



Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurtmain.

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

Zeitschrift

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

Abonnements
werden von allen Buchhandlungen und
Postanstalten zum Preise von

Mark 4.— halbjährlich

angenommen. Von der Expedition in
Frankfurt a. M. direkt per Kreuzband
bezogen:

Mark 4.75 halbjährlich.

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

Expedition: **Frankfurt a. M., Kaiserstrasse 10.**

Fernsprechstelle No. 586.

Erscheint regelmässig 2 Mal monatlich im Umfange von 2 $\frac{1}{2}$ Bogen.

Post-Preisverzeichniss pro 1896 No. 2138.

Inserate

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

Inserations-Preis:

pro 4-gespaltene Petitzeile 30 \mathcal{M} .

Berechnung für $\frac{1}{11}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{6}$ Seite
nach Spezialtarif.

Inhalt: Die Strassenbahn in St. Louis, Mo. S. 93. — Ein neues System der Bogenlichtbeleuchtung. Von Thomas Spencer. S. 94. — Der Teleskripteur. S. 95. — Ueber die Herstellung elektrischer Leitungen. S. 96. — Der thermische Effekt bei der cyclischen Magnetisierung und seine Anwendung. (Zeitschr. f. Elektrotechn.) Von Gustav Wilhelm Meyer. S. 96. — Kleine Mitteilungen: Das Elektrizitätswerk in Zürich. S. 98. — Elektrizitätswerk in Homburg v. d. H. S. 98. — Elektrische Anlage im „Eisen-Hof.“ S. 98. — Elektrizitätswerk in Frankenstein. S. 98. — Eine neue Form des Akkumulators. S. 98. — Das elektrische Feuer. S. 98. — Das Licht der Zukunft. S. 98. — Die oberirdischen Stromleitungen feuer- und lebensgefährlich. S. 98. — Verbesserung der Kohlenfäden in Glühlampen mittels Borsäure. S. 98. — Elektrische Traktion in Kairo. S. 99. — Elektrische Untergrundbahn in Berlin. S. 99. — Der Akkumulatoren-Wagen. S. 99. — Elektrische Strassenbahn Heilbronn a. N. S. 99. — Elektrische Kraft-Transmission in Canada. S. 99. — Die elektrische Strassenbahn in Duisburg und nach verschiedenen Nachbarstädten. S. 100. — Tramways Liegeois, Lüttich. S. 100. — Brüsseler Strassenbahn. S. 100. — Elektrische Bahn Baden-Oos-Iffezheim. S. 100. — Telephonisches. S. 100. — Elektrischer Läuteapparat „System Wehr.“ S. 101. — Schlenker u. Kienzle, Schwenningen a. N. S. 101. — In der Sitzung der elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. am 2. Dezember. S. 102. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 102. — Bücherbesprechung. S. 102. — Patentliste No 6. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Die Strassenbahnen in St. Louis, Mo. *)

II.

Bevor ich mit einer eingehenden Beschreibung der einzelnen St. Louiser Straßenbahnsysteme beginne, will ich zum allgemeinen Verständnis den Lesern dieses Blattes mit einigen Bemerkungen über den Passagierverkehr derselben an die Hand gehen, Daten, die ich mir inzwischen gesammelt habe, und die im Wesentlichen als eine Ergänzung meines ersten Artikels zu betrachten sind.

Seit 1883 sind die hiesigen Straßenbahn-Gesellschaften verpflichtet, vierteljährlich beim städtischen Registrator beschworene Berichte einzureichen über die Zahl der von ihren Wagen gemachten Fahrten und die Anzahl der beförderten Passagiere. Diese Berichte liefern einen guten Beweis einmal von der fortwährenden Zunahme des Straßenbahn-Verkehrs, andererseits von dem guten Gewinne, den die Gesellschaften machen. Auch zeigen sie den Umfang des Straßenbahn-Netzes unserer Stadt, das ausgedehnter und besser verteilt ist, als in irgend einer anderen Stadt.

Am Ende des Rechnungsjahres 1894—1895 hatten die Straßenbahnen von St. Louis eine Länge von 277.62 engl. Meilen. Davon kamen 10.69 Meilen auf Pferdebahnen, 33.83 auf Kabelbahnen und 233.10 Meilen auf elektrische Bahnen. Der Bau von weiteren 77.21 Meilen war durch Ordinanzen gestattet, und diese sind seither gelegt worden. Auch die Pferde- bzw. Mauleselbahnen sind jetzt völlig verschwunden und in elektrische Bahnen verwandelt worden. Zur Stunde hat also die Stadt 321 Meilen elektrische und 33.83 Meilen Kabelbahnen, zusammengenommen 354.83 Meilen d. s. nahezu 571 Kilometer. Dazu kommen noch die Meilen Geleise, welche sich im Landkreis St. Louis befinden, nur eine Fortsetzung der Bahnen in der Stadt sind und daher von Rechtswegen zu letzteren zu rechnen sind. Die Meilenzahl derselben beläuft sich auf nahezu 50 Meilen.

Wie schon gesagt, haben die Bahnen seit 1883 vierteljährlich beim Registrator Berichte über ihren Betrieb einreichen müssen, und daraus kann man ersehen, wie der Verkehr alljährlich zugenommen hat. 1884 beförderten sie zusammen 42.805.877 Passagiere. 1885, in welchem Jahre mehrere Bahnen keinen Bericht einreichten 41.559.171,

1886	zusammen	47.154.098,
1887	"	52.054.442,
1888	"	55.045.926,
1889	"	58.918,169 Personen.

Mit der Einführung der Elektrizität als Triebkraft nahm in dem folgenden Jahre der Verkehr ungeheuer zu. 1890 nämlich wurden die Bahnen von 63.105.561 Passagieren benutzt, 1891 stieg ihre Zahl auf 80.997.767, 1892 auf 91.685.555, 1893 auf 95.680.550. 1894 fiel die Zahl etwas nämlich auf 95.201.770, um dann in 1895 wiederum auf 102.997.772 zu steigen. In dem ersten Halbjahr von 1896 wurden 55.276.307 Passagiere befördert, und wenn ihre Zahl sich in gleichem Verhältnisse im ganzen Jahre vermehrt, wird die Gesamtzahl für das ganze Jahr 1896 gegen 110.000.000 betragen. Gering veranschlagt, beziehen die Straßenbahnen aus dem Passagierverkehre in diesem Jahre gegen 5 $\frac{1}{4}$ Millionen Dollars, und dazu kommen noch ihre Einnahmen für Vermieten des Raumes in den Wagen für Anzeigezwecke, Vermieten von Grundeigentum, Restaurationen und Sommertheatern, die ihnen gehören u. s. w. Ihre Ausgaben sind zwar auch nicht gering. Der Betrieb kostet viel, bedeutende Anschaffungen sind jedes Jahr notwendig, das Kapital muß verzinst werden, aber trotzdem bleibt sicherlich ein guter Profit für die Aktionäre übrig. Dabei ist das Geschäft keinem großen Risiko unterworfen. Kredit wird nicht gegeben, sondern es ist ein Baar-Geschäft, und die Bahnen brauchen sich nicht mit säumigen Schuldnern zu plagen.

Es ist eine bekannte, oft erörterte Thatsache, daß die St. Louiser Straßenbahngesellschaften ihre so wertvollen Freibriefe für ein Butterbrot erhalten haben, und daß die Stadt eine lächerlich kleine Einnahme von den Straßenbahn-Gesellschaften erzielt, so 1894—95 nur Dollar 48.604.64, abgesehen von der Steuer auf unbewegliches Eigentum. Geradeso wie dies seinerzeit in Deutschland der Fall war, so haben die Stadtverwaltungen hier den Gesellschaften geradezu Vorschub geleistet. In der That gibt es nur wenig Städte, die bei der Verleihung ihrer Freibriefe weniger freigebig gewesen sind und dieselben auf kürzere Zeiträume (anstatt auf 50 oder gar auf 99 Jahre!) beschränkt haben. Wenn St. Louis dem Beispiele der Stadt Toronto folgen könnte, so würde die Stadt ganz anders dastehen. Der Stadtrat von Toronto war vorsichtig genug, 1861 bei Verleihung des Freibriefes an die Toronto Street Car Co. der Stadt das Recht vorzubehalten, die Bahn nach Ablauf des Freibriefes, in 1891, zu einem durch ein Schiedsgericht festgesetzten Preise zu kaufen. Als diese Zeit herankam, verlangte die genannte Straßenbahngesellschaft als Kaufpreis 5 $\frac{1}{2}$ Millionen Dollars. Aber die Stadt ging vor Gericht und in den Verhandlungen wurde nachgewiesen, daß das ursprüngliche Kapital weniger als Dollar 140.000 betragen hatte. Die Sachver-

*) Vergleiche Heft 18. S. 171, 1895/96.

ständigen der Stadt schätzten den wirklichen Wert der Straßenbahn im Jahre 1891 auf Dollar 255.288. Eine ganze Anzahl von Geheimpolizisten war angestellt worden, um wochenlang die Zahl der Passagiere zu zählen, und man ermittelte, daß die Bahn einen riesigen Profit machte, und daß ihre Einnahmen die angegebenen weit überstiegen. Man ermittelte auch und bewies dies in den gerichtlichen Verhandlungen, daß die Direktoren in den letzten zehn Jahren mehr als Dollars 1.000.000.00 gezogen hatten, die gar nicht in den Büchern der Gesellschaft gebucht waren. Die Direktoren kämpften aufs erbitterte vor Gericht, schließlich aber errang die Stadt einen vollständigen Sieg und nahm die Bahn hin. Der Kaufpreis wurde durch eine Bonds-Ausgabe aufgebracht. Im März 1891 übernahm die Stadt die Bahn und betrieb sie sechs Monate lang auf eigene Rechnung und sie erzielte dabei einen Reinüberschuß von rund Dollar 25.000 den Monat oder Dollar 300.000 im Jahre. Dann ließ die Stadt sich bewegen, die Geleise an eine Privat-Gesellschaft zu verpachten und zwar unter den folgenden Bedingungen:

Die Bahngesellschaft zahlt eine jährliche Miete von Dollar 800 per Meile, was, da die Bahn 80 Meilen lang ist, eine Einnahme von Dollar 64.000 per Jahr abwirft. Dann muß die Bahn 7½ Prozent ihrer Brutto-Einnahmen zahlen, so lange diese unter Dollar 1.000.000 bleiben. Zwischen Dollar 1.000.000 und Dollar 1.500.000 erhält die Stadt 10 pCt., bis zu Dollar 2.000.000 12 pCt., bis zu Dollar 3.000.000 15 pCt. und von allen Einnahmen über Dollar 3.000.000 20 Prozent. Dabei ist eine andere Bedingung, daß im Allgemeinen 6 Fahrkarten für 25 Cents gegeben werden müssen, Arbeiter-Fahrkarten, die nur morgens zwischen 5½ und 8 Uhr und abends zwischen 5 und 6½ gültig sind, kosten 8 Stück, und 10 Kinderkarten je 25 Cents. Infolge dieses niedrigen Fahrpreises hat der Verkehr enorm zugenommen, sodaß jetzt von einer allgemeinen Herabsetzung des Fahrpreises auf 3 Cents vielfach die Rede ist. Die Stadt hat sich volle Controlle über den Betrieb vorbehalten. Ihr Ingenieur bestimmt die Anzahl der Wagen, die zu laufen haben, er bestimmt über die einzuführenden Verbesserungen, die Reparatur der Geleise und Straßen, das Fortschaffen des Schnees von den Geleisen u. s. w. Heute betragen die Einkünfte der Stadt Toronto von der Straßenbahn rund Dollar 140.000, und dabei zahlt letztere auf ihr verwässertes Kapital von Dollar 6.000.000 eine gute Dividende. Denn wie die Bücher ergeben, kostete in 1894 der Betrieb für jede von den Wagen zurückgelegte Meilen 8,33 Cents, während die Einnahmen sich auf 15½ Cents per Wagenmeile belaufen. Also fast die Hälfte war Profit. Dabei ist die Benutzung der Cars geringer, als in anderen Städten, z. B. New-York, Philadelphia, Chicago oder Saint Louis, und die Bahn muß so viele Wagen laufen lassen, damit dieselben nie überfüllt sind.

In dieser Beziehung hat es der St. Louiser Stadtrat jämmerlicher Weise versäumt, der Stadt das Ankaufsrecht auf die Straßenbahnen zu sichern, und die Bahnen nur zu lächerlich geringen Abgaben verpflichtet. So arbeiten die Herren vom Unterhaus namentlich nur für ihr eigenes Interesse, die städtischen Angelegenheiten sind ihnen im Großen und Ganzen furchtbar schnuppe. Wäre ein Abkommen nach obigem Muster getroffen worden, so würde die Geleise Miete allein jährlich über Dollar 250.000 einbringen und die Abgaben von den Brutto-Einnahmen zum Mindesten ebensoviel. Jetzt vereinbart die Stadt kaum ein Sechstel dieser Summe. Noch größer wäre der Gewinn, wenn St. Louis die Straßenbahnen selbst betreiben könnte, wie das Torontoer Beispiel lehrt.

Doch das sind fromme Wünsche! Die Freibriefe fast aller hiesigen Straßenbahnen sind noch das erste Viertel des nächsten Jahrhunderts in Gültigkeit, und was für Veränderungen in unserem raschlebigen Zeitalter in einem Viertel-Jahrhundert sich vollziehen können, das entzieht sich jeder Berechnung.

E. Braun.



Ein neues System der Bogenlichtbeleuchtung.

Von Thomas Spencer.

Jedem, der die Fortschritte der Bogenlichtbeleuchtung in den letzten Jahren verfolgt hat, kann die allmähliche aber durchgreifende Aenderung nicht entgangen sein, welche in dem Verfahren, Licht aus einer Zentrale zu liefern, Platz gegriffen hat. Ursprünglich hat man geglaubt, es sei vorteilhaft, den Strom aus einer größeren Zahl von kleineren Maschinen zu ziehen. Ob nun der Standpunkt, den die Ingenieure früher einnahmen, daran schuld war, oder der Umstand, daß man zuerst kleinere Maschinen anwandte, welche dem ursprünglich geringeren Bedürfnisse genügten, um allmählich mit dem Anwachsen des Bedürfnisses weitere kleine Maschinen hinzuzufügen, lassen wir dahingestellt; war doch auch der Kapitalverlust, falls das Unternehmen fehlschlug, geringer, wenn man sich anfänglich kleinerer Maschinen bediente. Ein gewisses konservatives Gefühl bewirkte, daß man auf diesem Weg längere Zeit ohne genaue Ueberlegung fortfuhr. Bald jedoch kam man zur Einsicht, daß dieses Verfahren weit weniger ökonomisch sei, als das, eine geringere Zahl großer Maschinen anzuwenden. Dazu drängte namentlich die Anwendung von Wechselstrom mit hohem Potential.

Es ist kein Zweifel, daß eine Zentrale mit großen Einheiten, die einen Strom liefert, der leicht kontrolliert werden kann, die

entschieden vorteilhafteste ist. Am meisten trifft dies für den Wechselstrom zu, der auf ein sehr hohes Potential gebracht werden kann, obwohl er dem Gleichstrom gegenüber einige kleine Nachteile aufweist.

Neuerdings hat man einen fluktuierenden Strom von stets gleicher Richtung anzuwenden versucht, aber ohne besonderen Erfolg. Es bestehen mehrere solcher Anlagen in England, aber nach den darüber erschienenen Kritiken dürfte dieses System nicht vorteilhaft genug sein, um allgemeine Anwendung zu finden; namentlich in Amerika, wo zu befürchten steht, daß es in Hände fiele, die nicht die nötige Sorgfalt darauf verwendeten. Inbetriff der Vorteile, welche durch dieses System erreicht werden können, läßt sich nur anführen, daß der Wirkungsgrad des Bogens erhöht wird. Ich glaube aber nach meinen Erfahrungen mit fluktuierenden Strömen zu urteilen, annehmen zu dürfen, daß der Bogen singt, wenn auch weniger als bei unrektifiziertem Wechselstrom.

Wie ich vorhin gesagt, haben sich die Einwände, welche man gegen den Wechselstrombogen erhebt, als nicht so bedeutend erwiesen, wie man früher annahm. Es besteht gegenwärtig eine wachsende

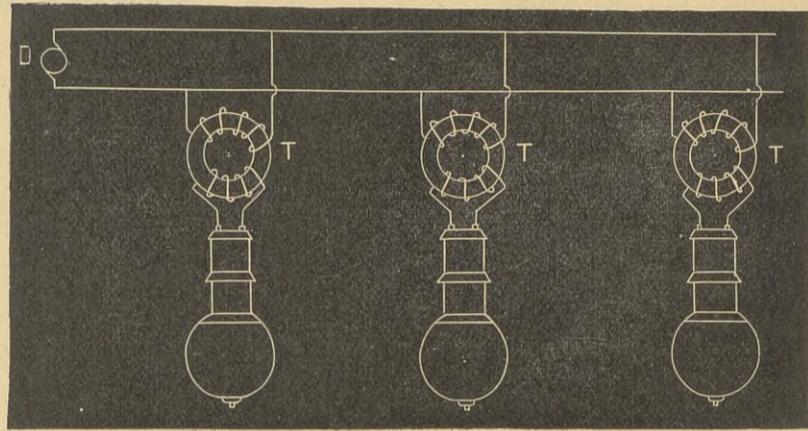


Fig. 1.

Neigung Wechselstrombogenlicht zur Beleuchtung und ganz besonders zur Straßenbeleuchtung anzuwenden. Das System, welches bis jetzt am meisten im Gebrauch gewesen ist, soll zunächst beschrieben werden. Jede Lampe wird für sich von einem 30- oder 33-Volt-Transformator gespeist (Fig. 1.) Der Betrag an Draht, der bei diesem System nötig ist, fällt im allgemeinen nicht größer, oft sogar geringer aus, als bei dem alten Gleichstrom-Hintereinanderschaltungssystem. Das System (Fig. 1) arbeitet sehr zufriedenstellend und hat manche gute Eigenschaften, von denen die größte vielleicht darin besteht, daß jede Lampe von den übrigen unabhängig und die Lampenspannung niedrig ist. Außerdem hat die Lampe nur eine Spule von dickem Draht und keine Nebenschlußspulen noch Ausschalter.

In Amerika hat sich dieses System stark eingebürgert und ist auch, soviel ich weiß, in England eingeführt worden. Der einzige Einwand, den man gegen dieses System erheben kann, ist der hohe Kostenpunkt, der dadurch veranlaßt wird, daß jede Lampe ihren eigenen Transformator haben muß. Um diese Schwierigkeit zu beheben und zugleich in der Lage zu sein, stets dieselbe Art von Lampen benutzen zu können, hat Herr William Smith Horry ein System erdacht, welches er das „reaktive System“ der Bogenlichtbeleuchtung nennt und das jetzt näher beschrieben werden soll.

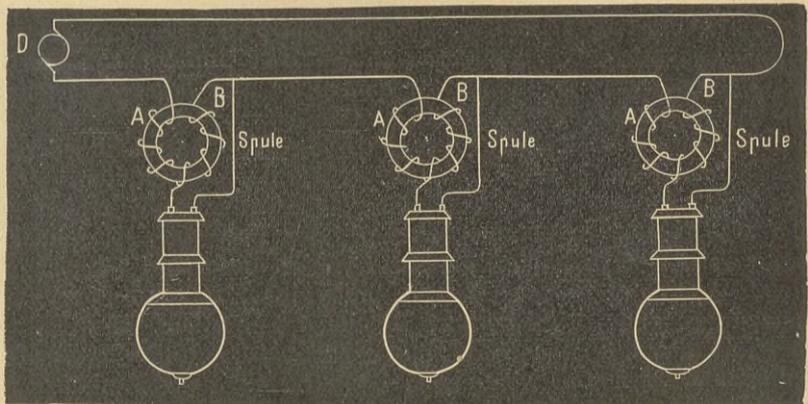


Fig. 2.

Herr Horry schaltet seine Lampen in Reihe direkt auf die Hauptleitung und läßt die einzelnen Transformatoren weg. Nun hat schon Jeder, welcher hintereinandergeschaltete Bogenlampen hat brennen lassen, sodaß sie nur infolge von Aenderungen in der Stromstärke regulieren, d. h. daß sie nur eine Hauptspule haben, die Erfahrung gemacht, daß dies nicht gelingt. Der Grund dafür liegt auf der Hand. Eine Bogenlampe sollte inbetriff ihrer Regulierung nur von etwas abhängen, das durch das Brennen der Lampe in ihr selbst angeregt wird. Dies ist augenscheinlich nicht bei einem Strom der Fall, der bei konstantem Potential durch hintereinandergeschaltete Lampen fließt. Im allgemeinen muß man in Reihe geschaltete Lampen durch Aenderung der EMK. zwischen den Kohlenspitzen regulieren, d. h. mittels einer Nebenschlußspule. Eine Lampe also, ähnlich den gewöhnlichen Bogenlampen, kann benutzt werden, wenn man irgend eine Vorrichtung anbringt, welche den Strom konstant hält, oder eine Lampe, welche denjenigen ähnlich ist, die bei

Straßenbahnstromkreisen gebraucht ist; aber in beiden Fällen sind die Lampen komplizierter, als diejenigen, welche Herr Horry anwendet. Das Prinzip, auf welchem Herrn Horrys System beruht, ist kurz folgendes: Im Nebenschluß zu jeder Lampe ist eine kleine Spule, von der wohlbekanntem Type des Auto-Transformers geschaltet (Fig. 2.) Die Spule A steht in Reihe mit der Lampe, die Spule B liegt im Nebenschluß. Bei dieser Einrichtung ist der Strom in der Lampe stets größer als auf der Linie. Betrachtet man den Linienstrom als konstant, was praktisch zulässig ist, wenn eine große Zahl von Lampen hintereinandergeschaltet sind, so muß, wie oben gesagt, durch irgend eine außerhalb der Lampe liegende Ursache eine Aenderung des Stromes hervorgebracht werden, welcher durch die in Reihe mit der Lampe geschalteten Spule fließt und die Lampe speist. Dies wird dadurch hervorgebracht, daß man wenig Eisen für die Spule nimmt; es wird dann bald gesättigt, weshalb die Spule an Wirksamkeit nachläßt; hierdurch erniedrigt sich die Spannung, und der Strom, welcher die Lampe speist, nimmt ab. Dies läßt sich leicht auf folgende Art erkennen: Die Beziehung

$$N_1^2 I_1^2 = N_2^2 I_2^2 + \left(\frac{lB}{4\pi\mu s}\right)^2$$

welche für einen Transformator gilt, bei dem kein (beachtenswerter) Verlust zwischen Primär- und Sekundärspule besteht, ist allbekannt. (Fleming, Wechselstromtransformator, Vol. 1, S. 273.) Hier bedeuten N_1 und I_1 Windungszahl und Stromstärke für die Primärspule, N_2 und I_2 dasselbe für die Sekundärspule, B die maximale magnetische Induktion, μ die Permeabilität, l die Länge und s den Querschnitt des magnetischen Kreises.

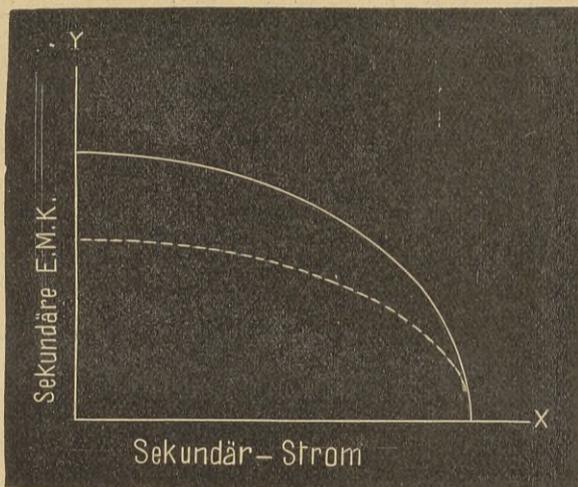


Fig. 3.

Nun ist die sekundäre EMK. dem Wert B direkt proportional, oder $B = Ky$, wo y die sekundäre EMK. und K eine Konstante bedeutet. Schreiben wir in der ersten Gleichung x für I_2 und setzen für B seinen Wert Ky , so erhalten wir:

$$N_1^2 I_1^2 = N_2^2 x^2 + \left(\frac{lKy}{4\pi\mu s}\right)^2$$

$$1 = \frac{x^2}{\left(\frac{N_1 I_1}{N_2}\right)^2} + \left(\frac{l}{4\pi N_1 I_1 : K \cdot \frac{1}{\mu s}}\right)^2$$

Nimmt man I_1 als konstant an und setzt

$$a = \frac{N_1 I_1}{N_2}$$

und

$$b = \frac{4\pi N_1 I_1}{K}$$

wobei a und b Konstante sind, so haben wir:

$$1 = \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{\left(\frac{b:l}{\mu s}\right)^2}$$

Dies ist, wie man sofort erkennt, die Gleichung einer Ellipse. Zeichnet man diese auf (Fig. 3), so ist klar daß, wenn der Strom klein ist, die EMK sich nur wenig mit der Zunahme des Stromes ändert; in dieser Region verhält sich also der Strom wie einer von konstantem Potential. Aus unserer letzten Gleichung ersehen wir weiter, daß wenn

$$\frac{1}{\mu s}$$

größer wird, d. h. wenn der magnetische Widerstand wächst, die kleine Achse der Ellipse kleiner wird. Dies wird herbeigeführt, wie oben dargelegt, durch Verkleinerung des Eisenquerschnitts der Spule, und als Ergebnis davon, bekommen wir eine Spule, deren Charakteristik sich als eine flache Ellipse darstellt, wie sie durch die punktierte Linie angegeben ist. In diesem Fall ist die EMK nicht sehr groß; weil aber die Ellipse flach ist, so bleibt die EMK innerhalb weiter Grenzen konstant.

Das System hat noch einige andere bemerkenswerte Züge. Die Spulen sind so gegeneinander abgeglichen, daß wenn die Kohlen verzehrt sind und der Bogen infolgedessen aufhört, der ganze Strom gezwungen ist, durch die Nebenschlußspule zu gehen. Die elektro-

motorische Gegenkraft der Induktion ist ungefähr so groß wie die EMK, welche die Lampe beim Brennen zeigt; in der That ist die Annäherung so groß, daß 30 pCt. aller Lampen gelöscht werden können, ohne merklich auf das im Stromkreise befindliche Ampèremeter zu wirken. Die Spule wirkt also nicht bloß wie ein Ausschalter, sondern auch wie ein Regulator.

Der Vorteil, welchen dieses System mit demjenigen gemein hat, in welchem Lampen an besondere Transformatoren geschaltet sind, besteht darin, daß es möglich ist, Lampen von ziemlich verschiedener Kerzenstärke in demselben Stromkreise brennen zu lassen, was dadurch herbeigeführt wird, daß man die Spule der Lampe entsprechend ändert. Hierin besonders liegt ein Vorzug gegenüber der gewöhnlichen Reihenschaltung mit Regulierung durch Nebenschlußspulen. Die Zahl der Lampen, welche man hintereinander aus einem 1000 Volt-Kreise oder Transformator brennen lassen kann, hängt von der Kerzenstärke der Lampen ab. Die Spulen, wie sie jetzt konstruiert werden, sind auf 29 Lampen von 2000 Kerzenstärke berechnet. Herr Horry hat auch ein Schaltbrett hergestellt, welches in Verbindung mit einem Transformator gestattet, die EMK derart zu verändern, daß die Lampenzahl innerhalb weiter Grenzen gewählt werden kann.

Das System wird bereits an verschiedenen Orten angewandt und arbeitet, soviel mir bekannt, vollkommen zufriedenstellend.

(The Journ. of the Franklin Inst.)



Der Teleskripteur.

So wertvoll das Telephon wegen der dadurch ermöglichten raschen Nachrichtengebung ist, so hat es doch den von Vielen wohl schon empfundenen Nachteil, daß die gesprochenen Worte nicht fixiert werden und der Apparat auch keine Spur eines stattgehabten Anrufes zurückläßt. In Amerika hat man versucht, diesem Uebelstande abzuweichen, indem man einen Phonographen mit dem Telephon verband oder letzteres mit einem Apparate in Verbindung brachte, der die Stunde der Rückkehr des Angerufenen durch die entsprechende Zahl Schläge mitteilte; wegen der Kostspieligkeit und Empfindlichkeit der betreffenden Apparate war aber ihre Anwendung nur eine beschränkte. Nun ist ein von Hoffmann konstruierter Apparat, Teleskripteur genannt, in verschiedenen Ländern patentiert worden, der, eine Kombination von Schreibmaschine und Telegraph, geeignet erscheint, das Telephon vorteilhaft zu ersetzen oder doch zu ergänzen. Die Handhabung des Apparates ist nicht komplizierter als die einer Schreibmaschine und der Preis einer solchen wird kaum überschritten. Er setzt sich zusammen aus einer Klaviatur, wie sie die Schreibmaschinen haben, über der ein den Mechanismus enthaltenden Kasten montiert ist. Derselbe Draht, der zu telephonischen Mitteilungen dient, genügt auch für den Teleskripteur und mit Hilfe eines gewöhnlichen Umschalters kann man den Strom auf den einen oder anderen der beiden Apparate leiten. Will Abonnent A mit Abonnent B verkehren, so verlangt er bei der Vermittlungsstelle auf die gewöhnliche Art und Weise Verbindung, drückt einen auf dem Sockel seines Apparates befindlichen Hebel herunter und kann, sobald die Verbindung hergestellt ist, mit B verkehren, wozu vonseiten des Angerufenen keinerlei Manipulationen nötig sind, da jeder Apparat im Ruhezustand zum sofortigen Betriebe bereit ist. A drückt nun nach und nach auf die Tasten seiner Klaviatur und übermittelt so dem B seine Nachricht auf dem Druckwege; mit Hilfe einer speziellen Anordnung kann er auch durch seinen eigenen Apparat gleichzeitig Copie des expedierten Telegramms erhalten. Nach beendigter Conversation gibt A an B ein besonderes Schlußzeichen, hebt den vorher niedergelassenen Hebel wieder auf und B kann nun seinerseits übermitteln. Ein großer Vorteil ist, daß der Apparat jederzeit zum sofortigen Betriebe bereit ist; man kann sein Bureau verlassen, ohne besondere Maßregeln zu treffen, und findet bei seiner Rückkehr den genauen Text der während der Abwesenheit eingelaufenen Mitteilungen vor. Weitere Vorteile sind, daß der Apparat die Beförderung der Depeschen durch einen Diener nach dem oftmals entfernt liegenden Telegraphenamte entbehrlich macht und auch die Bestellboten für die einlaufenden Depeschen überflüssig werden, was einen wesentlichen Zeitgewinn mit sich bringt. Auch für Zeitungen ist der Teleskripteur berufen, wichtige Dienste zu leisten. Die Korrespondenten können, indem sie einfach eine telephonische Verbindung verlangen, selbst in einigen Minuten ihren Blättern den Text der Artikel übermitteln und dies viel schneller, als wenn sie mit der Feder schreiben würden, und ohne den Schwierigkeiten zu begegnen, die das Diktieren per Telephon mit sich bringt. Ein im Zentral-Telegraphenbureau angebrachter Teleskripteur ermöglicht es, den Abonnenten die für sie eingegangenen Depeschen zu übermitteln oder den Text der von ihnen abzusendenden Telegramme zu empfangen. Auch für militärische Zwecke und für die Eisenbahnen dürfte der Teleskripteur von Bedeutung sein. Der neue Apparat verbessert also die Nachrichtengebung in recht namhafter Weise und er sollte darum, wenn er sich bewährt, allgemein eingeführt werden. Wir bezweifeln aber, daß es in Deutschland bald dazu kommen wird, denn die Postverwaltung dürfte sich nicht so leicht entschließen, auf die wohl sicher daraus resultierenden Minder-

einnahmen an Telegraphengebühren zu verzichten. Der Einführung innerhalb großer Fabriken und sonstiger Etablissements steht aber nichts im Wege, und hier hoffen wir bald von befriedigenden Resultaten zu hören, die der allgemeinen Einführung die Wege ebnen.

Ueber die Herstellung elektrischer Leitungen

hat das königl. sächsische Ministerium des Innern im Einvernehmen mit dem Finanzministerium und nach Gehör der Oberpostdirektion auf einen speziellen Fall in einer Verordnung sich dahin geäußert, das bloße Hausanschlüsse zu Beleuchtungszwecken an die in § 1 der bezüglichen Verordnung vom 12. Oktober 1883 vorgeschriebene behördliche Genehmigung nicht weiter gebunden sein sollten; es ist vielmehr über die beabsichtigte Ausführung und Erweiterung derartiger Hausanschlüsse vorher nur dann, wenn Erdarbeiten vorzunehmen sind, eine Anzeige an die an sich zur Genehmigung zuständige Behörde zu erstatten. Auf die beantragte Präzisierung des Begriffs „elektrische Leitung“ vermag das Ministerium schon aus juristisch-technischen Gründen nicht einzugehen. Es würde sich, so heißt es in der Verordnung weiter, durchaus nicht empfehlen die Drahtleitungen fertig stellen zu lassen und dann erst Einholung polizeilicher Genehmigung zu verlangen, wenn die Einleitung elektrischen Stromes beabsichtigt wird. Die daraus entstehenden Weiterungen könnten für die Unternehmer leicht noch empfindlicher werden, als wenn ihm vor der Herstellung der Drahtleitung die Bedingungen vorgeschrieben werden. Sollten wirklich einzelne Behörden eine andere Auffassung über den Begriff „elektrische Leitung“ haben, so bittet das Ministerium um spezielle Bezeichnung dieser Fälle, um entsprechende Remedur eintreten zu lassen. Desgleichen sieht das Ministerium einer genaueren Angabe derjenigen Fälle entgegen, in denen von einzelnen Behörden die Genehmigung auf Grund der Verordnung vom 12. Oktober 1883 ungebührlich verzögert und mit Vorschriften der Gewerbeinspektion wegen der maschinellen Anlagen verquickt oder die Kosten zu hoch angesetzt worden sein sollten. Auf allgemeine Beschwerden oder theoretische Erörterungen über die Kosten vermag das Ministerium nicht einzugehen. Eine förmliche Konzessionierung nur einzelner Gewerbetreibender für Herstellung elektrischer Starkstromanlagen würde der bestehenden Reichsgesetzgebung gegenüber unzulässig sein.

R. V.

Der thermische Effekt bei der cyclischen Magnetisierung und seine Anwendung. (Zeitschr. f. Elektrotechn.)

Von Gustav Wilhelm Meyer.

Die Wirkung der magnetischen Hysterese besteht darin, daß Aenderungen in der Magnetisierung (bei Eisen sowohl, als auch bei anderen magnetischen Metallen) mit einem Energieverluste verbunden sind. Wenn die Magnetisierung durch cyclische Aenderungen der magnetisierenden Kraft eine cyclische Reihe von Werten annimmt, so bildet die Kurve, welche die Beziehung von J zu nH darstellt, eine Schleife. Das Integral $\int H \cdot dJ$, welches den Inhalt dieser Schleife (Fig. 1) darstellt, gibt uns ein Maß für die Energievergeudung, die während des Cyclus infolge der magnetischen Verzögerung (Hysterese) eingetreten ist.

Beobachtungen über den Energieverlust bei der cyclischen Magnetisierung hat zuerst Prof. Warburg in Freiburg (der die Hysterese entdeckte) später im Verein mit König¹⁾ angestellt. Einige Zeit darauf gelangte Ewing, unabhängig von Warburg zu denselben Ergebnissen.²⁾

Es sei ferner auf die das gleiche Thema behandelnden Arbeiten von Tanakadate,³⁾ J. und B. Hopkinson, Evershed und Vignoles, Ayrton und Sumpner,⁴⁾ Fr. G. Baily⁵⁾ und J. Klemencic⁶⁾ hingewiesen.

Wir wollen nun das Wesen der magnetischen Hysterese einer kleinen Betrachtung unterziehen.

Wird die magnetisierende Kraft bis zu einem Maximum gesteigert, und verringert man sie alsdann wieder, so findet man, daß die Magnetisierung das scharf ausgeprägte Bestreben hat, den erlangten Wert beizubehalten. Ein Teil verschwindet wohl, doch ist die Geschwindigkeit der Abnahme während der Verringerung der magnetisierenden Kraft, besonders zu Beginn dieses Prozesses augenscheinlich kleiner, als die entsprechende Zunahme bei der vorausgegangenen Steigerung. Der remanente Magnetismus, der vorhanden ist, nachdem die Kraft zu wirken aufgehört hat, ist eben eine Folge dieses Widerstandes, welchen das betreffende Metall einer Aenderung seines magnetischen Zustandes entgegensetzt. Der Widerstand wäre wesentlich als eine Folge der Reibung, die bei der Bewegung der Molekularmagnete eintritt, anzusehen.

Lassen wir nach dem Verschwinden der magnetisierenden Kraft diese von neuem wirken, so bemerken wir in den ersten Stadien der Operation dasselbe Widerstreben gegen jede Aenderung. Die Magnetisierungskurve kommt langsam zu demselben Punkt wieder zurück, von welchem sie ausging. Die Kurve für steigende Magnetisierung ist aber vollkommen von der für abnehmende

Magnetisierung verschieden. Sie bilden eine Schleife, und zu jedem Zwischenwerte der magnetisierenden Kraft gehören beiden Prozessen gesonderte Werte der Magnetisierung.

Die eben gegebene Beschreibung läßt sich in gleicher Weise auf die Wirkung irgend einer cyclischen Aenderung der magnetischen Kraft anwenden. Auch hier bleibt die Aenderung des Magnetismus hinter den Aenderungen der magnetisierenden Kraft zurück; daher die Bezeichnung dieser eigentümlichen Eigenschaft mit dem Namen „magnetische Hysterese“, welcher Ausdruck von Prof. Ewing zuerst angewandt wurde.

Der magnetischen Hysterese muß beim Bau von Transformatoren, Dynamomaschinen und Elektromotoren in jeder Hinsicht Rechnung getragen werden, da ihr Auftreten mit einer Energievergeudung verbunden ist. Auch beim Bau von elektrischen Präzisions-Instrumenten, wo magnetisches Eisen eine Rolle spielt, muß auf die Hysterese entsprechend Rücksicht genommen werden, da im anderen Falle die Instrumente leicht falsche Daten angeben können.⁷⁾

Mit diesem Fehler waren hauptsächlich Ampère- und Voltmeter älterer Konstruktionen behaftet, da dieselben gewöhnlich große, massive Eisenkerne enthielten, die der schädlichen Einwirkung der magnetischen Hysterese direkt Vorschub leisteten. Derzeit hat man diese Mängel der elektromagnetisch wirkenden Meßinstrumente durch Verkleinerung des der Magnetisierung unterworfenen Eisenkernes, sowie dadurch, daß man die Magnetisierung desselben möglichst seinem Sättigungspunkte nähert, in der vollkommensten Weise überwunden.

Die Spannungs- und Stromzeiger moderner Konstruktion (beispielsweise die der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin, System v. Dolivo-Dobrowolsky oder die der Elektrizitäts-Gesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg, System Hummel,) die nach diesen Prinzipien gebaut sind, bilden hierfür einen wertvollen Beleg.

Soll der während eines magnetischen Kreisprozesses verbrauchte Effekt bestimmt werden, so ist folgende Methode für die Praxis am bequemsten. Man mißt den Flächeninhalt der Schleife (vergl. Fig. 1) mit dem Planimeter. Als Flächeneinheit gilt hierbei ein Rechteck mit den Seiten $B = 1$ und $H = 1$. Dividiert man dann die erhaltene Fläche durch 4π , so erhält man den Effekt direkt in C. G. S.-Einheiten in Erg, welche durch 10^7 dividiert, die praktischen Einheiten, Watt ergeben.⁸⁾

Mit Hilfe der höheren Analysis lassen sich die Effektverluste noch präziser darstellen.

Zu diesem Zwecke nehmen wir an, der Kern des Solenoides sei ein Ring oder ein sehr langer Stab von der Länge l und dem Querschnitte s ; auf einen Centimeter entfallen n Windungen des Solenoides, sodaß die Gesamtzahl der Windungen $l \cdot n$ beträgt.

Wir nehmen an, die magnetische Induktion B werde in der unendlich kleinen Zeit dt , dadurch, daß man den magnetisierenden Strom um einen kleinen Betrag ändert, um das Differential dB erhöht. Die Gesamtzahl der Kraftlinien in dem Solenoid wächst um den Betrag $\frac{s \cdot dB}{dt}$.

Dadurch wird in dem umgebenden Solenoid ein Induktionsstrom von der dem Primärstrom entgegengesetzten Richtung von der Größe

$$\frac{l \cdot n \cdot s \cdot dB}{dt}$$

erzeugt. Bei der Ueberwindung dieser elektromotorischen Gegenkraft wird Arbeit geleistet. Die vom Strom in dieser Zeit geleistete Arbeit ist das Produkt aus der durch Veränderung der magnetischen Induktion in dem Kerne erzeugten elektromotorischen Gegenkraft, der Stromstärke i und der Zeit dt .

Bei der Veränderung der Magnetisierung um den Betrag dB hat also der Strom die Arbeit

$$l \cdot n \cdot s \cdot \frac{dB}{dt} \cdot i \cdot dt \text{ oder } l \cdot n \cdot s \cdot i \cdot dB \dots\dots\dots 1)$$

geleistet. Es ist für die weitere Untersuchung von Wichtigkeit, auf die aus der Gleichung zu ersiehenden Thatsache hinzuweisen, daß die Arbeit von der Geschwindigkeit, mit welcher die Induktionsänderung vor sich geht, unabhängig ist. Es wird stets die gleiche Energiemenge aufgebracht, resp. in Wärme umgewandelt, gleichgiltig, ob die Aenderung dB rasch oder langsam vor sich geht.

Der Rauminhalt des Kernes ist $l \cdot s$. Die bei der Erzeugung der Aenderung dB durch den magnetisierenden Strom geleistete Arbeit dW für die Volumeneinheit (das Kubik-Centimeter beträgt)

$$dW = n \cdot i \cdot dB \dots\dots\dots 2)$$

Die magnetisierende Kraft $H = 4\pi \cdot i \cdot n$ genommen ergibt

$$n \cdot i = \frac{H}{4\pi} \text{ und } dW = \frac{1}{4\pi} H \cdot dB \dots\dots\dots 3)$$

Wird H geändert und dadurch die magnetische Induktion vom Werte B_1 auf einen anderen B_2 gebracht, so haben wir nun die für das Kubik-Centimeter des Metalles geleistete Arbeit zu ermitteln, zu integrieren und erhalten.

$$W = \frac{1}{4\pi} \int_{B_1}^{B_2} H \cdot dB \dots\dots\dots 4)$$

Nun ist $dB = 4\pi \cdot dJ + dH$; wir können also setzen

$$\frac{1}{4\pi} \int H \cdot dB = \int H \cdot dJ + \frac{1}{4\pi} \int H \cdot dH \dots\dots\dots 5)$$

Im cyclischen Magnetisierungsprozesse ist aber $\int H \cdot dH$ offenbar gleich Null. Die bei einem magnetischen Kreisprozesse für eine Volumeneinheit verbrauchte Energiemenge hat daher den Wert

$$\int H \cdot dJ.$$

⁷⁾ Vergl. Kittler: „Handbuch der Elektrotechnik“, I., S. 394; Stuttgart 1892. 2. Auflage.

⁸⁾ Vergl. C. P. Feldmann: „Die Wechselstrom-Transformatoren“, p. 25, Leipz. 1894.

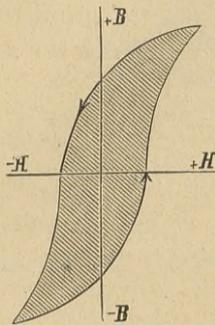
¹⁾ Wiedemanns Annalen 13, p. 141, 1881; Wied. Ann. 20, 1883, p. 814.
²⁾ Proc. Roy. Soc. May, 1882, Nr. 220, p. 59; Phil. Trans., 1885, p. 549. Der hier mitgeteilte Beweis rührt im Wesentlichen von Hopkinson her; Phil. Trans., 1885, p. 464; Vergl. auch Lord Rayleigh, Phil. Mag., 22, p. 176.
³⁾ Phil. Mag., 28, 1889, S. 207.
⁴⁾ Dr. H. du Bois, Magnetische Kreise, deren Theorie und Anwendung, S. 240.
⁵⁾ „Electrician“, 1895, T. 36; Baily, Fr. G., The Hysterisis of iron in an alternating magnetizing field, p. 116—119.
⁶⁾ Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien: J. Klemencic: „Ueber den Energieverbrauch bei der Magnetisierung durch oscillatorische Kondensatorladungen.“ CIV. Bd., VII. Heft, S. 724. Vergl. ferner: Th. H. Blakesley: „Die elektrischen Wechselströme“, p. 88—100. „Ueber magnetische Verzögerung.“

Da die Größen H und J im absoluten Maßsystem ausgedrückt sind, erhalten wir demnach den Energieverbrauch in Erg ausgedrückt.

Wollen wir die Temperaturerhöhung, welche ein magnetisches Metall wenn es einen magnetischen Kreisprozeß durchläuft, berechnen, so haben wir den Wert des Integrals $\int H dJ$ in Wärme-Einheiten auszudrücken und durch die Dichte und spezifische Wärme der magnetischen Substanz zu dividieren. 42,000.000 Erg sind einer Gramcalorie äquivalent. Die Dichte des Eisens ist im Mittel 7.7 und die spezifische Wärme 0.11. Die durch einen magnetischen Kreisprozeß erzeugte Temperaturerhöhung ist danach

$$\frac{\int H dJ}{42,000.000 \times 7.7 \times 0.11} = 2.81 \times 10^{-8} \int H dJ \quad \dots \quad 6)$$

Das Integral $\int H dJ$ hat für weiches Eisen, welches gut ausgeglüht ist, bei einem Cyclus ungefähr den Wert 10 000 Erg. Gleichzeitig mit der cyclischen Magnetisierung entstehen Wirbelströme, die die Erwärmung des Eisens nur noch begünstigen.



(Fig. 1.)

Die Entstehung dieser Wirbelströme, die auch Foucaultsche Ströme genannt werden, obwohl Foucault mit deren Entdeckung nichts zu thun hat, kann durch entsprechende Verkleinerung gewisser Dimensionen des Objectes fast vollständig unterdrückt werden.

Um die Temperatur eines weichen Eisenkernes um 1° C. zu erhöhen, sind ungefähr 4000 Kreisprozesse notwendig. Ist in einem Kubik-Centimeter 7.7 gr Eisen enthalten und hat die zu magnetisierende Eisenmasse ein Gewicht von 200 kg, so erhalten wir für die bei einer cyclischen Magnetisierung in Wärme umgesetzte elektrische Energie

$$\frac{200.000}{7.7} \int H . d J$$

Für $\int H . d J$ den Wert 10.000 Erg eingesetzt, ergibt

$$\frac{200.000}{7.7} \cdot 10.000 = 259,740.000 \text{ Erg.}$$

Die Anzahl der in der Sekunde stattfindenden Kreisprozesse sei gleich N; dann ist die in der Sekunde geleistete Arbeit in Erg

$$\frac{200.000 \cdot N}{7.7} \int H . d J \quad \dots \quad 7)$$

Für unsern Fall $N = 100$ eingesetzt, ergibt

$$\frac{200,000 \cdot 100}{7.7} \cdot 10.000 = 2.5994 \cdot 10^{10} \text{ Erg}$$

die in Wärme umgesetzte elektrische Energie. Durch Division mit der Zahl 7.36 . 10⁹, welche einer Pferdekraft äquivalent ist, können wir diesen Ausdruck in Pferdestärken erhalten. Die Rechnung ergibt

$$3.529 \text{ Pferdestärken,}$$

die durch magnetische Hysteresis in Wärme umgesetzt wurden.

Die Größe des $\int H . d J$ hängt von der Härte des Materials direkt ab. Für härtere Sorten des Schmiede-Eisens kann der Wert auf 16.000 Erg pro Kubik-Centimeter steigen. Bei weichem Stahl liegt derselbe nach Hopkinsons Versuchen zwischen 40.000—60.000. Für Stahlorten mit hohem Kohlenstoffgehalt kann der Wert des Integrals 60.000 überschreiten. Ausgeglühter Klaviersaitendraht ergab 94.000, während für den käuflichen Draht 116 000 und für glasharten 117.000 Erg für 1 cm³ erhalten wurden.⁹⁾

Nach Hopkinson absorbiert ein Stück Wolframstahl, das 3.4% Wolfram, 0.5% Kohlenstoff und 0.6% Mangan enthielt, sogar 216.800 Erg für 1 cm³, also das Zwanzigfache von weichem Schmiede-Eisen. Die für Gußeisen erhaltenen Werte sind bedeutend kleiner und haben für unsere Betrachtung weniger Interesse.

Beim Betriebe von Dynamomaschinen ist wesentlich die magnetische Hysteresis die Ursache von Energievergeudung, die sich in der Erwärmung des Ankereisens zu erkennen gibt. Man sucht dieselbe in verschiedener Weise zu verkleinern, gewöhnlich durch sinnreiche Zerteilung des Ankereisens, indem man dasselbe aus Blechscheiben¹¹⁾ bestehen läßt, die untereinander magnetisch und elektrisch durch Papiereinlagen isoliert werden. Das geeignetste Eisenmaterial ist schwedisches Eisenblech, das nur 6000 bis 7000 Erg Verlust liefert.

Am größten und am lästigsten macht sich der Einfluß der magnetischen Hysteresis bei Wechselstrom-Generatoren, Motoren und Transformatoren mit Strömen von hoher Wechselzahl bemerkbar. Dies ist auch wesentlich die Ursache, weshalb man, um große Wechselzahlen zu erhalten, gezwungen ist, zu oscillatorischen Kondensatorentladungen zu greifen.

Die bei sehr schnellen Feldwechseln gefundenen Hysteresisverluste stimmen im allgemeinen mit den aus den Hysteresisschleifen berechneten mit ziemlicher Genauigkeit überein.

Bei Strömen von hoher Wechselzahl kann der aus der magnetischen Hysteresis resultierende Wärme-Effekt sehr groß werden. So beobachtete der eben so kühne als geniale Experimentator Nicola Tesla bei dem Hindurch-

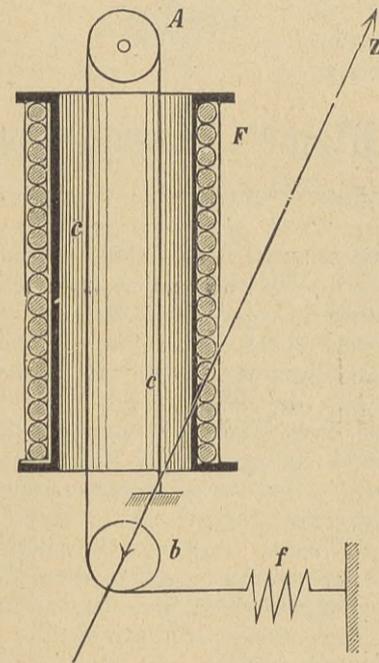
senden eines kräftigen Wechselstromes durch eine Spule von vielen Windungen, daß es kaum einer Sekunde bedurfte, um einen in dieselbe geschobenen dünnen Eisendraht auf etwa 100° C. zu erwärmen.¹²⁾

Dies ist auch aus den Gleichungen erhellend, da der Wärme-Effekt direkt proportional der Zahl der in einer Sekunde stattfindenden magnetischen Kreisprozesse ist.

Ebenso leicht wie wir, sobald uns die Wechselzahl des Stromes sowie der Wert des Integrals $\int H . d J$ bekannt ist, auf den durch die magnetische Hysteresis erzeugten Wärme-Effekt schließen können, geradeso leicht ist es uns möglich, aus den aus der magnetischen Hysteresis resultierenden Wärme-Effekt auf die Wechselzahl des Stromes zu schließen.

Die Messung von Wechselströmen bietet im allgemeinen mehr Schwierigkeiten als die der Gleichströme. Zur Bestimmung von Intensität und Spannung dienen uns gewöhnlich das Elektrodynamometer,¹³⁾ das Elektrometer, calorische Meßinstrumente und unter gewissem Vorbehalte auch elektromagnetische. Es ist hier ferner noch auf Gustav Benischkes Wechselstromgerät¹⁴⁾ und auf das Funkmikrometer hinzuweisen. Aus der Länge des Funkens soll bei letzterem Instrumente auf die Spannung des Stromes geschlossen werden. Natürlich eine sehr unzuverlässige und unsichere Methode, da die Länge des Funkens von vielen Nebenumständen, wie Form der Elektroden, Feuchtigkeitsgehalt der Luft etc., abhängt.

Bis jetzt ist man noch immer über die Art der Ströme, die bei Teslas berühmten Experimenten über „das Licht der Zukunft“ zur Anwendung kommen, im Unklaren. Man weiß weder genau die Spannung noch die Frequenz des



(Fig. 2.)

Stromes anzugeben, sondern ist rein auf Abschätzungen und Kombinationen angewiesen, eben deshalb, weil uns ein derartiges Instrument fehlt, das die Ströme zu messen gestattete.

Im Folgenden soll nun ein Instrument beschrieben werden, das, vom Verfasser konstruiert, zum Messen der Wechselzahl von Strömen, gleichviel welchen Charakters, dienen soll.

Die Ausdehnung eines Eisenstabes, bzw. eines Eisendrahtes durch die von der Hysteresis entwickelte Wärme, gibt uns einen Schluß auf die Wechselzahl des Stromes, wenn wir die anderen Faktoren als Konstante des Instrumentes einführen. Wir hätten, wenn alles andere als bekannt vorausgesetzt werden darf, bei der Ablesung auf nichts anderes zu achten, als auf die Zeit, in welcher die Erwärmung des Eisens durch Hysteresis erfolgte. Unter Umständen, beispielsweise wenn es sich um einen dünnen Eisenstab handelt, der äußerst kleine Wärmekapazität besitzt, im Verhältnis zu dieser aber eine große Abkühlungsfläche, kann die Bestimmung der Zeit außer Acht gelassen werden.

Bei der Konstruktion des Instrumentes muß berücksichtigt werden, daß das Eisen niemals in so hohem Grade erwärmt werden darf, als die magnetische Aufnahmefähigkeit, das magnetische Leitungsvermögen, die Permeabilität es zulassen.

In Figur 2 ist der Apparat dargestellt. Ein dünner Stahldraht, c, c der an dem einen Ende befestigt, an dem anderen durch eine Feder f stets straff angespannt wird, befindet sich in dem Kraftfeld des vom Wechselstrom durchflossenen Solenoides S. Durch diesen erhält der Stahldraht cyclische Magnetisierung und die hierbei auftretende Hysteresis, die um so größer sein wird, je härter das Material des Drahtes und je zahlreicher die Stromwechsel in einer Sekunde erfolgen, erwärmt das Eisen. Infolgedessen wird sich der Draht ausdehnen. A und b sind zwei Rollen. Die Welle der Rolle b ist mit einem Räderwerk versehen, das den Zweck hat, die Ausdehnung des Drahtes wahrnehmbar zu machen. Das Räderwerk ist der Uebersichtlichkeit halber in der Figur fortgelassen. Dasselbe überträgt seine Bewegung auf den Zeiger z, der auf einer Skala spielt.

Nun ist die Ausdehnung des Drahtes direkt proportional der Wechselzahl des im Solenoid zirkulierenden Wechselstromes. Die Ausdehnung ist eine Funktion der Temperaturerhöhung, da die Beziehung

$$L_T = L_t (1 + \alpha [T - t]) \quad \dots \quad 8)$$

gilt. Man erhält für die Temperaturerhöhung den Ausdruck

⁹⁾ J. A. Ewing: Magn. Induktion in iron and other Metals., p. 108, 1892.

¹⁰⁾ Die Eisenblechdicke beträgt gewöhnlich ungefähr 0.3 mm.

¹¹⁾ Martin: „Nicola Teslas Untersuchungen über Mehrphasenströme etc.“, S. 118 u. 170, Halle 1895.

¹²⁾ Blakesley: „Die elektr. Wechselströme.“ Das Elektrodynamometer, p. 73—82.

¹³⁾ Vergl. Patentschrift D. R.-P. Nr. 84.871; ferner die in dieser Zeitschrift darüber erschienene Abhandlung.

$$T - t = \frac{L_T - L_t}{L_t \cdot \alpha} \quad 9)$$

wo t die Temperatur des kalten, T die Temperatur des erhitzten Eisendrahtes angibt. L_t ist die Länge des kalten, L_T die Länge des erhitzten Eisendrahtes, α der Wärmeausdehnungs-Koeffizient für 1°C . (für Eisen = 0,000012.) Die durch die Aenderung der Lufttemperatur bewirkte Längenänderung des Drahtes kann jedoch auf ähnliche Weise kompensiert werden, wie dies beispielsweise bei Cardew's Hitzdraht-Voltmeter der Fall ist, sodaß der Zeiger bei stromlosem Solenoid stets auf Null zeigt. Dann vereinfachen sich die Gleichungen 8 und 9 auf

$$L_T = L_0 (1 + \alpha \cdot T) \quad 10)$$

$$T = \frac{L_T - L_0}{L_0 \cdot \alpha} \quad 11)$$

Wollen wir nun von der Temperatur des erhitzten Stahldrahtes auf die Wechselzahl des im Solenoid pulsierenden Wechselstromes schließen, so muß uns außer dem Werte des Integrals $\int H dJ \dots$ der betreffenden Stahlorte, aus der der Draht besteht, auch noch das Gewicht desselben bekannt sein. All dies muß als bekannt vorausgesetzt werden. Diese Faktoren führen wir in unsere Berechnung als Konstante ein. Ein möglichst dünner Eisendraht ist deswegen einem dicken vorzuziehen, weil die Energieaufnahme durch denselben eine kleinere bleibt und derselbe leichter (infolge seiner geringen Wärmekapazität) und empfindlicher den Veränderungen der Wechselzahl des Stromes folgen kann.



(Schluß folgt)

Kleine Mitteilungen.

Das Elektrizitätswerk in Zürich soll durch eine 600 pferd. Dampfdynamomaschine vergrößert und daneben die Errichtung mehrerer Akkumulatorenunterstationen, von denen eine zur Versorgung der neuen Tonhalle schon besteht, im Auge behalten werden. Zur Ladung der Tonhallen-Akkumulatorenbatterie wurden anfangs zwei Gleichrichter, System Pollak, aufgestellt; mit Rücksicht darauf, daß in bezug auf diese Gleichrichter längere Erfahrungen nicht vorliegen und im Hinblick auf die Wichtigkeit des vorliegenden Betriebes wurde die Schaffung einer Reserveladeanlage für notwendig erachtet und zu diesem Zwecke ein synchroner Wechselstrommotor von 80 PS direkt gekuppelt mit einer Gleichstromdoppelmaschine von 400 A und 160 V. Der günstige Einfluß der Akkumulatoren-Unterstationen ist ersichtlich einmal daraus, daß sich die tägliche maximale Beanspruchung der Maschinenstation nicht in dem Maße wie im Vorjahre steigerte, obwohl der Kraftbedarf und die Zunahme der Anschlüsse bedeutend größer war, ferner aber aus der Maximalleistung der Maschinenstation, denn es wurde auf diese Weise ermöglicht, eine um 6 pCt. größere Zahl von Lampen anzuschließen. Ins Netz abgegeben wurden 7,482,407 Hektowattstunden. Die Gesamterzeugungskosten stellten sich pro 1 Hektowattstunde auf 6,50 Cts. Da der Verkaufspreis 7 Centimes beträgt, so blieben im Berichtsjahre die Selbstkosten zum ersten Mal unter dem Verkaufspreise. Der erzielte Reingewinn stellt sich auf 47,983 Fr.

Elektrizitätswerk in Homburg v. d. H. Das Frankfurter Elektrizitätswerk Lahmeyer hat in der gestrigen Sitzung der Homburger Stadtverordnetenversammlung den Zuschlag für das in Homburg zu errichtende städtische Elektrizitätswerk erhalten.

Elektrische Anlage im „Eisen-Hof.“ Die Eisenwarenfirma A. Hermann Frankl & Söhne errichtete in ihrem neu erbauten Budapester Waarenhause eine größere elektrische Einzelanlage. Dieselbe besorgt nicht nur den Strom für die Beleuchtung des ausgedehnten Unternehmens und Kraft für die drei Lastaufzüge, sondern dient insbesondere zum Betriebe der Kältsägemaschinen zur schnellen und präzisen Abschneidung der Eisenträger und zum Betriebe der Eisenbohr- und Lochmaschinen. R. V.

Elektrizitätswerk in Frankenstein. Die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M. beabsichtigt bei Wartha durch Ankauf einer Mühle die Anlage eines Elektrizitätswerkes, und soll die Wasserkraft der Neiße zur Erzeugung der Elektrizitätsmengen benutzt werden, welche von dort nach Frankenstein, Wartha, Silberberg, Camenz und Reichenstein geleitet werden sollen.

Eine neue Form des Akkumulators von H. N. Warren, zeichnet sich, wie die „Ch. Ztg.“ berichtet, durch eine außerordentlich große Oberfläche des Materials aus. Das aus einer Platte von reinem porösen Blei bestehende negative Element wird hergestellt, indem man Bleischwamm, der durch langsame Fällung von Blei aus einer Lösung des Acetats durch Zink erhalten ist, in geeigneten Formen preßt. Um diese Bleiplatte preßt man ein inniges Gemisch von Blei und Bleioxyd, das gewonnen wird, indem man Blei in einem tiefen Thontiegel schmilzt, dann etwa 40 pCt. Bleioxyd einträgt und bis zum Erkalten gut rührt. Das Ganze wird sodann zu dünnen, porösen, flachen Töpfen gepreßt, von denen jeder ein negatives Element bildet. Für die Herstellung der positiven Platten behandelt man zunächst in oben angegebener Weise Blei mit Baryumcarbonat an Stelle von Bleiglätte, digeriert das erhaltene körnige Pulver mit heißer Salzsäure behufs Entfernung des Baryumcarbonats und mischt es

hierauf mit Bleisuperoxyd. Der Widerstand dieser Akkumulatoren ist sehr klein.

Das elektrische Feuer des Rote-Sand-Leuchtturmes von Bremerhaven wurde am 16. ds. in Betrieb gesetzt. Die Prüfung, welche die Sachverständigen in der letzten Nacht vornahmen, ergab, wie es heißt, eine weitere Sichtbarkeit als das bisherige Petroleumfeuer. Die Zuführung des Stromes geschieht durch Hochseekabel von Wangeroo. — W. W.

Das Licht der Zukunft.*) Acetylen ist der Name des Lichtes der Zukunft! Acetylen gas entwickelt sich bekanntlich, wenn Calcium-Carbid mit Wasser in Berührung kommt, ganz von selbst, ohne daß es einer Leitung oder dergleichen bedürfte. Ein Mangel der Acetylen gasbeleuchtung war anfänglich das starke Rußen der Flammen; indessen hat man dem nunmehr durch entsprechend gebaute Lampen abgeholfen. Wenn trotzdem die Acetylenlampe bei uns noch nicht größeres Terrain erobert hat, so liegt dies an dem Mangel an Carbid. In England und Amerika entstanden allerdings zahlreiche Carbid-Fabriken; ihre Erzeugung ließ aber nichts zur Ausfuhr übrig. Die in Deutschland bestehenden Carbid-Fabriken sind nicht imstande, den bisherigen Bedarf zu decken. Soll doch die Verwaltung der preußischen Staatsbahnen allein rund 70 000 Kilo davon gekauft haben. Erst in neuester Zeit wendet sich deutscher Unternehmungsgeist mehr der Carbid-Gewinnung zu, von deren Ertragsfähigkeit die Düsseldorfer Zeitschrift „Kraft und Licht“ ein so verlockendes Bild entwirft, daß wir es unsern Leser nicht ganz vorenthalten möchten. Da wird berechnet, für eine Gewinnung mittlern Umfangs sei eine Summe von mindestens 850 000 Mk. erforderlich; davon stellen 450 000 Mk. die Fabrikanlagen, Einrichtungen, Maschinen u. s. w. und 400 000 Mk. das Betriebskapital dar. Als Betriebskraft ist Wasserkraft in Anschlag genommen, und zwar etwa 2000 PS, womit täglich etwa 7500 Kilogramm Carbid hergestellt werden können, die schon bei einem Preise von 30 Pfg. das Kilogramm 210 000 Mk. Reingewinn, also 25 pCt und bei dem heutigen Preise von 50 Pfennig gar 645 000 Mk. ergeben. Berücksichtigt man, daß man heute selbst für einen Preis von 50—65 Pfennig nur schwer Carbid in größeren Abschlüssen erhalten kann und das Kilo im Kleinhandel mit 75—80 Pfennig verkauft wird, so hat man das beste Beispiel von der Ertragsfähigkeit der Carbid-Gewinnung. Anlagen mit geringerer Erzeugung versprechen natürlich nicht so lohnend zu werden. Solche mit einer täglichen Erzeugung von etwa 1000 Kilo (Anlagekapital 175 000 Mk.) verheißen bei dem heutigen Carbidpreise 45—50 pCt. Reingewinn, solche mit einer Tageserzeugung von 17 1800 Kilo (Anlage- und Betriebskapital je eine Million Mk.) jedoch einen Reingewinn von 80 pCt. Sinkt aber der Carbidpreis auf 30 Pfg., was bei der zu erwartenden Zunahme des Wettbewerbs kaum ausbleiben dürfte, so würde der Reingewinn bei der zuletzt bezeichneten Anlage auf 27 pCt., bei der ersten, kleinsten jedoch auf 6 pCt. heruntergehen. Ist aber erst einmal die Carbiderzeugung so groß, daß der Preis auf 30 Pfg. gesunken ist, dann dürften die Stunden der Petroleumlampen gezählt sein; überall wird sie dann von der Acetylenlampe verdrängt werden. Die wirtschaftlichen Folgen dieses Wechsels dürften sehr wichtig werden. Das Petroleum, aus seiner Stelle als Lichtquelle verdrängt, wird im Petroleummotor als Kraft-, im Petroleumheizofen aber als Wärmequelle eine nicht minder bedeutende Rolle als bisher spielen, zugleich aber den Verbrauch an Kohle vermindern und damit den Zeitpunkt der Erschöpfung unserer Kohlengruben weiter hinausrücken. Alles dies dürften, wenn auch in der Ferne, die Folgen der Entdeckung des genialen Moissan sein, dem es gelungen ist, Kalk im elektrischen Ofen zu schmelzen. — W. W.

Die oberirdischen Stromleitungen feuer- und lebensgefährlich. Der Oberkommandant der Budapester hauptstädtischen Feuerwehr Stanislaus Szczerbovsky hat an den Magistrat eine Eingabe gerichtet, in welcher hervorgehoben wird, daß die oberirdische Leitung der elektrischen Straßenbahnen nicht nur feuer-, sondern auch lebensgefährlich ist. Der Magistrat wird ersucht das gesammelte statistische Material zu prüfen und diese Angelegenheit zur Verhandlung an die Feuerwehr- und Baukommissionen weisen zu wollen. R. V.

Verbesserung der Kohlenfäden in Glühlampen mittels Borsäure. (Privilegium von J. Hadden Druggas Willam in London). Man hat schon früher versucht, die Leuchtkraft der Kohlenfäden in Glühlampen durch Behandlung mit Borsäure zu erhöhen. Der Nichterfolg hatte seinen Grund darin, daß die Borsäure nicht entsprechend vorbereitet war. Die Borsäure muß zunächst gebrannt oder einer hohen Temperatur ausgesetzt werden, was in einem Graphittiegel geschehen kann; der Tiegel wird in einen Ofen eingesetzt und samt Inhalt bis zur Weißglut erhitzt; die Borsäure schmilzt und der Tiegel wird in diesem Zustand durch 2 oder 3 Stunden im Ofen belassen, dann herausgenommen und der Inhalt auf eine Tafel, am besten aus Graphit, ausgegossen. Nach Abkühlung wird die glasartige Masse gepulvert und gesiebt, so daß man ein sehr feines Pulver erhält. Die gebrannte Borsäure wird dem Kohlenfaden oder der Kohle einverleibt. Soll ein Kohlenfaden für eine Glühlampe etwa aus vulkanisierter Faser oder einem anderen, gewöhnlich für diesen Zweck benützten Material hergestellt werden, so werden aus demselben Streifen von geeigneter Länge und Dicke hergestellt, diese bringt man in einen Behälter, am besten aus Glas, und kocht sie, wobei hinreichend viel Wasser benützt wird, damit die Streifen im Wasser sich bewegen können. In das Wasser wird ein Ueberschuß der fein gepulverten, gebrannten Borsäure gegeben, d. h. beträchtlich mehr, als das Wasser zu lösen vermag. Das Kochen wird einige Stunden fortgesetzt, wobei dann die Streifen von der anhaftenden gebrannten Borsäure weiß erscheinen. Die Streifen werden nach völligem Trocknen um einen Dorn gelegt, worauf man sie bei hoher Temperatur in irgend einer der üblichen Weisen verkohlt. Nach dem Verkohlen wird der Kohlenfaden mit der fein gepulverten, gebrannten Borsäure gut einge-

*) Dieser Artikel enthält zwar viel Zukunftsmusik; da diese aber auch ihre Vererber hat, so drucken wir den Artikel gleichwohl ab.

stäubt, und, um ein besseres Anhaften des Pulvers zu erzielen, wird der Kohlenfaden am besten in Benzin eingetaucht.

Den so überzogenen Kohlenfaden bringt man in eine Glasbirne, wobei seine Enden durch Metallklammern festgehalten werden, so daß man einen elektrischen Strom durch den Kohlenfaden senden kann. Dann entfernt man die Luft aus der Birne, und wenn ein gutes Vacuum erzielt ist, stellt man die Verbindung der Glasbirne mit einer Benzolf Flasche her oder läßt in einer anderen der bekannten Weisen Kohlenwasserstoffgas oder Dampf in die Birne treten. Man pumpt dann die Birne wieder bis auf einige Millimeter Druck aus und läßt einen elektrischen Strom durch den Faden gehen, wobei man mit einem schwachen Strom anfängt und ihn allmählich steigert, bis die Potentialdifferenz zwischen den Metallklammern weit größer ist, als diejenige, die bei der praktischen Verwendung des Kohlenfadens auftreten wird. Der Kohlenfaden strahlt daher ein sehr glänzendes Licht aus. Beim Abkühlen zeigt sich, daß der Faden Metallglanz hat. Der weitere Vorgang bei der Fabrikation der Lampe und der Regulierung des Widerstandes ist der bisherige. Wenn Kohlenfaden aus flüssigem oder halbflüssigem Material — gelöster Cellulose — hergestellt werden sollen, so vermischt man die feingepulverte, gebrannte Borsäure mit dem flüssigen oder halbflüssigen Material und führt so viel von diesem Pulver ein, als möglich ist, ohne die gewöhnlichen mechanischen Operationen bei der Herstellung des Kohlenfadens zu stören. Auch bei der Fabrikation von Kohlen für Bogenlampen benützt der Erfinder gebrannte Borsäure; er mischt sie mit den anderen Materialien, aus welchen die Kohlen geformt werden. Die Menge der benutzten Borsäure kann abgeändert werden, aber 10 pCt. geben ein gutes Resultat.

Elektrische Lokomotive. Die General Electric Co. von Canada in Peterboro, Ont. hat eine 400 pferdige Lokomotive gebaut, die 15 Frachtwagen mit einer Geschwindigkeit von 30 Meilen (54 Kilometer) per Stunde befördern soll. Sie soll zur Passagier- und Frachtransport zwischen Hull und Hylmar von der Hull Electric Company benutzt werden. E. B.

Elektrische Traktion in Kairo. Die kürzlich in Betrieb gesetzte Straßenbahn in Kairo besteht aus 10 Linien mit einer Gesamtlänge von 14 englischen Meilen, von denen etwa 10 Meilen doppelgeleisig und 4 Meilen eingleisig sind. Die Spurweite ist 1 m und das angewandte System ist das mit oberirdischem Trolley. Der Trolleydraht wird durch Querdrähte gehalten, welche im Zentrum der Stadt an zierlichen Mauerplatten oder schmiedeeisernen Masten befestigt sind, während außerhalb imprägnierte Holzstangen benutzt werden. Gegenwärtig sind 40 Motorwagen und 20 Anhängewagen im Betrieb. Jeder Motorwagen ist mit zwei G. E. 800 Motoren ausgerüstet und fähig 2 Anhängewagen zu ziehen. Infolge des milden Klimas sind alle Wagen offen und in zwei Teile geteilt, einer für die Europäer und einer für die Eingeborenen. Die Kraftstation liegt in der Nähe des Nils. Sie enthält 3 Cornish-Kessel von je 400 PS. (System Tosi in Legnano), welche mit 150 H Druck arbeiten. Der Maschinenraum enthält drei 225 Kilowatt-Dynamos, welche 500 bis 550 Volt erzeugen und direkt mit den horizontalen Compound-Maschinen verbunden sind. Unter normalen Verhältnissen arbeiten die Dampfmaschinen mit Kondensation. Das Wasser hierzu wird aus dem Nil durch elektrisch betriebene Zentrifugal-Pumpen herausgepumpt. (The Electrician). F. v. S.

Elektrische Untergrundbahn in Berlin. Die elektrische Untergrundbahn war im September dem Publikum zur Besichtigung freigegeben, und können wir aus eigenem Augenschein darüber Folgendes berichten.

Nachdem wir eine Eintrittskarte zu dem am Ende der Ausstellung hinter der „Volksernährung“ befindlichen Etablissement der Gesellschaft gratis erhalten, stiegen wir in den mit der Aufschrift „Glück auf!“ bezeichneten Schacht hinab und befanden uns in dem mit Dielen gedeckten und von elektrischem Glühlicht hell erleuchteten Versuchstunnel von 160 m Länge, der bis zu 453 m ausgedehnt werden soll.

Das Tunnelrohr von eiförmigem Querschnitt, ca. 3 m lichter Breite, 4 m lichter Höhe, ist aus einzelnen gußeisernen Ringen zusammengesetzt, die ihrerseits wieder aus 9 Kassetten bestehen. Die Kassetten sind 65 cm breit und ca. 1,5 m lang, so daß, wie erwähnt, neun Stück die Peripherie eines eiförmigen Kreises ergeben. Die Ränder der Kassetten sind auf der Innenseite des Tunnels etwa 8 cm hoch, auf allen vier Seiten aufgekrämpt und mittelst starker Laschen verbunden. Zwischen den Schmalseiten derselben werden mit Mennige getränkte Leinwandstreifen eingelegt, während zwischen den Langseiten noch eine Rippe eingefügt ist. Die Innenfläche der Ringe sind mit Cement ausgefüttert, während der Boden eine Mauerung trägt, die dem Schienengeleise zur Unterlage dient.

Der Bau des Tunnels bzw. der Vortrieb der Rohre wurde auf folgende Weise ausgeführt: Ein Schild, in der Form eines großen, stählernen Ringes, der schräg abgeschnitten und durch eine Brustwand nach vorn abgeschlossen ist, dient zum Herausschneiden der nassen Sandmassen. Die Brustwand hat verschließbare Öffnungen zum Herausnehmen des Materials aus den Stollen. Durch eine Querwand wird der Schild in 2 Teile zerlegt: in eine vordere Kammer, in der die Förderung des Materials stattfindet und in eine hintere, in welcher der Einbau der Tunnelringe, die Herstellung der Cementverkleidungen und der Vortrieb des Schildes bewirkt werden. Dieser Vortrieb geschieht durch 16 hydraulische Pressen, welche ihre Stützpunkte am fertigen Mantel des Tunnels finden.

Der Bohraparat, der in Modell auf dem Hofe des Etablissements zu besichtigen war, hat an seinem Schilde noch einen Zylinder, der

etwa 4 cm weiter ist, als der äußere Durchmesser des Tunnels, dessen 2 vorderste Ringe sich stets in demselben befinden. Es wird zwischen dem Zylinder und der Tunnelwand Cement von vorne eingestampft und dann eine Rippe und der nächste Ring vorgesetzt. Um den Raum, welcher durch das Vorgehen des Zylinders außerhalb des Tunnels entsteht, sofort auszufüllen, sind in sämtlichen Kassetten 2 zunächst verschraubte Löcher angebracht, durch welche, nachdem der gepreßte Cement genügend beseitigt ist, mittelst besonderer Apparate hydraulischer Mörtel gewaltsam hindurchgespritzt wird. Auf diese Weise trieb man den Tunnel zuletzt täglich 1,5 m vor.

Zur Entfernung des Druckwassers ist in den Tunnel eine luftdichte Wand eingefügt; zwischen dieser und dem Schild ist dann beständig Preßluft von 1¹/₂ Atmosphären Ueberdruck wirksam. Letztere wird in der in der Nähe liegenden Maschinenstation erzeugt, wo 2 Lokomobile à 50 PS (System Wolff, Buckau-Magdeburg) 2 Kompressoren in Betrieb setzen, wo von der eine Tag und Nacht arbeitet und die Preßluft durch Rohrleitungen in den Tunnel leitet, resp. die Sandmassen durch die Röhren hinaus schafft. An der luftdichten Wand befindet sich eine schleusenartige Kammer mit 2 Thüren, so daß ein allmählicher Ausgleich zwischen der Preßluft vor Ort und der freien Luft stattfindet.

Der Tunnel liegt etwa 5 m unter dem Spreewasser, welches dort 3,5 m tief ist. Die elektrische Bahn, welche 2 Tunnels für Hin- und Rückfahrt besitzen muß, wird auf beiden Ufern mit einem Gefälle von 1:20 aus der Tiefe heraufgeführt. Der Treptower Bahnhof kommt in die Nähe der Chaussee zu liegen. In Stralau soll die Bahn südöstlich der Kirche an's Tageslicht treten. Dann um diese herum auf der Dorfstraße nach dem Schlesischen Bahnhof geleitet werden.

Die Gesellschaft steht mit dem Berliner Magistrat z. Z. noch über den Weiterbau der elektrischen Untergrundbahn in Unterhandlung und wird hoffentlich an maßgebender Stelle günstig beurteilt werden. F. v. S.

Der Akkumulatoren-Wagen, welchen die Direktion der Großen Berliner Pferdebahn versuchsweise auf einer ihrer elektrisch betriebenen Bahnstrecken einstellen wird, ist Mitte September, auf dem Bahnhof Gesundbrunnen polizeilich abgenommen und gestempelt worden. Der Probewagen soll in den nächsten Tagen nach Bahnhof Manteuffelstraße überführt und in nächster Zeit in Betrieb gesetzt werden. Der Wagen ist nach amerikanischem System gebaut: die Eingangsthüren befinden sich nicht in der Mitte der Plattformen, sondern an deren Seiten, sodaß man beim Einsteigen sofort den Innenraum betreten kann. Die Amerikaner glauben, daß durch diese Einrichtung ein schnelleres Aus- und Einsteigen ermöglicht werde, und nennen derartige Wagen daher „Acceleratoren.“ Freilich fällt durch diese Anordnung der Thüren auf jeder Seite ein Eckplatz fort. Der Probewagen hat 16 Sitz- und 10 Stehplätze, faßt also 26 Personen; er wird elektrisch beleuchtet, jedoch ist für den Notfall auch Petroleumbeleuchtung vorgesehen. Die Versuchsfahrten werden zunächst auf der Strecke Dönhofsplatz—Treptow ausgeführt werden, sodaß der Wagen durch die Ritterstraße, Skalitzerstraße u. s. w. bis Treptow die Oberleitung benutzt und die Strecke Lindenstraße—Dönhofsplatz „automobil“ zurücklegt. Da die letztere Strecke eine verhältnismäßig kurze ist, so wird eine einmalige Ladung der Akkumulatoren pro Tag genügen, um den Wagen den ganzen Tag über auf der automobil zurückzulegenden Strecke in Betrieb erhalten zu können. Diese Versuche sollen aber nur zur Prüfung des elektrischen Systems dienen, wie es in Hannover schon zur Anwendung gelangt und wie es im Stadt-Innern Berlins eingeführt werden soll; die bei Einführung des gemischten Systems in Berlin kursierenden Wagen werden erheblich größer, praktischer und bequemer sein. Sie enthalten je 28 Sitze à 1/2 m, sodaß die Wagen wenig über 8 m Länge erhalten und selbst mit Anhängewagen kaum soviel Raum beanspruchen wie ein großer Pferdebahnwagen einschließlich Gespann. Was die Bauart anbetrifft, so ähneln die neuen Wagen den in den D-Zügen laufenden Eisenbahnwaggons; sie ruhen auf vier Achsen, und zwischen jedem Achsenpaar ist ein Drehzapfen angebracht, der den Wagenkasten trägt. Längs- und Querfedern, wie sie in den zweiachsigen Wagen nicht vorgesehen werden können, nehmen Stöße und seitliche Schwankungen auf, sodaß die Wagen, auch in den Kurven, überaus sanft und geräuschlos fahren. Der Hauptvorteil der geschilderten Anordnung ist der um die Hälfte verminderte Druck der Räder auf den Schienen-Oberbau, wodurch der letztere sehr geschont wird. Derartige Wagen sind natürlich erheblich teurer als zweiachsige; ihre innere Ausstattung ist eine entsprechend elegante.

Elektrische Strassenbahn Heilbronn a. N. Das Konsortium zum Betrieb einer elektrischen Straßenbahn hier, hat die Errichtung derselben der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin übertragen. Den elektrischen Strom liefert das hiesige Elektrizitätswerk um den Preis von 12 Pfg. für die Kilowattstunde Gleichstrom.

Elektrische Kraft-Transmission in Canada. Die Lachine Stromschnellen des St. Lawrence Stromes werden nutzbar gemacht und deren Kraft in Elektrizität umgewandelt. Einige Zeit zurück hatte die Lachine Stromschnellen Hydraulic Co. einen großen Brückendamm angelegt; welcher 1000 Fuß weit in den gewaltigen Strom hineinschneidet und einen Wasser-Fall erzeugt, welcher bei tiefem Wasserstand immer noch 15,000 Pferdekräfte liefert. Auf diesem Damm wird eine Station erbaut; ein Gebäude, das die ganze Länge

(1000 Fuß) des Damms einnimmt. Der untere Bau wird vom Wasser eingenommen, während der Hauptflur die 12 Dynamos enthält. Jeder der letzteren liefert 1000 Pferdekräfte zusammen 12,000. Die Dynamos sind polyphase.

Der Strom wird nach Montreal geleitet und dort für Stadtbeleuchtung, Straßenbahnen, Licht und auch Kraftübertragungen an Fabriken und Private u. s. w. benutzt. Der Kontrakt für Ausführung dieser elektrischen Station ist der General Electric Co. übertragen worden.

M. Klemp, Blyn.

Die elektrische Strassenbahn in Duisburg und nach verschiedenen Nachbarstädten. Den Bau der elektrischen Straßenbahn in Duisburg hofft man bis zum Jahre 1898 fertigzustellen, so daß vielleicht schon im Frühjahr 1898 die Betriebseröffnung stattfinden kann. Für diese Bahn beträgt die Streckenlänge 18,2 km, die Geleislänge 33,2 km (die Strecke Duisburg—Ruhrort wird zweigeleisig), die Spurweite 1435 Millimeter. Das Schienenprofil ist Phönix 7b, Phönix 14b und Haarmann, die größte Steigung 1:28. Die Anzahl der Motorwagen, welche größer als die bisherigen Wagen gebaut werden, ist auf 41, der Anhängewagen auf 28 festgesetzt, also zusammen 69, während jetzt deren 28 vorhanden sind. Die auf der Strecke Duisburg—Monning laufenden großen Wagen sollen als Anhängewagen beibehalten werden. Die Motorwagen werden mit je zwei Motoren ausgerüstet, die Zahl der benötigten Wagenmotoren beträgt also 82. Außerdem werden erforderlich: 3 Kessel mit einer Heizfläche von je 145 Quadratmeter und 3 Dampfmaschinen von je 200 HP. Es sind also zum Betriebe 3 Primär-Maschinen mit einer Gesamtleistung von 600 HP erforderlich. Die Stromspannung beträgt 500 Volt, die Gesamtleistung der Dynamomaschinen 400 Kilowatt. Aus diesen Zahlen ersieht man schon, in welchen Größenverhältnissen die elektrische Zentrale ausgeführt wird. Für diese hat man ein Geländestück hinter dem jetzigen Straßenbahn-Depot angekauft, das am Weißen Weg und der Sophienstraße gelegen ist und einen Flächenraum von 2150 Quadratmeter (50/43 Meter) umfaßt.

Sobald die Genehmigung der Königlichen Regierung zum Bau der elektrischen Straßenbahn in Duisburg eintrifft, was man ehestens erwartet, wird alsbald mit den Bauarbeiten begonnen werden, für welche sämtliche Vorbereitungen bereits getroffen sind. Zu dem Zwecke wird ein Bau-Bureau der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft nach Duisburg verlegt, welches im Straßenbahn-Depot untergebracht werden soll.

Ueber die Verbindung mit Ruhrort u. Mülheim a. d. Ruhr nebst der Vorstadt Hochfeld wird folgendes mitgeteilt:

Wir unterscheiden vier Bahnlagen: 1. Duisburg (Kuhthor)—Broich; 2. Duisburg (Kuhthor)—Ruhrort; 3. Duisburg (Sonnenwall) über die Charlottenstraße nach Hochfeld; 4. Duisburg (Beeckstraße) über die Heerstraße nach Hochfeld. — Was die Linie nach Broich anbetrifft, so verfolgt diese zunächst die Königsstraße und zwar zweigeleisig, führt dann weiter eingleisig über die Mülheimerstraße bis zum Bahnhofe in Broich. Von der Königsstraße geht eine Abzweigung über die Bahnstraße zum Zentralbahnhof, wo diese vor dem Bahnpostamt eingleisig ausläuft. An mehreren Stellen der Mülheimerstraße werden Ausweichen angebracht. Die Strecke nach Ruhrort teilt sich, wenn man das Kuhthor als die Anfangsstation annimmt, sofort in zwei Linien, von denen die eine über den Kuhlenwall und die Postgasse, die andere über die Kuh- und Poststraße führt. Beide Strecken sind eingleisig und treffen auf dem Knüppelmarkte zusammen. Die weitere Bahnlinie bleibt wie bisher: Schwanenstraße, Chaussee nach Ruhrort, Hanielsche-, Kaiser-, Schleusen- und Krimbrücke, Hafenstraße in Ruhrort, Ludwig- und Fabrikstraße daselbst. Die ganze Strecke vom Knüppelmarkt (einschließlich der Schwanenstraße) bis zur Endstation Ruhrort ist zweigeleisig, ausgenommen sind nur die Schwanenthor- und Hanielsche Brücke sowie ein Stück jenseits der Kaiserbrücke, welche eingleisig eingerichtet werden. Die Hafenstraße wird auf der Strecke Meidericher Wage bis zum Eingang der Königsstraße, sowie in dem Endstück der Fabrikstraße, gleichzeitig von der Kreisruhrorter Straßenbahn benutzt, welche Teilstücke daher auch für jede Bahn eingleisig werden. Getragen wird die oberirdische Leitung durch Gittermaste von gefälliger Form. Beide Linien nach Hochfeld sind — ganz kurze Strecken abgerechnet — eingleisig. Die eine führt über den Sonnenwall, überschreitet zweigeleisig den Friedrich-Wilhelm-Platz, geht dann eingleisig weiter über Sonnenwall, Musfeldstraße zum Marienthor, von hier aus über die Charlottenstraße, in welcher sich eine größere Weiche befindet, dann über die Werthausenstraße und endet an der Wörthstraße vor dem Bahnübergang. Die andere Linie nach Hochfeld verläuft eingleisig vom Knüppelmarkt ab und endet jenseits der Rheinbrücke vor dem Kultushafen. Größere Weichen befinden sich auf dieser Strecke in der Beckstraße, dann weiter an der Austraße, sowie eingangs der Wanheimerstraße, wo die Bachstraße in diese einmündet, ferner an der Schulstraße und auf der letzten Teilstrecke vor der Rheinbrücke. Die Eisenbahnunterführung an der Heerstraße wird erbreitert, um an der Seite, an welcher die Böllertschen Häuser liegen, eine Durchfahrt für die Bahn zu gewinnen. — Soweit wäre alles gut und wohl, — denn eine Verlängerung der Bahnlinie über Hochfeld nach Wanheimerort und die Vervollständigung der Hochfelder Linie durch Hinzuziehung der Hüttenstraße dürfte doch wohl nur eine Frage der Zeit sein, — wenn sich uns nicht immer mehr die Ueberzeugung aufdrängte, daß die Marienthorbrücke nach Inbetriebsetzung der elektrischen Bahn dem über sie zu leitenden Verkehr bei weitem nicht gewachsen ist und

hierdurch die größten Betriebsstörungen hervorgerufen werden müssen, unter denen auch der Wagen- und Fußgängerverkehr schwer zu leiden hätte. Es wäre deshalb der schon von anderer Seite gemachte Vorschlag, in der Verlängerung des Sonnenwalls eine zweite, ebenfalls dem Wagenverkehr dienende Brücke zu erbauen, welche zur Entlastung der erstgenannten und zur Benutzung für die Linie Sonnenwall—Charlottenstraße—Hochfeld dient, ernstlich in Erwägung zu ziehen.

(D. Straßen- und Kleinbahn-Ztg.)

Tramways Liègeois, Lüttich. Nach einem Berichte des Moniteur des Chemins de fer in Brüssel hat anfangs Oktober die Eröffnung des elektrischen Betriebes auf den beiden bisher mit Pferden betriebenen Linien Vivegnis—Guillemins und Coronmeuse—Guillemins der Tramway Liègeois in Lüttich stattgefunden. Die Streckenausrüstung auf diesen beiden, ungefähr 12 km langen, teils ein- und teils doppelgeleisigen Linien ist von der Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin geliefert und installiert worden, welche auch die 40 Motorwagen, die auf diesen beiden Linien verkehren sollen geliefert hat.

Den elektrischen Strom erhält die Anlage aus der neu erbauten Kraftstation der Société d'Electricité Liègeoise.

Brüsseler Strassenbahn. In besonders feierlicher Weise und unter großer Beteiligung seitens der Anwohner hat nach einem Berichte des „Etoile Belge“ und anderer Brüsseler Tageszeitungen am Sonntag, den 25. Oktober ds. Js. die Einweihung und Eröffnung des elektrischen Betriebes auf der von der Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin neu erbauten Linie Bruxelles-(Midi)-Uccle stattgefunden, welche, vom Südbahnhofe ausgehend, die Hauptstadt Brüssel mit der benachbarten Gemeinde Uccle verbindet. Unter Denjenigen, welche der Einladung des General-Direktors der „Tramways Bruxellois“ gefolgt waren, befanden sich der Minister der öffentlichen Arbeiten mit seinem Cabinets-Chef, der Gouverneur der Provinz, der Polizeidirektor, die Bürgermeister von St. Giles und Uccle u. s. w. Die Eröffnungsfahrt ging ohne irgend welche Schwierigkeiten und ohne Unfall von statten. Zu beiden Seiten der ungefähr 8 km langen Linie wurde von den an dieser neuen Linie am meisten interessierten Bewohner Uccles ein dichtes Spalier gebildet — Die beiden ersten Motorwagen waren mit Fahnen und Blumen-Guirlanden festlich geschmückt; auf dem Wege von Brüssel bis Uccle wurden dieselben von den aufgestellten Musikkapellen mit Fanfaren und der „Brabançonne“, der belgischen Nationalhymne, in welche die Menge einstimmte, begrüßt. — Zur Feier des Tages ist von der Gemeinde Uccle ein Volksfest mit Concert, Feuerwerk u. s. w. veranlaßt worden. — Von zwei Uhr ab fand der regelmäßige Betrieb auf der neueröffneten Linie statt, und somit ist wiederum das elektrisch betriebene Straßenbahnnetz der „Tramways Bruxellois“ um eine Linie vermehrt und ein regerer Verkehr zwischen Brüssel und der Gemeinde Uccle ermöglicht worden.

(D. Straßen- und Kleinbahn-Ztg.)

Elektrische Bahn Baden—Oos—Iffezheim. Eine größere rhein. Gesellschaft beabsichtigt, auf der Strecke vom Bahnhof Baden-Oos nach Iffezheim bis zum Rennplatze und dem alten Rheinhafen daselbst eine normalspurige elektrische Wechselstrombahn zu erbauen mit gleichzeitiger Beleuchtung der Administrationsgebäulichkeiten und ihrer Umgebung auf der Rennbahn.

—W. W.

Telephonisches. Das neueste Verzeichnis der Teilnehmer an der Frankfurter Stadt-Fernsprecheinrichtung ist soeben erschienen. Es ist im Oktober bei der Oberpostdirektion aufgestellt worden und weist als höchste Rufnummer die Zahl 3765 auf. Gegen das Vorjahr haben wir damit eine Steigerung von etwa 560 Anschlüssen.

Das ist nicht sehr viel, wenn man die starke Zunahme der Bevölkerung, die Eingemeindung Bockenheims und vor Allem auch das im Allgemeinen günstige Geschäftsjahr inbetracht zieht. Daß das Telephon in unserer Stadt nicht die seiner Bedeutung entsprechende große Verbreitung findet, scheint uns ausschließlich daran zu liegen, daß die Gebühren zu hoch sind. Würde man in Preußen dem von Württemberg gegebenen Beispiele folgen und billigere Tarife einführen, so würde sicher eine ganz bedeutende Zunahme der Fernsprech-Anschlüsse die Folge sein; es würde ohne Frage eine Mehreinnahme und nicht, was man wohl befürchtet, eine Mindereinnahme eintreten. In Württemberg betragen die Jahresgebühren 100 Mark, und auch die Tarife für weitere Apparate in demselben Gebäude, für Benutzung der öffentlichen Sprechstellen u. s. w. sind wesentlich niedriger als in Preußen. In Stuttgart ist die Zahl der Fernsprechanschlüsse im Verhältnis zur Bevölkerung eine weitaus größere als in Frankfurt.

Auch in anderen Ländern hat man den Vorteil billigerer Tarife schon längst eingesehen; so ist in Schweden z. B. die außerordentliche Verbreitung des Fernsprechers nur den billigen Gebühren zuzuschreiben. In Stockholm hat der an das Staatstelephonnetz angeschlossene Teilnehmer nur 50 Kronen gleich 56 Mark zu zahlen und er kann nach bis zu 70 Kilometer entfernten Orten, ohne besonders zahlen zu müssen, sprechen. Viel hat auch die schweizerische Regelung dieser Frage für sich; dort hat man im ersten Jahre 80 Mark, im zweiten Mark 56, im dritten und den folgenden Mark 32 Abonnementsgebühr zu zahlen und außerdem für jedes Gespräch eine Gebühr von 4 Pfennigen. Auf diese Weise wird auch dem Minderbemittelten die Benutzung des Telephons ermöglicht und eine ge-

rechtere, den verschiedenen Beanspruchungen des Telephons entsprechende Belastung der einzelnen Teilnehmer herbeigeführt.

Noch auf einen anderen Punkt möchten wir bei dieser Gelegenheit hinweisen, nämlich daß man sich in Preußen noch nicht dazu hat entschließen können, die Fernsprechämter während der Nacht dem allgemeinen Verkehr zu öffnen, also einen ununterbrochenen Dienst einzuführen. Auch hier ist ein süddeutscher Staat vorangegangen: in Bayern haben München, Nürnberg und Fürth dauernden Betrieb, während man in den übrigen Städten von 7 Uhr morgens bis 9 oder 11 Uhr abends sprechen kann. In Frankfurt kann man den Fernsprecher nur bis 9 Uhr abends benutzen und in Berlin auch nur bis 10 Uhr. Was die übrigen europäischen Staaten anbelangt, so entnehmen wir einem vor einigen Monaten erschienenen Artikel der „Elektrotechnischen Zeitschr.“, daß dauernden Betrieb haben: in Oesterreich Wien, Triest und Prag, in Ungarn Budapest, in der Schweiz alle Aemter mit mehr als 200 Teilnehmern, in Italien die sämtlichen Netze in der Lombardei und sonst die meisten größeren Netze, in Frankreich Paris und 11 größere Städte, in England die meisten größeren Aemter, in Holland Arnheim, Dordrecht, Haarlem, Zutphen und Utrecht, in Belgien alle größeren Städte, in Dänemark Kopenhagen, in Norwegen Christiania, sowie alle größeren und selbst viele kleine Städte, in Schweden alle wichtigeren Städte, in Portugal alle Aemter.

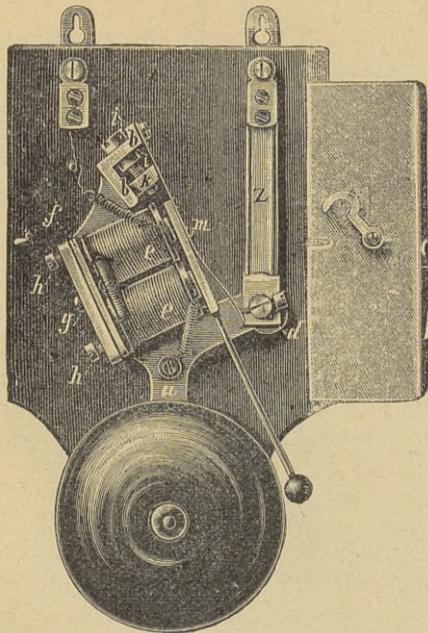
Aus diesen Angaben geht zur Genüge hervor, daß in allen größeren Netzen ein hinreichendes Bedürfnis nach einem dauernden Betriebe vorhanden ist, um die resultierende geringfügige Erhöhung der Betriebsausgaben vollständig zu rechtfertigen. Zieht man aber in Betracht, daß es sich bei der Einführung des Nachtbetriebes nicht nur um eine allgemeine Verkehrserleichterung, sondern ganz besonders um eine Erhöhung der persönlichen Sicherheit und Wohlfahrt handelt, indem die Teilnehmer jederzeit Anschluß erhalten können mit Polizei, Feuerwehr und Arzt, so erscheint der dauernde Betrieb aller größeren Aemter nicht nur wünschenswert, sondern dringend geboten. Wir schließen uns dem Vorschlage der genannten Zeitschrift an, zunächst bei allen Fernsprechämtern mit mehr als 200 oder 300 Anschlüssen dauernden Betrieb einzuführen. (Frkf. Ztg.)

Elektrischer Läuteapparat „System Wehr.“

Die heute im Handel befindlichen, als Massenartikel behandelten Läutewerke haben vor Allem den Nachteil, daß bei der Regulierung sowohl die Feder als der Hammerstiel stets nach der Glockenschale hin gebogen werden müssen. Dies bietet dem, mit der Arbeit nicht ganz Vertrauten, die mannigfachsten Schwierigkeiten, wobei leicht Feder oder Hammerstiel zerbrochen werden.

Der neuen Konstruktion haften diese Mängel nicht an vielmehr besitzt sie folgende Vorzüge:

1. Biegung der Feder und des Hammerstieles ist nicht mehr nötig.
2. Die Regulierung erfolgt nur durch Schrauben und ist von jedem Laien leicht ausführbar.
3. Die Glocke kann dem jeweilig vorherrschenden Strome sehr genau angepaßt werden, sie ist sowohl für sehr starke als



auch für sehr schwache Ströme anwendbar und gestattet eine bedeutend größere Ausnutzung des Stromes als die gewöhnlichen Glocken. Hieraus folgt eine Ersparnis an Stromverbrauch und folglich eine geringere Abnutzung der Elemente, was besonders da von Wichtigkeit ist, wo Trockenelemente als Stromerzeuger benutzt werden. Noch vergrößert wird diese ökonomische Wirkungsweise der Glocke durch die

4. Verstellbarkeit der Magnetschenkel.
5. Die Konstruktion ist sehr einfach und der Preis nur um ein Geringes höher als der für die jetzt im Handel befindlichen Glocken.

Die Glocken werden in 4 Größen für 7, 8, 9 und 10 cm Schalen und in 2 Sorten fabriziert. Die eine Sorte für einen mittleren äußeren Widerstand von 5 Ohms, der mit Leichtigkeit bis auf einen solchen von 7 bis 8 erhöht werden kann und die andere für einen

mittleren äußeren Widerstand von 10 Ohms, der bis 15—16 Ohms erhöht werden kann. Diese Zahlen verstehen sich bei Anwendung eines kleinen Leclanché-Elements.

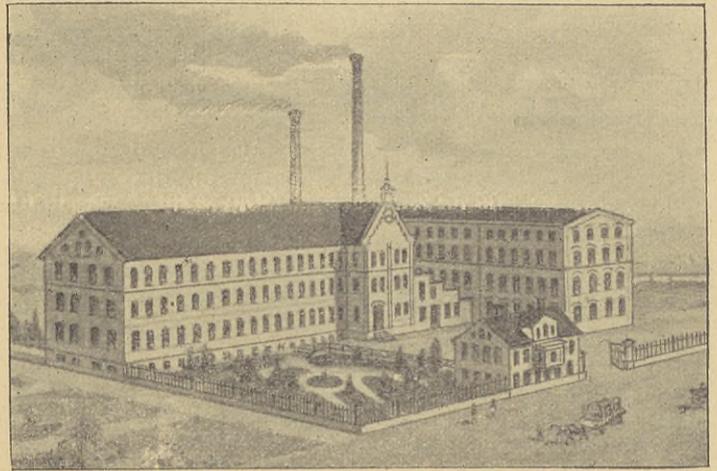
Beschreibung. Das Eisengestell a ist am Kopfe eigenartig ausgebuchtet (b). An letzterem ist der Anker m mit zwei Schraubchen befestigt. Zwischen der oberen Ankerfeder und der Ausbuchtung (bei b) befindet sich der auf der einen Seite abgeschrägte Messingklotz k, der durch die mit der Scheibe l versehene Schraube i vor- und rückwärts bewegt werden kann. Durch Rechts- oder Linksherumschrauben der Schraube i wird der Anker m dem Magneten genähert oder entfernt, schwächer oder stärker gespannt. Der Magnet ist so eingerichtet, daß er vermittelst der Schrauben h dem Anker immer parallel gestellt werden kann. Zu diesem Zweck löst man die Schraube g und spannt eine der beiden Schrauben h mehr oder weniger an.

Schlenker & Kienzle, Schwenningen a. N. Uhrenfabrik

nach amerikanischem und schwarzwälder System.

Aus den zahlreichen Uhrmacherwerkstätten, welche sich seit Jahren im Schwarzwald eingebürgert, haben sich einzelne zu bedeutenden, nach allen Ländern exportierenden Fabriken herausgebildet, unter denen die obengenannte Fabrik bedeutend geworden ist.

Im Jahre 1883 gegründet und von dem jetzigen Inhaber J. Kienzle in letzter Zeit übernommen, hat sie rasch einen solchen Aufschwung erlangt,



Schlenker & Kienzle, Schwenningen.

daß sie 400 Arbeiter in der Hauptfabrik Schwenningen und 180 in der Filiale Komotau in Böhmen beschäftigt. Mit bedeutendem Maschinenaggregat ausgerüstet, ist sie imstande 400,000 Stück Uhren jährlich zu liefern. Auf der Ausstellung in Teplitz ist der Firma die goldene Medaille verliehen worden.

Die Arten der Uhren, welche die Firma fabriziert, sind sehr mannigfaltig.

1. Reisewecker, in den verschiedenartigsten, zum Teil hocheleganten Formen, teils Pendelgang, teils Ankergang.
2. Wecker amerikanischen Systems.
3. Pendeluhr und Regulateure, in den einfachsten Ausführungen bis zu hochfeinen Formen, teils Gewichts-, teils Federzugregulateure.



Schlenker & Kienzle, Filialfabrik Komotau.

Durch vorzügliche innere Einrichtung und geschmackvolle Ausstattung ausgezeichnet, gehören diese Uhren zu dem Besten, was in dieser Branche auf den Markt gebracht wird.

4. Nun kommen die so sehr beliebten und im Schwarzwald vornehmlich fabrizierten Kuckukuhren, vielfach in „ländlichen“ Gehäusen, auch durch Vögel, Hirsche u. s. w. verziert. Manches geradezu reizende Stück hat der Katalog aufzuweisen. Die Formen sind so zahlreich, daß Jeder etwas für seinen Geschmack finden wird. Auch Kuckuk- und Wachtel-, sowie Trompeteruhren findet man in dieser Abteilung.

Elektrizitäts-Akt.-Ges. Schuckert & Co., Nürnberg. Die Gesellschaft hat italienischen Blättern zufolge die Konzession für eine

elektrische Anlage zu industriellen Zwecken in Bergamo unter Ausbeutung eines Wasserfalls des Brembo von 2300 Pferdekraften erhalten.

In der Sitzung der elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. am 2. Dezember sprach Herr Dr. Breslauer über eine neue Methode der Behandlung von Wechselströmen. Der Vortragende führte aus, daß in neuerer Zeit in der Behandlung der Wechselstromtheorie und der Berechnung von Wechselstromapparaten sich ein Umschwung vollzogen hat, und daß an Stelle der alten Grundgleichung des Wechselstromes, die mit den Größen Selbstinduktion und der gegenseitigen Induktion arbeitete, eine neue einfachere getreten ist, die nicht nur gestattet, technische Aufgaben der Praxis leicht zu lösen, sondern sich auch mathematisch und physikalisch begründen läßt. Diese neue Theorie läßt sich bis auf das Jahr 1891 zurückführen, in dem Dobrowolski bei Gelegenheit der internationalen elektrotechnischen Ausstellung von dem Prinzip Gebrauch machte. In der Diskussion führte Herr Dr. Epstein aus, daß seines Erachtens ein Gegensatz zwischen der alten und der neuen Methode nicht bestehe; die variablen Koeffizienten der alten Methode seien auch bei der neuen vorhanden und versteckten sich hinter dem variablen magnetischen Widerstand. Er bestreitet den Wert der neuen Methode für praktische Fälle nicht, opponiert aber gegen verschiedene Ausführungen des Vortragenden. An der Diskussion beteiligt sich u. A. außer Herrn Dr. Breslauer auch Herr Ingenieur Rothert, der sich mit an der Ausarbeitung der neuen Theorie beteiligt hat, sowie Herr Dr. Heyland. (Vergl. auch Feldmann: Die Wirkungsweise u. s. w. der Wechselstromtransformatoren, S. 65, u. ff.)

Herr Tolsmann führt sodann den in neuerer Zeit häufiger genannten Gülterschen Akkumulator vor, bei dem die wirksame Masse durch Gewebe getragen wird, die aus Bleifäden und Glaswolle hergestellt sind. Es werden ihnen leichtes Gewicht, Dauerhaftigkeit und große Widerstandsfähigkeit gegen Stöße und Erschütterungen nachgerühmt.

Ausgelegt war der Bericht des früheren Stadtbaurats Lindley über das städtische Elektrizitätswerk.



Neue Bücher und Flugschriften.

Reiff, R., Prof. Dr. Theorie der molekular-elektrischen Vorgänge. Freiburg i. B. J. C. B. Mohr. Preis 6 Mark.

Gronert, C. Ingenieur und Patentanwalt. Das Gebrauchsmustergesetz. Reichsgesetz vom 1. Juni 1891 in der Praxis. Berlin NW. 6. Selbstverlag des Verfassers. Preis 1 Mark.

Siemens und Halske. Elektrische Zentralanlagen. Prachtwerk.

Dr. Lehmann und Mann. Comm.-Ges. Berlin. Der Akkumulator und seine Verwendung.

Bücherbesprechung.

Uppenborn, F. Städt. Oberingenieur in München. Kalender für Elektrotechniker. 14. Jahrgang 1897. 1. und 2. Teil. Mit 197 (bez. 86) Figuren im Text und 2 Tafeln. München, R. Oldenbourg. Preis 5 Mark.

In der neuen Ausgabe ist die Wechselstrom- und Zentralstationentechnik, sowie die Kraftübertragung in stärkerem Maße berücksichtigt, während mehr rein wissenschaftliche Meßmethoden gestrichen worden sind. Die neue Ausgabe wird sich derselben guten Aufnahme zu erfreuen haben, wie die früheren.

Beck, W., Ingenieur für Elektrotechnik. Die Elektrizität und ihre Technik.

Nebst einem Anhang: Das Wesen der Elektrizität und des Magnetismus von J. G. Vogt. Mit zahlreichen Illustrationen, farbigen Bildern, Tonbildern u. s. w. In 55 wöchentlichen Lieferungen à 10 Pfg oder in 11 Heften à 50 Pfennig. Verlag von Ernst Wiest Nachf., Leipzig. Lfg. 1.

Das Interesse an der Elektrotechnik, die in raschem Lauf sich überall ausbreitet, ist heutzutage ein allgemeines, so daß ein Werk, welches diesen Gegenstand für Jedermann verständlich und den Anforderungen der Wissenschaft und Technik entsprechend behandelt, auf guten Erfolg rechnen kann.

Die erste Lieferung obigen Werkes, die uns heute vorliegt, kann nur ein sehr günstiges Vorurteil für das Ganze erwecken. Sie enthält die Anfangsgründe des Magnetismus in durchaus klarer und verständlicher Darstellung. Das Werk soll das ganze Gebiet der Elektrotechnik umfassen: Telegraphie, Telephonie, elektrische Beleuchtung, elektrische Klingel, Blitzableiter, Galvanoplastik, die Elektrometallurgie in allen ihren Anwendungsformen, elektrisches Schmelzen, Schweißen, Hart- und Weichlöten, die Anwendung der Elektrizität zu Heilzwecken, elektrisches Kochen und Heizen, elektrische Uhren, Elektromotoren. Zahlreiche Illustrationen werden dem Verständnis zu Hilfe kommen und der Preis ist ein erstaunlich niedriger.

Der Fabrikarbeiter und seine rechtliche Stellung. Handbuch für Arbeitgeber Arbeitnehmer, Verwaltungsbehörden und Gewerbegerichte von Emil Wolff, Vorsitzender des Gewerbegerichts und Bürgermeisterei-Beigeordneter in Offenbach. (Preis (gebunden): 1 Stück Mk. 2.—, 10 Stück Mk. 15.—, 30 Stück Mk. 36.—, 50 Stück Mk. 50.—, 100 Stück Mk. 80.—. (Verlag von H. Bechhold, Frankfurt a. M.)

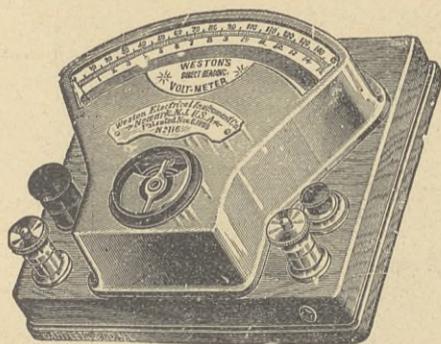
In handlicher Form und knapper Darstellung wird hier dem Interessenten, Fabrikanten, Fabrikarbeiter, jeder Behörde und jedem Gericht die gesamte Gesetzgebung über den gewerblichen Arbeitsvertrag, den Arbeiterschutz, die Arbeitsversicherung und das gerichtliche Verfahren (Gewerbegericht) mit Berücksichtigung des neuen bürgerlichen Gesetzbuches, zu äußerst billigen Preisen geboten. Die ebenso billige wie handliche und das ganze Gebiet umfassende Schrift ist sehr empfehlenswert.

European WESTON Electrical Instrument Co.

Specialfabrik für Elektrische Messinstrumente.

Direktor: Richard O. Heinrich,

Berlin S. W., Bitterstrasse 88.



Zeitschrift für Instrumentenkunde.

XIV. Jahrgang 1891.

Achtes Heft.

5. Bericht über die Thätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt

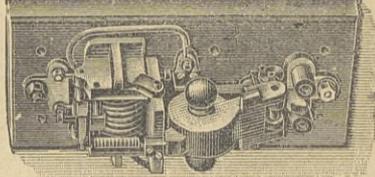
(Mittheilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.) Fortsetzung: Die genaueren Messungen von Stromstärken und Spannungen wurden in dem elektrotechnischen Laboratorium nach dem früher beschriebenen Kompensationsverfahren (s. diese Zeitschr. 1890, S. 113) vorgenommen.

Während dieses Verfahrens an eine stationäre Aufstellung der Apparate gebunden ist, hat sich als tragbarer Apparat für Spannungsmessungen das Westonsche Voltmeter am besten bewährt. Von den technischen Strom- und Spannungsmessern mit beweglichem Eisenkern war nur eine kleine Zahl beglaubigungsfähig, während die übrigen nur mit einem Prüfungsscheine versehen werden konnten.

Nach Zahl und Güte nehmen unter den eingesandten 115 Strom- und Spannungsmessern die Westonschen Apparate die erste Stelle ein. Dieselben würden jedoch nur mit Prüfungsscheinen versehen, weil man befürchtete, dass die Stärke des Stahlmagneten dieser Apparate mit der Zeit abnehmen könne. Bei einigen, nach längerer Zwischenzeit zu wiederholter Prüfung gelangten Apparaten, konnte eine solche Abnahme bisher jedoch nicht festgestellt werden.

III. Elektr. Arbeiten. 1. Stromstärke und Spannung. 2. Laufende Prüfungen von Messgeräthen.

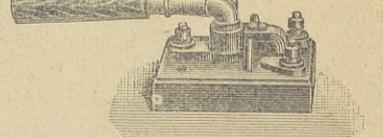
(1702c)



Schalt-Apparate aller Art und Sicherungen Stromstärken 20-600 Ampères

Schalter mit Kupfergewebe-Contact fabricirt als Specialität Julius Kleemann, Frankfurt a. M.

Preislisten zu Diensten. (1567b)



J. M. Förster

Maschinen-Fabrik, Nürnberg.

Spezialität:

Alle Maschinen zur Bleistift-Fabrikation

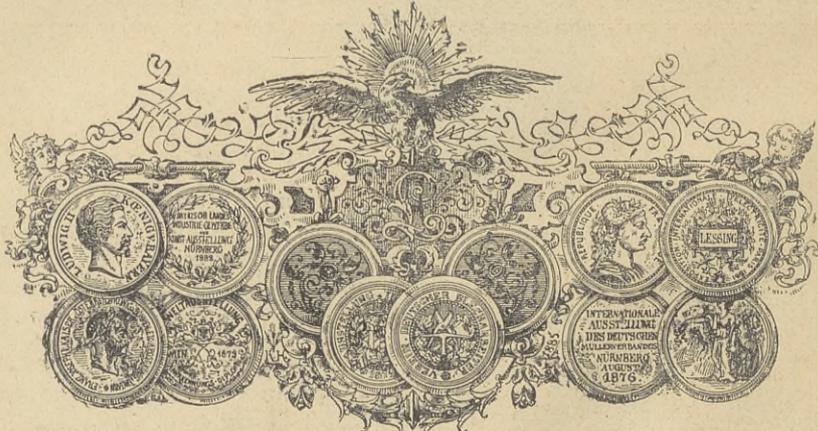
als nötige Pressen, Hobelmaschinen,

Sägen etc.

Neueste Konstruktion. — Solideste Ausführung.

Bestes Material.

(1903)



Dr. Alb. Lessing, Nürnberg.

Fabrik von galvanischen Kohlen, Beleuchtungs-Kohlen, Kohlen für Electrolyse. — Trockenelemente.

(1902)