzt 700 gelöst und damit im ersten Monat des Ausstellungsjahres eine Einnahme erzielt worden, welche der durchschnittlichen Jahres-Einnahme des Stadtgartens an Abonnementsgeldern gleichkommt. Auch die Wirtschaftsverpachtungen, der Verlag des offiziellen Katalogs und die Konzession der Ausstellungszeitung haben sehr ansehnliche Einnahmen erbracht.

Die Herren Hangleiter, Ehrhart & Stotz legen die definitiven Pläne für das Elektrizitätshaus vor, an dessen Einrichtung sich 25 Aussteller beteiligen werden. Die Pläne werden genehmigt und die Erlaubnis, mit dem Bau zu beginnen, erteilt. Ein Uebereinkommen mit dem Fabrikanten August Engelsmann, Kreuznach-Stuttgart, welcher mit Unterstützung der Herren Kuhn und Fein hier eine elektrische Lichtfontäne, sowie ein kleines elektrisches Theater nach eigenem System zur Ausführung bringt, findet allseitige Zustimmung. Für die Herstellung eines 32 m langen und 18,5 m breiten Verbindungsbaues zwischen der Gewerbe- und Maschinenhalle, für die Legung des Bodens in der letzteren, Einmauerung der Dampfkessel, Erstellung der Maschinenfundamente etc. ist nach einem Vortrage des Vorsitzenden der Installationssektion eine Summe von ca. 25,000Mk. erforderlich; dieselbe wird genehmigt. Nach einem Erlasse der K. Bayer. Staatsregierung hat dieselbe zum Verschleiß von 5000 Ausstellungsloosen im Gebiete des Königreichs Bayern Erlaubnis erteilt. Oberbürgermeister Rümelin regt mit Rücksicht auf das durch die Röntgensche Entdeckung neuerdings in den Vordergrund gerückte Interesse der medizinischen Wissenschaft an der Elektrizität die Kooptation des Medizinalrats Dr. v. Burkhardt in den geschäftsführenden Ausschuß an, welcher Vorschlag einstimmig Annahme findet.

Die Elektrotechnische Lehranstalt des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. verlängert ihren Kursus, um den erhöhten Ansprüchen, die das Wechselstromgebiet und der Motorenbetrieb an die Monteure und Werkmeister stellen, voll genügen zu können.

An den bisherigen 5 monatlichen Kursus schließt sich unmittelbar eine 3 monatliche Fortsetzung, die sich hauptsächlich, im Unterricht wie in den praktischen Übungen, mit Elektromotoren, Wechselstrombetrieb und Drehstromsystem beschäftigt.

Die Neuerung tritt mit dem diesmaligen Kursus ein; der Ergänzungskursus, an dem auch frühere Schüler der Anstalt teilnehmen können, beginnt am 16. März.

Die nächste Aufnahme neu eintretender Schüler findet im Oktober d. J. statt. Die Aufnahmebedingungen, nach welchen außer dem Nachweis einer bestandenen Lehrzeit und darauf folgender längerer Praxis, Kenntnisse in Mathematik und Sicherheit in Zahlen- und Buchstabenrechnung vorhanden sein müssen, sind unverändert geblieben.

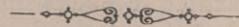


Neue Bücher und Flugschriften.

Krämer, Jos., Ingenieur. Die einfachen und mehrphasigen elektrischen Wechselströme, bezw. der Drehstrom, seine Erzeugung und Anwendung in der Praxis. Gemeinfaßlich dargestellt. Mit ca. 300 Abbildungen mit Text und 9 Tafeln. 1. Lieferung. Der einphasige Wechselstrom. Erscheint in 8 Abteilungen. Jena. H. Costenoble. Preis jeder Lieferung 3 Mk.

Neumann, Dr. Bernhard. Die Elektrolyse als Hilfsmittel in der analytischen Chemie. Band 7 der Encyclopädie der Elektrochemie. Halle a. S. Wilh. Knapp. Preis 2 Mk.

Himmel u. Erde. Illustrierte naturwissenschaftliche Monatsschrift. Herausgegeben von der Gesellschaft Urania. Redakteur Dr. Wilh. Meyer. Jahrgang VIII. Heft 4. Berlin, H. Paetel. Preis vierteljährlich 3 Mk. 60.



Bücherbesprechung.

Krämer, Jos., Ingenieur. Die einfachen und mehrphasigen elektrischen Wechselströme, bezw. der Drehstrom; seine Erzeugung und Anwendung in der Praxis. Gemeinfaßlich dargestellt. Mit 300 Abbildungen im Text und 9 Tafeln. 1 Lieferung. Jena. Herm. Costenoble. Preis pro Lieferung 3 Mark.

Der Wechselstrom, namentlich der Drehstrom, hat in den letzten Jahren eine große Ausbreitung gefunden. Es existieren allerdings bereits verschiedene Werke über diesen Gegenstand, namentlich auch von ausländischen Autoren. Gleichwohl wird ein Werk willkommen sein, das nicht bloß mathematische Entwicklungen, sondern auch Beschreibung von Maschinen, Lampen u. s. w. und zwar in gemeinfaßlicher Darstellung bringt.

Ein solches Werk wird, nach der ersten Lieferung zu schließen, das hier vorliegende werden. Obwohl gemeinfaßlich gibt es doch in Anmerkungen auch strengere mathematische Entwicklungen. Im Ganzen aber geht es im besseren Sinne populär vor. Nach einer geschichtlichen Einleitung behandelt die erste Lieferung den einphasigen Wechselstrom und beginnt mit den allgemeinen Gesetzen der Magneto-Induktion, die rechnerisch und graphisch dargelegt werden. Hierauf folgt die Beschreibung von Wechselstrom-Maschinen und -Motoren. Die Lieferung enthält noch den Anfang der II. Abteilung: das magnetische Drehfeld.

Zweifellos dürfte das Werk wesentlich zur genaueren Kenntnis des Wechselstromsystems in weiteren Kreisen beitragen. Kr.

Capitaine, Emil. Das Wesen des Erfindens. Eine Erklärung der schöpferischen Geistesthätigkeit an Beispielen planmäßiger Aufstellung und Lösung erfinderischer Aufgaben. Leipzig, Gust. Fock. Preis 3 Mk.

Entgegen der weitverbreiteten Anschauung, daß die Fähigkeit des Erfindens eine Gabe sei, die der Eine besitze und der Andere nicht, vertritt der Verfasser die Ansicht, daß das „Erfinden“ planmäßig durch geeignete Schulung erlernt werden könne.

Herr Capitaine ist selbst Erfinder; die Petroleummotoren, die jetzt überall zur technischen Anwendung kommen (bei der Eröffnung des Nordostsee-Kanals kam als erstes Fahrzeug, das den Kanal durchfuhr, ein Motorboot des Herrn Capitaine), sowie noch eine ganze Reihe anderer Erfindungen sind von ihm ausgegangen.

Welche Ansicht man auch über die Frage haben mag, so ist es doch von höchstem Interesse das Buch eines Erfinders zu lesen, der zeigen will, daß zum Erfinden keine besondere Gabe, geschweige denn ein besonderes Genie gehöre, und der an vielen Beispielen erläutert, wie man Erfindungen machen und das Erfinden erlernen könne.

Jedenfalls kann das Werk in weitesten Kreisen Nutzen stiften, indem es darüber Belehrung giebt, wie man beim Erfinden planmäßig zu Werk gehen müsse. Kr.



Berichtigung.

Heft 10, Seite 97, Zeile 11 von oben muß es „Erniedrigung“ statt „Erhöhung“ heißen.



Orchestrion-Fabrik von Tob. Heizmann Nachfolger, Joh. Hummel, Villingen, bad. Schwarzwald.



Inhaber des Verdienstkreuzes vom Zähringer Löwen sowie vieler ersten Auszeichnungen und goldenen Medaillen.

Gegründet 1845.

Bau von Orchestrions

für Private, Wirthe, Schulen, Konzerthäuser, etc. in jeder Ausführung, mit allen Neuerungen und Bequemlichkeiten der Neuzeit für **Hand-, Zug-, Motoren-, Dampf- und elektrischen Betrieb**, unter jeder Garantie und bequemen Zahlungsbedingungen.

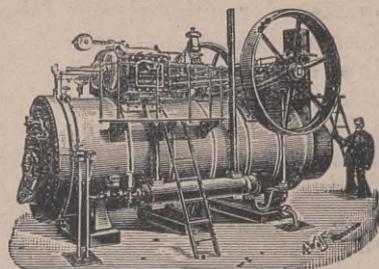
Lage und Einrichtung meiner Fabrik setzen mich in den Stand (1599)

zu erstaunlich billigen Preisen zu liefern.

Herzogliche technische Hochschule Braunschweig.

(1610)

An dem **electrotechnischen Institute**, welches unter der Leitung des Professors **W. Peukert** steht, beginnen die Vorträge und Uebungen des kommenden **Sommer-Semesters** am **14. April 1896**. Programme und Prüfungs-Vorschriften sind **unentgeltlich** von dem Secretariate zu beziehen.



Lokomobilen,

fahrbar und stationär

langjährige Specialität,
jährl. Prod.-Fähigk. 500 Stück
empfiehlt in allen Grössen zur sofortigen
Lieferung (1611)

Maschinenfabrik **Badenia,**

vorm. Wm. Platz Söhne A.-G. Weinheim in Baden.