



# Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse  
Elektrotechnische Rundschau  
Frankfurt/Main.

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

## Zeitschrift

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

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

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

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

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

Post-Preisverzeichniss pro 1899 No. 2299.

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

Insertions-Preis:  
pro 4-gespaltene Petitzelle 30  $\mathcal{M}$ .  
Berechnung für  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  und  $\frac{1}{2}$  Seite  
nach Spezialtarif.

**Inhalt:** Wechselstrommotor mit Anlassspulen. S. 205. — Der elektrolytische Unterbrecher. II. S. 206. — Studie über einen Phasentransformator. Von Oskar Spitzer, Ingenieur der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft. (Fortsetzung folgt.) S. 207. — Die Telegraphie ohne (Leitungs-)Draht. Nach William Bissing (El. World). (Schluss.) S. 208. — Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln am 5. April. Vortrag des Herrn Dr. Sieg über die elektrische Strassenbahn in Bremerhaven. S. 209. — Kleine Mitteilungen: Elektrizitätswerk in Göppingen. S. 210. — Elektrizitätswerk in Münsingen (Württ.). S. 210. — Städtische Elektrizitätswerke in Wien. S. 210. — Für die Verstärkung der elektrischen Beleuchtung der Potsdamer Brücke. S. 210. — Elektrizitätswerk Eisenach. S. 210. — Elektrische Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlage auf dem Rittergut Lancken bei Crampas (Insel Rügen). S. 210. — Die Gleichstrom-Verteilung bei 220 Volt. S. 211. — Elektrizität in der Atmosphäre. S. 212. — Die Blitzschutzvorrichtungen der elektrischen Strassenbahnwagen. S. 212. — Elektrische Strassenbahn in Thorn. S. 212. — Die elektrischen Bahnen im Königreich Sachsen. S. 212. — Elektrische Strassenbahn in Bremen. S. 21. — Elektrische Bahn

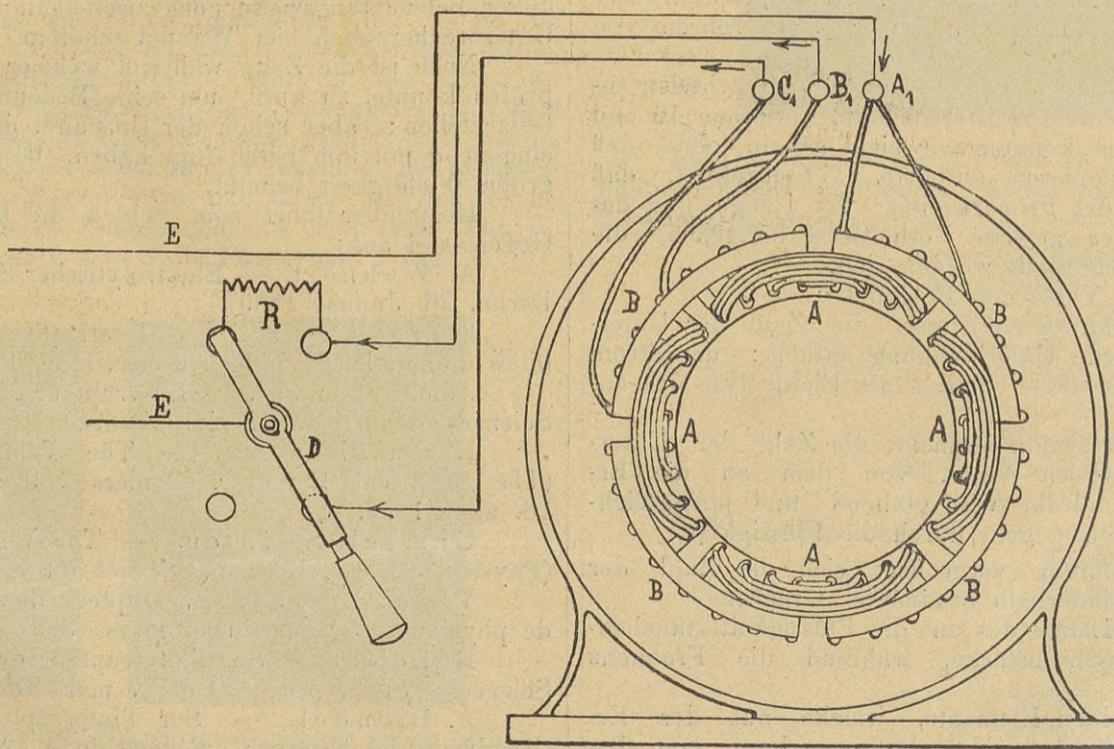
im Mansfelder Bergbau-Revier. S. 212. — Die Umwandlung der Tramways de Rostoff. S. 213. — Leitende Schienenverbindung. S. 213. — Das Deutsch-amerikanische Kabel. S. 213. — Schaltungsanordnung zum Verkehr zwischen zwei Fernsprechämtern. S. 213. — Die Telephonlinie Paris-Berlin. S. 214. — Drahtlose Telephonie. S. 214. — Flüssiges Acetylen. S. 214. — Elektra, Akt.-Ges., Dresden. S. 214. — Elektrizitätsgesellschaft Lahmeyer. S. 214. — Fusion der Elektrizitätswerke Helios u. Singer. S. 214. — Elektrizitätswerke Kummer u. Co. S. 214. — Rand Central Electric Works Lim. S. 214. — Mülhauser Elektrizitätswerke in Mülhausen i. E. S. 215. — Elektrizitätswerk in Breslau. S. 215. — Die meisten der höheren technischen Lehranstalten Russlands. S. 215. — Die Frankenthaler Kesselschmiede Velthuysen u. Co. S. 215. — In der ausserordentlichen Sitzung der Elektrotechnischen Gesellschaft. S. 215. — Internationale Gesellschaft der Elektrotechniker zu Paris. S. 215. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 215. — Patentliste No. 18. — Börsenbericht. — Anzeigen.

### Wechselstrommotor mit Anlassspulen.

Bei einphasigen Motoren, wie sie gewöhnlich hergestellt werden, geht der Erregungsstrom während des Ganges des Motors durch einen einzigen Satz Drahtspulen, die hintereinander geschaltet sein können und als Laufspulen einen so geringen Widerstand wie nur möglich haben müssen. Ein solcher Motor setzt sich aus seiner Ruhelage heraus nicht in Bewegung. Zum Angehenlassen wird ein anderer Satz Spulen, die ebenfalls hinter einander geschaltet sein

deshalb in geringerem Maße als der in den Laufspulen, wodurch ein Drehfeld erhalten wird, mittels dessen der Motor angelassen wird.

Eine Drosselspule wird manchmal mit den Laufspulen hinter einander geschaltet, um den Phasenverschiebungswinkel zu vergrößern. Ein solches Anlaßverfahren hat aber den Nachteil, daß die Laufspule im Ruhezustand der Maschine unmittelbar an der Hauptleitung liegt, was eine Stromverschwendung veranlaßt oder bei Einschaltung einer Drosselspule eine Verringerung des Nutzeffektes hervorruft. Dies ist eine notwendige Folge, wenn die Laufspulen für die Be-



können, in Verbindung mit den Laufspulen verwendet. Diese Anlaßspulen sind in einem Winkel zu den Laufspulen angeordnet und haben weniger Windungen als die letztere, wobei noch ein Widerstand in Hintereinanderschaltung mit denselben angebracht ist, um die Phasenverschiebung des sie durchfließenden Stromes zu vermindern, wonach sie in Nebeneinanderschaltung an die Laufspulen angeschlossen werden. Der Strom der Anlaßspulen verschiebt sich

zum Antrieb in gehöriger Weise gewickelt sind.

Bei der vorliegenden Neuernng der „The Davies Motor Company Limited in London wird die Laufspule wie gebräuchlich gewickelt, jedoch wird, anstatt sie wie bisher zu verwenden, ein Widerstand beim Anlassen eingeschaltet, wodurch die Phasenverschiebung des durch sie hindurchgehenden Stromes vermindert wird. Der zweiten oder Anlaßspule giebt man eine größere Anzahl Wick-

lungen, so daß sie eine starke Selbstinduktion bei möglichst geringem Widerstand erhält, wodurch die Phasenverschiebung des Stromes groß wird. Die Phasenverschiebung in der Laufspule ist nun geringer als in der Anlaßspule, wodurch das Drehfeld in sparsamer Weise geschaffen wird. Hat der Motor die synchrone Geschwindigkeit erreicht, so werden die Anlaßspulen und der Widerstand ausgeschaltet.

Die Zeichnung zeigt in der Endansicht eine Ausführungsform des Feldmagnetringes eines Elektromotors, der wie oben mit Anlaß- und Laufspulen unwickelt ist und dessen schematisch dargestellte Schaltvorrichtungen zum Einschalten eines Widerstandes in den Stromkreis der Laufspulen beim Anlassen des Motors eingerichtet sind. Der Feldmagnetring ist in der Zeichnung als aus einer Anzahl dünner Eisenblechringe gebildet dargestellt, die seitlich gegeneinander gehalten werden und mit Schlitz zum Durchlassen der Wicklungen versehen sind. Der Anker kann die bekannte Trommelform haben oder zweckentsprechend anders gebaut sein. A sind die Laufspulen, deren Wicklungen mit ihren Enden nach den Polklemmen geleitet sind. B sind die Anlaßspulen, die gewöhnlich der Raumerparnis halber aus dünnerem Draht bestehen, wobei die Enden der Wicklungen in Polklemmen A, C<sub>1</sub> sitzen. Die Klemme C<sub>1</sub> ist mit dem Stromschlußstück der Schaltvorrichtung verbunden, während die Klemme B<sub>1</sub> mit einem Widerstand R in Verbindung steht. Der Schalthebel ist mit einem Leiter der Hauptleitung und die Klemme A<sub>1</sub> mit dem zweiten Leiter verbunden.

Um den Motor anzulassen, wird der Schalthebel in die in der Zeichnung veranschaulichte Stellung gedreht. Der Strom fließt von dem Leiter E<sub>1</sub> nach der Klemme A<sub>1</sub> und gelangt zu einem Teil durch den dickeren Draht nach der ersten Laufspule A und zum anderen Teil durch den dünnen Draht nach der ersten Anlaufspule B. Der nach den Spulen A geleitete Strom durchläuft diese und gelangt nach der Klemme B<sub>1</sub>, um von hier durch den Widerstand R zu gehen, von wo er durch den Hebel und den Leiter E zurückgeleitet wird. Der andere Teil des Stromes fließt von A<sub>1</sub> nach der ersten Spule B, durchläuft der Reihe nach sämtliche Spulen B und gelangt von der Klemme C<sub>1</sub> nach dem Hebel und dem Leiter E. Hat der Motor seine volle, synchrone Geschwindigkeit erlangt, dann wird der Schalthebel in die entgegengesetzte Stellung gedreht, wonach dann der Strom durch die Spulen A fließt, ohne durch den Widerstand und die Anlaßspulen zu gehen.

—n—



## Der elektrolytische Unterbrecher.

### II.

Wir fügen hier noch einige Bemerkungen von Hospitalier aus L'Industrie électrique hinzu:

Bei den Versuchen, welche im elektrischen Laboratorium de l'École de physique et de chimie industrielles de la Ville de Paris angestellt wurden, haben wir eine Spule von Carpentier, Spule mit 6 cm Funkenlänge unter gewöhnlichen Umständen benutzt, aus der wir Funken von 15 und selbst von 18 cm bei Anwendung des Wehneltschen Unterbrechers ziehen könnten; die Frequenz, mit Hilfe eines sich drehenden Spiegels (annähernd) gemessen, schwankte zwischen 1400 und 1500 in der Sekunde. Der Primärkreis wurde mittels einer Batterie von 50 Akkumulatoren in Reihe gespeist. Der Platindraht hatte 0,8 mm Durchmesser und war in Glasröhren von 8 mm eingeschmolzen.

Die Primärspule kann an eine Gleichstrom- oder Wechselstromquelle geschaltet sein. Die Potentialdifferenz kann zwischen 16 und 120 Volt schwanken — höher konnten wir nicht gehen, ohne daß der Unterbrecher zu funktionieren aufhörte, vorausgesetzt, daß zwischen der Selbstinduktion des Primärkreises, der Länge und des Durchmessers des Platindrahtes gewisse Verhältnisse herrschen, die indessen noch nicht genau festgestellt worden sind.

Doch gilt nach unseren Versuchen Folgendes:

1. Wachsende Selbstinduktion verringert die Zahl der Unterbrechungen, bis schließlich jede Unterbrechung aufhört; der Strom ist dann Gleichstrom und bewirkt einfach die Elektrolyse des angesäuerten Wassers.

2. Abnehmende Selbstinduktion vermehrt die Zahl der Unterbrechungen bis zu einem gewissen Werte, von dem an die Erscheinung aufhört; der Platindraht wird glühend und ein gleichbleibender, aber schwacher Strom geht durch die Flüssigkeit.

3. Mit wachsender Spannung vergrößert sich die Zahl der Unterbrechungen (Frequenz) innerhalb bestimmter Grenzen.

4. Mit der Dicke oder Länge des in die Flüssigkeit tauchenden Platindrahtes steigt die Stromstärke, während die Frequenz abnimmt.

5. Wenn man die einzelnen Elemente, welche auf der Erscheinung Einfluß haben, entsprechend ändert, so kann man bewirken, daß die Frequenz zwischen 1 und 2000 in der Sekunde schwankt. Bei niederen Frequenzen sind die Unterbrechungen der Primärspule nicht so sicher und die Funken der Sekundärspule sind weniger lang.

6. Höhere Temperatur der Flüssigkeit gestattet weniger hohe Spannungen als niedere Temperatur. Carpentier benutzt angesäuertes Wasser von 85—90° C., wobei er eine in Reihe geschaltete Batterie von nur 8—10 Elementen nötig hat; freilich bietet die vorhergängige

Erwärmung der Flüssigkeit und Gleichhaltung der Temperatur einige praktische Schwierigkeiten dar.

Theorie. Der Erfinder hat sich damit begnügt, das Funktionieren seines Apparates zu beschreiben, ohne eine Theorie darüber aufzustellen. Andere aber sind seinem Beispiel nicht gefolgt; drei oder vier Gelehrte haben bis jetzt drei oder vier verschiedene Theorien aufgestellt, von denen jedoch keine eine ernstliche Prüfung verträgt. Der Unterbrecher von Wehnelt ist sehr verwickelt, denn außer den festen Faktoren (Potentialdifferenz an den Klemmen des Primärkreises, Widerstand und Selbstinduktion der Primärspule) ist das Gefäß der Sitz zahlreicher bestimmter und zugleich wechselnder Erscheinungen: elektrolytische Wirkungen (Zersetzung des Wassers), elektrischer, veränderlicher Widerstand der um den Platindraht entstehenden Gashülle, elektrostatische Wirkungen (Kondensator von veränderlicher Kapazität und ebensolchem Widerstand, der von den heißen Gasen zwischen dem Platindraht und der Flüssigkeit gebildet wird), und thermische Wirkungen (Verdampfung, Kondensation und Dissociation der Flüssigkeit). Einer solcher Verwickeltheit der Erscheinungen gegenüber ziehen wir vor, auf eine Theorie zu verzichten, welche möglicherweise die Erfahrung in nichts auflösen würde und überlassen diese Bemühungen besseren Kräften.

Es bleibt uns nur noch übrig, ein Wort über die gegenwärtigen und zukünftigen Anordnungen von Wehnelts Unterbrecher zu sagen. Wir glauben, daß sie sehr zahlreich sind. Die Radiographie und Radioskopie benutzen bereits den Apparat, um die Zeit der Belichtung zu verringern und um den Bildern auf dem fluoreszierenden Strom eine bemerkenswerte Stetigkeit zu verleihen. Zu diesem Zweck kann man Spulen von kleineren Dimensionen ohne Hammer und ohne Kondensator anwenden (wie oben schon bemerkt), wodurch sich auch die Kosten verringern: Die Telegraphie ohne Draht wird sich des Apparates bemächtigen, weil er weit größere Frequenzen hervorbringt.

Die Gasmotoren, besonders die mit mangelhaftem Gas betriebenen, das sich schwer entzünden läßt, verfügen hier über einen sehr heißen Funken; auch die Automobilen, welche mit Benzin u. s. w. betrieben werden, können mit Vorteil von dem Apparat Gebrauch machen.

Der Unterbrecher von Wehnelt kann ferner dazu benutzt werden, um Ströme von hoher Frequenz herzustellen.

Alle Versuche von Tesla und d'Arsonval lassen sich einfach und sehr schön mit einem Induktorium ausführen, das bei gewöhnlichem Hammer keineswegs ausreicht.

Wehnelts Unterbrecher gestattet auch einen sehr einfachen und praktischen Apparat zum elektrischen Schweißen (oder Löten) herzustellen. Uhrmacher und Goldarbeiter könnten dabei den Strom aus der städtischen Zentrale entnehmen. Auch für Unterrichtszwecke verschiedener Art leistet Wehnelts Unterbrecher gute Dienste, z. B. um die von Elihu Thomson i. J. 1888 ausgeführten elektrischen Abstößungsversuche zu zeigen.

Gegenwärtig, wo von verschiedenen Seiten das durch die Luminisenz verdünnter Gase hervorgebrachte „kalte Licht“ studiert wird, giebt Wehnelts Unterbrecher den Forschern das Mittel an die Hand, um mit wenig Kosten die hohen Spannungen und großen Frequenzen herzustellen, welche nötig sind, um Glasröhren leuchtend zu machen (Tesla und Moore). Bis jetzt war der praktische Wert dieser Beleuchtungsweise noch zweifelhaft; vielleicht könnte Wehnelts, Unterbrecher auch hier Wandel schaffen.

Noch ist die Zeit, während welcher man mit diesem Apparat prüfen konnte, zu kurz, um seine Bedeutung nach allen Richtungen festzustellen; aber schon der Umstand, daß zahlreiche Forscher sich eingehend mit ihm beschäftigt haben, beweist, daß man ihm eine große Wichtigkeit beimißt.

Hospitalier führt zum Schluß die Bibliographie über diesen Gegenstand auf:

A. Wehnelt. — Elektrolytischer Stromunterbrecher (E. T. Z., Berlin, 26. Januar 1899).

E. Hospitalier. — Interrupteurs électrolytiques pour bobines d'induction. L'industrie électrique. Paris, 25 février, 1899.

A. d'Arsonval. — Interrupteur électrolytique. (Académie des Sciences. Séance du 27 février 1898).

Elihu Thomson. — The Wehnelt Electrolytic Interrupter (The Electrical Engineer, 2 mars 1899; The Electrical World 18. mars 1899).

Cambell Swinton. — The Wehnelt Current Interrupters. (Physical Society, London. Séance du 10 mars 1899).

Villard. — Sur l'interrupteur de Wehnelt (Société française de physique. Séance du 17 mars 1899).

H. Pellat. — Sur l'interrupteur de Wehnelt. (Académie des Sciences. Séances des 20 et 27 mars 1899).

A. Blondel. — Sur l'interrupteur électrolytique Wehnelt. (Académie des Sciences. Séance du 4 avril 1899).

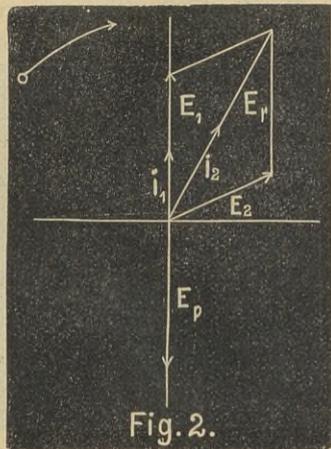
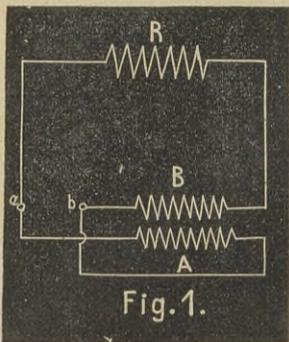
Paul Bary. — Quelques conditions du fonctionnement de l'interrupteur électrolytique de Wehnelt. (Académie des Sciences. Séance du 10 avril 1899).



### Studie über einen Phasentransformator.

Von Oskar Spitzer, Ingenieur der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft. \*)

Tritt in einem Wechselstromkreise Selbstinduktion auf, so bleibt bekanntlich der Strom in der Phase zurück und erreicht nur einen geringeren Maximalwert. Man denkt sich in der Regel die EMK der Stromquelle in zwei Komponenten zerlegt, von welchen die eine gleich groß und entgegengesetzt der EMK der Selbstinduktion ist, die zweite den Spannungsabfall im Ohmschen Widerstande deckt.



Nach einer zweiten, weniger gebräuchlichen Anschauung setzt sich die EMK der Stromquelle mit jener der Selbstinduktion zu einer Resultierenden zusammen, welche den Strom hervorruft.

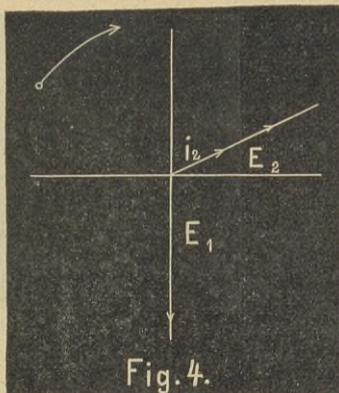
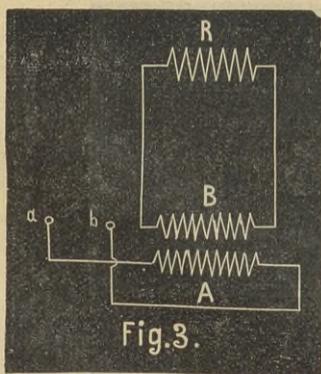
Durch die Anwendung eines Kondensators oder eines übererregten Synchronmotors kann eine Voreilung des Stromes gegen die EMK der Stromquelle oder die Kompensierung der durch Selbstinduktion hervorgerufenen Phasenverschiebung erreicht werden.

Im Folgenden möge nun betrachtet werden, wie ein Voreilen des Stromes im Vergleich zur elektromotorischen Kraft oder einer gegebenen Spannungsdifferenz auf elektromotorischem Wege, jedoch ohne Rotation, erreicht werden kann.

Von den einfachsten Verhältnissen ausgehend, denke man sich einen Wechselstromkreis, der blos aus Ohmschem Widerstande besteht. In diesem wird der Strom mit der EMK coincidieren und eine dem Widerstande entsprechende Größe besitzen. Sobald in diesem Kreise zwei elektromotorische Kräfte, von denen die eine E2 der anderen E1 in der Phase vorausleitet, wirken, so setzen sich diese beiden zu einer Resultierenden Er zusammen, deren Größe und Richtung maßgebend für den nun entstehenden Strom i2 ist. Dieser wird gegen die EMK E1 im Sinne der Voreilung verschoben sein.

In Figur 1 ist mit R ein Ohmscher Widerstand bezeichnet; derselbe ist an die Klemmen a, b angeschlossen, zwischen welchen eine alternierende EMK tätig ist, deren Maximalwert E1 sei. Zur Hervorrufung einer in der Phase voraneilenden EMK E2 werde in den Stromkreis die sekundäre Wickelung B eines Transformators eingeschaltet, dessen Primärstrom derselben Stromquelle (a, b) entnommen wird. Das Diagramm dieser Anordnung zeigt Figur 2. Hierin erscheint außer den in Figur 1 betrachteten Größen noch die primäre EMK Ep des Phasentransformators; an Größe ist sie gleich der EMK E1, aber dieser entgegengesetzt gerichtet, was einer Vertauschung der Pole gleichkommt, wie auch aus Figur 2 ersichtlich ist. Er ist die resultierende EMK, i2 der in Phase mit dieser coincidierende Strom.

Eine Betrachtung des Diagrammes, Figur 2, läßt sofort erkennen, daß die, zwischen der EMK E1 der Stromquelle und dem Strome i2 bestehende Phasenverschiebung noch größer sein würde, wenn der Widerstand R an die sekundäre Wickelung des Phasentransformators allein angeschlossen wäre und dieser mit der Stromquelle in keinem unmittelbaren Zusammenhange mehr steht (Fig. 3), denn dann würde der Strom i2 mit E2 in Phase sein. (Fig. 4.)



Bei dem hier verwendeten Phasentransformator sollen primäre und sekundäre EMK eine Phasenverschiebung aufweisen, welche zwischen 90 und 180° liegt, während bei einem gewöhnlichen Transformator diese nahezu immer 180° beträgt. Die Frage, welche also vorliegt, ist die folgende:

Wie ist der Phasentransformator zu konstruieren, daß die primäre und sekundäre EMK gegeneinander eine Phasenverschiebung

besitzen, welche nicht nur kleiner als 180° ist, sondern einen, im Voraus angenommenen, ganz bestimmten Wert erhält?

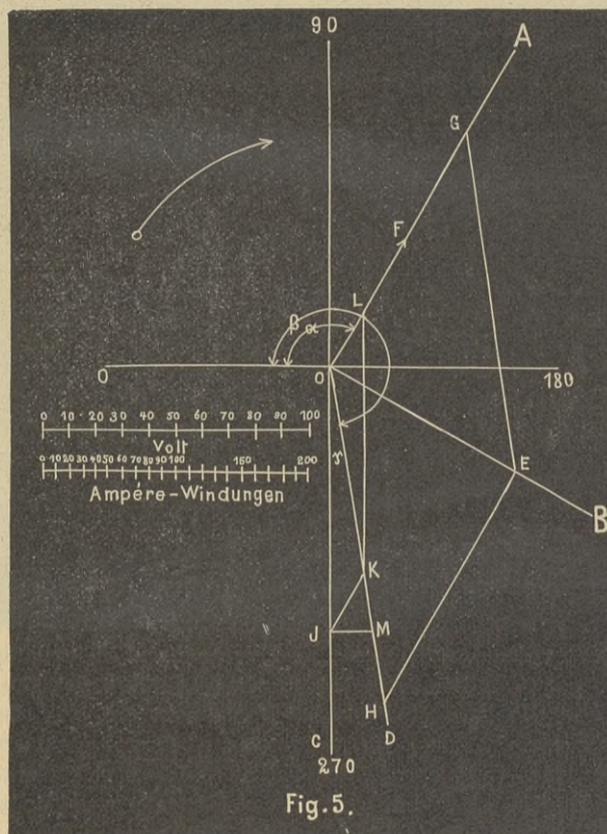
Der Weg, welcher zu diesem Ziele führt, wird am besten an einem Beispiele gezeigt werden können. Die Annahmen hierfür sind ganz willkürlich getroffen, wollen daher auch keinen Anspruch auf Zweckmäßigkeit machen, da es sich blos um Darstellung des Prinzips handelt. Vorausgeschickt werden muß auch, daß hierbei die durch Foucaultströme, Hysteresis und Streuung auftretenden Verluste nicht in Betracht gezogen werden, da hierdurch die Darstellung vereinfacht wird, andererseits trotz der Berücksichtigung derselben der angestrebte Erfolg erzielt werden kann.

In einem induktionslosen Widerstande R = 5 Ω ist ein Strom zu erzeugen, dessen Maximalwert 10 A beträgt; dieser Strom soll gegen die EMK der Stromquelle eine Phasenverschiebung von 30° im Sinne der Voreilung aufweisen. Das Schaltungsschema ist bereits in Figur 3 gegeben worden.

Es bedeute:

- E Die Spannung der Stromquelle = 100 V
- E2 Die Spannung des sekundären Kreises 50 V
- J2 Die Stromstärke des sekundären Kreises 10 A
- Z2 Die Zahl der sekundären Windungen, angenommen mit 20,
- n die Periodenzahl, angenommen mit 43 pro Sek.,
- L die mittlere Länge des magnetischen Kreises angenommen mit 50 cm,
- Q den effektiven Eisenquerschnitt,
- B die Induktion in Eisen, angenommen mit 6000,
- μ die Permeabilität, angenommen mit 1500.

Da der sekundäre Kreis blos aus dem Ohmschen Widerstande besteht, wird E2 und J2 in gleicher Phase sein; mithin muß E2 gegen E um einen Winkel von 180° - 30° = 150° im Sinne der Nacheilung verschoben erscheinen.



Im Diagramme (Fig. 5) sind E und E2 im gewählten Spannungsmaßstabe aufgetragen. Der Einfachheit halber sei E gerade im negativen Maximum

$$E = -100 \text{ gleich } \overline{OJ},$$

$$\text{Winkel } AOC = 150^\circ,$$

$$E_2 = 50 \text{ gleich } \overline{OF}$$

$$\text{Es ist: } E_2 = 2\pi n N \cdot Z_2 \cdot 10^{-8},$$

wobei E2 den Maximalwert der sekundären EMK, n die Periodenzahl, N den Maximalwert der Kraftlinien, Z2 die Anzahl der sekundären Windungen

bedeutet.

Hieraus ergibt sich:

$$N = \frac{E_2 \cdot 10^8}{2\pi n Z_2}$$

$$= \frac{50 \cdot 10^8}{270 \cdot 20}$$

$$Q = \frac{N}{B} = \frac{926000}{6000} = 154.33 \text{ cm}^2.$$

Unter der Voraussetzung, daß keine Streuung auftritt, wird von der primären und sekundären Wickelung ein gemeinschaftliches magnetisches Feld hervorgerufen. Die magnetisierende Kraft ist

$$h = \frac{B}{\mu} = \frac{6000}{1500} = 4$$

\*) Zeitschrift für Elektrotechnik.

Bei einer Länge von 50 cm ist die erforderliche magnetomotorische Kraft gleich

$$H = \frac{4\pi}{10} J \cdot Z = 4 \cdot 50 = 200$$

$$JZ = 200 \cdot \frac{10}{4\pi} = 159.$$

JZ bedeutet die Größe der aus primären und sekundären Windungen resultierenden Ampère-Windungen.

Das resultierende Feld eilt gegen  $E_2$  um  $90^\circ$  voraus. Mithin sind die für dessen Erzeugung notwendigen Ampère-Windungen JZ auf dem Vektor OB im gewählten Maßstabe aufzutragen.

(Schluß folgt.)



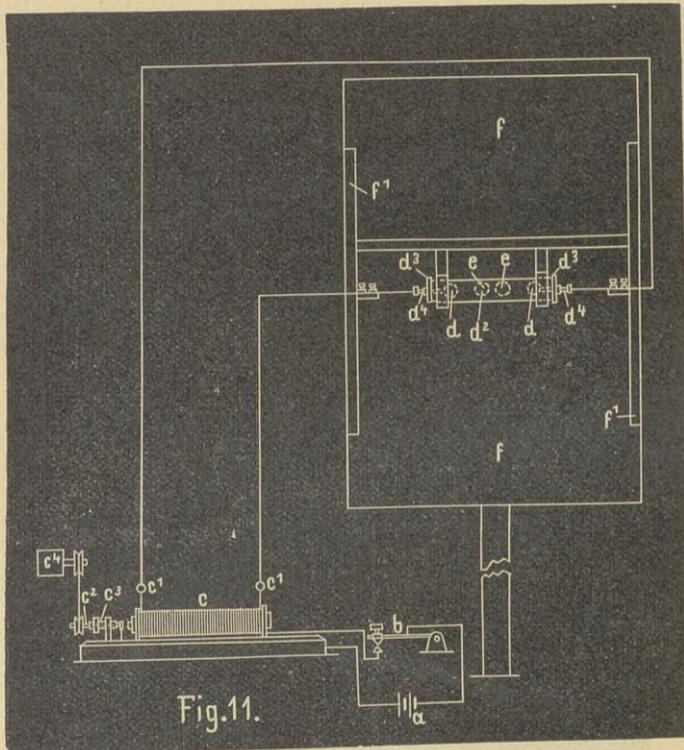
### Die Telegraphie ohne (Leitungs-)Draht.

Nach William Bissing (El. World).

IV.

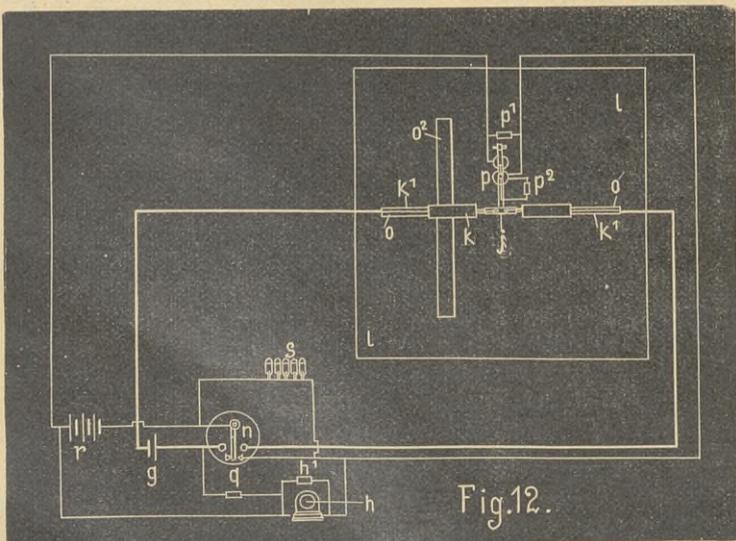
Zwei Patente sind in den Vereinigten Staaten genommen worden, die von der Zeichengebung mittels elektrischer Wellen Gebrauch machen. Das eine ist das allbekannte Patent von Marconi, 586,193 (1897) und das andere das von Lodge, 609,154 (1898).

In dem Patent von Marconi, Figur 11 und 12, ist der Geber- und Empfänger-Apparat dargestellt, wie er für geringe Entfernungen eingerichtet ist.



Dabei stellt c den Induktions-Apparat vor, dessen Sekundärspule mit den Knöpfen d verbunden ist; die Primärspule kann durch b geschlossen werden; f ist ein metallener Hohlspiegel, in dessen Brennpunkt ein, elektrische Strahlen aussendender Apparat, Strahlapparat, angebracht ist; er besteht aus einem mit Oel gefüllten Zylinder von Pergamentpapier, in welchem sich Metallkugeln e befinden. Die Kugeln sind durch Hartgummiplatten voneinander getrennt. Zwischen  $d_4$  und  $d_3$  schlagen die Funken des Induktoriums über.

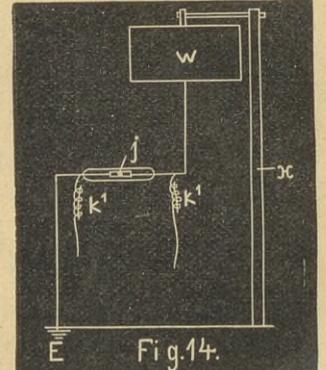
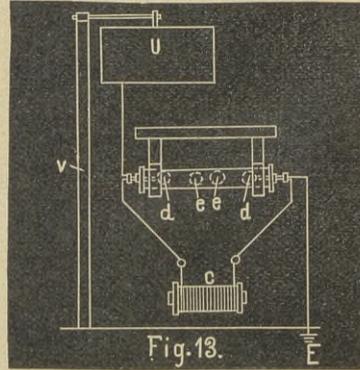
Dieser Strahl-Apparat sendet unsichtbare Strahlen nach dem Metallspiegel. Von da aus werden sie nach dem Empfänger, Figur 12, zurückgeworfen. Der



Empfänger besteht aus der Frittröhre j, d. i. eine Glasröhre, welche mit Metallpulver (Nickelseilicht) gefüllt ist; an jedem Ende der Röhre sind zwei, das Metallpulver berührende Metallplättchen, z. B. aus Silber, angebracht, welche mit Metallstreifen k von geeigneter Länge verbunden sind, sodaß in dem System gleiche elektrische Stimmung mit den übertragenen Wellen erzeugt wird. Die Röhre j kann durch andere Arten unvollkommen leitender Metallstücke ersetzt werden, worüber man Näheres bei Lodge in der oben erwähnten Abhandlung

„The Work of Hertz and Some of his Successors.“)“ findet. Der Metallschirm sammelt die von der Geberstation ausgehenden Strahlen und wirft sie auf die Frittröhre j. (Statt Metallspiegel f und e hat man später große Kupferstäbe genommen; je länger sie sind, um so weiter kann telegraphiert werden). Am Empfänger sind zwei Stromkreise zu unterscheiden; der eine enthält die Frittröhre, die Stäbe k, die Batterie g und den Magnet des Relais n; der andere schließt die Batterie r, die Armatur des Relais n und den Klopfer p in sich. Diese entsprechen einerseits der Linienleitung und andererseits dem Lokalkreise des Morse-Telegraphen.

Wenn die Frittröhre von elektrischen Wellen getroffen wird, so legen sich die Metallstückchen so aneinander, daß der Strom durch sie hindurchgehen kann.

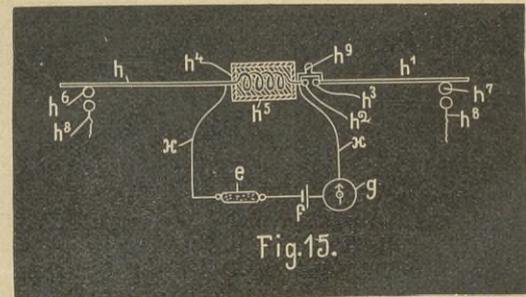


Der Zweck des Klopfers ist, den elektrischen (leitenden) Zusammenhang der Metallstückchen in der Frittröhre zu zerstören, nachdem Funken im Strahlapparat überschlagen, sodaß der Widerstand der Metallstückchen im Fritter zu groß wird, um dem Strom der Batterie g den Durchgang zu gestatten. Der Klopferapparat ist gewöhnlich eine elektromagnetische Glocke, deren Hammer so angeordnet ist, daß er gegen die Frittröhre schlagen kann. Das Anschlagen wird auf diese Art automatisch durch den Strom ausgeführt, welcher das Funken in der Frittröhre veranlaßt.

Zu diesen allgemeinen Vorrichtungen kommen noch einige besondere, die an der Figur erkennbar sind. Ein telegraphischer Empfänger h ist in einen Kreis geschaltet, welcher vom Klopferkreis sich abzweigt.

Die andern Teile  $p^1 p^2 h^1 q$  und s sind induktionsfreie Widerstände welche im Nebenschluß zu den Elektromagneten oder Stromschlüsseln gelegt sind, zum Zweck der Selbstinduktion entgegenzuwirken oder das Funken zu verhindern. Die gewöhnliche, von Marconi hergestellte Anordnung ist in den Fig. 13 und 14 dargestellt (Fig. 10 und 11 des Patentes). Ein Ende des Strahlapparates e ist mit der Erde E und das andere mit einer Platte U verbunden, welche auf einer hohen, von der Erde isolierten Stange v befestigt ist. Auf der Empfangsstation (Fig. 14) ist ein Ende der Frittröhre j mit der Erde verbunden und das andere mit einer isolierten, an der Stange befestigten Platte W. Je größer die Geber- und Empfängerplatten sind und je höher sie über der Erde stehen, um so größer kann die Entfernung sein, bis zu welcher man telegraphieren kann. Es ist schon darauf hingewiesen worden, daß diese Hochstellung der Platten das Verhältnis ihrer Kapazität zu der Kapazität zwischen jeder der Platten und der Erde vergrößert, wodurch die induktive Kapazität der Platten in Bezug aufeinander zunimmt. Die Theorie des Fritters ist mehrfach in verschiedener Weise aufgestellt worden. Die von Lodge in der oben erwähnten Abhandlung gegebene geht dahin, daß eine Art von Schweißung zwischen den Körnern eintritt, wenn Funken hindurchgehen, wodurch natürlich der Widerstand vermindert wird. (Ob nicht durch die Bestrahlung eine „Richtung“ der an sich magnetischen Körner derart eintritt, daß die ungleichnamigen Pole sich aneinanderlagern?)

Marconi giebt bei der Beschreibung der Einzelheiten ein Mittel an, die Kapazitätsflächen K so zu adjustieren, daß der Empfängerkreis elektrisch auf die Schwingungen des Gebers abgestimmt ist. Jedoch ist in den meisten der von ihm ausgeführten Versuchen auf das Abstimmen keine Rücksicht mehr genommen worden, ebenso bei den neuesten, von Slaby angestellten Versuchen, wobei außerdem einige der minder hervortretenden Nebenapparaten weggelassen worden sind, wie die starken Widerstände im Nebenschluß, welche das Funken verhindern sollten. Dagegen wurde die Frittröhre weniger empfindlich gemacht, um den Einfluß der Luftelektrizität zu unterdrücken.

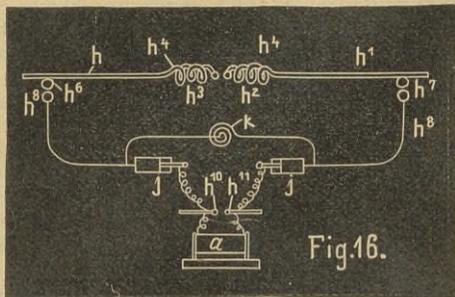


Das Patent von Lodge bezeichnet einen wichtigen Fortschritt in diesem Verfahren. Vor allem ließ man die vom Transmitter erzeugten Wellen länger andauern, sodaß eine größere Zahl von Wellen bei jeder Entladung des Gebers ausgesandt werden konnte, ehe Unterbrechung stattfand. Ferner konnte der Empfänger besser abgestimmt werden, um einen bestimmten Ton des Signals-Instruments zu entsprechen. Lodges Erfindung ist in den Figuren 15, 16 und 17 dargestellt, welche mit den Figuren 3, 4 und 13 seines Patentes übereinstimmen.

Figur 15 zeigt einen kombinierten Strahler und Empfänger. Darin bedeuten  $h^2$  Drähte, welche zu einem Rühmkorff oder einer Hochspannungsspule

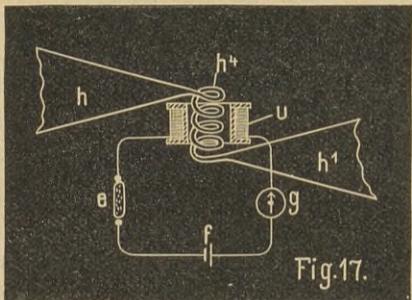
\*) Vergl. auch: Slaby, die Funkentelegraphie Berlin, C. Simion.

führen;  $h$  und  $h'$  stellen die Kapazitätsflächen vor;  $h^4$  ist die abgestimmte Selbstinduktionsspule, welche in eine Isolationschicht  $h^5$  gebettet ist;  $h^3$  ist ein Stromschließer;  $e$  ist die Frittröhre,  $f$  die Batterie und  $g$  der Empfänger. Wenn der Apparat als Strahler dienen soll, so läßt man den Zwischenraum zwischen Entladungs-Knöpfen  $h^2$  und  $h^3$  offen, wenn man aber den Apparat als Empfänger benutzen will, so wird der Zwischenraum mittels  $h^3$  geschlossen. Frittröhre  $e$ , Batterie  $f$  und Empfangsinstrument  $g$  sind durch einen dünnen Draht  $x$  mit jedem Ende der Spule  $h^4$  verbunden. Diese Anordnung gestattet dasselbe Instrument als Geber oder Empfänger je nach der Stellung des Stromschließers  $h^3$  zu benutzen. In Figur 16 ist eine Leydener Flasche oder ein anderer geeigneter Kondensator  $j$ , der auf ein hohes Potential gebracht werden



kann, zwischen die Drähte  $h^8$  geschoben, die von einem Rhümkorff ausgehen, sodaß die Knöpfe von der äußeren also von der nichtisolierten Belegung jeder Flasche gespeist werden, während die inneren Belegungen mit einer dritten Funkenstrecke (Anlaßstrecke) zwischen den Knöpfen  $h^{10}$   $h^{11}$  versehen sind. Die äußeren Belegungen sind miteinander durch eine Induktionsspule  $K$  von dünnem Draht verbunden, sodaß eine vollständige Ladung ermöglicht ist. Wenn die Entladung erfolgt, so wirkt  $K$  wie eine Zweigstrecke, verhindert aber nicht das Funken an der Speisestrecke.

In Figur 17 ist die abgestimmte Spule des Resonators mit einer andern oder Sekundärspule  $U$  umgeben, welche eine Art von Transformator herstellt. Die letztere Spule bildet einen Teil des Fritterkreises, sodaß er sekundär von den Wechselströmen in dem Leiter des Resonators erregt wird. Der Fritter wird auf diese Art durch den Strom in der Sekundärspule statt primär durch den Strom in der abgestimmten Spule selbst erregt; es war eben die Absicht, den Resonator in freieres elektrisches Schwingen zu versetzen, ohne daß er von den angeschalteten Drähten beeinflusst würde.



Die Fortdauer der Wellenbewegung des Transmitters wird durch die Selbstinduktions-Spule hervorgebracht, welche zwischen die Kapazitätsflächen des Strahlapparates geschaltet ist. Diese Wirkung ist der analog, welche durch Vergrößerung des Gewichts und damit des Trägheitsmoments eines Flügelrades hervorgebracht wird: Die Zahl der Umdrehungen wird vermehrt, wenn die wirkende Kraft aufhört. Die folgende Bemerkung von Helmholtz in seinen „Tonempfindungen“ (Seite 62) macht die Wirkung der Induktionsspule durch Vergleichung mit schwingenden Körpern klarer:

„Körper von geringer Masse geben ihre Bewegung rasch an die Luft ab und hören bald zu schwingen auf, wie z. B. gespannte Membrane oder Saiten, ebenso wie sie leicht in Bewegung gesetzt werden können. Die Grenzen der Tonhöhe, innerhalb welcher solche Körper zum Mitschwingen gebracht werden können, sind einigermaßen weit. Andererseits lassen sich massige elastige Körper, wie Glocken und Platten nicht so leicht in Schwingung versetzen. Sie schwingen nur mit, wenn der erregende Ton ihrem Eigenton genau entspricht. Sie setzen aber auch ihre Schwingungen länger fort, als die andern.“

Ebenso dauern auch die Schwingungen in einem elektrischen Kreise, wenn, wie bei Lodge, eine Selbstinduktionsspule eingeschaltet ist, länger an und dies Mitschwingen ist sicherer, als wenn die Spule weggelassen wird.

Mit dem Patent von Lodge wollen wir diese Darstellung schließen. Zweifellos sind noch zahlreiche Probleme auf dem Gebiet der Telegraphie ohne Draht zu lösen. Es ist notwendig, die Entfernung zu vergrößern, auf die die Uebertragung ausgeführt werden kann, die Sicherheit und das Geheimhalten der Nachrichten zu bewirken, die zerstreuen und absorbierenden Wirkungen der zwischenliegenden Medien zu verhindern, die Empfindlichkeit zu erhöhen, ohne daß andere Einflüsse am Empfänger sich bemerklich machen, ehe man hoffen kann, das Atlantische Kabel und sein kostspieliges Zubehör durch ein paar aufeinander abgestimmte Strahler und Empfänger ersetzen zu können.



## Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln am 5. April.

Vortrag des Herrn Dr. Sieg über die elektrische Straßenbahn in Bremerhaven.

Mit der steigenden Ausdehnung der Hafenanlagen und Lloydwerkstätten im Freihafengebiet machte sich immer stärker das Bedürfnis einer regelmäßigen Verbindung zwischen der Stadt und diesen ziemlich weit außerhalb derselben gelegenen Anlagen geltend. Der

direkte Weg von der Stadt zum Hafen führt über eine Reihe häufig geöffneten Brücken und Schleusen, ist daher für eine regelmäßige Verbindung ungeeignet, die vorhandenen Staatsbahngleise dienen hauptsächlich dem Güterverkehr und werden nur im Anschluß an die Fahrten der großen Lloyd-Dampfer von Personenzügen befahren; es kam daher die Bremerhavener Straßenbahn einem allseitigen Wunsche nach, als sie sich entschloß, eine besondere Linie von dem Marktplatz in Bremerhaven nach der Lloydhalle am neuen Kaiserhafen zu führen. Da es hierzu nötig wurde, die gesamten Hafenanlagen bis zur nördlichsten Ecke zu umgeben, ergab sich für die neue Linie eine Länge von 4,3 km. Es entschloß sich die Straßenbahn, diesen Teil ihres sonst mit Pferden betriebenen Netzes elektrisch zu betreiben, und, da die Genehmigung zur Anbringung von Oberleitung innerhalb Bremerhavens nicht zu erlangen war, Akkumulatorenbetrieb vorzusehen. Die diesbezgl. Verhandlungen endigten im März 1898 durch Abschluß eines Vertrages zwischen der Straßenbahn und den Kölner Akkumulatorenwerken, nach welchem diese zunächst auf eine Probezeit Wagen und Ladestation gegen Kilometergelder zu stellen hatten, um nachzuweisen, daß unter den dortigen Verhältnissen der Akkumulatorenbetrieb sicher und rationell durchzuführen ist. Bereits im August v. J. konnte der Verkehr bis zur Grenze des Freihafengebietes (2,5 km) eröffnet werden, von wo die Passagiere Gelegenheit hatten, mittels eines Benzinbootes zur Lloydhalle überzusetzen. Im Laufe des Novembers wurde die Kreuzung der Staatsbahn an der Zollgrenze fertig, und konnte nun der Verkehr bis zum Weserhofs (3,2 km) geführt werden, der etwa auf der Höhe der nördlichsten Hafenspitze liegt. Die hier anzubringende Kreuzung von nicht weniger als 9 Staatsbahngleisen machte erhebliche Schwierigkeit, sie konnte zwar im Februar 1899 in Betrieb genommen werden, giebt aber noch dauernd zu Betriebsstörungen Veranlassung, da seitens der bauausführenden Georgs-Marienhütte in diese Kreuzung eine Kurve von nur 15 m Radius gelegt wurde, die zu häufigen Entgleisungen Veranlassung giebt und noch abgeändert werden muß.

Es zur Zeit 4 Motorwagen und 2 Anhängewagen im Betrieb. Jeder der ersteren hat 20 Sitz- und 20 Stehplätze und wiegt leer etwa 7 t. Die Wagen sind von der Akt.-Ges. Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer u. Co. geliefert und von der Wagenbauanstalt Liebscher in Dresden gebaut. Sie haben 2 Serienmotoren von normal 10 HP, die mittels einfacher Zahnradübersetzung im Verhältnis von etwa 1:4 auf die Achsen arbeiten und nach Bedarf hintereinander und parallel geschaltet werden. Trotzdem ursprünglich Nachladebetrieb geplant war, entschlossen wir uns zur Verwendung von Batterien, die für einen dreistündigen Betrieb der Wagen ausreichen, da uns Versuche mit allen uns zugänglichen neueren Akkumulatorensystemen bewiesen hatten, daß es gegenwärtig keinen Akkumulator giebt, der eine kürzere als dreistündige Entladung dauernd aushalten kann. Die Batterie jedes Wagens besteht aus 86 Elementen mit 4 Positiven und 5 Negativen von 22 cm Breite und 30 cm Höhe bei ca 5 mm Dicke. Die negativen Platten stehen mit längeren Beinen auf dem Boden der Hartgummikasten auf, während die Positiven an Hartgummistäben auf ihnen hängen, sodaß sie sich nach allen Seiten frei ausdehnen können. Zwischen den Platten stehen gewellte perforierte Zwischenwände aus Hartgummi, die ein gegenseitiges Berühren der Platten unmöglich machen. Die Zellen sind einzeln hermetisch verschlossen und mittels eines Gummischlauches an ein gemeinschaftliches Gasabführungsrohr angeschlossen, sodaß auch während der Ladung in dem Wagen kein Säuregeruch entsteht und jede diesbezügliche Belästigung der Passagiere gänzlich ausgeschlossen ist. Jede Zelle wiegt inklusiv Säure 28 kg, die ganze Batterie demnach circa 2,5 t, also der Wagen mit Batterie und voller Besetzung etwa 12 t.

Eine Ladung der Batterie genügt für eine Fahrt von 60 km, und sind bei günstigem Schienenzustande schon über 100 km mit einer Ladung gefahren worden. Die Wahl dieser Batteriegröße erwies sich als eine besonders glückliche, da es infolge unvorhergesehener Umstände unmöglich wurde, das Depot an das Ende der Strecke zu legen und den geplanten Nachladebetrieb durchzuführen. Der einzige für das Depot erhältliche Platz befand sich dort, wo die Bahn das eigentliche Stadtgebiet verläßt im Beginne der Kaiserstraße, und hier konnte natürlich während der Fahrten kein längerer Aufenthalt für Nachladung gemacht werden. Die Wagen mußten demnach in reinem Akkumulatorenbetrieb laufen, und wird der Betrieb derzeit so geführt, daß die Wagen nach je 45–50 km wechseln.

Die Ladestation enthält zunächst einen Raum von 14×7 m, in dem eine Lanz'sche Lokomobile von 38 HP und ein Gasmotor von 16 HP als Reserve aufgestellt sind, von denen durch direkten Riemenantrieb die erstere 2, der letztere 1 Nebenschlußdynamo von 60 Amp. bei 220 Volt treibt. Die Dynamos arbeiten parallel auf den Ladestellenschalter einer Pufferbatterie von 200 Zellen unserer Type A 10, die in dem anstoßenden Raume untergebracht ist. Neben dem Maschinenraume befindet sich das Wagendepot, ein Raum von 19 m Länge bei 10 m Breite, das drei von der Straße kommende Gleise enthält, die einen Abstand von 3 m von Mitte zu Mitte haben. Jedes Gleis bietet Platz zur Aufstellung von 2 Wagen, in einem derselben ist eine Revisionsgrube vorgesehen. Ueber jedem Gleise befinden sich 5 Leitungen, von denen die mittelste mit dem positiven Pole der Pufferbatterie, jede der anderen mit einem besonderen Entlade-

zellschalter und der korrespondierenden Leitung des Nachbargleises verbunden ist. Sobald ein Wagen in das Depot einfährt, schließt er sich mittels zweier auf dem Wagendache angebrachter federnder Kontakte an die mittlere und eine der anderen 4 Leitungen an, und zwar stets an dieselbe, gleichgültig in welches Gleis er einfährt, während jeder der anderen Wagen infolge verschiedener Stellung des seitlichen Wagenkontaktes gleichfalls eine besondere Ladeleitung faßt und es hierdurch ermöglicht wird, die für die Ladung jedes Wagens aufgewendete Energie durch Wattstundenzähler getrennt zu messen und durch die vier Entladezellschalter getrennt zu regulieren, worüber das Schaltungsschema das Nähere ergibt.

Die Pufferbatterie gestattet neben Regulierung der Ladung für jeden Wagen und voller Ausnutzung der Maschinen die Nachladung der Wagen während der Nacht bei Stillstand der Maschinen, was besonders für die letzten ins Depot kommenden Wagen von Wichtigkeit ist. Seit Benutzung der Batterie ist ein Maschinist mit einem gewöhnlichen Arbeiter zur Führung des ganzen Stationsbetriebes, zur Revision der Wagen und Batterien und zur Ausfüllung der Betriebsberichte genügend.

Die ganze Strecke ist mit Haarmannsschienen neuesten Systems (Wechselsteg-Verblattschienen) versehen, davon der auf eigenem Planum liegende Teil ohne Gegenschiene, sie ist nur in der Bürgermeister Smidtstraße zweigleisig, sonst eingeleisig mit Ausweichstellen. Erheblichere Steigungen sind nur auf der Strecke zwischen der Lloydhalle und dem Weserhof vorhanden, und zwar zunächst eine Steigung von 1:150 in Kurve von 150 m Radius, dann ein Gefälle von ca. 3 pCt. und schließlich eine Steigung von ca. 6 pCt. auf etwa 60 m Länge. Die Kurven gehen bis auf 15 m Radius herunter. Die Staatsbahn wird bei jeder Fahrt in nicht weniger als 13 Gleise gekreuzt, wobei das Einschneiden der Staatsbahnschienen oder Einlegen von Hertzstücken nicht gestattet wurde. Da der größte Teil der Kreuzungen noch in Kurven liegt, demnach der sonst übliche Ausschritt der Straßbahnschienen noch um den für die Spurerweiterung erforderlichen Raum vergrößert werden mußte, sind die Stöße bei den Kreuzungen stellenweise recht heftig, was für die Haltbarkeit der Batterie natürlich nicht gerade vorteilhaft ist.

Die mittlere Fahrgeschwindigkeit ist in der Bürgermeister Smidtstraße etwa 10 km, da hier auf die nach Lehe laufenden Pferdebuswagen Rücksicht genommen werden muß, in der verhältnismäßig wenig bebauten Kaiserstraße wird mit etwa 20 km p. h. gefahren, dahinter werden Geschwindigkeiten bis 30 km p. h. öfters erreicht, doch muß auch hier infolge der vielen Krümmungen, welche die Straßenzüge, Hafenanlagen und Zollschuppen bedingen, die Geschwindigkeit häufig sehr reduziert werden. Der Andrang zu den Wagen ist kurz vor Beginn und nach Schluß der Arbeit in den Lloydwerkstätten besonders groß und wird dann häufig mit Anhängewagen gefahren.

M. H. Sie werden aus den obigen Mitteilungen ersehen haben, daß die Anlage in Bremerhaven z. Z. noch eine bescheidene und wenig umfangreiche ist, und doch bietet sie ein allgemeines Interesse da sie lediglich einen unter genauer Kontrolle durchgeführten Versuch im großen darstellt. Für die Bremerhavener Straßenbahn handelt es sich darum, festzustellen, ob Akkumulatorenbetrieb überhaupt mit Sicherheit durchführbar ist, und ob seine Betriebskosten sich in solchen Grenzen bewegen, daß er auch rationell durchführbar ist. Wäre dieses nicht der Fall, so müßte die Straßenbahn alle Hebel in Bewegung setzen, um trotz der Abneigung der Stadtbehörden gegen die Oberleitung diese beim Bremischen Staate, dem bekanntlich Bremerhaven zugehört, durchzudrücken, da Unterleitung wegen des sumpfigen Bodens und des hohen Grundwasserstandes gänzlich ausgeschlossen ist. Für uns (die Kölner Akkumulatoren-Werke) handelt es sich darum, festzustellen, ob die auf unserer Versuchsstrecke gefundenen Werte, die eine ausgedehntere Anwendung der Akkumulatorenbetriebes gerechtfertigt erscheinen ließen, in der Praxis tatsächlich zutreffen, und welche Aufwendungen für die dauernde Unterhaltung der Akkumulatoren erforderlich sind.

Die Verhältnisse sind in Bremerhaven für den Akkumulatorenbetrieb insofern günstig, als größere Steigungen mit Ausnahme derjenigen vor der Lloydhalle nicht vorhanden sind und ein Teil der Strecke (ca. 1000 m) auf eigenem Planum ohne Gegenschiene verlegt ist, sie sind insofern ungünstig, als auf der ganzen Strecke mit Ausnahme der Bürgermeister Smidtstraße eine eingetragene Straßenreinigung überhaupt nicht existiert und die Reinigung der Gleise durch den anderweitigen Verkehr und die fast dauernd herrschenden starken Seewinde illusorisch gemacht wird; diese Seewinde arten häufig zum Sturm aus und erschweren das Fortkommen der Wagen vielfach außerordentlich. Für den bisherigen Betrieb kam ferner erschwerend hinzu, daß die Kaiserstraße kanalisiert und neu gepflastert und damit der Verkehr der Hunderte von Schlickkarren, resp. Wagen, die bei dem Bau des neuen Trockendocks thätig sind, auf die Gleise der Straßenbahn gedrängt wurde und diese so verschmutzte, daß die Gleise häufig kaum erkennbar waren. Für die Haltbarkeit der Akkumulatoren kommt ferner, wie oben schon erwähnt, die ebenerdige Kreuzung von 39 Staatsbahngleisen, also 78 Schienen, für jede Stunde Fahrzeit in Betracht, sowie das durch Fehlen besonderer Haltestellen bedingte häufige Anfahren der Wagen, sodaß man im allgemeinen die Verhältnisse wohl nicht als zu günstig für den Akkumulatorenbetrieb bezeichnen kann.

Betriebsstörungen sind bis jetzt außer den schon früher erwähnten, durch äußere Ursachen hervorgerufenen Entgleisungen nicht vorgekommen, wie aus folgenden Zeugnissen des Bremerhavener Stadtrates und des Bremischen Amtmannes hervorgeht.\*)

(Fortsetzung folgt.)

\*) Diese Zeugnisse lauten:

Lehe-Bremerhaven, den 19. Februar 1899.

An die Kölner Akkumulatoren-Werke Gottfried Hagen, Kalk bei Köln.  
Hierdurch bescheinigen wir, daß die seit August v. J. hier in Betrieb befindliche elektrische Straßenbahn mit Akkumulatoren bis jetzt zu unserer Zufriedenheit arbeitet. Die ursprünglich für Betrieb und Nachladung nach jeder Fahrt projektiven Akkumulatoren-Wagen legen ca. 60 km mit einer Ladung anstandslos zurück, und sind irgendwelche nennenswerte Betriebsstörungen nicht vorgekommen; ebenso hat eine Belästigung der Passagiere durch Säuredünste in den Wagen bisher nicht stattgefunden.

Hochachtungsvoll!  
Bremerhavener Straßenbahn  
gez. H. Krüder.

Den obigen Ausführungen treten wir in vollem Umfange bei.  
Bremerhaven, den 22. Februar 1899.

Der Stadtrat:  
gez. Hagemann.

Bescheinigung.

Auf Ansuchen wird hierdurch bescheinigt, daß sie seit August 1898 in Bremerhaven auf der Strecke nach dem Kaiserhafen in Betrieb gesezten Akkumulatoren-Wagen der Straßenbahn nach den gemachten Wahrnehmungen sich gut bewährt haben.

Bremerhaven, den 25. Februar 1899.

Der Amtmann:  
gez. Domes.

L. S.  
Herrn Straßenbahndirektor Krüder, Lehe.  
23 449. I 99.



## Kleine Mitteilungen.

**Elektrizitätswerk in Göppingen.** Die Aktiengesellschaft für elektrische Unternehmungen in München hat die Konzession für Erbauung eines Elektrizitätswerkes in Göppingen zunächst zum Betrieb von Motoren übernommen. Mit dem Bau des Werkes wurde die Elektrizitätsgesellschaft vorm. Erwin Bubeck in München betraut. Der Bau wird in Bälde in Angriff genommen. Für das Werk ist für den Anfang Dampftrieb vorgesehen; später soll dasselbe an die von der gleichen Firma zu erbauenden großen Neckarwerke bei Altbach angeschlossen werden und von dort elektrischen Strom beziehen. — W. W.

**Elektrizitätswerk in Münsingen (Württ.)** Die Münsinger Zementwerke haben nunmehr die Wasserkräfte zweier hiesiger Mühlen endgültig erworben. Im Laufe der Zeit sollen 80 Pferdekkräfte zur Herstellung einer elektrischen Anlage mit Akkumulatoren und mit Dynamobetrieb verwertet und der elektrische Strom zu Betriebs- und Beleuchtungszwecken nach Münsingen geleitet werden. — W. W.

**Städtische Elektrizitätswerke in Wien.** Der Wiener Stadtrat hat am 5. Mai beschlossen, den Landtag um Bewilligung zur Aufnahme eines Anlehens von 30 Mill. Kronen zum Zwecke der Errichtung städtischer Elektrizitätswerke zu bitten. Der Gemeinderat soll noch heute denselben Beschluß fassen. Das Anlehen soll 4prozentig und innerhalb 90 Jahren rückzahlbar sein, doch soll die Kommune das Recht behalten, eventuell schon früher ganz oder teilweise zurückzuzahlen. Das Elektrizitätswerk ist in erster Linie für die Stromlieferung an die elektrischen Straßenbahnen bestimmt, welche bekanntlich in dem Bau-Betriebsvertrag in der Kommune zum Bezug des Stroms aus dem etwa zu errichtenden städtischen Kraftwerken verpflichtet sind. Die Anlehenssumme ist für den Zweck der Errichtung einer Zentralstation auffallend groß, und wenn auch die Anleihe vorläufig mit der Zentralstation motiviert wird, so ist doch anzunehmen, daß der Erlös schließlich auch zu anderen Zwecken dienen soll. Der Bau des Elektrizitätswerks soll im Offertweg vergeben werden. Vermutlich wird die Gruppe, welche das Werk baut, auch das Anlehen finanzieren müssen. An der Börse meint man, daß die Oesterreichischen Schuckert-Werke den Bau bekommen und die Länderbank das Anlehen übernehmen werde. Darauf wird auch die Steigerung der Länderbank-Aktien während der letzten Tage zurückgeführt.

**Für die Verstärkung der elektrischen Beleuchtung der Potsdamer Brücke** ist jetzt mit den Arbeiten begonnen worden. Es werden im ganzen vier neue Trägermasten für Bogenlampen aufgestellt.

**Elektrizitätswerk Eisenach.** Der Aufsichtsrat schlägt der Generalversammlung die Verteilung einer Dividende von 6,5 pCt. auf das 300 000 Mk. betragende Aktienkapital vor. In Verfolg eines Beschlusses des Gemeinderats Eisenach betr. Erwerbung des Elektrizitätswerks hat die Gesellschaft dem Gemeindevorstand die Erklärung abgegeben, daß sie vorbehaltlich der Genehmigung der Generalversammlung im Prinzip mit dem Verkauf an die Stadt einverstanden sei.

**Elektrische Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlage auf dem Rittergut Lancken bei Crampas (Insel Rügen).**

Ausgeführt von der A. E. G. Berlin.

In gerechter Würdigung der Vorteile, die durch Einführung der Elektrizität in landwirtschaftliche Betriebe letzteren erwachsen, entschloss sich Herr Geheim-

rat von Hansemann, in seinen Gütern auf Rügen eine umfangreiche elektrische Kraftübertragungs- und Beleuchtungsanlage einrichten zu lassen.

Ausgeführt wurde dieselbe von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Das Rittergut Lancken liegt annähernd in der Mitte der zu bebauenden Felder; im Norden grenzt es an das Vorwerk Dargast, im Westen an das Vorwerk Clementelwitz, im Süden an das Vorwerk Mukrahn und endlich im Osten an den Park des Schlosses Dwasieden.

Mit elektrischer Beleuchtung sind sämtliche Gebäude des Gutes Lancken einschließlich der Scheunen, Ställe und Höfe, sowie das Schloß Dwasieden versehen.

Kraft wird abgegeben zum Antriebe

1. einer Schrotmühle
2. einer Häckselschneidemaschine
3. einer fahrbaren Dreschmaschine für das Gut Lancken und die Vorwerke,
4. einer Drahtseilbahn für den Kreidetransport aus einem Kreidebruche nahe dem Schloßpark Dwasieden nach der Endladestation an der Ostsee.

Die Erzeugung der elektrischen Energie für sämtliche Betriebe erfolgt in einer Zentralstation, welche an der Chaussee Crampas-Bergen, gegenüber dem Gutshof Lancken, erbaut ist.

Im Maschinengebäude ist zunächst eine stationäre Lokomobile von R. Wolf, Magdeburg, aufgestellt, welche bei 100 Umdrehungen pro Minute und 7 Atmosphären Dampfspannung ca. 28 PS eff. leistet.

Die Lokomobile arbeitet auf ein Vorgelege. Dieses macht 300 Umdrehungen pro Minute und dient wiederum zum Antriebe zweier Dynamomaschinen. — Modell NG<sub>50</sub> und SG<sub>150</sub>.

Bei Bestimmung der Größe des Maschinenraumes ist auf eventuelle Erweiterung Rücksicht genommen und genügend Platz für einen zweiten Satz Maschinen (Lokomobile nebst den zugehörigen Dynamomaschinen) gelassen.

Die eine Dynamomaschine, NG<sub>50</sub>, leistet bei 1450 Umdrehungen pro Minute und einer Spannung von 110 Volt ca. 6600 Watt.

Dieselbe arbeitet abends in Verbindung mit einer neben dem Maschinenraum aufgestellten Akkumulatorenatterie für die Beleuchtung des Gutes Lancken.

Die Batterie besteht aus 60 Elementen der Type E<sub>3</sub> der Akkumulatorenfabrik-Aktien-Gesellschaft und besitzt eine Kapazität von 72 Ampèrestunden.

Die Ladung erfolgt am Tage gleichfalls von der Dynamo NG<sub>50</sub>.

Die gesamte übrige elektrische Energie, also sowohl für die Kraftübertragung als auch für die Beleuchtung des Schlosses Dwasieden, wird von der zweiten, größeren Dynamo (Modell SG<sub>150</sub>) erzeugt, und zwar leistet dieselbe bei ca. 1050 Umdrehungen pro Minute und einer Betriebsspannung von 500 Volt ca. 16000 Watt.

Von jeder der beiden Dynamomaschinen wird der erzeugte Strom nach einer Schalttafel geführt und von hier aus über das ganze ausgedehnte Gebiet des Rittergutsbezirks verzweigt.

#### A. Beleuchtung des Gutes Lancken.

Die Beleuchtung des Gutes Lancken geschieht mittelst Glühlampen in der Weise, daß von der Zentrale aus zunächst zwei Hauptleitungen oberirdisch auf Holzmasten nach dem Wohngebäude geführt sind, von welchem sich die einzelnen Zuführungsleitungen nach den übrigen Gebäuden abzweigen. Es sind dies hauptsächlich die Scheunen, die Meierei und die verschiedenen Ställe, als Pferdeställe, Kuhställe, Schafställe, Schweineställe, Werkstätten und Magazine.

Um dabei auch in den Scheunen eine Feuersgefahr vollständig auszuschließen, sind hier die Leitungsdrähte alle außerhalb der Gebäude auf Isolatoren an den Wänden verlegt und die Glühlampen in Dreiecklaternen mit Glasscheiben, die durch Blecheinfassung gehalten werden, eingeschlossen und isoliert an der Wand befestigt.

In den Ställen ist gut isolierter Draht auf Doppelisolatoren zur Anwendung gekommen, während in den übrigen Gebäuden isolierter Draht auf Porzellanrollen oder in Papierrohr verlegt worden ist.

In den Ställen sind wasserdichte Beleuchtungskörper verwendet worden, desgleichen für die Glühlampen des Gutshofes. Letztere sind dabei teilweise an den Masten, teilweise an den Gebäuden befestigt.

#### B. Kraftübertragungsanlage.

Für die Kraftübertragungsanlagen des ganzen Gutes und gleichzeitig für die Beleuchtung des Schlosses Dwasieden dient die oben genannte Dynamomaschine SG<sub>150</sub> für 500 Volt, und zwar ist diese Spannung gewählt worden, weil sie sich mit Rücksicht auf die erheblichen in Frage kommenden Entfernungen sowie in Bezug auf die Anlage-Kosten und die Leitungsverluste als die günstigste und wirtschaftlichste erwies.

Von der Schalttafel dieser Dynamomaschine zweigen sechs Hauptleitungen ab.

Die erste derselben dient für die elektrische Kraftübertragung auf dem Gute Lancken selbst und zwar werden hier eine Schrotmühle und eine Häckselschneidemaschine durch Elektromotoren betrieben, während zugleich in den verschiedenen Scheunen mehrfach Anschlußstellen vorhanden sind, um den Betrieb einer Dreschmaschine mittelst eines fahrbaren Elektromotors zu ermöglichen.

Die Schrotmühle befindet sich auf dem Boden des Pferdestalles und wird mittels Riemens durch einen Elektromotor Modell NS<sub>30</sub> angetrieben, welcher zum Schroten von Mais ca. 4 PS zu leisten hat, zum Schroten von Hafer und Gerste ca. 6 PS. Der Motor ist in eine hölzerne Schutzzelle eingebaut, um ein Verschmutzen desselben durch den bei dem Mahlen entstehenden Staub zu verhindern.

Die Häckselschneidemaschine wird angetrieben durch einen Elektromotor Modell S<sub>30</sub>, welcher bei ca. 1300 Umdrehungen in der Minute 4 PS leistet. Er ist mit einem Rädervorgelege für eine Übersetzung 1:4 ausgerüstet, von welchem aus dann die Häckselschneidemaschine, die ca. 150 Umdrehungen in der Minute macht, mittels Riemens angetrieben wird.

Die nächsten drei Abzweigleitungen dienen zum Anschluß der bereits erwähnten fahrbaren Dreschmaschine auf den Feldern und Aeckern der verschiedenen Vorwerke; und zwar führt die zweite der von der Schalttafel abgehenden Leitungen nach dem Vorwerk Dargast, die dritte nach dem Vorwerk Clementelwitz und die vierte nach dem Vorwerk Mukrahn.

Der Elektromotor zum Betriebe dieser Dreschmaschine ist ein Motor NS<sub>100</sub>, welcher bei ca. 1350 Umdrehungen pro Minute 12 PS zu leisten hat. Er treibt die Dreschmaschine, welche ihrerseits ca. 1100 Umdrehungen in der Minute ausführt, mittels Riemens an. Der Motor ist dabei auf einem Wagen montiert, auf welchem sich gleichzeitig der Anlaßwiderstand befindet. Letzterer ist eingerichtet für eine Regulierung der Umdrehungszahl des Elektromotors bis zu 50 pCt., um so ein genaues Einstellen an den verschiedenen Betriebsstätten mit Rücksicht auf die verschiedenen Spannungsverluste zu ermöglichen. Letztere sind bedingt durch die erheblichen Leitungslängen, die bis zu 2 km betragen. In Zwischenräumen von je ca. 500 m sind wasserdichte Anschlußdosen angebracht.

Die Leitungen sind als blanke Kupferdrähte auf Holzmasten geführt. Die Anschlußleitung für den Elektromotor zur Verbindung desselben mit den Anschlußdosen besteht aus zwei je 300 m langen, beweglichen Kabeln, die auf einer zweifachen Trommel aufgewickelt, mit dem Motorwagen zugleich mitgeführt werden.

Die fünfte Fernleitung, ca. 2,7 km lang, führt zu einem Kreidebruch, am Strande der Ostsee zwischen Schloß Dwasieden und Crampas gelegen, und überträgt die elektrische Energie zum Betriebe einer Drahtseilbahn für den Kreidetransport nach dem Hafen. Der für die Drahtseilbahn vorgesehene Elektromotor, Modell NS<sub>50</sub>, leistet bei ca. 1290 Umdrehungen in der Minute zum Inbetriebsetzen der Drahtseilbahn ca. 8 PS und bei dem normalen Betrieb ca. 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> PS. Dieser Motor hat ebenfalls einen Anlaßwiderstand für 50 pCt. Regulierung, um bei verschiedener Belastung die Umdrehungszahl konstant erhalten zu können. Der Motor arbeitet auf ein Vorgelege der Antriebsstation der Drahtseilbahn.

#### C. Beleuchtung des Schlosses Dwasieden.

Die sechste Fernleitung von der Zentrale in Lancken führt nach dem Marstallgebäude des Schlosses Dwasieden.

Hier stand früher ein Gasmotor, der durch eine eigene Generator-Gasanlage gespeist, eine Dynamo antrieb.

Auf ausdrücklichen Wunsch des Besitzers, der eine Zentralisation des Gesamtbetriebes wünschte, wurde diese Anlage jedoch entfernt und erfolgt seither die Ladung der Akkumulatorenatterie, 120 Elemente E<sub>6</sub> mit 290 Ampèrestunden Kapazität, von der Zentrale in Lancken aus.

Die gesamte Beleuchtungsanlage des Schlosses Dwasieden umfasst 314 Glühlampen.

Die Verteilung erfolgt nach dem Dreileitersystem.

Die Leitung vom Marstallgebäude nach dem Schloß besteht aus eisenband-armiertem Bleikabel; die Leitungsverlegung im Schloß erfolgte fast ausschließlich in Gummirohren unter Verputz.

#### D. Freileitungen.

Alle Freileitungen bestehen aus blanken Kupferdrähten, die auf Porzellanisolatoren an Holzmasten geführt sind.

In Entfernungen von je ca. 100 m sind dieselben durch Blitzableiter gegen atmosphärische Entladungen geschützt.

Bei Straßenüberführungen und Kreuzungsstellen mit Reichstelegraphen- und Telephonleitungen sind die Leitungen isoliert. Außerdem sind noch Schutznetze in Anwendung gebracht.

Die vorliegend beschriebene Anlage zeigt, wie auch für die Landwirtschaft der elektrische Betrieb sowohl für Beleuchtung wie auch für Kraftübertragung bereits eine hohe Bedeutung erlangt hat und berufen erscheint, in vielen Fällen zur Hebung dieses so außerordentlich wichtigen Zweiges der menschlichen Tätigkeit wesentlich mit beizutragen.

Derartige Anlagen sind bis jetzt noch 21 andere auf verschiedene Gütern angelegt worden.

**Die Gleichstrom-Verteilung bei 220 Volt.** Eine vom ökonomischen Gesichtspunkt sehr wichtige Umwandlung, auf welche die Aufmerksamkeit bisher nur wenig gerichtet wurde, wird gegenwärtig in England ausgeführt.

Es handelt sich um die Einführung der Spannung von 220 Volt statt der bisherigen von 110 Volt, welche fast ausschließlich seit Beginn der elektrischen Beleuchtung zur Gleichstrom-Verteilung benutzt wurde.

Die Vorteile dieser Umwandlung sind bedeutend. Da die Spannung verdoppelt wird, kann man mit denselben Leitungen viermal mehr Lampen speisen, oder, wenn es sich um neue Installationen handelt, den Verteilungen eine viermal größere Länge geben, d. h. einen Bezirk von 16mal größerer Oberfläche mit demselben Kupfergewicht bedienen. Unter diesen Verhältnissen erhebt sich der Gleichstrom zur ökonomischen Höhe des Wechselstroms für die Städtebeleuchtung, und man begreift, daß die praktischen Engländer die doppelte Spannung mit Freuden angenommen haben.

Es fragt sich nun, sind die Lampen zu 220 Volt lebensfähig und ökonomisch?

Die Erfahrung allein kann hierauf antworten, und ihre Antwort ist bejahend. Man konstruiert jetzt für diese Spannung Lampen mit gewebtem oder doppeltem Faden, welche sehr verschiedene Lichtstärken von 5, 8, 16, 32, 50 und 100 NK liefern. Diejenigen von guter Fabrikation haben denselben Konsum in Watts und dieselbe Dauerhaftigkeit wie die Lampen à 110 Volt.

Zweitens: Zeigt diese erhöhte Spannung keine Gefahr für das Personal oder ist sie feuergefährlich?

Was den ersten Punkt betrifft, so ist zu bemerken, daß bei

dem Dreileiter-System mit 220 Volt auf jeder Stelle der neutrale Draht mit der Erde verbunden sein muß, oder er ist auf seinem ganzen Verlauf blank und direkt in den Boden eingegraben, nämlich in der Zentralstation, wo man außerdem diese Verbindung zum Messen der Isolation des Netzes benutzen kann.

Durch diese Erdverbindung beschränkt man die Maximalspannung auf 220 Volt, von welcher Personen zufällig berührt werden können. Diese Spannung ist nicht gefährlich, und man erlangt andererseits einen sehr großen Vorteil, da man weiß, daß die Störungen sich auf sich selbst beschränken. Beim geringsten Isolationsfehler fließt thatsächlich bei direkter Anwendung von 220 Volt ein starker Strom durch denselben und schmilzt die Bleisicherung. Mit anderen Worten: die Feuersgefahr ist geringer als bei 110 Volt und 3 isolierten Drähten. Dies ist besonders die Ansicht von Gilbings, Direktor der wichtigen städtischen Dreileiter-Anlage zu Bradford, wo 95,000 Lampen à 220 Volt im Betrieb sind.

Drittens: Verlangt die Spannung von 220 Volt besonderes Material? Ist man genötigt, 4 Bogenlampen einzuschalten, wenn 1 oder 2 derselben verlangt werden?

Wenn man die Konstrukteure elektrischen Materials befragt, antworten sie, daß ein besonderer Beleuchtungskörper nötig ist . . . und schicken ihre Kataloge ein.

Wendet man sich an die Beamten, ist die Ansicht weniger bestimmt: Keiner behauptet, daß das gute Material von 110 Volt für die doppelte Spannung paßt. Es scheint jedoch weise, sich an die Ansicht der Ersteren zu halten und Schnellunterbrecher mit großer Trennung einzuführen, da die Schmelzungen breite und hohe Isolationsscheidungen zeigen.

Was die Bogenlampen anbetrifft, so genügt es, die des Systems Jandus einzuführen, welche zu zweien auf Spannung geschaltet sind, um sich in demselben Fall, wie bei den gewöhnlichen Lampen zu 110 Volt zu befinden. Vielleicht muß man in der allgemeinen Einführung der doppelten Spannung den Grund der großen Benutzung von Bogenlampen mit geschlossenem Gefäß in England sehen.

Ein sehr interessanter Punkt, welcher besonders die Beamten der jetzigen Dreileiter-Anlagen berührt, ist der, daß man von der einfachen zur doppelten Spannung ohne Anhalten des Betriebs übergehen kann.

Das sehr sinnreiche, in Bradford benutzte System, wo die Umwandlung 2 Jahre gedauert hat, ist Folgendes: Nennen wir A und B die äußeren Leitungen, N den neutralen Draht. Jede Abonnementanlage, welche vorläufig mit Lampen à 220 Volt versehen ist, wurde zuerst zwischen den Außenleitungen A und B direkt eingeschaltet.

Hierauf wurde der neutrale Draht N von dem gemeinsamen Pol der Dynamos in der Zentrale entfernt und z. B. mit der Außenleitung A verbunden.

Alle Verbindungen dieser letzten Leitung wurden nun entfernt, um zu N geführt zu werden. In diesem Augenblick funktioniert die Anlage nur noch mit einer einzigen Brücke bei 220 Volt, welche durch die Leitungen B und N hergestellt ist.

Endlich wurden die Dynamos zwischen N und A verbunden, und man stellte das Gleichgewicht der beiden Brücken wieder her, indem man eine gewisse Anzahl Installationen von BN auf AN übergehen ließ.

Wir bemerken hierbei, daß die Spannung von 220 Volt die Anwendung von sehr einfachen, elektrolytischen Zählern gestattet, welche durch ein langes dickbäuchiges Gefäß gebildet sind, auf dessen Boden 2 Platinplatten von etwa 6 cm<sup>2</sup> Oberfläche senkrecht mit 1 mm Abstand gegenüber gestellt sind. Der Zähler ist mit angesäuertem Wasser bis zu einer Marke angefüllt. Dies geschieht nach dem allmähigen Senken des Niveaus, welches dem Freiwerden der Gase, die aus der Elektrolyse hervorgehen, zu verdanken ist. Eine einzige Kapillaröffnung sichert dieses Freiwerden, indem es den Betrag verhindert und die Verdunstung bis zu einem Wert von fast Null infolge ihrer großen Zartheit reduziert. Eine große Anzahl dieser Zähler sind in Bradford in Betrieb. Alle englischen Zentralstationen mit Gleichstrom sind gegenwärtig meist im Umbau begriffen, und wird man in einigen Jahren kaum noch einer Lampe à 110 Volt begegnen.

Auf dem Kontinent ist man in dieser Hinsicht weniger weit vorgeschritten, obwohl sich in Deutschland und in Belgien eine ziemlich starke Bewegung kund gibt, wo das 220 Volt-System hauptsächlich für die Beleuchtung der Stadt Ixelles und für das große Hotel North in Ostende eingeführt ist. F. v. S.

**Eigentümliches Verhalten einer Leydener Flasche.** Herr Blochmann in Baden-Baden macht der Tech. Revue des Berl. Tagebl. folgende interessante Mitteilung:

Ich hatte mir vor Jahren eine Leydener Flasche in der Weise angefertigt, daß ich statt der inneren Staniolbelegung das Glas bis zur entsprechenden Höhe mit Eisenfeilspänen anfüllte. Sie war ganz brauchbar. Wenn sie aber nach der Ladung einen leichten Stoß erhielt, so verschwand ihre Elektrizität, und ein Funke war nicht mehr herauszuziehen. Es erinnert das an das Verhalten der Frittröhre, die bei der Telegraphie ohne Draht angewandt wird. Der Versuch wäre wohl der Nachprüfung und Erweiterung werth.

**Elektrizität in der Atmosphäre.** Ueber den Ursprung der Elektrizität in der Atmosphäre hat der Pariser Gelehrte Pellat der französischen Physikalischen Gesellschaft eine wichtige Mitteilung gemacht. Man hatte schon vor einiger Zeit beobachtet, daß der

Wasserdampf, der infolge der Verdunstung dem Erdboden entsteigt, der Atmosphäre eine ziemlich bedeutende Menge von Elektrizität zuführt. Indessen war diese Wahrnehmung bisher noch in Unsicherheit geblieben, da es nicht gelang, einen Beweis durch das Experiment zu liefern. Dies ist jetzt dem Physiker Pellat gelungen. Er hat zwei flache Schalen aus Messing benutzt, deren Metall er mit Elektrizität lud und isolierte; die Elektrizitätsmenge jedes dieser Gefäße konnte durch einen Elektrometer ständig gemessen werden. Das eine dieser Gefäße wurde mit Wasser gefüllt, das andere blieb leer, und so wurden beide anderthalb Stunden lang bei gewöhnlicher Temperatur in Ruhe belassen. Am Ende dieses Zeitraumes stellte sich heraus, daß die mit Wasser gefüllte Schale den größten Teil ihrer elektrischen Ladung verloren hatte, während die andere ihre Elektrizität noch bis auf eine kaum merkbare Einbuße besaß. Diese Thatsache kann nicht anders erklärt werden als durch die Annahme, daß der Wasserdampf, der aus der gefüllten Schale verdunstete, die Elektrizität mit sich nahm. Dadurch wird der Schluß nahegelegt, daß auch der von der Erdoberfläche aufsteigende Wasserdampf sich der dem Erdkörper anhaftenden Elektrizität bemächtigt und sie der Atmosphäre mitteilt. Ein weiterer Beweis für die Richtigkeit dieses Satzes ist darin zu sehen, daß der elektrische Zustand Erde während der wärmsten Stunden des Tages am schwächsten ist, weil dann eben die Verdunstung der in der Erde enthaltenen Feuchtigkeit sich am stärksten vollzieht. Da der Ursprung der atmosphärischen Elektrizität seit Jahren eine der meistumstrittenen physikalischen und meteorologischen Fragen bildet, so ist von Pellat gelieferte Beitrag von besonderer Wichtigkeit. Uebrigens machte der Gelehrte noch darauf aufmerksam, daß der aus Schornsteinen in die Luft entsandte Rauch ebenfalls ein ansehnlicher Elektrizitätsträger ist, und zwar ist der Rauch gewöhnlich mit negativer Elektrizität geladen. — W. W.

**Die Blitzschutzvorrichtungen der elektrischen Strassenbahnwagen** in Berlin haben bei den letzten schweren Gewittern wieder in drei Fällen die Probe auf ihre Zuverlässigkeit zu bestehen gehabt. Auf der Oberleitungslinie der „Großen Berliner“ Zoologischer Garten-Yorkstraße-Hallesches Thor-Treptow fuhr der Blitz in der Gitschinerstraße nicht weniger als zweimal kurz nach einander in die elektrische Leitung und aus dieser in zwei verschiedene Wagen. Den Fahrgästen und dem Personal wurde aber in beiden Fällen kaum etwas bewußt, da sie lediglich eine ganz schwache Erschütterung des Wagens verspürten und eigentlich nur an einem ziemlich intensiven Schwefelgeruch merkten, daß es eingeschlagen habe. In dem dritten Falle fuhr der Blitz in einen Accumulatorenwagen der Linie Alexanderplatz—Schöneberg, welcher am Endpunkte Bahnhof Ebersstraße hielt. Auch hier wurde der Wagen selbst von dem Blitzschlage nicht beschädigt.

**Elektrische Strassenbahn in Thorn.** Von der Stadtverordneten-Versammlung wurde der mit der Elektrizitätsgesellschaft Felix Singer & Co., Berlin, vereinbarte Vertrag über den Ausbau der Straßenbahn nach dem Vorort Mocker genehmigt. Der Bau der neuen Straßenbahnlinie wird in Angriff genommen, sobald die behördliche Genehmigung eingegangen ist.

**Die elektrischen Bahnen im Königreich Sachsen** haben nach der vom Königl. Kommissariate für elektrische Bahnen alljährlich bearbeiteten Statistik im Jahre 1898 um 41 km Streckenlänge zugenommen; es betrug die Gesamtlänge derselben Ende 1898: 177,45 km. Die Anzahl der beförderten Personen stieg von 79 auf 90 Mill. Die elektrischen Bahnen sind also bereits ein mächtiger Faktor des modernen Verkehrslebens geworden und ist eine weitere Zunahme um so mehr zu erwarten, als es gelungen ist, in sicherlicher Beziehung manche Verbesserungen einzuführen. Ein besonders wesentlicher Fortschritt in dieser Beziehung ist die nach langen Vorarbeiten durchgeführte Regelung der maximalen Dienstzeiten für die Fahrer und Signalwärter, von deren Leistungsfähigkeit und Frische die Sicherheit des Publikums wesentlich abhängt. Auch die elektrischen und mechanischen Bremsen sind wesentlich verbessert worden. Infolge dieser Maßnahmen ist die Zahl der durch diesen Betrieb verletzten Personen von 5 Personen im Jahre 1897 pro 1 Million Motorwagenkilometer auf 4,2 1898 gefallen. Immerhin betrug die Gesamtzahl der Verletzten noch 100 Personen, von denen 11 starben. An Projekten für elektrische Privatbahnen ist eher Ueberfluß als Mangel vorhanden, für jede Gegend besteht eine Reihe solcher Pläne, von denen auch eine große Menge der Behörde zur Genehmigung vorliegt.

**Elektrische Strassenbahn in Bremen.** Die Verhandlungen wegen Einführung des elektrischen Betriebes auf der Grossen Bremer Pferdebahn sind soweit vorgeschritten, daß jetzt das Ergebnis der betreffenden Deputation unterbreitet werden soll. Wir hören, daß das System, welches die elektrische Straßenbahn hat, auch für die Linien der Großen Bremer Pferdebahn aus praktischen Gründen gewählt worden ist. Es ist bekanntlich die Absicht, die beiden Gesellschaften zu vereinigen.

**Elektrische Bahn im Mansfelder Bergbau-Revier.** Die beiden Mansfelder Kreise, der Sitz des uralten Kupfer- und Silberbergbaues, sollen nun auch ein neues, zeitgemäßes und billiges Transportmittel erhalten. Es wird zur Zeit eine elektrische Bahn gebaut, welche von Hettstedt über Mansfeld, Klostermansfeld, Helbra und die sogenannten „Grunddörfer“ nach Eisleben und von da weiter bis Helfta führen, in Klostermansfeld direkt an die Staatsbahn anschließen und in Eisleben dicht an dieselbe herangeführt werden soll. Die für den

Bahnbetrieb benötigte Elektrizität soll in einer nächst dem Staatsbahnhof Mansfeld zu errichtenden, eigenen Kraftstation erzeugt werden, deren Baulichkeiten schon größtenteils unter Dach sind. Außer dem eigenen Kraftbetrieb soll die Zentrale auch elektrische Energie für Beleuchtung und zum Betrieb von Motoren liefern, und ist es ein erfreuliches Zeichen, daß schon vielfach Anmeldungen von größeren Instituten, sowie von Privaten auf Abnahme von Elektrizität vorliegen. Wenn irgend ein Unternehmen berufen ist, einem längst gefühlten Bedürfnis abzuhelfen, so ist es die genannte Kleinbahn. Wie ein Blick auf die Landkarte lehrt, tragen die vorhandenen Staatsbahnlinien dem Verkehrsbedürfnis jener Gegend nur zum Teil Rechnung, denn gerade recht ansehnliche Orte von mehreren Tausend Einwohnern, wie Leimbach, die Kreisstadt Mansfeld, die sogenannten Grunddörfer, sind infolge der Terraingestaltung so unglücklich gelegen, daß die nächsten Staatsbahnstationen nur in 4–5 km Entfernung zu erreichen sind. Das wird nun alles anders werden, denn die elektrischen Wagen sollen, was bei dieser Betriebsart sehr gut möglich ist, in recht kurzen Intervallen, nach Bedarf sogar halb- und ausnahmsweise viertelstündig, eventuell auch mit Anhängewagen, verkehren und nicht nur den Personenverkehr vermitteln, sondern auch Stückgüter transportieren. Daß ein solches Verkehrsmittel namentlich angesichts der sehr großen, fluktuierenden Arbeiterbevölkerung, welche mehr als die Hälfte der Gesamtbevölkerung ausmachen dürfte, sich eines intensiven Verkehrs erfreuen wird, kann wohl mit Sicherheit angenommen werden, sodaß dem Unternehmen auch in finanzieller Beziehung ein gutes Gedeihen vorausgesagt werden kann. Wenn der Bau wie bisher fortschreitet, dann wird die Bahn im Herbst d. J. dem Verkehr übergeben werden können. Wie wir hören, ist die Leipziger Bank mit einem von ihm gebildeten Bankenkonsortium diesem aussichtsreichen Unternehmen näher getreten und dürfte voraussichtlich schon in Bälde die Aktien zur öffentlichen Subskription bringen.

Die Umwandlung der Tramways de Rostoff auf elektrischen Betrieb wurde in der General-Versammlung vom 20. April beschlossen.

Für die Zentralstation sind drei Aggregate, bestehend aus je einer Dampfmaschine von 650 HP, welche mit einem Generator von 375 KW. direkt gekuppelt ist, sowie die zugehörigen Kessel, Rohrleitungen, Pumpen etc. zu liefern.

Der Fahrpark wird aus 40 Motorwagen bestehen, jeder ausgerüstet mit zwei Motoren à 35 HP; überdies sind die vorhandenen Pferdebahnen in Anhängewagen umzuwandeln und mit magnetischen Bremsen zu versehen.

Die Stromzuführung erfolgt mittels Oberleitung auf der ganzen Strecke, welche eine Länge von 15 km hat.

Sämtliche Arbeiten wurden der Elektrizitäts-Gesellschaft Felix Singer & Co., Aktien-Gesellschaft zum Betrage von frs. 2 650 000 übertragen.

**Leitende Schienenverbindung.** Die neue Einrichtung von A. Reger in Darmstadt schließen sich Bestrebungen an, welche in amerikanischen Patentschriften zum Ausdruck gebracht worden sind. Nach diesen wird ein Kupferdraht an den Befestigungsstellen zu einer Schleife gebogen und diese mittels eines Keiles in ein Schienenloch eingetrieben, worauf der Keil selbst durch Umschlagen des Drahtendes in seiner Lage gesichert wird. Reger legt auch längs der Schienen einen Kupferdraht, verwendet aber zur Befestigung an den Schienen einen besonderen Bolzen. Dieser Bolzen mit einem Ansatz paßt in ein Loch in der Schiene und besitzt zwei Bohrungen. Die erste Bohrung ist senkrecht zum Bolzen und durch diese wird der Kupferdraht gezogen. Die zweite Bohrung ist zentral, also senkrecht zur Schiene, und in diese wird ein Keil mit zwei runden Ausschnitten zur Aufnahme des Drahtes eingetrieben. Dieser Keil zieht den Draht in die Bohrung hinein, wodurch der Bolzen auseinander gepreßt und eine innige Berührung mit dem Schienenloch hergestellt wird. Auf der anderen Seite der Schiene wird das vorstehende Bolzenende aufgetrieben, sodaß eine Art Kopf entsteht, welcher eine Bewegung des Bolzens unmöglich macht.

**Das deutsch-amerikanische Kabel.** Von den dreizehn Kabeln, welche teils von Frankreich (Brest), teils von Irland und England aus nach Amerika gelegt sind, führt nur eines (von Brest aus) direkt nach den Vereinigten Staaten und zwar nach dem an der Küste von Massachusetts gelegenen Cape Cod; die übrigen münden in Neuschottland und Neufundland. Das neue deutsch-amerikanische Kabel geht von Emden bzw. Borkum nach einer der Azoren-Inseln, nämlich Vigo, und von da nach New-York. Letztere Insel ist von dem portugiesischen Festlande etwa halb so weit entfernt wie Vigo von New-York. Da nur mit sehr schwachen Strömen gearbeitet werden kann, so ist es nicht möglich auf Vigo ein Relais anzuwenden, vielmehr muß dort umgeschaltet, d. h. die Depesche abgenommen und nach New-York weiter telegraphiert werden. Dies nimmt aber noch nicht soviel Zeit in Anspruch, als wollte man direkt von Emden nach New-York telegraphieren, weil sich das lange Kabel bei schwachem Strom nur sehr langsam füllen würde. Zum Betrieb wird selbstverständlich Thomsons Syphon-Recorder angewandt. Die Verhandlungen mit Portugal und mit einigen Telegraphengesellschaften, welche zwischen dem portugiesischen Festlande und den Azoren arbeiten, werden sicher zu dem gewünschten Ziele führen.

### Schaltungsanordnung zum Verkehr zwischen zwei Fernsprechämtern.

Bei mehreren Vielfachämtern einer Stadt ist es der Verkehr der Aemter untereinander, welcher eine bedeutende Mehrbelastung des Amtspersonales bzw. eine Vermehrung desselben und dadurch wiederum eine bedeutende Erhöhung der Betriebskosten bedingt. Außerdem aber liegt ein großer Nachteil in der Zwischen- oder Parallelschaltung

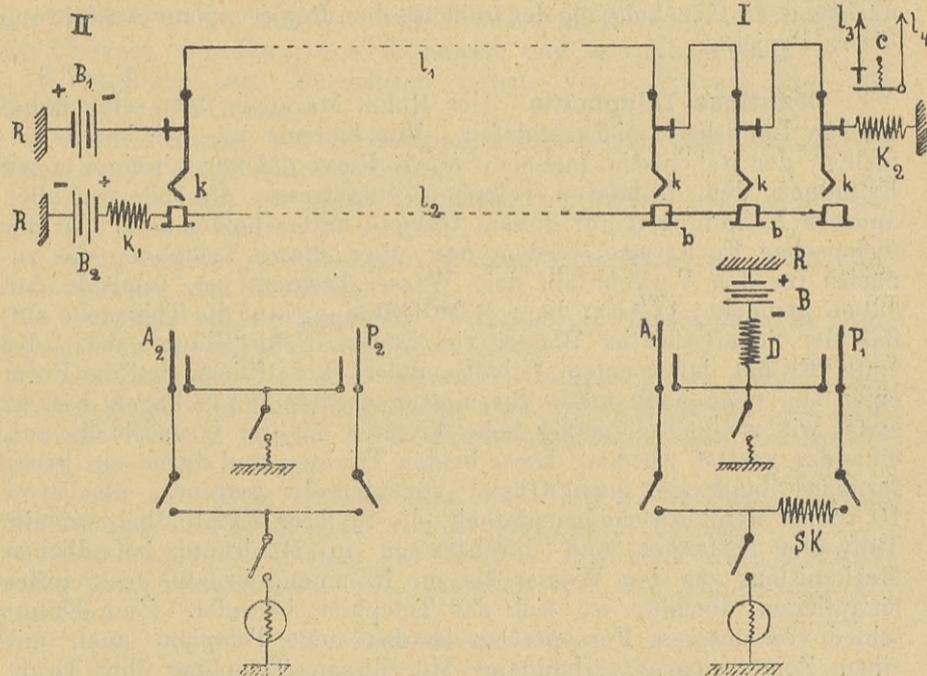
von elektromagnetischen Schlußzeichen. Es bestehen bereits Vorrichtungen, bei denen durch eine besondere dritte Leitung und einen etwas komplizierten Betrieb das zweite Schlußzeichen erübrigt wird. Hierbei ist aber der Anruf nicht selbstthätig.

Siemens & Halske haben nun eine Einrichtung getroffen, durch welche in beiden Aemtern das Besetztsein sichtbar gemacht wird, wenn auch nur in einem Amte ein Stöpsel steckt (D. R.-P.) Ferner kommt dabei eine Schlußklappe in Fortfall ohne Erhöhung der Leitungszahl, so daß nur so viel elektromagnetische Störung vorliegt, wie bei einer Verbindung in einem Amte. Die Anrufklappe wird ferner selbstthätig bethätigt beim Einführen des Stöpsels im anrufenden Amte und die Vorzüge des Einschnursystems mit denen des Zweischnursystems sind vereinigt, indem durch einen in einer gewöhnlichen Klinke dauernd steckenden Stöpsel die Verbindung mit dem im Sprechschalter liegenden Rufzeichen hergestellt wird, während die Leitung von der immerhin leicht schadhafte werdenden Schnur schnell getrennt werden kann.

Das Verfahren zur Herbeiführung dieser Vorteile ist darin begründet, daß auf dem zu rufenden Amte dauernd ein Zeichen mit hoher Selbstinduktion an einer gemeinschaftlichen Rückleitung und an dem einen Leitungszweige liegt, welches Zeichen dauernd den Zustand der Leitung auf dem anderen Amte anzeigt. Dies geschieht so, daß beim Einführen eines Stöpsels im rufenden Amte dort ein mit einer Drosselspule hintereinander geschaltetes Potential, welches an derselben Rückleitung wie das Rufzeichen liegt, in die Leitung eingeführt wird. Dadurch wird dies Rufzeichen bethätigt.

Um nun außerdem auf dem rufenden Amte über den Zustand der Leitung im gerufenen Amte unterrichtet zu sein, ist hier noch in einer durch abhebbare Kontakte beim Stecken eines Stöpsels unterbrochenen Leitung ein Zeichen in Ruhestrom eingeschaltet, welches erst dann wieder in Wirksamkeit tritt, wenn die Unterbrechung in beiden Aemtern aufgehoben ist, d. h. kein Stöpsel mehr steckt. Es soll nun mit der nebenstehenden Figur die Herstellung einer Verbindung und die Wirkungsweise dieser Einrichtung noch näher betrachtet werden.

Ein Teilnehmer, in dessen Leitung der Stöpsel  $A_1$  steckt, wünscht eine Verbindung zum Amte II. Die Beamtin nimmt den Stöpsel  $P_1$  und führt ihn in eine der Klinken  $k$  der Verbindungsleitungen  $l_1, l_2$  ein. Beim Einstecken des Stöpsels wird ein Potential  $+B$ , welches teils an Erde liegt, teils durch die größere Spule  $D$  mit dem Hals des Stöpsels  $A_1, P_1$  in Verbindung steht mit der Leitung



$l_2$  verbunden. Dadurch entsteht ein Strom von Rückleitung  $R+B$ — $BD$ , dem kurzen Teil des Stöpsels  $P_1$ , der Büchse  $b_2$  Leitung  $l_2$ , Rufzeichen  $K_1+B_2$  und Rückleitung  $R$  zurück.

Zu bemerken ist hierbei, daß das Potential  $B_2$  nur als Zusatzverwendung findet zu  $B$  und fortgelassen werden kann. Das Zeichen  $K_1$ , welches entweder eine Klappe, ein Galvanoskop, ein Relais in Verbindung mit einer Glühlampe oder ein ähnliches Rufzeichen sein kann, gibt dem Beamten in Amte II zu erkennen, daß vom anderen Amte eine Verbindung gewünscht wird. Gleichzeitig beim Einführen des Stöpsels in Amte I wird die Leitung  $l_1$  in den Kontakten der Klinken  $k$  unterbrochen. Dadurch wird schon beim Einführen des Stöpsels in Amte I ein Kontrollzeichen  $K_2$  bethätigt, dessen Stromkreis von Rückleitung  $+B_1-B_1l_1$ , durch die Klinkenkontakte, durch  $K_2$ , zur Rückleitung und  $+B_1$  zurückgeht. Dieses Zeichen kann ebenfalls ein beliebiges bekanntes Ruhestromzeichen sein, muß aber für jede Klinke  $k$  besonders sichtbar werden. Hier ist es so gedacht, daß  $K_2$  ein Relais ist, welches mittels des Kontaktes  $c$  und der Leitung  $l_3, l_4$  eine Reihe von Glühlampen, welche für die Klinkenreihe vorgesehen ist, bei seiner Stromlosigkeit zum Glühen bringt. Aber auch beim Einführen des Stöpsels  $A_2$  in Amte II wird der Leitungszweig  $l_1$  nochmals unterbrochen und der Stromkreis der Batterie  $B_1$  getrennt.

Die Beamtin auf Amte II verbindet nun weiter, indem sie mit dem Stöpsel  $P_2$  die verlangte Teilnehmernummer steckt. Der Stromkreis beim Sprechen der Teilnehmer geht von der Leitung des Teil-

nehmers zum Stöpsel  $A_1$  durch den langen Teil (Stöpselspitze) desselben durch den Sprechumschalter, durch die Schlußklappe SK, durch den langen Teil (Stöpselspitze) von  $P_1$ , durch die Feder derjenigen Klinke  $k$ , in die der Stöpsel  $P_1$  zu stecken kommt, durch  $I_1$  zur Feder der Klinke auf Amt II, hier durch den langen Teil von  $A_2$  über Sprechumschalter zum langen Teil des Stöpsels  $P_2$ , von hier durch Teilnehmerklinke des angerufenen Teilnehmers auf Amt II und über dessen Leitung und Station hinweg zum Amt II, Büchse der Teilnehmerklinke zurück. Dieser Stromlauf ist in der Zeichnung als unwesentlich fortgelassen worden. Von der Teilnehmerklinke geht der Strom über den kurzen Teil (Hals) des Stöpsels  $P_2$  zum kurzen Teil des Stöpsels  $A_2$ , zur Büchse der Klinke  $k$  auf dem Amt II, durch die Leitung  $I_2$  zur Büchse  $b$  des Amtes I zum kurzen Teil (Hals) des Stöpsels  $P_1$ , zum Hals des Stöpsels  $A_1$ , von dort auf bekannte Weise zum anrufenden Teilnehmer zurück.

Sind nun die Teilnehmer durch Einfachleitung mit den Aemtern verbunden, so kann, trotzdem die Stationen infolgedessen an Erde liegen, ein Uebertritt der Teilnehmer Sprechströme in die Erde vom Amt aus nicht stattfinden, da  $K_1$  und die Drosselspule  $D$  sehr hohe Selbstinduktion besitzen. Wird das Schlußzeichen gegeben, so fällt zunächst die Schlußklappe SK auf Amt I. Der Strom ist derselbe wie beim Sprechen. Die Beamtin entfernt ihren Stöpsel aus der Leitung, damit nimmt sie die Batterie  $B$  heraus und das Zeichen  $K_1$  nimmt seine ursprüngliche Lage wieder ein (bei dem Relais würde die Lampe entsprechend zu bethätigen sein). Hieraus merkt die Beamtin auf Amt II, daß die Verbindung auch ihrerseits zu lösen ist. Aber erst, nachdem auch sie ihren Stöpsel herausgezogen hat, wird der Stromkreis der Batterie  $B_1$  auf Amt II wieder hergestellt, welcher das Zeichen  $K_2$  auf Amt I bethätigt und die Leitung auf Amt I als frei erscheinen läßt.

—n—

**Die Telephonlinie Paris-Berlin.** — Das Projekt einer Telephonlinie, welche Berlin mit Paris verbindet, ist in Deutschland bestimmt angenommen, und können beide Hauptstädte ohne eine Umschaltung auf der Strecke direkt verkehren. Die Linie besteht aus einer doppelten Leitung von 5 mm starkem Siliciumbronzedraht und ist eine der längsten bisher benutzten. Das Projekt enthält ebenfalls eine Telephonlinie, welche Frankfurt a. M. mit Paris verbindet und unter denselben Verhältnissen errichtet ist. Die Verbindung der Linien Berlin—Frankfurt und Frankfurt—Paris gestattet gleichfalls Berlin und Paris zu verbinden, was daher zwei bestimmte Linien zur Verbindung dieser beiden Städte erfordert. Man erwartet nächstens die Genehmigung der französischen Regierung zur Ausführung dieses Projekts.

F. v. S.

**Drabtlose Telephonie.** Der Ruhm Marconis läßt seine italienischen Landsleute nicht schlafen. Vor Kurzem ist, wie bereits gemeldet, der italienische Ingenieur Maria Russo d'Assar mit einer neuen Erfindung, dem drahtlosen Telephon, aufgetreten, die sich von allen anderen Erfindungen auf diesem Gebiete unterscheiden soll. In der technischen Fachpresse werden nun über dieses Telephon, das zunächst für den Verkehr auf dem Wasser bestimmt ist, folgende Angaben gemacht: D'Assar baut seine Erfindung auf die Thatsache auf, daß der Schall sich im Wasser viel intensiver fortpflanzt als in der Luft. Er hat daher einen „Schallsammler“ konstruiert, der die Form eines von oben nach unten zusammengedrückten Doppelkegels hat, so etwa, wie wenn zwei mäßig hohe Trichter mit der Grundfläche aufeinander gesetzt würden. Diese beiden Trichter sind durch ein kreisförmiges Band oder einen Gürtel von einander getrennt, der etwa 10 runde Membranscheiben enthält, die in ihrer Empfindlichkeit alle Tonwellen auffangen und durch einen im Hohlraum befindlichen Mechanismus aus dem Wasser bis zur Kommandobrücke des Schiffes hinaufleiten, dorthin, wo sich das Telephon befindet. Zum Unterschied von unserem Fernsprecher ist das neue Telephon auch mit einem Zeigerapparat verbunden. Mit diesem Telephon ohne Draht sollen demnächst die ersten praktischen Versuche in Spezia gemacht werden. — Inzwischen wird auch wiederum über eine neue Erfindung auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie berichtet. Der Studierende am Pester Polytechnikum Bela Schefer soll eine Vorrichtung konstruiert haben, die, auf dem Marconischen Prinzip beruhend, es ermöglichen soll, das Vorhandensein eines Schiffes bis zu einer Entfernung von 12 Kilometer sicher festzustellen. Der Erfinder behauptet, mit Hilfe seines Apparats auch den Kurs des Schiffes genau ermitteln zu können. Es ist klar, daß eine solche Erfindung, sollte sie sich bewähren, von außerordentlichem Werte sein würde.

—W.W.

**Flüssiges Acetylen.** Bekanntlich ist überall die Herstellung und der Vertrieb flüssigen Acetylen wegen der großen Explosionsgefahr polizeilich verboten. Wie wir aus einer Mitteilung des Patentbureaus Karl Fr. Reichelt, Berlin ersehen, soll verflüssigtes Acetylen vollständig gefahrlos versendet werden können, wenn man Kieselguhr mit ihm trinkt. Obgleich die Herstellung und das Aussehen des so erhaltenen Produktes dem des Dynamites sehr ähnlich ist, fehlen ihm doch vollständig die explosiven Eigenschaften. Kieselguhr nimmt etwa das Vierfache seines eigenen Gewichtes an flüssigem Acetylen auf.

**Elektra, Akt.-Ges., Dresden.** Dem Geschäftsbericht für das am 31. März d. J. zu Ende gegangene Geschäftsjahr dieser erst im Dezember v. J. in das Handelsregister eingetragenen Gesellschaft, der bekanntlich die Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen und die Schuckert-Gesellschaft in Nürnberg nahestehen, entnehmen wir, daß das ursprünglich mit 25 pCt. eingezahlte Grundkapital bei Schluß des Geschäftsjahres vollgezahlt war. Die Gesellschaft hat von der Kontinentalen Gesellschaft den größten Teil der Aktien der Zwickauer Elektrizitätswerk- und Straßenbahn-Gesellschaft, die für 1898 4,5 pCt Dividende verteilte, übernommen,

ferner die Straßenbahn von Schandau nach dem Lichtenhainer Wasserfall in der sächsischen Schweiz. Wegen Emission der Zwickauer Aktien im Zusammenhange mit deren Einführung an der Börse seien Verhandlungen eingeleitet, die in nächster Zeit schon zum Abschluß gelangen dürften. Von der Leipziger Zweigniederlassung der Schuckert-Gesellschaft hat die Gesellschaft ferner das Elektrizitätswerk und die Straßenbahn in Mühlhausen i. Th. übernommen, wobei seitens der Schuckert-Gesellschaft eine fünfjährige Zinsgarantie von 4 pCt. auf das Anlagekapital gewährleistet wurde. Die Gemeinden Großröhrsdorf i. S. und Jlménau i. Th. erteilten der Gesellschaft die Konzessionen zur Errichtung je eines Elektrizitätswerks und die sächsische Regierung die Vorkonzession für eine elektrische Bahn von Königstein i. S. nach Schweizermühle. Die Gesellschaft wird ferner von der Kontinentalen die Konzessionen für eine Bergschwebbahn von Loschwitz nach den Roschwitzer Höhen und voraussichtlich auch die Konzession der Stadt Zittau i. S. für eine elektrische Straßenbahn und eine elektrische Zentrale übernehmen, deren Bau durch die Schuckert-Gesellschaft ausgeführt werden soll. Wegen einer Reihe anderer Unternehmungen schweben dem Bericht zufolge z. Zt. noch Unterhandlungen. Nach Bestreitung von M. 29,176 Verwaltungskosten und M. 2060 Abschreibungen er giebt sich ein Reingewinn von M. 24,815, wovon M. 1241 der Reserve überwiesen und 16,875 als 4proz. Dividende auf das ursprünglich eingezahlte Aktienkapital von M. 1.50 Mill. p. r. t. verteilt und M. 5200 vorgetragen werden. Gegenüber dem Aktienkapital von M. 6 Mill. figurieren unter den Aktiven das Kontokorrentkonto einschl. Bankguthaben mit M. 3.84 Mill., Unternehmungen in eigener Verwaltung mit M. 1.21 Mill., Effektenkonto mit M. 0.87 Mill. und Konsortialkonto als erste Einzahlung auf die Beteiligung an den Oberschl. Kleinbahnen und Elektrizitätswerke Akt.-Ges. in Kattowitz mit M. 75,870.

**Elektrizitätsgesellschaft Lahmeyer.** Der Aufsichtsrat beschloß, die Verteilung einer Dividende von 11 pCt. (vor. Jahr 10 pCt.) vorzuschlagen.

**Fusion der Elektrizitätswerke Helios u. Singer.** Die Verhandlungen für eine Vereinigung dieser beiden Unternehmungen haben zu einer Verständigung geführt:

Die Elektrizitäts-Gesellschaft Helios hat, vorbehaltlich der Genehmigung ihrer Generalversammlung, mit einem unter Leitung der Berliner Bank stehenden Konsortium den Erwerb der Aktiven und Passiven der Bank für elektrische Industrie einschließlich der Erträge für 1898 gegen M. 6,000,000 junge Helios-Aktien mit Dividendenberechtigung vom 1. Juli 1899 an vereinbart.

Das Konsortium übernimmt alsdann von Helios u. A. die Aktien der Bamberger Trambahngesellschaft und der Liegnitzer Elektrizitätswerke zum Buchwert der Bank für elektrische Industrie, und wird den Aktionären der zur Emission gelangten Aktien Lit. A und B der Bank für elektrische Industrie den Umtausch in Aktien der Aktien-Gesellschaft für Elektrizitäts-Anlagen in Köln mit Dividendenberechtigung vom 1. Juli 1899 ab, eventuell die Zahlung von Mark 8,000,000 für die Liquidationsmasse anbieten.

Das anderwärts bisher erfolglos gebliebene Bestreben, bestehende Elektrizitäts-Unternehmungen mit einander zu vereinigen, hat in diesem Falle somit zu einer Verständigung geführt, die nach der Gruppierung des beiderseitigen Aktienbesitzes wohl bereits gesichert ist. Auf dem Gebiete der Elektrotechnik, das in der jetzigen Art seines Betriebes die Festlegung großer Kapitalsummen erfordert, weil die auszuführenden Anlagen in der Regel erst nach einem längeren Zeitraum rentabel genug und damit Emissionsreif werden, sind deshalb kleinere Unternehmungen im Nachteil gegen die großen, zumal solange sie nicht, wie jene, über starke Rücklagen und großen Finanzierungskredit verfügen. Was im vorliegenden Falle für die Vereinigung und für die ihr zu Grunde gelegten Bedingungen spricht, oder was dagegen einzuwenden ist, sei es vom Standpunkt des Berliner Unternehmens oder von dem des Kölner, darauf wird noch zurückzukommen sein, zumal ja wohl auch die beiderseitigen Verwaltungen sich hierüber auslassen werden. Einstweilen bemerken wir zur Aufklärung, daß die M. 1 Million Aktien der Elektrizitäts-Gesellschaft Felix Singer u. Co. (eingezahlt bisher mit 50 pCt.) und somit das ganze Fabrikationsgeschäft dieser Firma Eigentum der Bank für elektrische Industrie in Berlin, also des für das Singer'sche Unternehmen geschaffenen Trust ist. Von den 8 Millionen Aktien dieses Trust wurden M. 2 Mill. A und M. 2 Mill. B am 15. Juni 1898 zu 140 pCt. emittiert, der Rest der Aktien Lit. C zur freihändigen Begebung bestimmt. Nunmehr soll dieses Unternehmen zur Liquidation gelangen und man hat versichert, daß den Aktionären entweder der ratierliche Anteil an einer auf M. 8 Mill. bemessenen Liquidationssumme zufließt, also die Abfindung der Aktien mit 100 pCt. in Baar oder ein gleich hoher Betrag in Aktien der A.-G. für Elektrizitätsanlagen in Köln, also des Trust der Helios-Gesellschaft. In beiden Fällen wird nach Obigem der Aktionär des Berliner Unternehmens die Zinsen vom 1. Januar 1898 bis 1. Juli 1899 verlieren; da die Kölner Trustaktien gegenwärtig 202 notieren, so würde der Umtauschende also einen Kurswert von etwa 116 pCt. erhalten. Der Besitz des Berliner Trust-Unternehmens geht in den Besitz der Elektrizitätsgesellschaft Helios über. Neue Aktien werden aber für diesen Zweck nicht geschaffen, weder vom Helios noch von seinem Trust, da die oben erwähnten M. 6 Mill. jungen Heliosaktien im Besitze des Helios-Trust sind, und die M. 8 Mill. Helios-Trust-Aktien im Besitze eines Konsortiums, das an der Transaktion mitwirkt. Der Helios übernimmt nicht den ganzen Besitz des Berliner Trust, sondern läßt davon gewisse Teile (genannt werden die Unternehmungen in Bamberg und Liegnitz) dem finanzierenden Konsortium. Immerhin handelt es sich hierbei für Helios um eine so schwerwiegende Transaktion, daß die Zustimmung seiner Generalversammlung vorbehalten wurde. Wir bemerken noch, daß das Aktienkapital von Helios M. 10 Mill. beträgt, auf das zuletzt 11 pCt. verteilt wurden. Der Helios-Trust, d. i. die Aktiengesellschaft für Elektrizitäts-Anlagen in Köln hat ein Aktienkapital von M. 16 Mill. und verteilte zuletzt 6 pCt.; die Dividende für das am 30. Juni beendete Geschäftsjahr wird auf 6,5 pCt. geschätzt.

**Elektrizitätswerke Kummer & Co. in Dresden.** Der Aufsichtsrat beschloß, die Verteilung von 11 pCt. Dividende auf das erhöhte Aktienkapital (gegen 10 pCt. für 1897) und wegen andauernder Zunahme des Geschäftsumfanges Erhöhung des Aktienkapitals um 2,500,000 M. vorzuschlagen.

**Rand Central Electric Works Lim.** Nach dem Geschäftsbericht für das abgelaufene Betriebsjahr ergibt sich ein Verlust von Lst. 5742 gegen Lst. 16014 im Vorjahre, wobei zu beachten ist, daß erst im zweiten Teile des Jahres 1897 mit der Vermietung von Kraft begonnen werden konnte und im Berichtsjahre der Betrieb häufige Unterbrechungen infolge von starken Gewittern erfuhr. Trotz des Verlustes gelangt eine Dividende von 8 pCt. zur Ausschüttung, da die Firma Siemens u. Halske, welche die Unterhaltung der Werke besorgt, die Dividende garantiert hat. Mit dem laufenden Jahre, für das 10 pCt. Dividende zugesichert sind, geht der Vertrag zu Ende. Die höchste Quantität vermieteter Kraft betrug 1948 H.-P., während die Anlagen in Brakpan 2300 H.-P. liefern können. Die Firma Siemens u. Halske hat einen Ingenieur nach dem Transval gesandt, um die Wirkungen der Blitzschläge zu studieren. Im laufenden Jahre hat bis jetzt eine Zunahme des Verbrauchs um 20 H.-P. stattgefunden und Unterhandlungen wegen weiteren 300 bis 400 H.-P. seien im Gange.

Unter der Firma **Mühlhauser Elektrizitätswerke in Mühlhausen i. E.** ist die der Aktien-Gesellschaft **Siemens u. Halske** gehörige Zentralstation zu Mühlhausen i. E. in eine Aktiengesellschaft mit einem Grundkapital von 1 Mill. M. umgewandelt worden.

**Elektrizitätswerk in Breslau.** Die am 10. Mai abgehaltene außerordentliche Generalversammlung der **Breslauer Elektrischen** beschloß eine Kapitalerhöhung um 1,040,000 M. Auf drei alte Aktien entfällt eine neue. Der Ausgabekurs wurde dem Aufsichtsrat überlassen. Direktor Kolle erklärte, die Verhandlungen wegen des Baues der wichtigen Südparklinie seien im Zuge.

**Die meisten der höheren technischen Lehranstalten Russlands** befinden sich zur Zeit in dem Stadium eines weiteren Ausbaues und zum Teil einer radikalen Reform ihres Programms, und es werden große Anstrengungen gemacht, um die Leistungsfähigkeit der Fachschulen sowohl extensiv als intensiv möglichst zu steigern. Eine solche durchgreifende Umgestaltung soll nun auch das **St. Petersburger Elektrotechnische Institut** erfahren. Wie die offizielle „Handels- und Industriezeitung“ erfährt, liegt das in einer besonderen Kommission unter Teilnahme von Vertretern der Ministerien der Finanzen, der Kommunikationswege, und des Unterrichts, sowie der Reichskontrolle ausgearbeitete Projekt für die Reform dieser Lehranstalt bereits dem Reichsrat zur Bestätigung vor. Die hauptsächlichsten Bestimmungen des Reformprojektes sind die folgenden: Der volle Kursus des Institutes ist ein fünfjähriger, und zwar existieren zwei besondere fakultative Kurse, je nach Wahl der Spezialität: 1. Ein Spezialkursus für industrielle Elektrizität, und 2. ein Spezialkursus für elektrische Telegraphie und Telephone. Der Kursus für industrielle Elektrizität ist bestimmt für Studierende, die sich für eine Thätigkeit außerhalb des Post- und Telegraphen-Ressorts ausbilden, der zweite Kursus dagegen für diejenigen, die sich für Beamtenstellungen in dem genannten Ressort vorbereiten. Entsprechend dieser Abgrenzung des Gebietes der beiden Spezialkurse gegeneinander werden nach dem für die zukünftigen Beamten des Post- und Telegraphen-Ressorts bestimmten Lehrpläne die auf das Gebiet der Telegraphie und Telephone nicht direkt Bezug habenden Spezialfächer der industriellen Elektrizität ausgeschieden und in der Form von Nebenfächern übersichtlich zum Vortrag gebracht, während andererseits für die Studierenden der industriellen Elektrizität das Reformprojekt außer den gesamten einschlagenden Hauptfächern dieser Branche nur die allgemeine Kenntnis der theoretischen Grundlagen des elektrischen Telegraphen und des Telefons, sowie der Mittel des Telegraphierens und die Beschreibung nur der allergebräuchlichsten, hier in Anwendung kommenden Apparate beansprucht. Durch die Ausscheidung der das bezeichnete Gebiet betreffenden Spezialfächer aus dem Kursus der industriellen Elektrizität wird derselbe dadurch erheblich verkürzt, und das Reformprojekt hat daher für ihn die Einführung ergänzender Vorlesungen aus dem Gebiete der Elektrotechnik und der angewandten Mechanik vorgesehen. Außerdem wird das frühere Programm des Elektrotechnischen Instituts ergänzt durch für alle Studierenden obligatorische Vorlesungen über Mathematik, Technologie, theoretische und angewandte Mechanik. B.

**Die Frankenthaler Kesselschmiede Velthuysen & Co.**, bestehend seit 1870, ist mit allen Aktiven und Passiven an die Frankenthaler Kesselschmiede und Maschinenfabrik **Kühle, Kopp u. Kausch**, Aktien-Gesellschaft übergegangen.

In der ausserordentlichen Sitzung der **Elektrotechnischen Gesellschaft** am 24. Mai sprach Herr Stadtrat Riese über die Umformerstation für den hiesigen elektrischen Trambahnbetrieb. Bei einer Entscheidung über die Einführung des elektrischen Betriebes auf den Straßenbahnen waren zunächst zwei Fragen zu erledigen: Stromzuführung und Kraftübertragung. Bei der Stromzuführung wurde die oberirdische gewählt und die Wahl ist nach den bisherigen Erfahrungen mit anderen Zuführungssystemen als eine glückliche zu bezeichnen. Für die Kraftzuführung wurde der einphasige städtische Wechselstrom gewählt, der in Gleichstrom umgeformt werden mußte. Diese Wahl wurde beeinflusst wesentlich durch den Mangel eines für eine Gleichstromzentrale geeigneten Grundstückes und durch den von der Firma **Brown-Boveri & Co.** gewährleisteten hohen Wirkungsgrad ihrer Umformer. Die Platzfrage bot große Schwierigkeiten, auch dann noch, als man sich für eine unterirdische Anlage entschieden hatte. Die Wahl des Schillerplatzes, gegenüber Roßmarkt, Goetheplatz, Theaterplatz; die Rücksichtnahme auf vielleicht zu bauende Unterpflasterbahnen über die Zeil; die Bedenken, daß Bäume gefällt werden müßten und mancherlei andere Einwände mußten erst erledigt werden, ehe man an die Bauausführung denken konnte. Die Anordnung wurde dann so getroffen, daß nach dem Schillerdenkmal zu die Umformerstation, unter dem Trottoir die Akkumulatorenstation liegt. Bei einem berechneten Maximalbedarf von 1000 Kilowatt hätten zwei laufende Umformer von je 500 Kilowatt Leistung und eine Reservemaschine ausgereicht. Aus Gründen der Betriebssicherheit wurden jedoch gleich vier Maschinen projektiert. Aus denselben Gründen wurde auch die Akkumulatorenbatterie, die ursprünglich nur als Pufferbatterie dienen sollte, so bemessen, daß sie eine Umformermaschine auf eine Stunde vollkommen ersetzen kann. Die Sicherung gegen Hochwasser und dadurch eindringendes Grundwasser erforderte besondere Vorsichtsmaßregeln; auch auf die Ventilation

wurde in weitestem Maße Rücksicht genommen; ein besonderer Ventilator wurde aufgestellt, um die warme Luft, die bei der Stromumformung notwendigerweise entsteht, abzuführen und um die Wände des eigentlichen Maschinenraums, der von den Umfassungs- und Deckenmauern durch eine Luftschicht zwischen diesen und einer vorgezogenen Rabitzwand getrennt wurde, trocken zu halten. Mit Rücksicht auf die entstehenden Gase wurde ein besonderer Exhaustor aufgestellt, der die Luft, nachdem sie von Säuredämpfen befreit ist, in den städtischen Kanal treibt. Die Wasser, in denen die aufgefundenen Säuren neutralisiert werden, fließen ebenfalls in den Kanal ab. Auch die Beleuchtung wurde mit besonderer Vorsicht ausgeführt und Aufzugs- und Transportvorrichtungen so gewählt, daß sie, wie sich bei der Montirung zeigte, für alle Fälle ausreichen. Für die Luftzuführung wurde ein besonderer Ventilator aufgestellt. Die Dämpfung etwa auftretender Geräusche machte manche Sorgen, ist aber durch die Anwendung von Filzisolierung bei den Fundamenten gelungen. Außer den großen Umformern ist ein kleiner Umformer, mit asynchronem Motor aufgestellt, der zum Anlassen der großen Umformer dient und als Zusatzmaschine, wenn die Akkumulatorenbatterie aufgeladen werden soll. Die Kosten der baulichen Anlage belaufen sich auf 120,000 Mark. In der bisherigen Betriebszeit sind Störungen nicht vorgekommen, auch nicht bei den Versuchen, die Umformerstation aus dem Lichtnetz zu speisen, wofür ein besonderes Kabel vorgesehen ist. — Herr Oberingenieur Gaa sprach sodann über die Maschinen- und Schalteinrichtungen der Umformerstation. An der Hand von Zeichnungen und Plänen erläuterte er eingehend die speziellen Einrichtungen und besprach zum Schluß den Nutzeffekt der Umformer, der mit 90,2 Prozent gemessen ist, während 91 Prozent garantiert waren. — An die Vorträge schloß sich eine Besichtigung der Umformerstation unter dem Schillerplatz.

**Internationale Gesellschaft der Elektrotechniker zu Paris.** Die gewöhnliche Monats-Sitzung der Elektrotechniker hat am 3. Mai unter dem Vorsitz des neu gewählten Präsidenten Herrn J. Violle stattgefunden.

Nach Erledigung der laufenden Geschäfte hat Herr J. Guillaume über die Exkursion der Zöglinge der Ecole supérieure d'électricité nach der Schweiz Bericht erstattet. Er hat die verschiedenen Fabriken aufgezählt, welche besucht worden sind und von jeder eine summarische Beschreibung gegeben.

Von den hydraulischen Installationen erwähnen wir die Zentrale von Val-de-Travers, von Vevey-Montreux, von Zürich, von Borenberg, von Chèvres, von Bern, von Rathausen und von Rheinfelden.

Verteilung mit Gleichstrom haben Val-de-Travers und die Zentrale Combe-Garrot.

Auch Zentralen mit einphasigem, zweiphasigem und dreiphasigem Wechselstrom sind besucht worden.

Zentralen mit einfachem Wechselstrom finden sich in Borenberg bei Luzern und in Neuchâtel.

Zentralen mit zweiphasigem Wechselstrom giebt es in Chèvres, Olten-Aarburg und Rathausen.

Zentralen mit dreiphasigem Wechselstrom findet man in Neuchâtel, Schwitz, Wynkau und Rheinfelden.

Die Zöglinge der oben genannten Schule haben auch die Installationen für die elektrische Bahn nach Vevey-Montreux und nach Lausanne besucht, ebenso die Konstruktions-Werkstätten von Brown-Boveri und von Oerlikon.

Ueber alle diese Installationen hat Herr J. Guillaume Bericht erstattet und eine große Zahl von Projektionen vorgezeigt.

Am Schluß der Sitzung hat Herr C. Raveau über die Aenderung des Widerstandes von Metallen mit der Temperatur gesprochen. P. N.

### Neue Bücher und Flugschriften.

**Weil, Julius.** Die Entstehung und Entwicklung unserer elektrischen Straßenbahnen in gemeinfaßlicher Darstellung. Mit 67 Abbildungen. Leipzig, Oskar Leiner. Preis 3 Mk.

**Mietho, Dr. A.** Grundzüge der Photographie; 2. Auflage. Halle a. S., Wilh. Knapp. Preis 1 Mk.

**Beersch, Jos. Dr.** Lexikon der Metalltechnik. Vollständig in 20 Lieferungen. 1. Lieferung. Wien, A. Hartleben. Preis für jede Lieferung 50 Pfg.

**Cooper, W. R.** Science Abstracts. Physics and Electrical Engineering. Vol. 2; Part 4. London, E. & F. N. Spon. Price post-free 24 s. per annum.

## Actien-Gesellschaft Sächsische Elektrizitätswerke

vorm.: Pöschmann & Co.

Heidenau, Bezirk Dresden.

SPECIAL-FABRIK

für

**Dynamo-Maschinen**

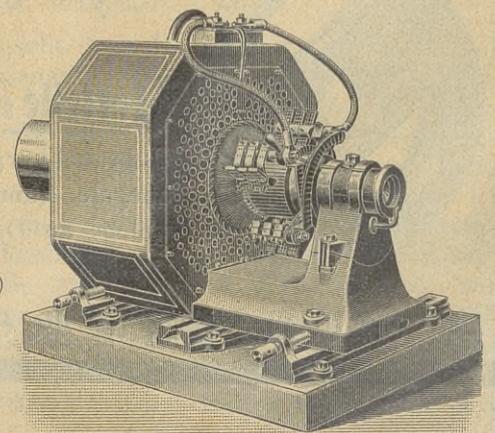
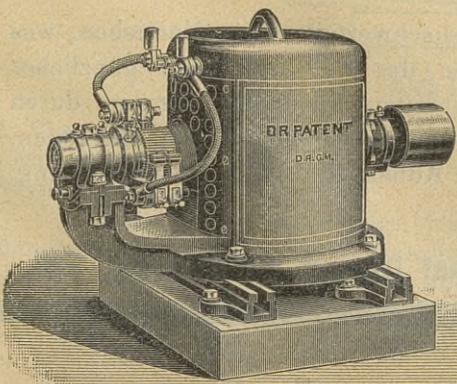
und

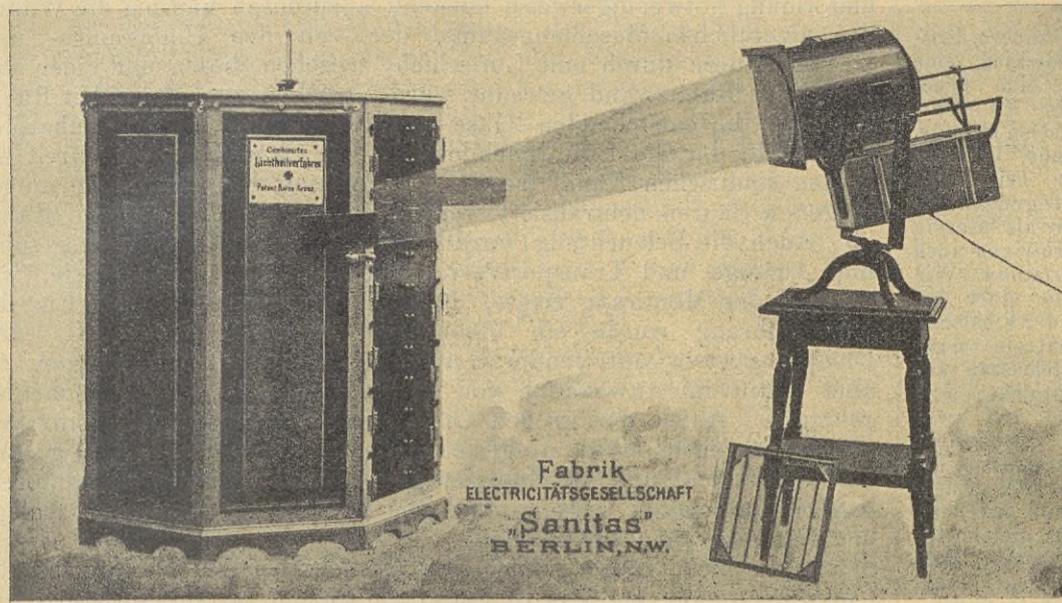
(2765)

**Elektromotoren**

Gleich- und Wechselstrom.

GEEIGNETE VERTRETER GESUCHT.





**Lichtheilmäder.**  
**Electricitätsgesellschaft „Sanitas“**  
 Fabrik für Lichtheilmäder und Lichtbäder  
 Berlin, Louisenstr. 22 a.

Alleinige Fabrikanten der  
**combinirten Lichtheilmäder**  
**Patent Rothes Kreuz.**

Lieferung von **Lichtbädern** aller Art. — Kataloge gratis.  
 Patente in den meisten Kulturstaaten.

Eine grosse Musteranstalt in Berlin mit 15 Combinirten  
 Lichtheilmädern steht den Reflectanten zwecks Besichtigung  
 zur Verfügung. (2820)

Unsere Fabrik installirt nicht, sondern überträgt  
 etwaige Anlagen Elektrotechnischen Fabriken.

Für Nachweis von Lieferungen entsprechende Provision.

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

Eingezahltes Kapital 800,000 Mark.

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

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

Leucht- und Heizbrenner, Kocher und Löthkolben.

**Prima Calciumcarbid!**

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

※ Zahlreiche Anlagen in Betrieb! †

† Viele Anerkennungsschreiben! †

† Man verlange Prospekte! †



Wer  
**Glühkörper**

(2821)

von höchster Leuchtkraft, Leuchtdauer und Stabilität wünscht, der  
 mache einen Versuch mit meinen transportfähigen, vorzüglich ausgeglühten  
 Gasglühkörpern zum Selbstaufsetzen. **Sofort Gebrauchsfertig! Kein vorheriges  
 Abbrennen!** Keine sogenannte Bazarwaare. **Preis per 100 Stück  
 25. — Mk. Probedutzend 4 Mk. franco.** Sehr lohnend für Wieder-  
 verkäufer. Garantie für tadellose Ankunft. Ferner empfehle unabgebrannte  
 En gros. Glühkörper, sowie alle Zubehörtheile für Gasglühlicht billigst. **Export.**  
**A. Gretscher, Gasglühlicht-Industrie, Frankfurt a. M.-Sachsenhausen.**

Central-Annoncen-Expedition  
**G. L. Daube & Co., Frankfurt a. M.**

Kaiserstrasse 10 a. — Gegründet 1864.

† Telephone 586. †

**Frankfurter Industrie-Werke N. Becker, Frankfurt am Main.**

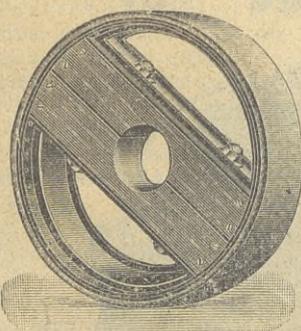
Abteilung B.: Massenfabrikation von Holzriemenscheiben mit Winkeleisenversteifung.

D. R. P. A.

D. R. G. M.

(2828)

Unsere Scheiben heben die Schattenseiten der bisherigen Holzscheiben  
 vollständig auf.



**Vorteile:** Widerstandsfähigkeit 2500 kg, der besten eisernen Scheibe gleichwertig. Kein Verziehen, was  
 besonders in feuchten und Temperatur wechselnden Räumen der Fall ist. Kein gänzlich  
 Unbrauchbarwerden durch öfteres Abdrehen der Riemenfläche. Kein Einseitigwerden der Riemen durch  
 unegale Abnutzung des Holzkranzes. Der äussere Kranz ist mit einer geeigneten Linoleummasse überzogen,  
 welche an Dauerhaftigkeit einem Holzkranze 20 mal überlegen ist. Grösste Adhäsion. Sauberste Ausführung.  
 Keine Schleuderwaren.

† Ein Versuch bürgt für die Einführung. †

† Preislisten und Prospekte auf Wunsch zu Diensten. †