



Telegramm-Adresse
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurtmain.

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

Zeitschrift

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

Abonnements
werden von allen Buchhandlungen und
Postanstalten zum Preise von

Mark 4.— halbjährlich

angenommen. Von der Expedition in
Frankfurt a. M. direkt per Kreuzband
bezogen: Mark 4.75 halbjährlich.

Ausland Mark 6.—

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

Expedition: Frankfurt a. M., Kaiserstrasse 10.

Fernsprechstelle No. 586.

Erscheint regelmässig 2 Mal monatlich im Umfange von 2½ Bogen.

Post-Preisverzeichnis pro 1898 No. 2244.

Inserate

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

Insertions-Preis:

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

Berechnung für $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ und $\frac{1}{2}$ Seite
nach Spezialtarif.

Inhalt: Relativer Wert der 220-Voltlampe und 110-Voltlampe. S. 74. — Zerlegung eines Wechselstromes in zwei gegeneinander in der Phase verschobene. S. 77. — Die elektrische Rangir-Lokomotive der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. S. 79. — Kleine Mitteilungen: Ueber die Gefährlichkeit der elektrischen Leitungen S. 81. — Anordnung von Grubenlampen. S. 81. — Neue Edisonlampe S. 81. — Das grossartige Kraftübertragungswerk. S. 81. — Elektrische Beleuchtung in Wilkau bei Zwickau. S. 81. — Elektrizitätswerk in Schöneck i. V. S. 81. — Elektrizitätswerk in Stöckach. S. 81. — Elektrizitätswerk in Homburg v. d. H. S. 81. — Elektrischer Betrieb auf den ungarischen Staatsbahnen. S. 81.

— Elektrische Bahn in Jassy. S. 82. — Elektrische Bahn Leipzig-Merseburg. S. 82. — Elektrische Strassenbahnen in Budapest. S. 82. — Ueber die Betriebsmittel der elektrischen Stadtbahn. S. 82. — Erstellung weiterer Telephonverbindungen etc. S. 82. — K. württ. Posten und Telegraphen. S. 82. — Neue Telephonstelle. S. 82. — Elektrische Gleichstrom-Bogenlampe der Continentalen Jandus Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft Brüssel und Rheydt Rheinpreussen. S. 82. — Hannoversche Caoutchouc-, Guttapercha- und Telegraphen-Werke in Linden vor Hannover. S. 84. — Preiserteilung. S. 84. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 84. — Bücherbesprechung. S. 84. — Patentliste No. 8. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Relativer Wert der 220-Voltlampe und 110-Voltlampe.

Wir entnehmen einer Abhandlung, welche Francis W. Willcox in The Electrical World vom 2. 10. 97 die folgende Besprechung, die insofern von Interesse ist, als die 220-Voltlampe in der letzten Zeit die Aufmerksamkeit der Beleuchtungstechniker in hohem Grade erregt hat. Es wird darauf hingewiesen, daß die wirklichen Unterschiede zwischen der 220-Voltlampe und der 110 Voltlampe im allgemeinen noch keineswegs genügend erkannt sind. In vielen Abhandlungen und Beschreibungen der 220-Voltlampe wird diese in ungerechtfertigter Weise gerühmt und insbesondere die bei deren Anwendung gestattete Kupferersparnis an den Leitungen hervorgehoben, wodurch dieselbe sich von der 110-Voltlampe vorteilhaft unterscheidet. Bei dieser Beurteilung sind jedoch noch andere wichtige Fragen neben der obigen inbetracht zu ziehen; diesen Zweck verfolgt der Verfasser. Er beabsichtigt den Gegenstand vom Standpunkte des Praktikers zu behandeln mit Rücksicht auf die ökonomische Lichtlieferung und so viel als möglich die Frage zu beantworten, wie sich das 220-Volt-system bezahlt macht.

Bezüglich der Kupferersparnis wird bemerkt, daß gegenüber der 110-Voltlampe im Zweileitersystem durch die 220-Voltlampe dreiviertel und im Dreileitersystem etwa ein Achtel an Kupfergewicht bei den Leitungen erspart wird. Andererseits trifft aber das 220-Voltssystem der Vorwurf des geringeren Wirkungsgrades mit Bezug auf gleiche Lichtstärke, mittlere Nutzdauer u. s. w. im Vergleich zur 110-Voltlampe. Dieser niedrigere Wirkungsgrad der 220-Voltlampe bedeutet, daß die Maschinenanlage bezüglich der Betriebskraft und Elektrizitätserzeugung entsprechend vergrößert werden muß mit Bezug auf die gleiche Lampenzahl im Vergleich zur 110 Voltlampe. Es ist demnach zu bestimmen, inwiefern sich diese Vor- und Nachteile des 220-Voltsystems gegeneinander ausgleichen. Unzweifelhaft ist es, daß unter sonst gleichen Umständen hierdurch festgestellt werden kann, welches System das beste ist. Bevor aber auf die Bestimmung dieses Punktes eingegangen wird, ist es erforderlich die relativen Werte der 110-Voltlampe und der 220-Voltlampe zu betrachten, weil diese eine wesentliche Bedeutung bezüglich der Beantwortung der vorliegenden Frage haben.

In den Vereinigten Staaten wird gegenwärtig eine vorzügliche 220-Voltlampe geliefert, welche 4 Watt per Kerzenkraft (unter Grundlage der englischen Normkerze) erfordert. Bezüglich der durchschnittlichen Lebensdauer, Erhaltung der Kerzenkraft und allgemeiner Leistung steht dieselbe zwischen den 3,1 Watt und 3,6 Watt per Kerze verbrauchenden 110-Voltlampen. Wenn die Zahl der Kerzenstunden der 3,1 Watt verbrauchenden 110-Voltlampe als Einheit an-

genommen wird, so ist der Wert der 4 Watt verbrauchenden 220-Voltlampe gleich 1,5 zu setzen.

Der Unterschied in der verbrauchten Kraft beträgt 0,9 Watt per Kerze, die 220-Voltlampen erfordern und verbrauchen also 20 pCt. mehr Kraft als die 110 Volt 3,1 Wattlampen. Der Unterschied in der Qualität ergibt für die letzteren Lampen $\frac{2}{3}$ des Werts der 220-Voltlampen. Dies besagt, daß eine Station, welche nach dem 220-Volt-System arbeitet, bezüglich der Lebensdauer der Lampen und erhaltenen Kerzenkraft zwei Drittel der mittleren Resultate in der Beleuchtung mit 30 pCt. geringerer Leistung der Dampfkraft und Dynamomaschinen erhalten kann, sodaß 30 pCt. an Kraft erspart würden, wenn man zu dem 110-Voltssystem überginge, mit welchem dieselbe Lampenzahl gespeist und mit demselben Leitungsverlust gearbeitet werden kann. Hiermit ist die Hauptsache gekennzeichnet. Es ist außerdem darauf hinzuweisen, daß eine Anlage mit 110 Volt Spannung 3,6 Watt gebraucht und in manchen Fällen anstatt der 3,1-Wattlampen 4-Wattlampen benutzt und daß deshalb im 220-Voltssystem mit 4-Wattlampen praktisch nicht mehr Betriebskraft erfordert. Wenn in einem 110-Voltssystem 3,6- oder 4-Wattlampen benutzt werden, so muß man, um dieselben Resultate mit einem 220-Voltssystem zu erhalten, 5- oder 6-Wattlampen benutzen. Anlagen, welche mit 110 Volt arbeiten, werden nicht 3,1-Wattlampen benutzen, weil die für die eine Dienstleistung zu schwach sind und doch wird dieselbe Gesellschaft, wenn sie die Anlage mit 220 Volt und ohne Bedenken mit 4-Wattlampen betreibt, praktisch in diesem Falle dasselbe thun, was sie im ersteren Falle für nicht ratsam hielt.

Es ist nun einfach die Frage zu beantworten, welches System das beste für eine gegebene Anlage ist, um bezüglich des Kraftaufwandes dieselbe Lichtmenge zu erhalten. Wie schon vorher bemerkt wurde, ist für die Anwendung des 220-Voltsystems die Kupferersparnis, und für die Anwendung des 110-Voltsystems die Ersparnis in der Leistungsfähigkeit der Dampfanlage und elektrischen Maschinen bezüglich der nötigen Lichterzeugung der ausschlaggebende Punkt.

Das hierbei obwaltende allgemeine Gesetz läßt sich folgendermaßen bestimmen:

Interessen und Amortisation bezüglich der Ersparnis im Kupferaufwand bei dem 220-Voltssystem im Vergleich zu dem 110-Voltssystem müssen gleich oder größer sein, als die Interessen und die Amortisation bezüglich des Kostenaufwands für die vergrößerte Anlage der Maschinen und für das vermehrte Leitungskupfer plus den jährlichen Kosten für die Extrakraftleistung, welche die 220-Wattlampen gegenüber den 110 Wattlampen erfordern. Bei der Aufstellung einer dieses Gesetz formulierenden Gleichung sind 3,1 Watt-

lampen mit 110 Volt Spannung und 4-Wattlampen mit 220 Volt Spannung als von gleicher Qualität anzunehmen und hierauf ist in die zu möglichster Einfachheit reduzierte Formel der Faktor $\frac{2}{3}$ einzuführen, welcher dem Verhältnis ihrer Qualität zur Kerzenstunde entspricht.

Da die Abnutzung des Leitungskupfers sehr gering ist, so ist von dessen Amortisation abzusehen. Das inbetracht gezogene 110-Volt- und 220-Volt-System können nach dem Zweileiter- oder durch Dreileitersystem angeordnet sein. Jeder dieser Fälle wird besonders betrachtet werden. In der folgenden Diskussion ist der Leitungsverlust für das 220-Volt-System und das 110-Volt-System in jedem Falle als gleich groß angenommen. Jedes System ist von genügender Kapazität, um eine gleich große bestimmte Zahl von Lampen, über die eine Fläche von gleicher Größe zu speisen. Es sei:
 a = den nötigen Kosten des Kupfers für das 110-Volt-Zweileitersystem in Mark.

a' = den nötigen Kosten des Kupfers für das 110-Volt-Dreileitersystem in Mark.

a'' = den nötigen Kosten des Kupfers für das 220-Volt-Zweileitersystem in Mark.

a''' = den nötigen Kosten des Kupfers für das 220-Volt-Dreileitersystem in Mark.

Dann ist $a = \frac{3}{8} a'$, $a'' = \frac{1}{4} a'$ und $a''' = 3,32 a$.

Es sei ferner b = Kosten der Dampf- und elektrischen Maschinen für 110-Volt-Zweileitersystem in Dollars.

b' = derselben Kosten für 110-Volt-Dreileitersystem in Dollars.

b'' = derselben Kosten für 220-Volt-Zweileitersystem in Dollars.

b''' = derselben Kosten für 220-Volt-Dreileitersystem in Dollars.

Wenn die ersten Kosten der Maschinen stets in demselben Verhältnis zur Kapazität stehen, dann ist $b'' = 1,30 b$; daher erfordern 220-Voltlampen 30 pCt. mehr Kraft als die entsprechenden 110-Voltlampen. Die ersten Kosten steigern sich im geringeren Verhältnis als die Kapazität und daher ist $b'' = g b$, wobei g als Faktor stets kleiner als 1,30 ist. Angenommen, daß die ersten Kosten auf $\frac{2}{3}$ Wert der Kapazität anwachsen, so würde $g = 1,20$ und $b'' = 1,20 b$ sein, was die Annahme in dieser Voraussetzung ist.

Es sei d = jährlichen Kosten in Dollars der für die 220-Voltlampen im Vergleich zu den 110-Voltlampen erforderlichen Extrakraft;
 e = Interessen in Prozenten;

f = Abschreibung in Prozenten für die Dampf- und elektrischen Maschinen; die Abschreibung für das Leitungskupfer wird als zu unbedeutend vernachlässigt.

Erstens:

Für das 220-Volt-Zweileitersystem gegenüber dem 110-Volt-Zweileitersystem.

Aus dem allgemeinen Gesetz und nach den obigen Voraussetzungen ergibt sich die Gleichung:

$$e \times \frac{3}{4} a = \text{oder} > e \times \frac{1}{5} l + f \times \frac{1}{5} l + e \times \frac{3}{10} \times \frac{1}{4} a + d \text{ oder}$$

$e \times 15 a = \text{oder} > (e + f) 4 b + e \times \frac{3}{2} a + 20 d$. Nimmt man die Interessen zu 6 pCt. und die Abschreibung zu 4 pCt. an, dann ist $e = \frac{6}{100}$ und $f = \frac{4}{100}$ und reduziert ergibt sich $99 a = \text{oder} > 40 b + 9 a + 2000$ oder praktisch $a = \text{oder} > \frac{1}{2} l + 25 d$.

Wenn man die letzte Zahl der Gleichung mit $\frac{2}{3}$ multipliziert, wodurch das Verhältnis der lichtgebenden Eigenschaft der betrachteten 210-Volt- und 220-Voltlampen dargestellt wird, so erhält man $a = \text{oder} > \frac{1}{3} b + 16 \frac{1}{2} d$, das heißt, für dieselbe Lichtmenge und für denselben Prozentsatz Verlust in der Leitung, soll die 220-Voltlampe nur benutzt werden, wenn die Kosten des Kupfers, welche das 110-Volt-Zweileitersystem herbeiführt, größer sind als ein Drittel der Anlagekosten der Dampf- und elektrischen Maschinen plus $16 \frac{2}{3}$ mal der ausführlichen Kosten für die von der 220-Voltlampe erforderlichen Extrakraft.

Zweitens:

Aus dem oben aufgeführten allgemeinen Gesetz erhält man die folgende Gleichung:

$$e \times \frac{1}{8} a = \text{oder} > (e + f) \frac{1}{5} b' + e \times \frac{3}{10} a'' + d, \text{ oder indem man reduziert}$$

und für a'' seinen Wert $\frac{3}{8} a$ einsetzt, $e \times 10 a = \text{oder} > (e + f) 16 b' + e \times 9 a + 80 d$; unter der Annahme $e = 6$ pCt. und $f = 4$ pCt. reduziert sich diese Gleichung auf die praktische Formel $6 a = \text{oder} > 160 b + 8000 d$. Wird der Faktor $\frac{2}{3}$ wie in dem vorigen Falle eingeführt und die Gleichung reduziert, so erhält man die praktische Formel $a = \text{oder} > 18 b' + 880 d$, das heißt, daß auf Grund gleicher Lichtmenge und gleicher Prozente im Leitungsverlust, es vorteilhaft ist, das 220-Volt-Zweileitersystem gegenüber dem 110-Volt-Dreileitersystem zu wählen, wenn die Kosten für das Leitungskupfer für das 110-Volt-Zweileitersystem größer als das 18fache der Anlagekosten für die Maschinen des 110-Volt-Dreileitersystems plus dem 889fachen der jährlichen Kosten der Extrakraft für die 220-Voltlampe sind.

Die Ersparnis an Kupfer bei dem 220-Volt-Zweileitersystem und dem 110-Volt-Dreileitersystem betragen $\frac{1}{8} a = \text{oder} > 2 \frac{1}{4} b' + 111 d$ und das obige Resultat läßt sich folgendermaßen ausdrücken:

Die Kostenersparnis, welche durch das 220-Volt-Zweileitersystem im Vergleich zu dem 110-Volt-Dreileitersystem erzielt wird, muß größer als $2 \frac{1}{4}$ mal der Anlagekosten für die Maschinen des 110-Volt-Dreileitersystem plus 111 mal der jährlichen Kosten des Extrakraftbedarfes für die 220-Voltlampen sein.

Hieraus ergibt sich, daß das 110-Volt-Dreileitersystem im allgemeinen dem 220-Volt-Zweileitersystem vorzuziehen ist und daß es nur ein Ausnahmefall mit Rücksicht auf die Lichterzeugung ist, wenn das 220-Volt-Zweileitersystem hinsichtlich der Oekonomie den Vorzug vor dem 110-Volt-Dreileitersystem verdient.

Drittens:

Das 220-Volt-Dreileitersystem wird in der Maschinenanlage sich theurer stellen als das 220-Volt-Zweileitersystem und man kann mit Sicherheit $b''' = 1,50 b$, einschließlich der Kosten für die Extrakapazität und der vergrößerten Kosten für das Dreileitersystem annehmen.

Für diesen Fall erhält man die folgende Gleichung:

$e \times \frac{29}{32} a = \text{oder} > (e + f) \frac{5}{10} b + \frac{3}{10} e \times \frac{3}{32} a + d$. Nach Einführung der Werte für e und f reduziert sich diese Gleichung auf die praktische Formel $a = \text{oder} > b + 20 d$. Wird, wie vorher, der Faktor $\frac{2}{3}$ eingeführt, so erhält man $a = \text{oder} > \frac{2}{3} l + 13 \frac{1}{3} d$, wodurch auch hier der Grenzfall bestimmt ist.

Viertens:

Es ist nunmehr noch der Vergleich zwischen dem 220-Volt-Dreileitersystem und dem 110-Volt-Dreileitersystem anzustellen.

Da hier in beiden Fällen das Dreileitersystem in Frage kommt, so ist $b''' = 1,20 b'$, ähnlich wie bei dem Fall des 220-Volt- und 110-Volt-Zweileitersystem zu setzen.

Für diesen Fall erhält man die Gleichung:

$e \times \frac{9}{32} a = \text{oder} > (e + f) \frac{1}{5} b' \times e + \frac{3}{10} a''' + d$; reduziert und substituiert, man für a''' seinen Wert $\frac{3}{32} a$, so erhält man $e \times 90 a = \text{oder} > (e + f) 64 b' + 320 d$; setzt man $e = 6$ pCt. und $f = 4$ pCt., so ergibt sich die praktische Formel: $a = \text{oder} > 1 \frac{1}{3} b' + 66 d$.

Wird in dieser Gleichung der Qualitätsfaktor $\frac{2}{3}$ eingeführt, so geht die Gleichung über in $a = \text{oder} > \frac{8}{9} b' + 44 d$. Die zwischen dem 220-Volt- und 110-Volt-Dreileitersystem erzielte Ersparnis an Kupfer beträgt $\frac{9}{32} a = \text{oder} > \frac{1}{4} b' + 12 \frac{3}{8} d$, das heißt, die durch das 220-Volt-Dreileitersystem gegenüber dem 110-Volt-Dreileitersystem erreichte Kupferersparnis muß größer sein, als $\frac{1}{4}$ der Anlagekosten der 110-Volt-Dreileitermaschine plus $12 \frac{3}{8}$ mal der jährlichen Kosten, welche der Extrakraftaufwand für die 220-Voltlampen beträgt, wenn das 220-Volt-System hinsichtlich gleicher gelieferter Lichtmengen vorteilhaft sein soll.

Einige der obigen Ergebnisse können in verschiedener Weise als Funktion der Lampenzahl ausgedrückt werden.

Man berücksichtige zu dem Zweck die erste Gleichung $a = \text{oder} > \frac{1}{3} b + 16 \frac{2}{3} d$.

Die Kosten für Kupfer sind proportional dem Quadrate der durchschnittlichen Leitungslänge D^2 und der Lampenzahl L , sodaß sie gleich $P L D^2$ zu setzen sind, wobei P ein Faktor ist, welcher dem Preise der Querschnittseinheit des Drahtes in Dollars entspricht, wenn D gleich der Leitungslänge in englischen Meilen ist und der Leitungsquerschnitt nach dem englischen Quadrat Zoll bemessen wird.

Die Anlagekosten für die Maschinerie, b , sind eine Funktion der Lampenzahl und des Produktes $Q L$, wenn Q die Kosten der Maschinerie per Lampe in Dollars bezeichnet.

Die jährlichen Kosten der Extrakraft für 220-Voltlampen d sind ebenfalls eine Funktion der Lampenzahl und sie können durch $R L$ in Dollars ausgedrückt werden, wobei durch R die jährlichen Kosten per Lampe oder für die 220-Voltlampe erforderlichen Extrakosten in Dollars ausgedrückt werden.

Setzt man diese Werte in der vorstehenden Gleichung ein, so erhält man $P L D^2 = \text{oder} > 1 - 3 Q L + 16 \times 2 - 3 R L$ oder, wenn man L streicht, $1 - 3 Q + 16 \times 2 - 3 R$, woraus zu ersehen, daß die Bedingungen von der Lampenzahl unabhängig sind und nur in Abhängigkeit vom Quadrate der mittleren Entfernung von der Station stehen.

Ähnlich stellt es sich auch bezüglich der Gleichung heraus, welche sich auf das 110-Volt-Dreileitersystem im Gegensatz zu dem 220-Volt-Zweileitersystem bezieht und welche durch $P' D^2 = \text{oder} > 18 Q' + 889 R$ auszudrücken ist, wobei P' , Q' und R' den vorher aufgestellten Größen P , Q und R entsprechen.

Die vorstehenden Resultate sind natürlich nur anwendbar, wenn ein ökonomischer und passend eingerichteter Lichtbetrieb in Frage kommt. Wo Kraftverteilung in Verbindung mit Lampenbetrieb

gewünscht wird, ist der Vorteil des 220-Volt-Systems über das 110-Volt-System größer, als aus den oben behandelten Fällen sich ergibt. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, daß bezüglich des 220-Volt-Zweileitersystems gegenüber dem 110-Volt-Dreileitersystem, die relative Bedeutung der beiden Systeme sich mit Bezug auf die obigen Resultate nicht verändert, gleichviel ob Licht allein, oder Licht und Kraft geliefert wird, denn bezüglich der Kraftlieferung sind beide Systeme einander gleich.

Faßt man jedoch die Lichtanlagen im Allgemeinen ins Auge, so sind die oben aufgestellten Gleichungen anwendbar; kommen aber außer dem Lichtbetrieb noch andere Verwendungen in Betracht, so sind sie einzeln zu betrachten und gegenüber den durch obige Gleichungen erhaltenen Resultaten auszugleichen.

Da die Entfernung, bis zu welcher der Strom geliefert wird, als der Bestimmungsfaktor gilt, so folgt, daß die 220-Volt-Anlagen im Allgemeinen für Zentralstationen von größerem Werte sind, als für Einzelanlagen. Das 110-Volt-Dreileitersystem würde sich nur sehr ausnahmsweise für solche Einzelanlagen eignen, wo das 220-Volt-Zweileitersystem zu empfehlen wäre.

Natürlich besitzt das 220-Volt-System wichtige Vorzüge vor dem 110-Volt-System, wenn nur über einen festen Geldbetrag verfügt werden kann und man die Leitung möglichst weit führen will; diese Fälle sind aber hier nicht allein zu betrachten, vielmehr sind die Fälle hauptsächlich wichtig, wo genügendes Kapital vorhanden ist, um eine den Ansprüchen an der modernen Elektrotechnik entsprechende Anlage herzustellen.

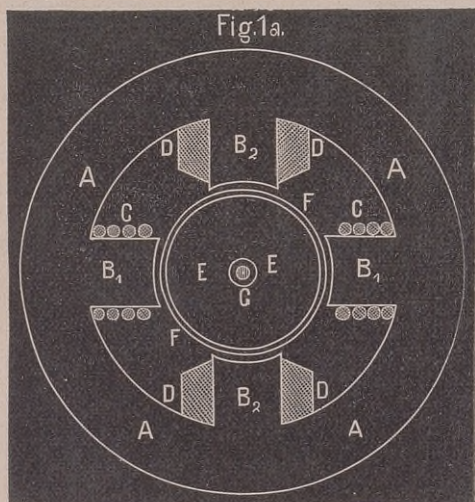
Sehr wahrscheinlich wird die 220-Volt-Lampe noch verbessert und ihr Wirkungsgrad erhöht werden können, dies wird aber wohl auch bezüglich der 110-Volt-Lampe der Fall sein; unter dieser Voraussetzung wird aber das Verhältnis zwischen den beiden Systemen praktisch dasselbe bleiben, sodaß die obigen Auseinandersetzungen ihre Gültigkeit in der Hauptsache auch für die Zukunft beibehalten werden.

Das 220-Volt-Dreileitersystem kann zur Zeit nicht als ein in der Praxis allgemein verwendbares angesehen werden, indem es nicht statthaft erscheint, den Strom mit 220 Volt in die Wohnungen einzuführen. Hierdurch ist das System zur Anwendung für isolierte Anlagen nicht geeignet. S.



Zerlegung eines Wechselstromes in zwei gegen- einander in der Phase verschobene.

Vorliegende Erfindung von Siemens & Halske bezieht sich auf ein Verfahren, durch Teilung eines Wechselstromes zwei Wechselströme von verschiedenen Phasen zu erhalten, welche alsdann zusammen zur Erzeugung eines elektro-magnetischen Drehfeldes benutzt werden können. Nach diesem Verfahren kann man jede beliebige Phasenverschiebung zwischen den beiden Strömen erhalten, insbesondere eignet es sich dazu, zwei Ströme von 90° Phasenverschiebung zu erzeugen. Das mit diesen Strömen hergestellte elektro-



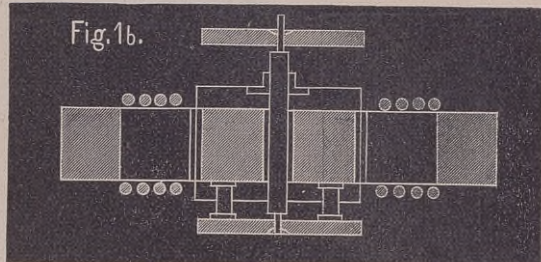
magnetische Drehfeld gestattet daher z. B. Einphasenwechselstrommotoren mit großer Kraft anlaufen zu lassen. Ein bequemes Verfahren, eine Phasenverschiebung von 90° zwischen den ein Drehfeld erzeugenden Strömen herzustellen, ist von besonderem Wert, wenn das Drehfeld benutzt werden soll, das bewegliche Element eines Meßgerätes abzulenken oder einen Anker zu treiben, dessen Umdrehungszahl das Maß der verbrauchten elektrischen Energie darzustellen bestimmt ist. Denn bei diesen Instrumenten ist es bekanntlich notwendig, daß die beiden Ströme der Phase nach genau um 90° gegen einander verschoben seien. Zur Erläuterung des Gesagten dienen die Fig. 1a und 1b, welche das bekannte Schema eines Ferraris'schen Drehstrommotors darstellen.

A ist ein aus Blechen und isolierenden Zwischenlagen hergestellter Eisenring mit vier Polansätzen B₁B₂, der einen in gleicher Weise hergestellten Eisenkern EE umgibt. Zwischen den Polansätzen und dem Kern EE ist ein Luftraum gelassen und in diesem

Raum ist ein Zylinder FF aus leitendem Material, um die Achse G leicht drehbar, angebracht. Auf die Polansätze B₁B₂ sind zwei Spulen CC aus dickem Draht geschoben, die neben- oder hintereinander geschaltet sind, auf die Polansätze B₁B₂ zwei Spulen DD aus dünnem Draht, die in gleicher Weise geschaltet sind. Fließt durch die Spule CC ein Wechselstrom J₁ und durch die Spule DD ein Wechselstrom J₂ und herrscht zwischen beiden Phasenverschiebung φ, so ist das auf die ruhende Kupfertrommel FF ausgeübte Drehungsmoment gleich

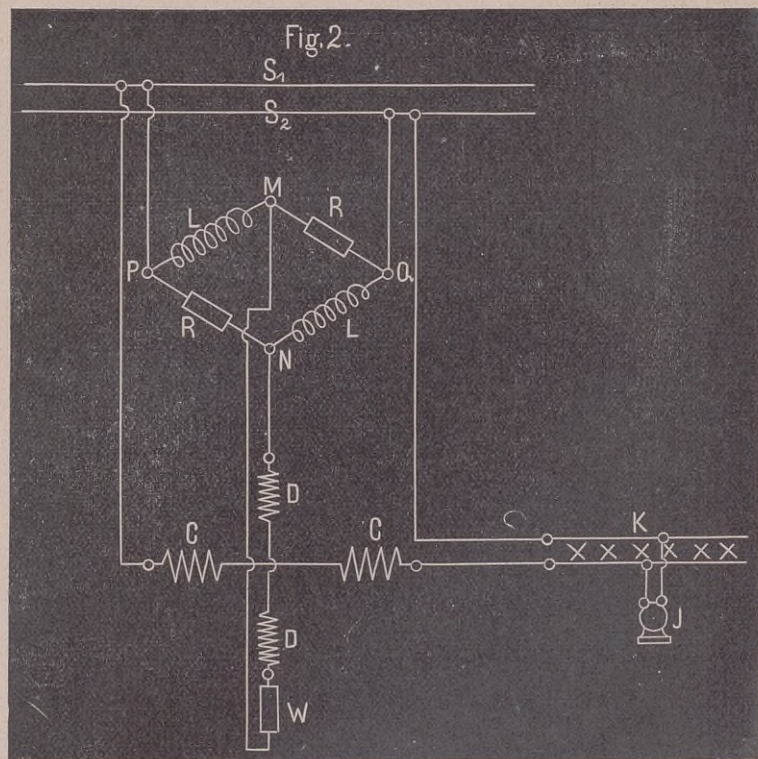
$$K = C \cdot J_1 \cdot J_2 \cdot \sin \varphi.$$

Mit der Drehung kommt noch ein weiteres Glied hinzu, das indessen bei geringer Geschwindigkeit vernachlässigt werden kann. Ist nun J₁ dem Verbrauchsstrom in einem bestimmten Kreise, ist ferner J₂ der Spannung E₁ dieses Verbrauchsstromes proportional, aber in der Phase um genau 90° gegen die Spannung E verschoben, so kann man setzen:



$$K = C \cdot J_1 \cdot J_2 \cdot \sin \varphi = C_1 \cdot J_1 \cdot E_1 \cdot \cos \varphi_1,$$

wenn φ₁ die Phasenverschiebung zwischen J₁ und E₁ bedeutet. Das Drehungsmoment der Trommel FF zeigt in diesem Falle die Arbeit J₁ E₁ cos φ₁ an. Man kann nun bekanntlich die Trommel mit einer Spiralfeder versehen, welche ihr eine bestimmte Ruhelage anweist und in jeder Stellung einem bestimmten Drehungsmoment das Gleichgewicht hält, so daß die Stellung der Trommel ein Maß für die Arbeit darstellt. Man erhält so ein Meßinstrument, das die Arbeit eines Wechselstromes anzeigt oder auch, wenn man die Spannung E₁ als konstant ansieht, die Arbeit leistende Komponente der Stromstärke, nämlich J₁ cos φ₁. Man kann aber auch die Trommel rotieren lassen und mit einem Zählwerk verbinden, um das Instrument nach Anbringung von geeigneten Dämpfungsvorrichtungen unmittelbar als Wattstundenzähler zu verwenden.



Solche Anordnungen und ähnliche, bei denen z. B. der Zylinder durch eine kreisrunde ebene Scheibe ersetzt ist, sind wiederholt beschrieben worden. Bei solchen Instrumenten ist die notwendige Voraussetzung für richtiges Arbeiten, daß der Strom J₁ der Spannung E₁ proportional sei und beide der Phase nach gegeneinander genau um 90° verschoben seien. Die den Gegenstand der vorliegenden Erfindung (D. R. P. 94564) bildende Schaltung ist in Figur 2 dargestellt.

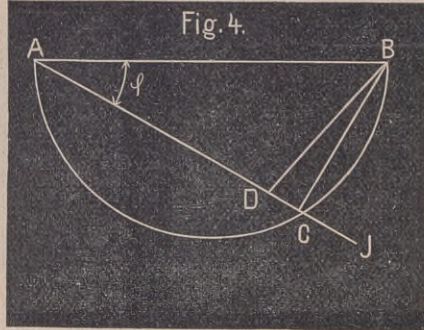
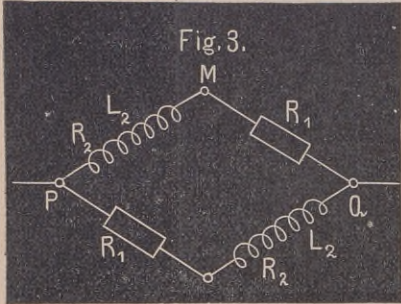
Das Mittel, zwischen dem Strom J₁ und der Spannung E₁ eine Phasenverschiebung von 90° herzustellen, besteht darin, daß man die Spulen DD in den Brückendraht einer Wheatstone'schen Brücke einschaltet. Die Sammelschienen S₁ und S₂ sind mit der Stromquelle verbunden gedacht, und von ihnen wird der Arbeitsstrom zur Speisung der Lampen K oder der Motoren J abgenommen. Die beiden Klemmen P und Q sind mit den Sammelschienen S₁ und S₂ verbunden. Zwischen P und Q sind nebeneinander zwei Zweige PMQ und PNQ eingeschaltet und die einander gegenüberliegenden Seiten PM und QN haben eine große Selbstinduktion von geringem wahren Widerstande, in die Seiten PN und QM dagegen ist je ein bedeutender Widerstand von geringer Selbstinduktion eingeschaltet.

Unter diesen Umständen wird sich zwischen M und N eine

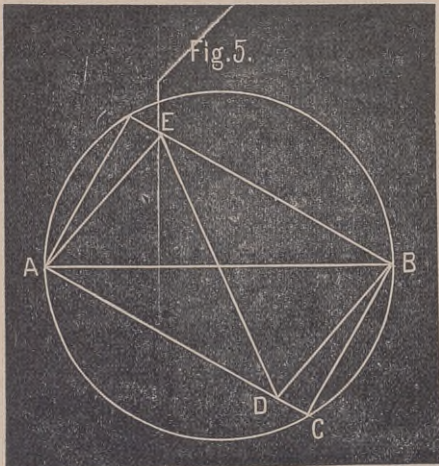
bedeutende Spannung zeigen, und diese Spannung besitzt eine Phasenverschiebung gegen die Spannung zwischen P und Q, d. h. gegen die Betriebsspannung, der man jede gewünschte Größe geben kann. Man kann sie kleiner oder größer als 90° machen, je nach der Wahl der Widerstände und der Selbstinduktions-Koeffizienten K und L in den Zweigen PMQ und PNQ. Ist in der Brücke MN kein Strom, so kann man leicht die Bedingung dafür aufstellen, daß die Spannung zwischen M und N 90° Phasenverschiebung gegen die Spannung zwischen P und Q hat. Wenn die Seiten PN und QM keine Selbstinduktion und gleichen Widerstand R_1 haben, ferner die Seiten PM und QN gleichen Widerstand R_2 und gleichen Selbstinduktions-Koeffizienten L_2 haben (Fig. 3), so ist bei sinusartigem Strom die Bedingung für die Phasenverschiebung von 90°:

$$R_1^2 - R_2^2 = (2\pi n)^2 \cdot L_2^2,$$

wobei n die Periodenzahl des Stromes bedeutet. Zum Beweise dieses Satzes betrachte man die Fig. 4. Die Strecke AB stellt graphisch



die Spannung zwischen P und Q in Fig. 3 dar. Schaltet man zwischen P und Q einen Leiter ein, der Selbstinduktion besitzt, so wird in ihm eine Stromstärke J entstehen, die um einen bestimmten Winkel φ gegen die Spannung AB verschoben ist. Der Leiter werde aus den Widerständen R_1 und R_2 gebildet und besitze die Selbstinduktion L_2 . Man falle von B auf AJ eine Senkrechte BC; es stellt dann AC eine Spannung dar, welche in dem induktionsfreien Widerstande ($R_1 + R_2$) die Stromstärke J erzeugen würde, und BC die durch die Selbstinduktion L_2 hervorgerufene elektromotorische Kraft. Teilt man nun AC durch D so, daß sich AD zu DC verhält wie R_1 zu R_2 , so tritt in R_1 , d. h. in der Seite PN und ebenso in der Seite MQ der Brückenschaltung die Spannung AD auf. Die Spannung zwischen P und N ist daher gleich AD und ebenso die Spannung zwischen M und Q auch gleich AD. Sucht man nun die Spannung zwischen M und N, so hat man nur die drei Spannungen zwischen P und Q, P und N und Q und M aneinander zu tragen. Man lege (Fig. 5) AB und AD, wie in Fig. 4, aneinander und trage von B aus BE gleich AD aber in entgegengesetzter Richtung ab. Die Spannung zwischen M und N ist dann ED.



Endlich ist die Spannung zwischen P und M durch AE und die zwischen N und Q durch DB gegeben. Nun kann man dem Winkel φ jede beliebige Größe bis zur theoretischen Grenze von 90° und dadurch C eine beliebige Lage auf dem um AB als Durchmesser geschlagenen Halbkreis geben. Man kann demnach D jede beliebige Lage innerhalb des Halbkreises geben. Dasselbe gilt für E. Bei der angenommenen Verteilung von Widerstand und Selbstinduktion liegt D unterhalb AB, E oberhalb AB. Die Strecke DE wird daher die Strecke AB schneiden, und zwar unter einem beliebigen gegebenen Winkel, je nach der Wahl von R_1, R_2 und L_2 . Damit DE rechtwinklig auf AB stehe, muß nach geometrischen Sätzen

$$AD^2 - DB^2 = AE^2 - EB^2 \dots I$$

sein. Da in diesem speziellen Falle

$$AD = EB \text{ und } DB = AE,$$

so muß

$$AD = DB \text{ sein.}$$

Nun ist

$$DB^2 = DC^2 + CB^2 = JR_2^2 + (2\pi n L_2)^2 J^2$$

und

$$AD^2 = JR_1^2,$$

daher

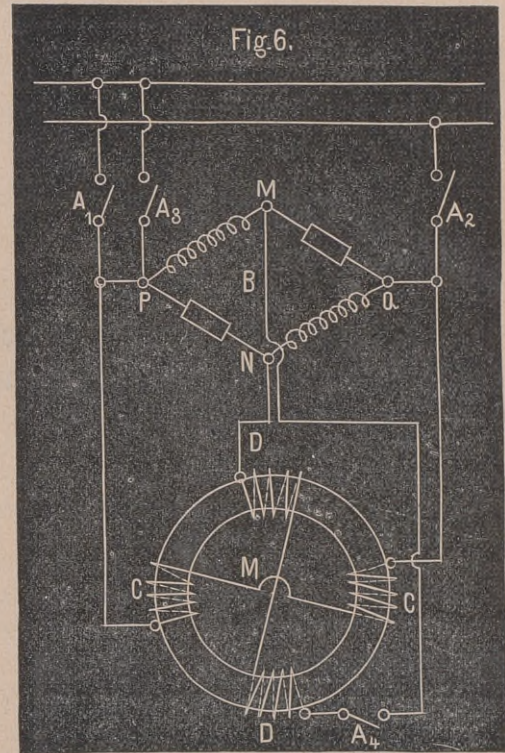
$$R_1^2 = R_2^2 + (2\pi n L_2)^2$$

was mit der obengegebenen Formel übereinstimmt. Auf demselben Wege kann man aus der Gleichung I auch ganz allgemein die Bedingung dafür ableiten, daß die Spannung zwischen M und N um 90° gegen die Spannung zwischen P und Q verschoben ist. Man kann danach R_1, R_2 und L_2 angenähert bestimmen. Schaltet man nun zwischen M und N einen Stromzweig mit hohem Widerstande ein, so wird sich die Spannung zwischen M und N und die Phasenverschiebung dieser Spannung ändern, aber nur unbedeutend, wenn der Strom von M nach N gering ist im Vergleich mit den Strömen zwischen P und Q. Man kann nun durch Aenderung der Widerstände oder der Selbstinduktion leicht die Phasenverschiebung wieder auf 90° bringen.

Werden daher die Spulen DD, denen noch ein größerer induktionsfreier Widerstand vorgeschaltet werden kann, als Brücke zwischen M und N geschaltet (Fig. 2), so ist es durch passende Wahl der Widerstände und Selbstinduktion in den Teilen PMQ und PNQ stets möglich, genau um 90° Phasenverschiebung zwischen dem Strom, der die Spulen DD durchfließt, und der Betriebsspannung, die zwischen P und Q herrscht, herzustellen.

Meßapparate der beschriebenen Art lassen sich mit großer Empfindlichkeit herstellen, so daß man in den Spulen DD nur sehr geringe Ströme und Energiemengen braucht. Dementsprechend brauchen auch die Ströme in den Zweigen PMQ und PNQ der Brücke nicht groß zu sein, und der ganze Apparat erfordert keinen bedeutenden Aufwand an elektrischer Energie.

Die Gleichheit der Selbstinduktions-Koeffizienten und Widerstände in gegenüberliegenden Teilen der Brückenschaltung war nur der Einfachheit halber angenommen. Der angestrebte Zweck kann auch erreicht werden, wenn z. B. der Zweig PNQ gar keine Selbstinduktion besitzt. An Stelle des Ohm'schen Widerstandes kann auch Kapazität treten. Die Bedingung, daß der zwischen M und N fließende Strom eine Phasenverschiebung von 90° gegen die Spannung



zwischen P und Q hat, läßt sich auf sehr verschiedene Art erfüllen. Es ist ferner nicht nötig, daß man zur Erzeugung der beiden Selbstinduktions-Koeffizienten zwei verschiedene Apparate nimmt, man kann zwei Spulen nehmen, die übereinander gewickelt sind und einen gemeinsamen Eisenkern haben.

Die Justierung der Phasenverschiebung erfolgt in einfacher Weise dadurch, daß man entweder die Selbstinduktion oder den Widerstand in einem oder beiden Zweigen PMQ und PNQ ändert. Zu dem Zwecke kann man die eine Spule eines empfindlichen Dynamometers, die mit vorgeschaltetem Widerstande genau denselben Widerstand und dieselbe Selbstinduktion besitzen möge wie die Spulen DD, mit dem vorgeschalteten Widerstande W zwischen M und N schalten, während man durch die andere Spule einen Strom schiebt, der gleiche Phase mit der Betriebsspannung hat. Da das Dynamometer das Produkt $J_1 J_2 \cos \varphi$ mißt und $\cos \varphi$ sich bei geringen Aenderungen von φ bedeutend ändert, wenn φ nahezu 90° ist, so besitzt diese Methode eine große Empfindlichkeit. Das Dynamometer wird nach der einen oder andern Seite ausschlagen, je nachdem φ größer oder kleiner als 90° ist, und wird keinen Ausschlag geben, wenn φ genau 90° ist. Man sieht daraus, daß man die gewünschte Phasenverschiebung von 90° bequem und genau justieren kann.

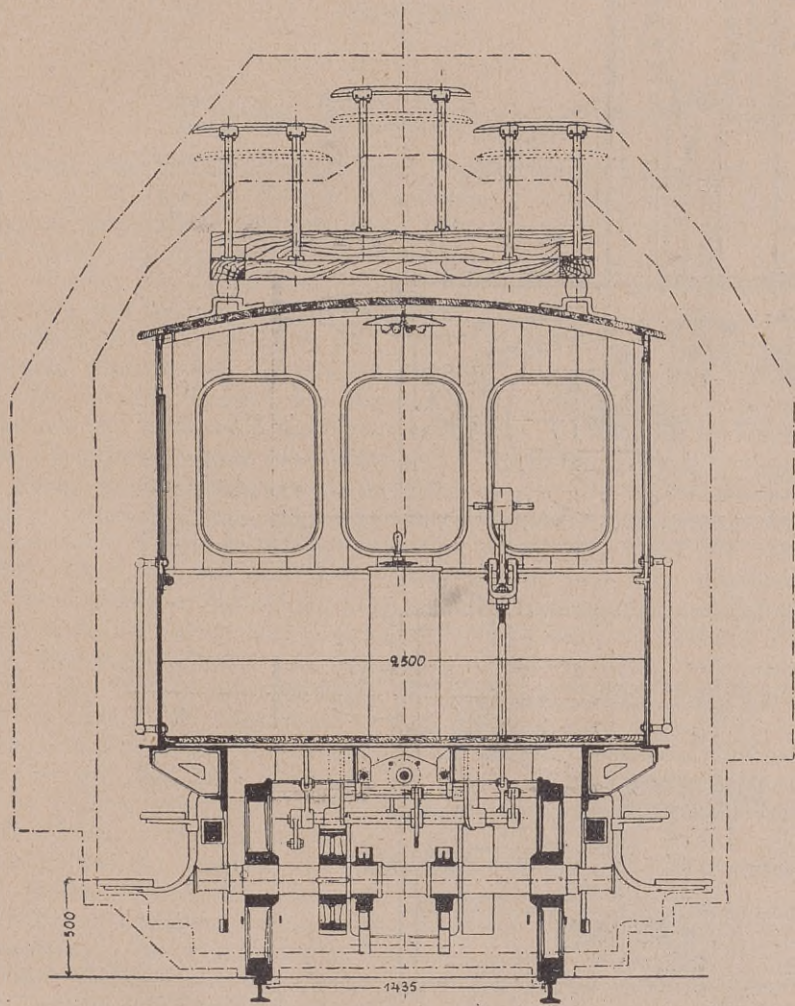
Eine Schaltung zum Betriebe oder zur Inbetriebsetzung von Einphasenmotoren stellt Fig. 6 dar. CC ist die ständig von Strom durchflossene Wicklung, die durch die Ausschalter A_1, A_2 eingeschaltet wird. DD ist die Hilfswicklung und erzeugt ein zweites magnetisches Feld, dessen Achse bei einem zweipoligen Motor, wie gezeichnet, rechtwinklig zur Achse des durch CC erzeugten Feldes steht. Die Wicklung DD erhält in der Regel nur zum Anlassen Strom, sie

kann daher durch die Ausschalter A_3 und A_4 besonders ausgeschaltet werden. Diese Hilfswicklung wird als Brücke der Brückenschaltung zwischen M und N geschaltet. Da beim Laufen des Motors in der Hilfswicklung DD elektromotorische Kräfte auftreten, muß noch ein Ausschalter A_5 angeordnet werden, damit nicht bei offenem Ausschalter A_3 Ströme in der Brücke auftreten. Versuche zeigen, daß man mit dieser Schaltung ein besonders starkes Drehungsmoment beim Anfahren erzielen kann. R.



Die elektrische Rangir-Lokomotive der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.

1. Allgemeines. Die Lokomotive kann wegen ihrer nur geringen Fahrgeschwindigkeit nur für den Rangirdienst Verwendung finden. Sie ist für die normale Spurweite von 1435 mm konstruiert und vollständig symmetrisch gebaut. Die Lokomotive besitzt zwei Achsen, welche durch je ein Motor angetrieben werden. Bei dem Entwurfe sind die „Normalien für Betriebsmittel der Preußischen Staatsbahnen“ zu Grunde gelegt worden, auch haben die bindenden Vorschriften der „Betriebsordnung für die Haupteisenbahnen Deutschlands“, sowie der „Technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen“ Berücksichtigung gefunden, so daß der Beförderung der Lokomotive als Wagen in einem Güterzuge auf den Bahnen des genannten Vereins Hindernisse nicht entgegenstehen. Für diesen Fall wird der aus der Umgrenzungslinie für die festen Teile der Betriebsmittel hervorragende Stromabnehmer abgenommen, was ohne Zerstörung irgend welcher Teile möglich ist.



Die Lokomotive ist im Stande, einen Zug von 200 000 kg mit einer Geschwindigkeit von 2 m in der Sekunde oder 7,2 km in der Stunde auf der geraden wagerechten Strecke zu befördern. Zu diesem Zwecke muß das Adhäsionsgewicht, d. i. das Gesamtgewicht, der betriebsfähigen Lokomotive etwa 13 000 kg betragen. Um dies zu ermöglichen, sind Ballastkästen vorhanden, welche mit Sand oder anderem Ballast gefüllt werden können. Die Lokomotive ist mit Ausnahme der oberen Hälfte des Führerhauses, sowie einiger anderer weiter unten angegebenen Teile ganz aus Eisen und Stahl hergestellt.

2. Untergestell. Das Untergestell besteht in wesentlichen aus 2 die Langträger bildenden \square -Eisen, welche durch entsprechende \square - und \perp -Eisen gehörig mit einander verbunden und versteift sind und vorn und hinten die Bufferbohlen und Bahnräume tragen. Letztere reichen bis auf 60 mm über Schienenoberkante hinab bei einem normalen Bufferstande von 1050 mm. Zur Verbindung der Lokomotive mit dem Wagenzuge dienen an jeder Kopfschwelle ein Zughaken mit Kuppelung und Sicherheitskuppelung, entsprechend den Normalien für Betriebsmittel der Preußischen Staatsbahnen. Die Zugstange ist als sogen. durchgehende konstruiert; der Zugapparat liegt daher in der Mitte unter dem Führerhaus-Fußboden und entspricht ebenfalls den „Normalien“. An den Langträgern sind aus \perp -Eisen geschweißte Konsolen befestigt, welche zum Tragen des Oberkastens

dienen. Das ganze Untergestell ist mit Blech abgedeckt und erhält auch hierdurch eine nicht unwesentliche Versteifung.

An den Langträgern sind Bleche befestigt, in welchen die Achsen in entsprechenden Ausschnitten für die Achsbuchsen fest gelagert sind. Der Radstand beträgt 2500 mm, so daß die Lokomotive Kurven von dem geringsten zulässigen Radius leicht durchfahren kann. Die Räder haben im Laufkreise einen Durchmesser von 1000 mm und werden je nach Wunsch entweder als abgedrehte Gußstahlräder von einer Konstruktion ausgeführt, welche ein späteres Aufziehen von Radreifen ermöglicht, oder als schmiedeiserne Speichenräder mit aufgezogenen Gußstahlradreifen.

Die Uebertragung des Lokomotivgewichtes auf die Achselschenkel geschieht durch Blattfedern, welche aus einzelnen gerippten Stahllamellen von 90 mm Breite und 13 mm Dicke bestehen und in der Mitte durch einen Bund zusammengehalten werden. Dieser stützt sich mit einem Zapfen auf die Achsbuchsen. Die Regulierung des Bufferstandes geschieht durch Unterlage von stärkeren oder schwächeren Platten unter die Federbunde.

Ganz besondere Sorgfalt wurde auf die Konstruktion der Bremse verwendet. Dieselbe ist als Exter'sche Wurfbremse ausgebildet und wirkt mit je 2 Bremsklötzen auf jedes der 4 Räder. Das Anziehen der Bremse geschieht durch Umlegen eines der beiden im Führerhaus angebrachten Wurfhebel, während die Lösung derselben durch Anheben des Wurfhebels unter Vermittelung der an den Bremswellen angebrachten Gegengewichte erfolgt.

3. Führerhaus. Das zum Schutze gegen Witterungsunbilden rings geschlossene und mit der genügenden Anzahl von Fenster versehene Führerhaus ist derart mitten auf das Untergestell aufgebaut, daß vorn und hinten noch je ein Raum für die Anbringung eines Ballast-Kastens frei bleibt. Das Führerhaus ist von beiden Langseiten in gleicher Weise durch eine niedrige Drehthür zugänglich. Es besteht der besseren Isolation wegen in seiner oberen Hälfte aus Holz und enthält im Innern die weiter unten beschriebenen elektrischen Einrichtungen, sowie die Anzugsvorrichtungen für die Bremse. Zum Besteigen dienen 2 an den Langträgern befestigte hölzerne Tritte.

Damit der Lokomotivführer die Stellung der Weichen, sowie die Bewegungen der Rangirarbeiter jederzeit gut übersehen kann, sind die Ballastkästen abgeschragt. Aus dem gleichem Grunde ist der weiter unten beschriebene Umschalter, sowie der Wurfhebel für die Bremse für jede Fahrtrichtung besonders ausgeführt und die Anordnung so getroffen, daß an jeder Stirnwand links der Umschalter und rechts der Wurfhebel für die Bremse angebracht ist. An den Wänden unterhalb der Fenster befinden sich außerdem verschließbare Schränke zur Aufnahme der nötigen Werkzeuge etc. Zum Signalgeben wird die Lokomotive mit einer durch Druckluft betriebenen Pfeife ausgerüstet. Die zum Pfeifen erforderliche Luft wird durch eine kleine Handpumpe auf dem Führerstande erzeugt, welche beim Ziehen der Pfeife in Funktion tritt.

Der Fußboden ist größerer Annehmlichkeit wegen aus Holz hergestellt und enthält Klappen, durch welche man leicht an die zu schmierenden Teile der Motoren etc. gelangen kann.

Die an den beiden Stirnwänden des Führerhauses außen angebrachten oberen Laternenstützen dienen zum Einstecken von zwei Petroleum-Signallaternen, falls aus irgend welchen Gründen eine besondere Signalisierung erforderlich sein sollte.

4. Elektrische Ausrüstung. Um der Lokomotive die elektrische Energie zuzuführen, dient die der Länge nach über dem Gleise ausgespannte Arbeitsleitung, welche als isolierte Hin- und Rückleitung ausgeführt wird. Die Stromabnahme geschieht in folgender Weise:

Der auf dem Dache der Lokomotive angebrachte Stromabnehmer besteht aus 3 auf je 2 federnden Stahlbändern befestigten Schleifbügel aus Aluminium, von denen der mittlere gegen die beiden äußeren isoliert ist, während letztere unter sich leitende Verbindung haben.

Die Hin- und Rückleitung des Stromes erfolgt durch je einen 8 mm starken Draht aus Hartkupfer. Beide Drähte sind etwa alle 20 m mittels besonderer nicht isolierender Klemmen an Spanndrähten aufgehängt, welche in Entfernungen von 20 bis 40 Meter an Auslegermasten befestigt und durch gewöhnliche Porzellan-Isolatoren unter einander und von der Erde isoliert sind. Durch diese Art der Aufhängung wird es gleichzeitig ermöglicht, den Spanndraht zur Stromleitung mitzubeneutzen. Der eine der beiden Arbeitsdrähte befindet sich über der Mitte des Gleises und sei als „Mitteldraht“ bezeichnet, während der andere in einem wagerechten Abstände von 725 mm von Mitte Gleis an der einen oder anderen Seite des Mitteldrahtes aufgehängt ist und als Seitendraht bezeichnet werden möge.

Der Mitteldraht liegt an jeder Stelle 190 mm höher als der Seitendraht. Der tiefste Punkt des Mitteldrahtes liegt 4520 mm und derjenige des Seitendrahtes 4330 mm über Schienenoberkante. Es beträgt demnach der Abstand von der Umgrenzungslinie für die festen Teile der Betriebsmittel für den Mitteldraht mindestens 4520 bis 4280 = 240 mm und für den Seitendraht 4330 - 4150 = 180 mm, so daß eine Berührung der Drähte mit irgend welchen Teilen der Eisenbahnwagen ausgeschlossen ist.

Von den 3 Schleifbügel werden im allgemeinen immer nur der Mittelbügel und einer der Seitenbügel in Wirksamkeit treten; nur am Anfang einer Weiche oder Kreuzung werden beide Seitenbügel für eine kurze Strecke gleichzeitig zur Stromabnahme benutzt, da

hier ein Wechsel der beiden Seitenbügel in dem Sinne eintreten muß, daß der im geraden Gleis unbenutzte Seitenbügel im abzweigenden Gleis die Stromleitung besorgt und der vorher thätige nunmehr unbenutzt bleibt. Der Mittelbügel behält hierbei stets mit dem Mitteldraht Berührung und der unbenutzte Seitenbügel kann unter dem Mitteldraht hindurchgehen, ohne diesen zu berühren, da die höchste Lage, welche der Seitenbügel erreichen kann, tiefer liegt als der tiefste Punkt des Mitteldrahtes.

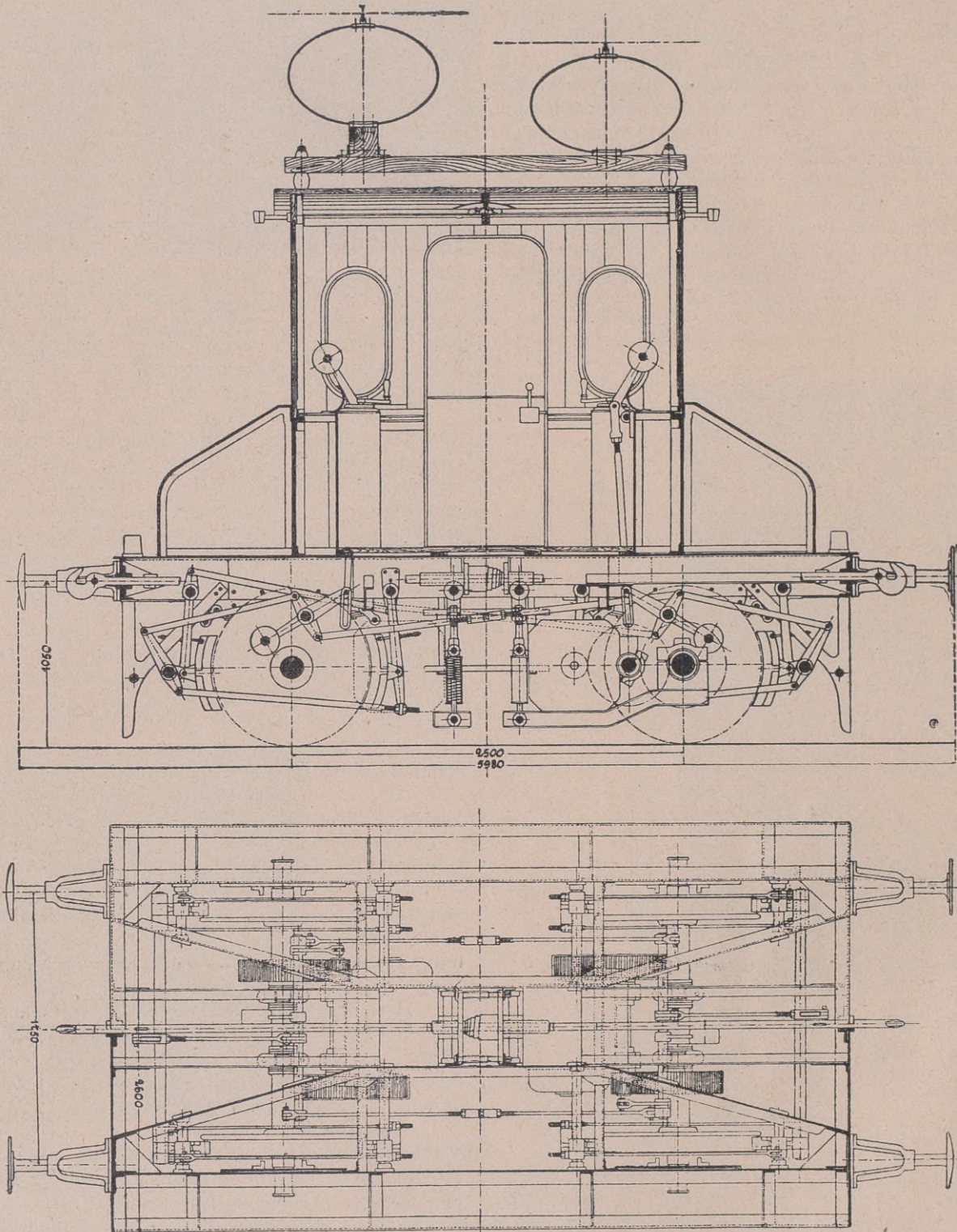
Von der Anwendung einer Kontaktrolle üblicher Konstruktion mußte mit Rücksicht auf die häufig wechselnde Fahrtrichtung, sowie wegen der in diesem Falle erstrebenswerten Vermeidung von Luftweichen Abstand genommen werden. Bei der beschriebenen Art der Stromzuführung sind Luftweichen und -Kreuzungen gänzlich vermieden.

Die Lokomotive besitzt 2 Motoren unserer Normaltype D. B. 125. Die Motoren, an deren Gehäuse die Vorgelegewelle unmittelbar gelagert ist, sind auf Trägern aus \square -Eisen befestigt, welche einerseits auf den Laufradachsen gelagert, andererseits an dem Untergestell

von wenig geübtem Personal besorgt werden. Die normale Tourenzahl unserer D. B. 125-Motoren beträgt ca. 600 in der Minute bei einer Stromspannung von 500 Volt.

Vor jeder Stirnwand ist im Innern des Führerhauses ein Umschalter angebracht und die Einrichtung so getroffen, daß jedesmal der in der Fahrtrichtung vorn liegende Umschalter benutzt werden soll, wodurch der Lokomotivführer in der Lage ist, die Wagenkuppler genau beobachten zu können. Jeder Umschalter wird mit nur einer Kurbel bedient und dient zur Regulierung der Fahrgeschwindigkeit, sowie zum elektrischen Bremsen. Auch kann durch dieselbe Kurbel die Fahrtrichtung geändert werden. Wird die Kurbel abgenommen, was nur in der Haltstellung geschehen kann, so ist hierdurch gleichzeitig die Kontaktwalze mechanisch arretiert, um mißbräuchliche Anwendung bei Nichtbenutzung der Lokomotive auszuschließen.

Das elektrische Bremsen geschieht durch eine der A. E. G. geschützte Schaltvorrichtung, bei welcher die Motoren als Stromerzeuger auf den Widerstand geschaltet werden und so die lebendige Kraft



federnd aufgehängt sind. Der Antrieb der Laufachsen erfolgt mittels Zahnräder und Vorgelegewelle. Das Uebersetzungsverhältnis beträgt im allgemeinen 1 : 12; die Triebe bestehen aus Phosphorbronze, die großen Zahnräder aus Gußstahl. Sämtliche Zähne sind auf der Räderfräsmaschine sorgfältig hergestellt. Zum Schutze gegen Sand und andere Unreinigkeiten, sowie zur Ermöglichung einer Schmierung sind die schnelllaufenden Zahnräder der ersten Uebersetzung in Schutzkästen aus Eisenblech eingeschlossen.

Die Motoren sind Hauptstrom-Motoren, deren Magnetgestell derart aus Stahl gegossen ist, daß es gleichzeitig als Schutzgehäuse dient und die Lager für die Ankerwelle, sowie diejenigen für die Vorgelegewelle trägt. Das Motorgehäuse ist so konstruiert, daß es den Motor sicher vor Feuchtigkeit und Staub schützt und gleichzeitig eine leichte Zugänglichkeit zu den im Innern liegenden Teilen gestattet. Die Drahtwindungen des Ankers sind als Spulen ausgebildet, welche in Nuthen des Ankerkerns eingedrückt und sorgfältig befestigt werden. Etwa notwendig werdende Reparaturen können daher selbst

der Lokomotive bzw. des ganzen Zuges in Wärme umsetzen, welche in dem genannten Widerstande zur Erscheinung kommt. Es sind zwei Bremsstellungen vorhanden.

Die verschiedenen Geschwindigkeiten werden im wesentlichen durch verschiedenartige Schaltung der Motoren, sowie durch Aenderung der Stärke des magnetischen Feldes erreicht. Für die geringsten Fahrgeschwindigkeiten werden die Motoren hintereinander, für die größten parallel geschaltet. Gegenüber dem System der Reduzierung der Geschwindigkeit durch Verwendung vorgeschalteter Widerstände gewährt die beschriebene Schaltungsweise eine bedeutende Energieersparnis. Bei unserem System verbraucht der Motor von der elektrischen Energie nur soviel, als zur Verrichtung der jeweilig vorliegenden Zugarbeit erforderlich ist. Bei der Einschaltung der Motoren wird ein Widerstand vorgeschaltet, um ein ruckloses Anfahren zu erzielen. Sobald jedoch die Lokomotive in Bewegung gesetzt ist, wird der Widerstand ausgeschaltet und damit jeder weitere unnötige Verlust vermieden.

Der normale Stromverbrauch bei 500 Volt Spannung beträgt für jeden Motor etwa 40 Ampère. Jeder Motor leistet hierbei etwa 21 P. S., während die maximale Leistung ca. 31 P. S. beträgt.

Die elektrische Ausrüstung der Lokomotive besteht außer den Stromabnehmern, den beiden Motoren und den Umschaltern, sowie den erforderlichen Kabelverbindungen noch aus:

1. Sicherungen zum Schutze der Motoren gegen schädliche Ueberlastungen; dieselben finden ihren Platz innerhalb des Führerhauses an einer leicht zugänglichen Stelle,
2. einer Blitzschutzvorrichtung mit selbstthätiger Funkenlöschung, bei welcher bewegliche, dem Einrosten etc. ausgesetzte Teile vermieden sind,
3. einer Vorrichtung zur Ausschaltung der einzelnen Motoren im Falle eines Defektes,
4. dem schon erwähnten Widerstand zur Erzielung eines rucklosen Anfahrens und zur Bethätigung der elektrischen Bremsung,
5. der elektrischen Beleuchtung nebst den zugehörigen Ausschaltern und Anschlußdosen.

Die Beleuchtung der Lokomotive geschieht durch 8 elektrische Glühlampen, von denen je 4 in einen Stromkreis hintereinander geschaltet sind. Es ist hierbei vorausgesetzt, daß die Lokomotive bei Dunkelheit vorn und hinten je eine Signallaterne mit je 2 Glühlampen und im Innern des Führerhauses mitten unter dem Dache 4 Glühlampen erhält. Die Schaltung ist so getroffen, daß auch beim Versagen eines Stromkreises in den beiden Signallaternen noch je eine und im Führerhaus 2 Glühlampen brennen, wodurch die Betriebssicherheit gewährleistet wird. Für den Fall, daß die Lokomotive vorn 2 Signallaternen erhalten muß, kann die hintere Laterne vorn aufgesteckt und durch Stöpsel mit der entsprechenden Stromleitung verbunden werden.



Kleine Mitteilungen.

Ueber die Gefährlichkeit der elektrischen Leitungen hat Professor Weber in Zürich eingehende Versuche gemacht, deren Ergebnisse namentlich jetzt von ganz besonderem Interesse sind, wo überall durch die Anlage von elektrischen Bahnen Leitungen angebracht werden, mit denen das Publikum in Berührung kommen kann. Bekanntlich werden die aus Kupferdraht bestehenden Leitungen für elektrische Bahnen meistens frei, also unumsponnen, verlegt und an Masten, ähnlich den Telegraphenstangen, aufgehängt und fortgeleitet. Da für den Betrieb der Bahnen eine große elektrische Kraft erforderlich ist, muß auch die Spannung, also die Stärke der zugeleiteten Elektrizität, eine sehr hohe sein. Professor Weber hat nun durch geeignete Anordnungen festgestellt, welche Stromstärken der Mensch ertragen kann, ohne direkten Schaden zu nehmen. Die Versuche nahm Professor Weber an sich selbst vor, und sie entsprechen daher den tatsächlichen Verhältnissen. Bei der verhältnismäßig noch geringen Stromspannung von 30 Volt Spannungsdifferenz wurden beim Anfassen der Leitungen mit feuchten Händen die Finger, das Handgelenk, der Ober- und Unterarm fast vollständig gelähmt; die Finger konnten nicht bewegt, das Gelenk nicht mehr gedreht werden. Die Schmerzen in den Fingern und Armen waren so groß, daß Professor Weber sie nur etwa zehn Sekunden ertragen konnte; es war ihm aber noch möglich, mit Aufbietung aller Willenskraft die Drähte loszulassen. Wurde die elektrische Spannung auf 50 Volt erhöht, so waren im Moment des Anfassens der Drähte alle Muskeln gelähmt, und es war unmöglich, dieselben wieder loszulassen. Dabei waren die Schmerzen so groß, daß sie nur eine Sekunde zu ertragen waren, und Professor Weber unwillkürlich laut aufschrie. Die vorstehenden Versuche geben einen Begriff von der großen Gefahr, die elektrische Leitungen bieten, wenn man mit beiden Drähten gleichzeitig in Berührung kommt; dagegen ändert sich die Sache sofort, wenn man nur einen Draht anfaßt, der zu einer Leitung gehört, bei der die Erde die Stelle des zweiten Drahtes vertritt. Bei den elektrischen Straßenbahnen benutzt man nämlich die Schienen als zweiten Draht, und durch diese teilt sich die Elektrizität auch dem Erdreich mit. Als Professor Weber, in der Nähe der Schienen stehend, einen Leitungsdraht anfaßte, durch den ein elektrischer Strom von 2000 Volt geleitet wurde, also 40fach so stark wie beim ersten Versuch, fühlte er nur starkes Brennen und konnte den Draht beliebig loslassen. Die Verschiedenheit der Wirkung erklärt sich dadurch, daß die Stiefelsohlen eine vorzügliche Isolationschicht bilden und dadurch den Durchgang des elektrischen Stromes durch den Menschen zur Erde sehr erschweren. Entgegen der im Publikum herrschenden Ansicht von der großen Gefährlichkeit der elektrischen Bahnleitungen kommt Professor Weber zu dem Schluß, daß das Berühren eines Leitungsdrahtes durch einen Menschen, der mit trockenen Schuhen in der Nähe der Schienen steht, vollständig ungefährlich ist, so lange die Stromstärke nicht wesentlich höher als 1000 Volt ist. Da bei den meisten unserer elektrischen Bahnen nur eine Spannung von 500 Volt angewendet wird, ist die Gefahr also nicht sehr bedeutend. Wie aber aus den zuerst beschriebenen Versuchen hervorgeht, ist die Berührung einer direkten, aus 2 Drähten bestehenden Leitung im höchsten Grade lebensgefährlich, und da der

Laie nicht unterscheiden kann, um was für eine Leitung es sich handelt, so sollte man jede Berührung eines elektrischen Leitungsdrahtes unbedingt unterlassen.

Anordnung von Grubenlampen. Ein gewöhnliches und ganz gutes Arrangement von Lampen in den abwechselnden Schächten eines Bergwerks ist die Aufstellung von 5 Lampen in jeder Grube, und die Kontrolle der Lampe in jeder derselben durch einen besonderen Umschalter. Bei dieser Anordnung ist eine Verbesserung möglich, und zwar einen andern Stromkreis zu betreiben, welcher unabhängig von dem oben erwähnten ist und eine Lampe am Ende jeder Grube da aufzustellen, wo das Stockwerk aufhört. Alle diese Lampen werden von einem Umschalter kontrolliert, welcher unabhängig von den andern Lichtern ist.

Sind 5 Gruben vorhanden, so sind 10 zu jeder Zeit brennende Lampen nötig.

Durch dieses Arrangement wurden bei dunklem Wetter viele Unfälle vermieden, und wird es den Arbeitern ermöglicht, Werkzeuge, welche in den Gruben liegen, aufzufinden, ohne alle Grubenlampen einzuschalten. Die Lampen in obigem oder doppeltem Stromkreis brennen zu jeder Zeit, die regelmäßigen Grubenlampen nur während der Arbeitszeit in jeder Grube. Das Extralicht ist sehr willkommen in Gruben, welche sehr lang sind und wo eine Lampe durch Befestigen an das Ende einer langen Leitungsschnur tragbar gemacht werden muß.

(„El. World“.)

F. v. S.

Neue Edisonlampe. Durch die Entdeckung der Röntgenstrahlen angeregt, hat Edison eine Fluoreszenzlampe konstruiert, die ein ausgiebiges Licht erzeugen soll, das unter Vermeidung von jeder Wärmebildung mild und diffus genannt wird. Ein eiförmiger, stark luftleer gepumpter Gaskörper trägt an den Enden eingeschmolzene Drähte mit Metallblättchen im Innern, von denen eines so geneigt ist, daß die aus der Achsenrichtung des Glaskörpers abgelenkten Strahlen auf dessen Seitenwandungen fallen. Die innere Glasfläche ist mit einem feinen, eingebrannten Ueberzuge einer mineralischen, stark fluorescirenden Substanz bedeckt, der beim Einschalten der Lampe in den Stromkreis sofort leuchtet. Eine solche neue Glühlampe soll für die Kerzenstärke nur $\frac{1}{10}$ der Elektrizitätsmenge einer gewöhnlichen Glühlampe erfordern, schwierig ist nur die Erzeugung bzw. Erhaltung des Vacuums. Der von Edison zuerst angewandte wolframsaure Kalk zerstörte vermutlich infolge Vergasung bald die Luftleere im Glaskörper, doch soll Edison bereits einen geeigneten Ersatz dafür gefunden haben. Edison nimmt an, daß alle Röntgen-Strahlen durch den fluorescirenden Körper in Licht umgesetzt werden. Die Uebertragung dieser Erfindung in die Praxis bleibt abzuwarten. — W. W.

Das grossartige Kraftübertragungswerk auf dem badischen Ufer, gegenüber Rheinfeldern, soll 20 Mill. Mk. erfordern und 16,000 bis 32,000 Pferdekräfte erzeugen. — W. W.

Elektrische Beleuchtung in Wilkau bei Zwickau. Der Vorort Wilkau erhält durch ein Privatunternehmen eine elektrische Zentrale, deren Ankauf sich die Gemeinde vorbehält. R. V.

Elektrizitätswerk in Schöneck i. V. Die Vorteile und Annehmlichkeiten des elektrischen Lichtes sind seit Kurzem nun auch der im erfreulichen Aufschwunge begriffenen Stadt Schöneck zu Teil geworden. Mit der Errichtung des Elektrizitätswerkes hat sie zugleich seinen Einwohnern eine billige Kraftquelle verschafft. Es sind auch bereits eine Anzahl Motoren zum Antriebe von Webstühlen, Drehbänken u. s. w. angeschlossen. In Vorbereitung ist der Anschluß von Säge- und Hobelmaschinen. Außer der elektrischen Straßenbeleuchtung haben auch viele Geschäftsräume und Wohnungen elektrisches Licht erhalten. R. V.

Elektrizitätswerk in Stöckach. Das schon längere Zeit bestehende Projekt, ein zweites kleineres Elektrizitätswerk in Stöckach zu erbauen, scheint bei dem gesteigerten Bedarf an elektrischer Kraft welchem das Centralwerk bei der Längenausdehnung unserer Stadt auf die Dauer allein nicht genügen kann, nun zur Ausführung gelangen. Zu diesem Zwecke ist den Pächtern der vor mehreren Jahren von der hiesigen Stadtverwaltung bei Marbach angekauften Wasserkraft auf 15. Mai d. J. gekündigt worden. Man hofft, bis zu diesem Termin auch die Konzession zum Bau des Werkes erhalten zu haben. Einigen Schwierigkeiten, deren Beseitigung aber nicht schwer fallen dürfte, scheint die Erstellung der Leitung von Marbach hierher zu begegnen, da einige der hiebei in Betracht kommenden Gemeinden Bedingungen stellen, an deren Erfüllung ernstlich nicht gedacht werden kann. Die ganze Angelegenheiten befindet sich noch im Vorstadium der Beratungen. — W. W.

Elektrizitätswerk in Homburg v. d. H. In der Stadtverordneten-Versammlung vom 21. Dezember wurde der Umwandlung des hiesigen Elektrizitätswerkes der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Lahmeyer & Co. in ein selbständiges Aktienunternehmen mit einem Grundkapital von 500,000 Mk. zugestimmt.

Elektrischer Betrieb auf den ungarischen Staatsbahnen. Bei der Direktion der ungarischen Staatsbahnen werden schon seit längerer Zeit Beratungen gepflogen und Versuche vorbereitet, die den Zweck verfolgen, den elektrischen Betrieb für den Personenverkehr allmähig anzubahnen. Bei dem großen Umfange des Netzes der ungarischen Staatsbahnen, welcher derzeit über 10 000 km Eisenbahnen umfaßt, erscheinen diese Vorstudien von großer Bedeutung. Der erste Anstoß ging, wie bereits wiederholt berichtet, von der Arad-Csanáder-Lokalbahn Gesellschaft aus, die

den elektrischen Betrieb im Personenverkehre bereits beschlossen und versucht hat. Diese Versuche gaben aber nicht das gewünschte, vollkommen zufriedenstellende Resultat. Die Direktion der ungarischen Staatsbahnen will nun die Versuche von Neuem aufnehmen und hat das Bestreben, durch die Anwendung aller bisher bekannten modernen technischen Behelfe und Verbesserungen ein günstigeres Resultat zu erzielen. Der elektrische Betrieb ist für den Anfang nur auf einzelnen kürzeren Strecken mit Benützung der bestehenden Geleise mittelst Akkumulatoren gedacht. Es wurden bei Ganz & Co., sowie bei der ungarischen Akkumulatoren-Gesellschaft Bestellungen gemacht. Wegen Lieferung der Motoren schweben Verhandlungen mit der „Union“ Aktien-Gesellschaft, Berlin. Auf welcher Strecke die Versuche begonnen werden sollen, ist noch nicht bestimmt, aber es liegt in der Natur der Sache begründet, daß der Anfang mit einer doppelgleisigen Strecke gemacht werden muß. Gelingen die Versuche in technischer Beziehung und mit Rücksicht auf den Verkehr, dann soll der elektrische Betrieb für die Personenbeförderung weiter ausgedehnt, eventuell zu verallgemeinern, wobei sich wohl auch die Notwendigkeit ergeben wird, speziell für den elektrischen Betrieb besondere Geleise zu legen. Zur Zeit befinden sich diese Versuche im Stadium der Vorbereitung, mit den praktischen Versuchen soll im Frühjahr begonnen werden. R. V.

Elektrische Bahn in Jassy. „Der Ministerrat hat den Beschluß des Jassyer Gemeinderates bestätigt, der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft zu Berlin die Konzession zur Anlage und zum Betriebe einer elektrischen Bahn in Jassy für die Zeit von vierzig Jahren zu erteilen.“

Elektrische Bahn Leipzig-Merseburg. Die bauausführende Gesellschaft in Dresden hat sich mit der vom Stadtverordnetenkollegium beschlossenen kleinen Abänderung der Linie (Lindenstraße—Markt—Merseburgerstraße—Gundorferstraße anstatt Markt—Wettinerstraße—Gundorferstraße) einverstanden erklärt. In einer in den letzten Tagen in Merseburg stattgefundenen Besprechung des Projektes sprach Graf Hohenthal die Befürchtung aus, daß seiner Meinung nach der geplanten elektrischen Bahn Leipzig-Leutzsch—Merseburg der Anschluß an den Merseburger Staatsbahnhof versagt und damit dieser Plan in Frage gestellt werden dürfte. Er empfahl deshalb, eine Linie ins Auge zu fassen, die von Kötzschau über Zöschchen und Wallendorf nach Döllnitz führe und dort in die geplante Elsterthalbahn einmünde. Die übrigen Anwesenden teilten aber nicht diese Meinung und sind fest überzeugt, daß eine direkte Bahnverbindung Leipzig—Merseburg, die allein den Interessenten nützen würde, behördlich genehmigt wird. R. V.

Elektrische Strassenbahnen in Budapest. Die elektrische Stadtbahngesellschaft ist um die Konzession für eine neue Linie durch die Königin Elisabethstraße eingeschritten. Diese Linie soll als direkte Fortsetzung der Podmanickygassen-Linie in der Weise hergestellt werden, daß die letzterwähnte Bahn in ihrer Verlängerung, zwischen dem Tiergarten und den Geleisen der königlich ungarischen Staatsbahn hindurch bis zur Hungariastraße und von hier abbiegend, auf der Elisabethstraße geführt würde. Das Gebiet, das die Stadtbahn hier aufsucht, ist schon heute stark bevölkert, so daß ihre Rentabilität zweifellos erscheint. Die künftige Wichtigkeit des Elisabethstraßenverkehrs macht auch die Verlängerung der Königin Elisabeth-Linie notwendig. Nachdem jedoch die Legung der Geleise im Niveau der Straße den Charakter und die Bedeutung des Stadtwaldchens alterieren würde, so muß eine anders geartete Lösung gesucht werden, die binnen Kurzem dem Magistrat zur Entscheidung vorgelegt werden wird. R. V.

Ueber die Betriebsmittel der elektrischen Stadtbahn von Siemens & Halske teilt das „Centralbl. d. Bauv.“ mit, daß vierachsige, auf zwei Drehgestellen ruhende Triebwagen zu 35 Sitzplätzen und ebensolche Beiwagen zu etwa 60 Sitzplätzen vorgesehen sind. Die Züge würden daher, aus zwei Triebwagen und einem dazwischen gestellten Beiwagen bestehend, 130 Sitzplätze enthalten. Als Betriebsbremse ist eine magnetische Bremse in Aussicht genommen, bei der die Bremsklötze durch Erregung des Magnetismus an die Räder gepreßt werden. Für den Betrieb ist von vornherein eine Zugfolge von fünf Minuten in Aussicht genommen, die nach dem Vertrage der Stadt Berlin in den beiden ersten Morgen- und letzten Nachtstunden von 5 $\frac{1}{2}$ bis 7 $\frac{1}{2}$ Uhr Morgens und vom Mai bis Oktober von 10 $\frac{1}{2}$ bis 12 $\frac{1}{2}$, vom November bis April von 10 bis 12 Uhr Nachts auf zehn Minuten erweitert werden darf. Die Baukosten für die Hochbahn vom Zoologischen Garten bis zur Warschauer Brücke einschließlich der Abzweigung nach dem Potsdamer Platz sind ausschließlich des Grunderwerbs auf 13,8 Millionen Mark veranschlagt. Hierzu treten für Grunderwerb etwa 8 Millionen Mark, von denen indeß der Wert wieder verwendbarer Restgrundstücke in Höhe von 4 Millionen Mark abgeht. Das gesammte Baukapital ist auf rund 19 Millionen Mark festgesetzt.

Erstellung weiterer Telephonverbindungen etc. Die Handels- und Gewerbekammer Stuttgart hatte unterm 24. Sept. v. J. eine Eingabe an die Generaldirektion der Posten und Telegraphen gerichtet, in der die Erstellung neuer bzw. die Verbesserung bestehender Fernsprechanstöße in dem Fernverkehr Württembergs nachgesucht wurde. Die Anregung erstreckte sich insbesondere auf die Erstellung folgender Linien: Stuttgart—Karlsruhe, Stuttgart—badisches Oberland, Stuttgart—Reichslande, Stuttgart—Berlin, Stuttgart—Schweiz. Auf ihre Eingabe erhielt die Handelskammer von

der Generaldirektion der Posten und Telegraphen nachstehende Mitteilung:

1) Die Frage der Erstellung einer unmittelbaren Telephonverbindung Stuttgart—Karlsruhe wird im Laufe der nächsten Zeit in Erwägung gezogen werden; die Zulassung des Verkehrs zwischen Stuttgart—Baden erfolgte am 1. Dezember 1897.

2) Bezüglich des Verkehrs mit dem badischen Schwarzwald und Oberland über Rottweil—Villingen, in welchen seit Anfang Oktober v. J. auch Stuttgart einbezogen ist, glaubt die Generaldirektion, daß eine Ueberlastung der neuen Linie nicht zu befürchten ist, da die Einfügung von Horb in die unmittelbare Leitung Stuttgart—Rottweil nicht in Aussicht genommen ist.

3) Für die weiter angeregte Verbindung Stuttgarts mit Straßburg und anderen Städten im Elsaß, sowie mit Metz und Saarbrücken müßte, da die für die Erstellung der Linie in Betracht kommenden Leitungen des Reichspostgebiets teilweise schon stark belastet sind, eine besondere Leitung Stuttgart—Straßburg hergestellt werden. Hiezu sind aber weder für das laufende noch das nächste Etatsjahr die Mittel verfügbar.

4) Hinsichtlich der Zulassung des Telephonverkehrs zwischen Stuttgart und Berlin über Frankfurt sind die technischen Erhebungen bereits eingeleitet worden.

5) Der Frage der Erstellung einer Leitung Stuttgart—Friedrichshafen—Zürich kann die württ. Verwaltung fürs erste mit Rücksicht auf die Kostenfrage und die technischen Schwierigkeiten nicht näher treten. Ob für den Fall der Errichtung einer Telephonlinie Frankfurt—Basel diese Verbindung auch für württembergische Orte nutzbar gemacht werden könnte, läßt sich zurzeit noch nicht absehen.

In betreff der außerdem von der Kammer in Anregung gebrachten Erhöhung der einfachen Sprechzeit von 3 auf 5 Minuten im Verkehr mit dem Reichspostgebiete wurde von der Generaldirektion entgegengehalten, daß das Reichspostamt einer solchen Maßnahme mit Rücksicht auf die große Belastung der Fernleitungen nicht zustimmen würde. —W. W.

K. württ. Posten und Telegraphen. Der Gebührenertrag (Roheinnahme — einschließlich des Anteils fremder Verwaltungen —) aus dem Post-, Telegraphen- und Telephonbetrieb betrug im Oktober 1897 1,048,741.33 Mk. (+ 39,545.73 Mk. gegen 1896). Die Gesamteinnahmen vom 1. April 1897 ab bezifferten sich auf 6,540,959.35 Mk. (+ 431,214.49 Mk. gegen 1896). —W. W.

Neue Telephonstelle. Anlässlich der Eröffnung des Dienstbetriebs im neuen Postgebäude in Schorndorf ist die seither mit dem Eisenbahndienst vereinigt gewesene Telephonumschaltstelle zum Postamt gelegt worden; auch wurde bei diesem Amt am 11. Dezember eine öffentliche Telephonstelle in Betrieb genommen. —W. W.

Elektrische Gleichstrom-Bogenlampe der Continentalen Jandus Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft Brüssel und Rheydt, Rheinpreussen.

Wenn wir bisher von einer ausführlichen Beschreibung der Jandus-Bogenlampe Abstand genommen, so rührt dies daher, daß wir abwarten wollten, wie sie sich in der Praxis bewähren würde. Inzwischen sind seitens großer Industriewerke, Eisenbahnverwaltungen und Schiffswerften Deutschlands

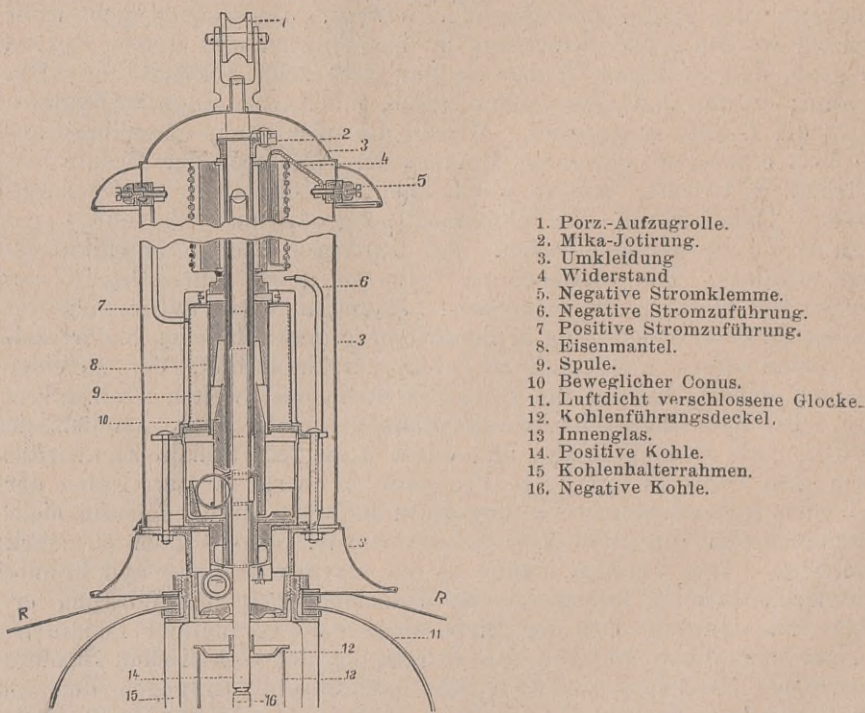


Fig. 1.

Anwendungen in großem Stil mit bestem Erfolg gemacht worden, so daß es angezeigt erscheint, jetzt näher über die Jandusbogenlampe zu berichten.

Fig. 1 zeigt die Abbildung der durch Reichspatent Nr. 77283, 90111 und 93470 geschützten einzigen Gleichstrombogenlampe mit luftdichtem Abschluss. — Fig. 1a zeigt eine solche mit Garnitur versehen, für Innen- und Außenbeleuchtung. Die Jandusbogenlampe bricht mit dem bisher befolgten Lampenbau sowohl in der Konstruktion als die der Bogenbildung, wie sie denn auch in der Verwendung hoher Stromspannung ein neues Prinzip für Bogenlampenbeleuchtung zur Geltung bringt.

1. Porz.-Aufzugrolle.
2. Mika-Jotirung.
3. Umkleidung.
4. Widerstand.
5. Negative Stromklemme.
6. Negative Stromzuführung.
7. Positive Stromzuführung.
8. Eisenmantel.
9. Spule.
10. Beweglicher Conus.
11. Luftdicht verschlossene Glocke.
12. Kohlenführungsdeckel.
13. Innenglas.
14. Positive Kohle.
15. Kohlenhalterahmen.
16. Negative Kohle.

In Betreff der Konstruktion zeichnet sie sich durch große Einfachheit aus, indem sie Uhr- und Federwerk gänzlich ausschließt (Fig. 1).

In Betreff der Bogenbildung erreicht die Lampe bei gleichem Energieverbrauch einen Bogen von 11 bis 12 mm Länge von schönem, weißem Licht, gegen 1', bis 2 mm bei den bisher bekannten Konstruktionen (Fig. 2 u. 2a). Die ungewöhnliche Länge des Bogens verbürgt bei verhältnismäßig dünnen Kohlen eine sehr große Lichtmenge; dieser wird dadurch erreicht, daß bei

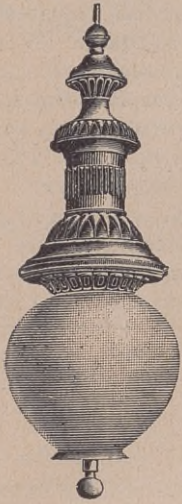


Fig. 1a.

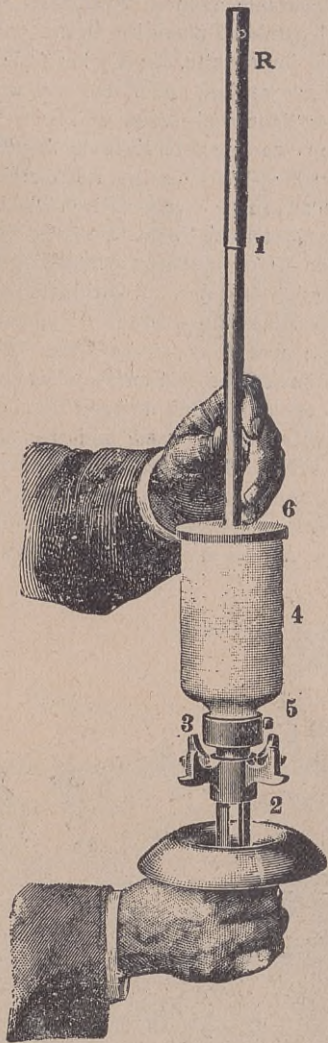


Fig. 4.

halber Strommenge die doppelte Spannung wie bei den anderen Konstruktionen zur Verwendung kommt. Die hie und da geäußerte Behauptung die Jandusbogenlampe verbrauche mehr Energien als die andern, ist somit irrig.

Namentlich geben die neuesten Konstruktionen der Jandus-Bogenlampe vorzügliche Resultate: Bei einer Lampe von 4 Ampère und 110 Volt, also bei 440 Watt werden nur 23 Volt, also nur $23,4 = 92$ Watt vernichtet, während die ganze übrige Energie ($87 \text{ Volt} \cdot 4 \text{ Amp} = 34,8 \text{ Watt}$) in Licht umgesetzt wird.

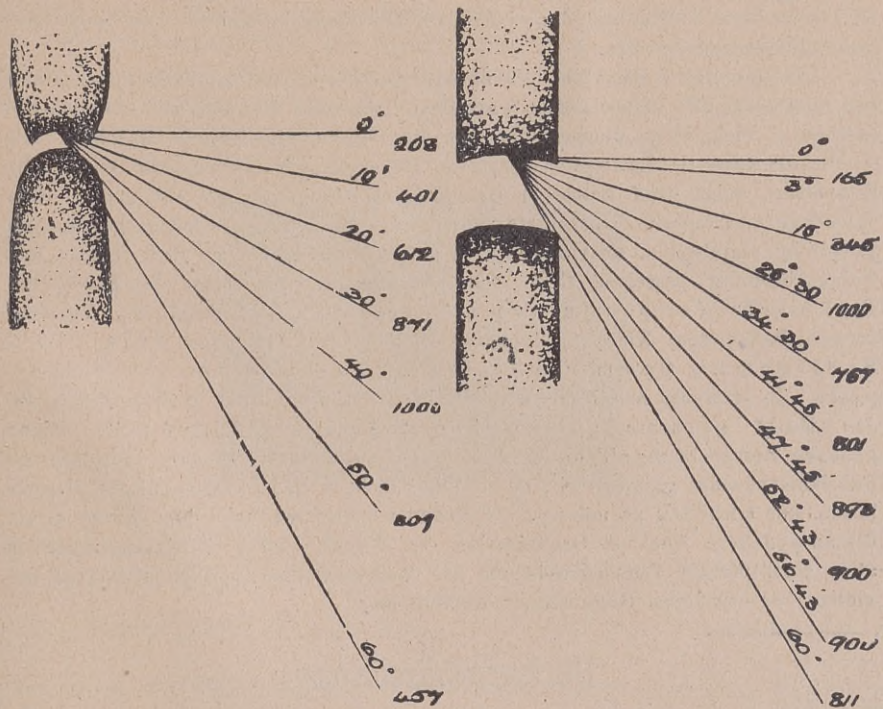


Fig. 2.

Fig. 2a.

Der Energieverlust bei der Janduslampe ist also im Vergleich zu dem bei anderen Lampenkonstruktionen sehr gering.

Die Lampe reguliert schon bei einer Schwankung um 0,1 Ampère, brennt also sehr ruhig bei sehr angenehmem, weißem Licht.

Von besonderer Wichtigkeit ist, daß bei der Janduslampe ein Kleben der Kohlen und ein dadurch bedingter Energieverlust nicht eintreten kann, weil Uhr- und Regulierwerk fehlt; der einzig bewegliche Teil zur Bildung und Regulierung des Bogens wiegt ca. 1300 Gramm und erfordert lebhaftere Kraft, so daß Kleben der Kohlen unmöglich ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß

die Brenndauer der Lampe bei nur einem Kohlenpaar von 13 mm Dicke 200–210 Stunden beträgt bei 4 Amp. und 110 Volt. Dies bedingt eine bedeutende Ersparnis an Arbeitsleistung und an Unterhaltungskosten. In großen Zentral-Lichtanlagen hat sich hieraus eine jährliche Ersparnis von 45 bis 60 Mark per Jahr und Lampe ergeben.

Die lange Brenndauer hat wesentlich ihren Grund in dem luftdichten Abschluß. Auch Feuersgefahr ist durch den luftdichten Abschluß vermieden, so daß die Lampe an Orten gebrannt werden kann, wo sonst nur die viel teureren Glühlichter benutzt werden durften. Dabei kann der Lichteffect noch durch einen Reflektor erhöht werden, was indessen für das eigentliche Prinzip der Lampe nicht ausschlaggebend ist.

Wegen dieser Vorzüge hat denn auch die Lampe eine weite Verbreitung

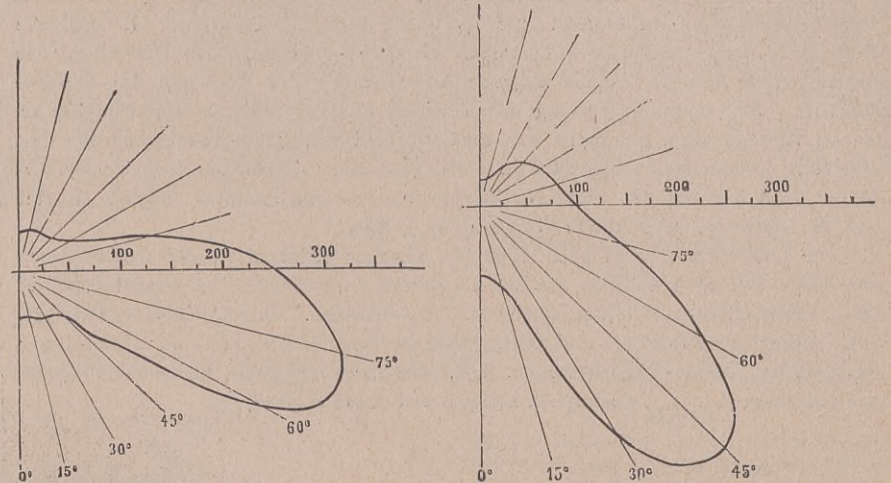


Fig. 3

Fig. 3a.

gefunden; es sind bereits ca. 40 000 Stück im Gebrauch. Auch in Deutschland hat die Lampe rasch Eingang gefunden und zwar derart, daß die Spezialfabrik in Rheydt kaum den vierten Teil der Bestellungen auszuführen vermag und erheblich vergrößert werden muß.

Anfängliche Bemängelungen der Janduslampe in Zeitschriften haben denn auch neuerdings einer gerechteren Beurteilung Platz gemacht. Auch auf dem englischen Markt hat sich die Janduslampe eingebürgert, indem verschiedene Fabriken Lizenzen erworben haben.

Hesketh hat einige photometrische Messungen veranstaltet, welche zeigten, daß die Beleuchtung in einer Entfernung von 8 bis 10 m zweieinhalbmal so groß ist, als sie früher erreicht werden konnte. Die Stärke der Beleuchtung in größerer Entfernung ist aber, namentlich für Straßenlampen, von viel größerer Wichtigkeit, als die in der nächsten Nähe des Kandelabers.

Fig. 3a zeigt die Lichtverteilung bei einer gewöhnlichen Bogenlampe (10 Amp., Kohlenstifte 18 und 12 mm, 46 Volt Spannung) und Fig. 3 die Lichtverteilung bei der neuen Jandusbogenlampe (5 Amp., Kohlenstifte 13 mm 78 Volt; Fig. 3b zeigt dasselbe (die punktierten Striche gelten für die gewöhnliche und die ausgezogenen für die Janduslampe).

Gebrauchs-Anweisung: Die Lampen werden getrennt, d. h. der Lampenkörper allein und die große Glocke allein mit Kohlen verpackt.

Aufhängen der Lampe: an der Porzellanrolle.

Zusammensetzen der Lampe: Der Kohlenhalterrahmen ist senkrecht und genau in die Mitte der großen Glocke mittels des Schraubenringes einzuschrauben. Dabei ist zu beachten, daß die Asbestringe die obere Glockenöffnung von innen und außen luftdicht abschließen.

Kohlenwechsel erfordert niemals ein Abnehmen der großen Glocke.

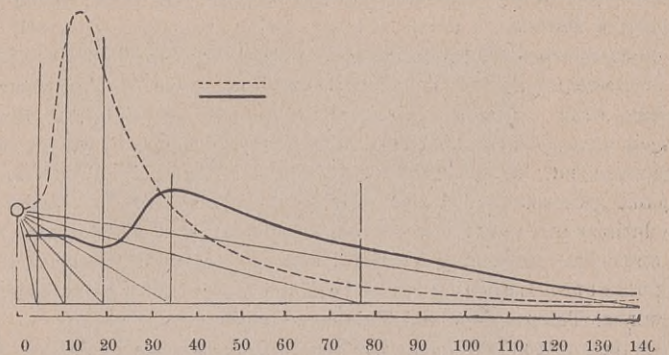


Fig. 3b.

..... alte Bogenlampe. — Jandus Bogenlampe.

Große Glocke: Diese wird zusammen mit dem senkrecht eingesetzten Kohlenhalterrahmen an den Lampenkörper festgeschraubt.

Einführung der Kohlen: Die positive Kohle, 265 bis 285 mm lang, wird in den gespaltenen Teil der Messingröhre (R) soweit eingeführt, bis sie an dem inneren Ansatz Widerstand findet. (1)

Die negative Kohle, 155 mm lang, wird in den Kohlenhalter (gleichzeitig unter Glockenverschluß) eingesetzt (2) und mit Schraube (3) festgehalten.

Sodann setze man die kleinere innere Glocke (4) auf und befestige sie durch leises Anziehen der Schraube (5). Die kleine Glocke wird alsdann verschlossen durch den Deckel (6).

Gleichzeitige Einführung beider Kohlen in die große Glocke — positive oben — negative unten

Deckelverschluß nicht vergessen!

Befestigung des Kohlenhalters im Kohlenhalterrahmen durch Drehung und Bayonettverschluß.

Zu beachten: Vor dem Gebrauch der Lampe Sorge man für die Einführung des positiven Leitungsdrahtes in die mit + bezeichnete Klemme.

Reinigung der Lampe: Die große Glocke bedarf der Reinigung nur einmal in 3 Monaten, die kleine Glocke bei jeder Kohlenerneuerung. Beide Glocken sind trocken zu reinigen.

Bemerkungen: Man verwende nur neue, trockene für die Janduslampe

bestimmte Kohlen, die an trockenem Orte zu lagern sind.

(Bei Bestellung muß genau angegeben werden: Spannung, Stromstärke, ob für Innen- oder Außen-Beleuchtung, ob matte oder helle Glasglocke.)

Hannoversche Caoutchouc-, Guttapercha- und Telegraphen-Werke in Linden vor Hannover.

Dieses Unternehmen, dessen großartige bauliche und technische Einrichtungen das Gepräge des bedeutsamen Fortschrittes der letzten Zeit offenbaren, wurde im Jahre 1884 als Aktien-Gesellschaft ins Leben gerufen. Bereits nach dreijährigem Bestehen fühlte es die Kraft, sich an der Welt-Ausstellung in Adelaide zu beteiligen und errang dort, wie im Jahre 1889 in Melbourne, die goldene Medaille. Auf der Nordwestdeutschen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Bremen 1890 erhielt es die höchste Auszeichnung der Branche, die silberne Medaille. Bei einer Wanderung durch seinen Fabrikbereich, in welchem 650 Arbeiter wirksam sind, gelangen wir zunächst in die Magazin-Räume der zur Verarbeitung kommenden Rohprodukte, zu denen außer den bekannten Caoutchouc-Sorten auch die seit den vierziger Jahren unseres Jahrhunderts in den Handel und die Industrie eingeführte Guttapercha gehört.

Die Guttapercha wird zwar ebenfalls aus dem Milchsaft exotischer Pflanzen gewonnen und auch ähnlich wie das Caoutchouc verarbeitet, ist aber dennoch in ihren Eigenschaften von jenem sehr zu unterscheiden. Ihre geringe Elastizität, ihre lederartige Zähigkeit und Dichtigkeit machen sie besonders zur Herstellung von Gefäßen, Kolben-Manschetten u. dgl., ihre hervorragende Isolationsfähigkeit zu Umhüllungen von Telegraphendrähten und Kabeln geeignet.

lichst luftabschließende, schützende Hülle gegeben. Dies sehen wir in einem anderen Werksaale dadurch vollführen, daß der mit Guttapercha und teilweise auch mit Caoutchouc umhüllte Draht entweder Flechtmaschinen zugeführt wird um hier mit Baumwolle, Hanf oder anderen Stoffen, je nach seiner Bestimmung, umflochten zu werden, oder daß er auf Spinnapparaten einen Ueberzug von Seiden- oder Baumwollgarnen erhält.

Der uns vorliegende Katalog der Hannoverschen Caoutchouc-, Guttapercha- und Telegraphen-Werke zeigt die Mannigfaltigkeit der in ihrer Draht- und Kabel-Abteilung hergestellten Artikel. Wir nennen u. A. die folgenden, Drähte für elektrische Lichtleitungen, Freileitungen, für trockene, feuchte und nasse Räume, Doppelleitungsschnüre für Glühlampen und für Beleuchtungskörper, Beleuchtungskörperdraht, Zwillingsleiter für Röhrensystem, Lampen-Aufzugs-Seile, Dynamomaschinen-Drähte, Seiden- und Baumwoll-Drähte, Wachsdrahte, Doppeldrahte und Guttapercha-Adern für Haustelegraphenleitungen, gummirtes Nessel-Isolirband, Kabelfüllmasse, Compound-Gummistreifen, Para-Gummi-Lösung.

Dank der durch ihre übrigen Betriebs-Abteilungen ermöglichten ausgiebigen Verarbeitung von Caoutchouc und Guttapercha besitzen die Werke in Isolierungen mit diesen beiden Materialien eine hervorragende Leistungsfähigkeit.

Eine besondere Abteilung bildet die Fabrikation von Hartgummi-Artikeln, als Röhren, Platten, Stangen, Façonstücke etc. sowie die Herstellung von Akkumulatoren-Kasten in den verschiedensten Größen. Die



Wir wenden uns behufs Besichtigung der Prozedur einem dieser vielen luftigen und hellen Arbeitsräume dieser imposanten industriellen Anlage zu und sehen, wie das Rohprodukt, nachdem es sich in heißem Wasser gelockert hat, durch Zerreißen und Wiederzusammendrücken mittels der von einem Wasserstrom durchspülten Walzen in dünne Platten (Felle genannt) verwandelt wird. Indem diese eine geraume Zeit hindurch der Einwirkung von Wasser ausgesetzt bleiben, lösen sich von ihnen alle fremden Bestandteile, wie Rindenstückchen, Fasern, Steinchen, Erde u. s. w., allmählich los und setzen sich auf den Boden des entsprechenden Gefäßes ab. Die obenauf schwimmende Guttapercha wird hierauf abgenommen, mit siedendem Wasser behandelt, und in Brodformen durch ein Walzwerk gelassen, welches die Masse in Scheiben preßt. Nachdem mit dieser Manipulation das Reinigungsverfahren beendet ist, wird die Guttapercha den Werk-sälen derjenigen Abteilung des Etablissements zugeführt, welcher die Herstellung von isolierten Leitungsdrähten und Kabeln für elektrische Beleuchtung, Läutwerke, Telegraphen und Telephone obliegt.

Hier betrachten wir auch, wie Kupferdraht auf mechanischen Apparaten von Spulern abgewunden und, indem er durch die mittelst Erhitzung weich gewordene Guttapercha geleitet wird, seine isolierende Umhüllung erhält. Da jedoch dieser Ueberzug von Guttapercha allein nicht überall genügt, weil er durch äußere mechanische Einwirkungen, namentlich durch den Wasserstrom leicht beschädigt werden kann, so wird ihm noch eine die Festigkeit erhöhende mög-

exakte saubere Ausführung dieser Artikel ist ganz besonders dazu angethan hervorgehoben zu werden.

Die Gesamt-Anlage der Werke wird durch zwei mächtige Dampfmaschinen von zusammen 600 Pferdekräften getrieben, während die aus 800 Glühlatern bestehende elektrische Beleuchtung von der durch eine dritte Maschine mit 80 Pferdekräften in Bewegung gesetzten Dynamomaschine gespendet wird. Das Kesselhaus zeigt fünf kolossale Dampfkessel von je 120 qm Heizfläche. Eine besondere mechanische Werkstätte, sowie eine eigene Feuerwehr stehen diesem großartig angelegten Etablissement zur Verfügung. Neben der Draht- und Kabel-Abteilung bestehen fünf Haupt-Abteilungen für folgende Fabrikate: Technische Weichgummiwaaren aller Art, wie Schläuche, Verdichtungen, Packungen, Klappen, Schnüre, Riemen etc., Gummi-Spielbälle, Radgummi, Gummirte Stoffe und Gummireifen für Velocipede. In letzterer Abteilung wird der von der Fabrik mit großem Erfolg auf den Markt gebrachte „Telegraph-Pneumatik“ hergestellt. Einer genauen Beschreibung all' dieser Abteilungen und ihrer äußerst interessanten Fabrikationsweise glauben wir, da dieselben nicht in die elektrotechnische Branche fallen, uns enthalten zu müssen. Schließen möchten wir mit dem Hinweis auf die ausgedehnte Verkaufs-Organisation der Werke, deren Niederlassungen in allen Hauptplätzen Deutschlands und des Auslandes den enormen Absatz all der vielen hier erzeugten Gegenstände ermöglichen.

Preiserteilung. Dem außerordentlichen Professor für Physik an der Hochschule Heidelberg, Dr. Ph. Lenard, wurde, wie uns von dort geschrieben wird, von der französischen Academie des sciences ein Preis von 10,000 Francs für seine Arbeiten auf dem Gebiete der Kathodenstrahlen zuerkannt. —W. W.

Neue Bücher und Flugschriften.

Ernecke, E. Ing. Ueber elektrische Wellen und ihre Anwendung zur Demonstration der Telegraphie ohne Draht nach Marconi. Mit 12 Abbildungen. Berlin, R. Gärtner (H. Heyfelder). Preis 0,80 Mk.

Grünwald, F. Herstellung und Verwendung der Akkumulatoren. II. Auflage. Halle a S. Wilh. Knapp. Preis 3 Mk.

Urbanitzki, Dr. Alf. von. Die elektrischen Beleuchtungsanlagen mit besonderer Berücksichtigung ihrer praktischen Ausführung. Mit 113 Abbildungen. Dritte Auflage. Wien, A. Hartleben. Preis 3 Mk.

Bücherbesprechung.

Grünwald, F. Herstellung und Verwendung der Akkumulatoren. II. Auflage. Halle a S. Wilh. Knapp. Preis 3 Mk.

In dieser kleinen Schrift (154 Seiten mit 83 in den Text gedruckten Abbildungen) werden in Kapitel I die Getetze des galvanischen Stromes, der Elektrolyse und der Polarisation dargelegt; in Kapitel II bespricht der Verfasser die Bleiakumulatoren und ihre Konstruktionsbedingungen; in Kapitel III die Rohmaterialien der Bleiakumulatoren und ihre Verarbeitung und in Kapitel IV die Anwendung, die Schaltung und den Betrieb der Akkumulatoren. Hierauf folgen noch einige Tabellen.

Die neueren Fortschritte in der Herstellung und Verwendung der Akkumulatoren (Erzielung hoher Beanspruchung und zugleich Möglichkeit raschen Nachladens, Verkürzung der Ladungsdauer u. s. w.) sind ausgiebig berücksichtigt. Bei der immer weitergreifenden Anwendung, welche die Akkumulatoren zur Beleuchtung, zum Kraftbetrieb, in der Telegraphie und Telephonie, als Pufferbatterien u. s. w. gefunden haben, dürfte die kleine, aber inhaltreiche Schrift vielfältiges Interesse darbieten.