



# Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse:  
Elektrotechnische Rundschau  
Frankfurtmain.

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

## Zeitschrift

für die Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete der angewandten Elektrizitätslehre

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

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

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

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

Post-Preisverzeichniss pro 1895 No. 2089.

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

**Insertions-Preis:**  
pro 4-gespaltene Petitzeile 30  $\mathcal{R}$ .  
Berechnung für  $\frac{1}{12}$ ,  $\frac{1}{24}$ ,  $\frac{1}{48}$  und  $\frac{1}{96}$  Seite  
nach Spezialtarif.

**Inhalt:** Elektrische Oefen und deren Anwendung zur Umwandlung von Kohle in Graphit. S. 55. — Neue Verbindungsstelle. D. R. G. M. 43.461. S. 56. — Städtische Elektrizitätswerke S. 58. — Ueber einen grösseren Versuch zur Bestätigung der Müllerschen Theorie der Störwirkungen in Fernsprechleitungen. S. 58. — Kleine Mitteilungen: Elektrizitätswerk Stuttgart. S. 60. — Elektrizitätswerk Waldenburg. S. 60. — Wasser- und Elektrizitätswerk-Erriehung zu Hohenfurth. S. 60. — Elektrischer Fabrikbetrieb in Frankfurt a. M. S. 61. — Elektrische Bahnen. S. 61. — Die Nutzbarmachung der Seine zur Lieferung elektrischer Energie. S. 61. — Gosau-Bahn b. Linz. S. 61. — Elektrische Bahn in Neumarkt. S. 61. — Elektrische Trambahn in Pilsen. S. 61. — Elektrische Strassenbahn (System Hörde). S. 61. — Die elektrische Bahn Barmen-Wichlinghausen. S. 62. — Der Telephotograph. S. 62. — Wie weit kann man telegraphieren? S. 62. — Tod durch Elektrizität. S. 62. — Geschäftsbericht der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft zu Berlin. S. 62. — „Motor.“ Aktiengesellschaft für angewandte Elektrizität, Baden (Schweiz). S. 63. — Naeck u. Holstein, Elektrische Bogenlampenfabrik, Stralsund. S. 63. — Ausstellung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe, Stuttgart 1896. S. 63. — Generalvertreter der Dynamobürsten. S. 63. — Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. S. 63. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 64. — Bücherbesprechung S. 64. — Patentliste No. 6. — Börsenbericht. — Anzeigen

### Elektrische Oefen und deren Anwendung zur Umwandlung von Kohle in Graphit.

In einem Vortrage vor der internationalen Gesellschaft der Elektriker in Paris wurde kürzlich von Charles Girard eine Mitteilung des amerikanischen Elektrikers Ch. Street über neue Versuchsergebnisse im Betriebe elektrischer Oefen zur Umwandlung von Kohle in Graphit behandelt, wobei einige allgemeine Bemerkungen über elektrische Oefen vorausgeschickt wurden.

Die elektrischen Oefen sind hiernach in zwei große Klassen einzuteilen, die als Glühöfen und Bogenöfen, ähnlich wie die elektrischen Lichter unterschieden werden können. Bei der ersten Klasse begründet sich die Wirkung auf das Glühen eines mit genügendem Widerstande begabten Teiles des Stromkreises. Bei der zweiten Klasse wird zur Erzeugung der Hitze der elektrische Lichtbogen benutzt. Mit letzterer Art von Oefen sind die höchsten Temperaturen zu erhalten, wodurch dieselben für metallurgische Operationen besonders zweckmässig sind und neben dem technischen Nutzen auch durch die dabei gewonnenen Erfahrungen ein großes wissenschaftliches Interesse in ihren Wirkungen darbieten.

Auf der internationalen Ausstellung von 1881 in Paris wurden zwei elektrische Oefen, der von Siemens und der von Louis Clark vorgeführt, welche als der Ausgangspunkt für die Konstruktion derartiger Apparate zu gelten haben. Der Ofen von Siemens besteht, wie Fig. 1 zeigt, aus einem Tiegel, der aus einem feuerfesten Material

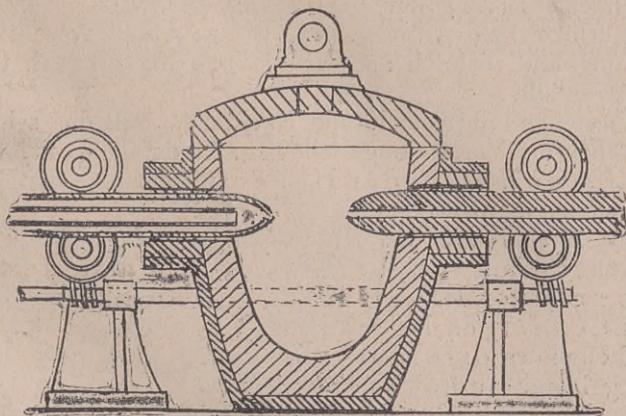


Fig. 1.

hergestellt ist, und in welchem seitlich diametral gegen einander zwei Elektroden eingeführt werden, die aus Kohlenstoff bestehen, von denen aber die eine auch aus Metall mit innerer Wasserkühlung hergestellt sein kann. Die Führung dieser Elektroden erfolgt bei

den allmählig abbrennenden Kohlen mittels Rollen und Schrauben getrieben. Besteht das zu behandelnde Material aus einer elektrisch leitenden Substanz, so kann der Apparat auch nach der in Fig. 2

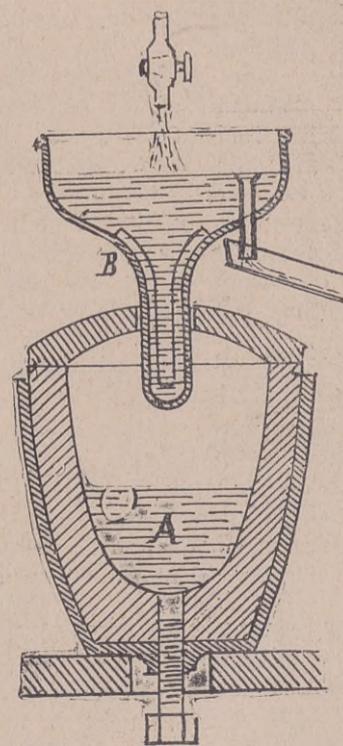


Fig. 2.

dargestellten Anordnung ausgeführt werden. In den Boden des Tiegels ist eine Schraube eingeführt, welche mit dem positiven Pol der Elektrizitätsquelle in Verbindung steht und den Strom auf das leitende Material A im Tiegel überträgt. Die andere Elektrode B, welche mit dem negativen Pol verbunden ist, besteht hier aus Metall, ist hohl und wird durch fließendes Wasser gekühlt.

Der elektrische Ofen von Clark, Fig. 3, besteht einfach aus einem Block von Magnesia oder kohlensaurem Kalk der in der Mitte ausgehöhlt ist. In dieser Höhlung befindet sich das zu erhitze Material unter der Einwirkung des zwischen zwei Kohlenelektroden gebildeten Lichtbogens. In diesem Ofen wurde zuerst Silicium verdampft. Im Jahre 1885 wurde den Amerikanern Eugen und Alfred Cowles ein elektrischer Ofen patentiert, welcher zuerst zur Produktion von Zinkerz, dann aber auch zur Produktion und Schmelzung anderer

Oxyde, insbesondere Aluminium, Magnesium u. s. w. benutzt wurde. Der in Fig. 4 dargestellte Apparat besteht aus einer in einer gemauerten Kammer B befindlichen zylindrischen Retorte A aus feuerfestem Material, welche mit einem schlechten Wärmeleiter, wie gepulverte Holzkohle u. s. w. umgeben ist und das gepulverte mit klarer Holzkohle

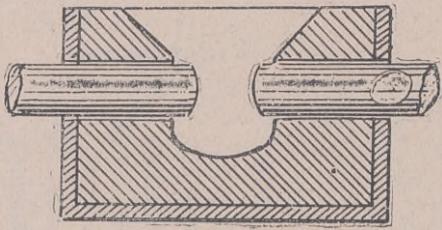


Fig. 3.

vermischte zu reduzierende Metalloxyd enthält. Die Rückseite dieser Retorte ist mit einer Graphitplatte C, die Vorderseite mit einem Graphittiegel D geschlossen, der bei d eine Oeffnung hat und durch das Rohr E die Metaldämpfe in den Kondensator schiebt. Besonders interessante Versuche wurden vor einigen Jahren vom französischen

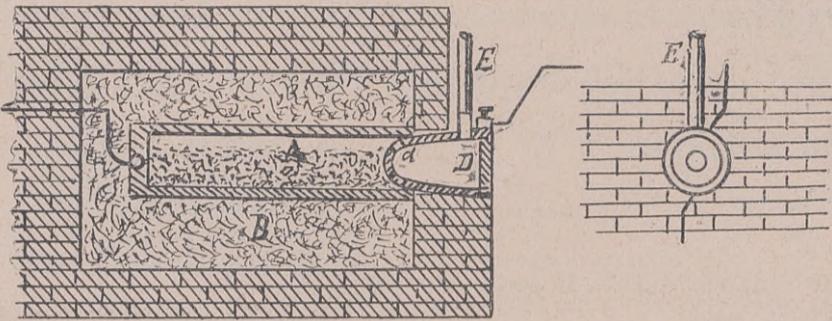


Fig. 4a.

Fig. 4b.

Physiker Moisson mit dem elektrischen Ofen nach Clarks Konstruktion gewonnen, wobei die Verdampfung von Platin, Gold, Eisen u. s. w. bewirkt und deren Dämpfe in einem durch Wasser gekühlten Rohr kondensiert wurden. Die hierbei erhaltenen interessanten Ergebnisse sind als bekannt vorauszusetzen.

Street selbst benutzte ein neues Verfahren, indem er einen unter dem Einfluß des Elektromagnetismus zur Rotation gebrachten Lichtbogen anwendete. Auf diese Weise gelang es äußerst hohe und dabei sehr gleichmäßig wirksame Temperaturen zu erzielen. Der von Street konstruierte Apparat ist in Fig. 5 dargestellt. Der Lichtbogen kann hierbei um die äußere oder auch um die innere Oberfläche des Tiegels zum Kreisen gebracht werden. Auf diese Weise wird der Tiegel sehr gleichmäßig erhitzt und hält demzufolge auch die höchsten Temperaturen verhältnismäßig lange aus. Der aus Graphit hergestellte Tiegel v hängt in der Mitte eines zylindrischen durchbohrten Kohlenblocks a, der wiederum von einem Zylinder aus feuerfestem Material g umgeben ist, welcher auf der feuerfesten Platte F steht. Oberhalb ist der Block a ebenfalls mit einer feuerfesten Platte h bedeckt. Im übrigen ist der Ofen noch aus den Kohlenblöcken b und c zusammengesetzt und von einem gußeisernen Mantel umgeben, der oben und unten durch isolierte Metallplatten j abgeschlossen ist. Auf der oberen Metallplatte sitzt die Kappe k, welche oben bei p ein Fenster aus Glimmer zur Beobachtung enthält. Unter dieser Kappe befindet sich eine Spiralfeder r, welche einen bei i durchbohrten Kohlenzylinder d, der als obere Elektrode dient, gegen den Rand des Tiegels preßt. Unterhalb ist die Kohlenelektrode e eingeschoben, welche durch die Kappe m getragen wird. Diese Elektrode ist durchbohrt und kommuniziert mit dem an der Kappe m angebrachten Hahn u, durch welchen die Metaldämpfe um den Tiegel herum durch die Oeffnung y in demselben entweichen können, wenn man nicht vorzieht, dieselben durch den Kanal t entweichen zu lassen, durch welchen auch der Tiegel durch Kippen des an einer horizontalen Achse hängenden Ofens entleert werden kann. Der Strom wird durch die Elektrode d dem Tiegel zugeführt und zwischen diesem und der Elektrode e entsteht der Lichtbogen. Um diesen Lichtbogen zur Rotation um den Tiegel zu bringen, wobei derselbe den Tiegel in einer Horizontalebene an dem Kohlenblocke b umkreist, sind zwei Solenoide S und S' an den beiden Enden des Apparats angebracht, in welche ein elektrischer Strom geleitet wird. In einem derartigen Ofen konnten 25 gr Platin in wenigen Minuten geschmolzen und die Oxyde von Mangan, Uran, Vanadium, sowie auch Wolframsäure mit Leichtigkeit reduziert werden. Der dazu benutzte Strom betrug 80 Ampère bei 110 Volt. Wenn der Tiegel mit dem negativen Pole verbunden war, so zeigten sich die reduzierten Metalle sehr kohlenstoffhaltig; bei Verbindung des Tiegels mit dem positiven Pole konnten jedoch die Metalle fast absolut rein von Kohlenstoff erhalten werden. Diese Anordnung des elektrischen Ofens sollte hauptsächlich zur Herstellung von extrafeinen Lichtkohlen dienen, indem der Kohlenstoff bei höchster Temperatur sich in Graphit umwandelt. Es schien dabei am zweckmäßigsten zu sein, den rotierenden Lichtbogen direkt auf die Kohlenstäbe einwirken zu lassen, wobei man den Stab in der Längsrichtung durch die Rotationsebene des Lichtbogens verschob. Geschah diese Verschiebung zu rasch, so bildete sich um den Kohlenstab eine aus Graphit bestehende mehr oder minder breite und

bis auf etwa 1,5 mm eindringende Spirale aus Graphit. Bei genügend langsamer Verschiebung wurde aber der ganze Kohlenstab in Graphit umgewandelt, wobei nur eine sehr geringe Abnutzung der Kohle stattfand. Bei dieser Anwendung des rotierenden Lichtbogens ist es am zweckmäßigsten Gleichstrom zu benutzen. Will man aber den Prozeß zwischen festen Elektroden zuwege bringen, so muß man Wechselstrom anwenden, weil sonst die Kohle verdampft.

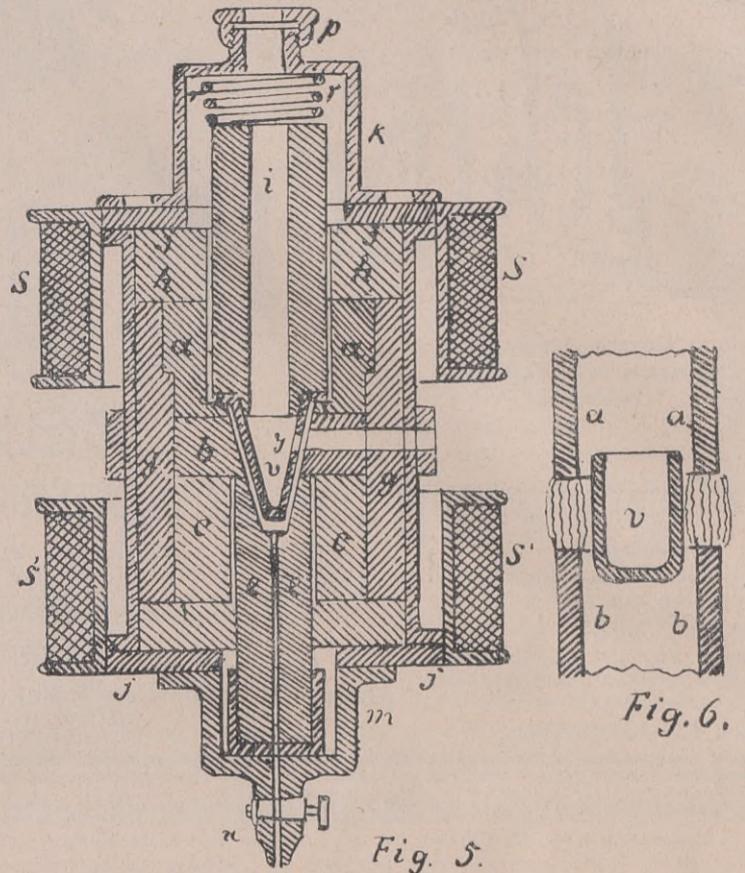


Fig. 6.

Fig. 5.

In Fig. 6 ist eine Anordnung dargestellt, bei welcher sich der Schmelztiegel innerhalb zweier hohler Kohlenelektroden a und b befindet, zwischen deren gegenüberstehenden Rändern sich der Lichtbogen bildet, welcher durch die Einwirkung zweier Solenoidströme zum Kreisen gebracht werden kann. S.



### Neue Verbindungsstelle, D. R. G. M. 43,461

für elektrische Lichtleitungen, Telegraphenleitungen, Telephonleitungen, und Drahtzüge, ferner als Kuppelung für Drahtseile und Eisenstangen bis zur größten Stärke zu verwenden.

#### Bedürfnisfrage und Beschreibung:

a) Zur Verbindung der Licht-, Telegraphen- und Telephonleitungen, sowie für Drahtzüge wurde seither die alte zeitraubende Wickelstelle verwendet, welche bei Licht-, Telegraphen- und Telephonleitungen zur Verminderung des Widerstandes und zur Erhöhung der Sicherheit noch mit Zinn verlötet wurde.

Diese Wickelstelle hat den Nachteil, daß sie:

1. eine zeitraubende Arbeit erfordert,
2. da die Leitungen stets auf hohen Stangen oder Häusern liegen eine sehr gefährliche Arbeit ist und große Vorteile und Sicherheit des Mannes verlangt,
3. daß der Lötöfen stets mitgeführt werden muß,
4. daß bei neuen Anlagen nicht aber bei Reparaturen eine säurefreie Lötstelle herzustellen ist. Die Folge davon ist, daß die Säure, in Verbindung mit dem Sauerstoff der Luft, die Metalle zerstört und hierdurch zuerst ein großer schädlicher Widerstand und schließlich eine Lösung der Verbindung eintritt.

b) Um diesen Uebelständen abzuhelpen, hat man den von Arlt konstruierten Wickelbund vielfach angewendet und hiermit auch teilweise gute Resultate erzielt.

1. Hierbei bestehen aber noch die Nachteile, daß das schraubenartige Drehen der Verbindungsstelle Kraft erfordert, welche man ohne Gefahr in der Höhe (auf Stangen oder Häusern) nicht gut anwenden kann,
2. daß dieser Wickelbund bei Kupferleitungen nur bis zu einer Drahtstärke von 4 mm, bei Bronze- und Eisenleitungen nur bis zu einer Drahtstärke von höchstens 3 mm zu verwenden ist, da bei stärkeren Leitungen die zum Drehen des Wickelbundes erforderliche Kraft zu groß, und das Werkzeug hierzu zu schwer sein muß,
3. daß bei dem Arlt'schen Wickelbund durch das Drehen des Bundes nur ein Aufeinanderpressen der Leitungsenden bewirkt wird, welche durch den natürlichen Zug alsdann einseitig wirkt.

Die Folge davon ist, daß Oxydationen auftreten, da die Pressung nie eine innige sein kann. In der Praxis ist dies schon bestätigt.

e) Die neue Verbindungsstelle besteht aus einem doppelten Keilver-schluß. Derselbe wird ohne Anwendung von Gewalt mit den beiden Enden der Leitung verbunden, durch eine Zange festgezogen und der natürliche Zug der Leitung zieht den Keilver-schluß immer fester.

Diese Keilverbindung kann für Drahtleitungen jeder Stärke verwendet werden.

Zur Herstellung dieser Verbindungsstelle gehört nur eine eigens zu diesem Zwecke konstruierte leichte Zange.

Die Beschaffenheit der Zange, sowie die Art der Anwendung ist aus der nachstehenden Skizze ersichtlich.

Die Hülse sowohl als auch die Keile sind aus gut verzinnem Messingrohr, bezw. Kupferdraht hergestellt. Erstere kann mit graden oder eingerieften Seitenwänden hergestellt werden.

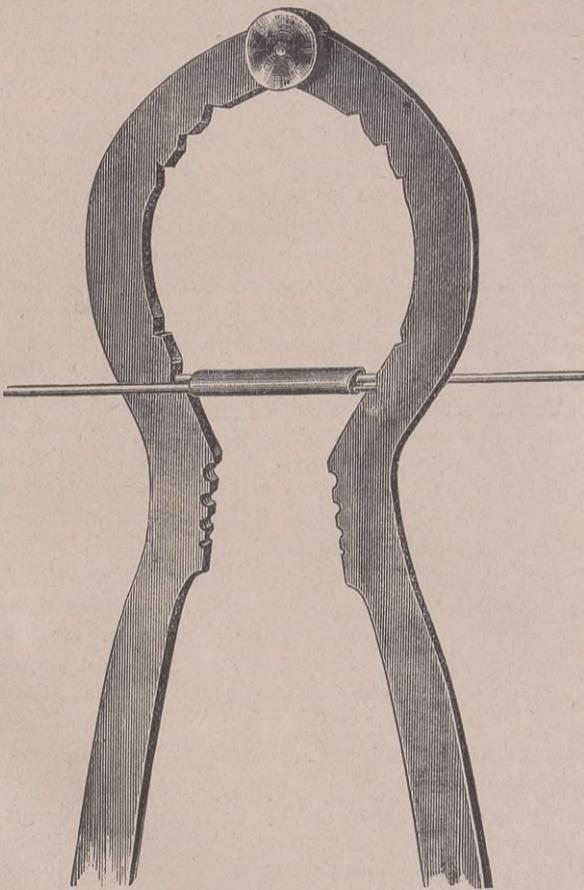
Die Zugfestigkeit der Verbindungsstelle beträgt bei den gewählten Abmessungen das  $1\frac{1}{2}$  fache des Leitungsdrahtes, für welchen die Hülse bemessen ist.

Der Arlt'sche Wickelbund erhält seine eigentliche Verbindung durch das Drehen der Stelle zu einem Bunde. Auch legt der Konstrukteur großen Wert auf den durch das Drehen entstehenden vollständigen Luftabschluß.

Obgleich die Einwirkung der atm. Luft auf vollständig reines, säurefreies Material nicht von Belang ist und keinen Nachteil bringt, so kann die neue Verbindungsstelle doch durch eine Zange an beiden Enden auf die Länge von 5 mm um die Form des Drahtes gepreßt und so jeder Luftzutritt abgesperrt werden.

Bei der Keildrahtverbindung ist die Berührung der beiden Drahtenden durch die Pressung eine so innige und haftet durch den stets vorhandenen Zug so fest, daß ein Luftzutritt an den Berührungsstellen unmöglich ist.

Diese Verbindung hat gegenüber dem Arlt'schen Wickelbund den Vorteil, daß die Berührungsflächen vor ihrer vollständig erreichten Lage ein Gleiten durchmachen müssen, wodurch eine innige Berührung hergestellt wird. Außerdem kann sich diese Verbindung nie verschieben oder lösen, und die Luft hat infolgedessen keinen Zutritt zur Berührungsfläche.



Da die Vermehrung des Widerstandes nur durch Zerstörung der Berührungsflächen, welche hier ausgeschlossen ist, herbeigeführt werden kann, so dürfte auch kein großer Wert auf die Verhinderung des Luftzutrittes in das Innere der Hülse zu legen sein.

Ueber das Verhalten der Verbindungsstelle wurden nach Messung des Widerstandes vor- und nachher nachstehende Versuche angestellt:

1. Zwei alte Verbindungsstellen (Lötstellen) von 3,5 mm starkem Kupferdraht und 110 mm Länge hatten 0,00008 Ohm Widerstand.
2. Zwei Arlt'sche Verbindungsstellen (Wickelbund) von 3,5 mm starkem Kupferdraht und 60 mm Länge hatten: 0,00009 Ohm Widerstand (müßte im Verhältnis zur Länge von 1, = 0,00011 Ohm haben).
3. Zwei neue Verbindungsstellen (Keilverbindung) von 3,5 mm starkem Kupferdraht von 60 mm Länge hatten: 0,00009 Ohm Widerstand, (müßte im Verhältnis zur Länge von ad 1, 0,00011 Ohm haben).

d) Je Eine der drei Verbindungsstellen wurde nun in der Zeit vom 8. November 1894 bis 15. September 1895, also 10 Monate lang in ein Kamin frei aufgehängt, durch welches Heizgase von trockenem Holz, nassem Holz und Steinkohlen, sowie Dampf durchging.

Das betreffende Kamin war 80% der Zeit in Benützung, demnach an  $300 \times 24 \times 0,8 = 5760$  Stunden. Je eine der drei Verbin-

dungsstellen wurde ferner in einem Abzugrohr für reinen Dampf während der angegebenen Zeit frei aufgehängt. Das betreffende Abzugrohr wurde während dieser Zeit 70% der Zeit benützt, demnach an  $300 \times 24 \times 0,7 = 5040$  Stunden.

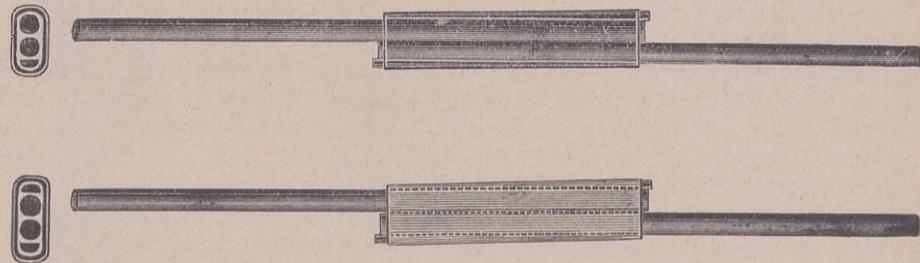
Die nun vorgenommene Besichtigung und Messung der verschiedenen Verbindungsstellen ergab an den ad 1 und 3 genannten Verbindungsstellen keine sichtbare Veränderung.

An der ad 2 genannten Verbindungsstelle (Arlt'scher Wickelbund), mit welcher erstere Probe gemacht wurde, war die Hülse an einem Ende 4, am anderen Ende 7 mm aufgerissen, und dieselbe Verbindungsstelle, mit welcher die zweite Probe gemacht wurde, waren beide Enden der Hülse 2 bezw. 3 mm aufgerissen.

Dies Aufreißen der Hülse dürfte nur auf die Temperaturerhöhung zurückzuführen, aber doch als Uebelstand zu betrachten sein.

Die nun vorgenommene Messung des Widerstandes nach der 1. Probe ergab:

1. Bei der unter 1 genannten Lötstelle 0,00016 Ohm, demnach eine Zunahme des Widerstandes um 0,00008 Ohm.
2. Bei dem ad 2 genannten Arlt'schen Wickelbund 0,00011 Ohm, demnach eine Zunahme des Widerstandes um 0,00002 Ohm, welche nur durch das Aufreißen der Hülse und die dadurch herbeigeführte Verminderung der Berührungsfläche zurückgeführt werden kann.



3. Bei der ad 3 genannten neuen Verbindungsstelle 0,00009 Ohm, demnach war hier keine Zunahme des Widerstandes eingetreten und da auch keine sichtbare Veränderung, sowohl von Außen, als auch bei dem Oeffnen der Verbindungsstelle von Innen eingetreten war, kann diese Verbindungsstelle als **vollkommen** bezeichnet werden.

e) Bei der Messung des Widerstandes nach der 2. Probe ergab sich:

1. Bei der unter 1 genannten Lötstelle 0,00013 Ohm, demnach eine Zunahme des Widerstandes um 0,00005 Ohm.
2. Bei dem unter 2 genannten Arlt'schen Wickelbund 0,00011 Ohm, demnach eine Zunahme des Widerstandes um 0,00002 Ohm.
3. Bei der unter 3 genannten neuen Verbindungsstelle 0,00009 Ohm. Demnach auch bei der zweiten Probe keine Zunahme des Widerstandes.

An den Verbindungsstellen Nr. 1 und 2 waren beim Auseinandernehmen Oxydationen zu bemerken, bei der Keilverbindung war dies nicht der Fall, im Gegenteil waren die Berührungsflächen vollständig metallisch rein. Das Auseinandernehmen der beiden ersten Verbindungsstellen erforderte keine große Mühe, während die Keilverbindung vollständig entzweigeschlagen werden mußte.

Durch das gute Verhalten der neuen Verbindungsstelle, während dieselbe den schädlichsten Einflüssen ausgesetzt war, dürfte die Annahme rechtfertigen, daß der Luftzutritt nicht schädlich, bezw. daß derselbe von den Berührungsflächen vollständig ferngehalten ist und auf diese, sowohl als auch auf die ganze Verbindungsstelle keinen Einfluß hat.

Wenn man weiter bedenkt, daß die Zunahme des Widerstandes in den Lötstellen eine stete Veränderung des Gesamtwiderstandes der Leitungen im Gefolge hat und daß dieser Umstand bei den Lichtleitungen den Lichteffect, bei den Telegraphenleitungen die Sicherheit der Apparate und bei den Telephonleitungen den Anruf und die Sprache sehr beeinflusst, so dürfte eine solche Verbindungsstelle, welche sich bei den schädlichsten Einflüssen widerstandsfähig und im Leitungswiderstand unveränderlich zeigt, zu begrüßen sein.

Auch möchten wir noch anführen, daß es bis jetzt eine hochgehaltene Vorschrift ist, die Anzahl der Lötstellen möglichst zu beschränken, da diese wohl am Anfang ohne Einfluß, in verhältnismäßig kurzer Zeit durch ihre Veränderung infolge äußerer Einflüsse, von unberechenbarem Einfluß sind und eine Zunahme des Stromverbrauchs herbeiführen.

Bei der neuen Verbindungsstelle verschwinden diese Bedenken ganz, denn eine solche für Leitungen von 3,5 mm hat beispielsweise 0,00009 Ohm Widerstand, während die gleiche Länge chemisch reiner Kupferdraht von derselben Stärke hat 0,00011 Ohm, demnach 0,0002 Ohm mehr Widerstand, und da der Widerstand der Verbindungsstelle sich nicht verändert, so kann jedes noch so kurze Drahtende Verwendung finden und die obige Vorschrift wird illusorisch, da keine Rücksicht auf die Anzahl der Keil-Verbindungsstellen mehr erforderlich ist.

Auch bezüglich der Dauerhaftigkeit bestehen keine Bedenken, denn die neue Verbindungsstelle zieht sich durch den natürlichen Zug der Leitung vollständig fest, hat das Bestreben sich immer fester zu ziehen und eine Beschädigung kann nicht eintreten, während die Lötstelle durch die geschilderten Einflüsse zuerst ihren Leitungswider-

stand verändert und dann weiter durch das allmähliche Verzehren des Metalles sich lockert und schließlich öffnet.

Diese wichtige Neuerung, welche von Herrn J. P. Greb in Frankfurt am Main erfunden worden und von der Frankfurter Firma C. A. H. Dell & Co. fabriziert und vertrieben wird, ist im Bereich der Beleuchtungsanlagen auf dem Frankfurter Hauptbahnhof an einer Leitungslänge von ca. 20 km zur Verwendung gekommen und hat sich bis jetzt vorzüglich bewährt.



### Städtische Elektrizitäts-Werke.

Einem unter dieser Ueberschrift in der Köln. Volkszeitung enthaltenen Aufsatz entnehmen wir Folgendes: Die Volkszeitung hatte behauptet, die Selbsterzeugung des elektrischen Stromes sei sehr viel billiger, als der Bezug desselben aus städtischen Centralen.

Der Verfasser fährt fort: Ich hätte z. B. darauf hinweisen können, daß eine der zahlreichen in Frankfurt a. M. bestehenden kleinen Blockcentralen mit Gasmotorbetrieb den Strom fast halb so billig abgibt, wie die große städtische Centrale, und dabei doch noch vorzüglich rentiert; ferner darauf, daß in Breslau trotz vorhandener städtischer Centrale nicht weniger als zwanzig Einzelanlagen mit Gasmotorbetrieb existieren, daneben erst noch viele mit Dampftrieb. Doch wäre immerhin zu bedenken gewesen, daß statistische Ziffern über solche Einzelanlagen keine große beweisende Kraft besitzen. Nun sind am 5. November d. J. in der Stadtverordneten-Sitzung in Barmen Dinge verhandelt worden, welche so klar die Richtigkeit meiner Behauptungen nachweisen, und zugleich sind so eigentümliche Anschauungen laut geworden, daß es im öffentlichen Interesse liegt, dieselben zu besprechen.

Die Stadt Barmen besitzt seit einigen Jahren eine elektrische Centrale, kommt aber damit, nach Meinung des Herrn v. Eynern, nicht recht vorwärts. Wie viele andere Städte, besitzt sie auch eine eigene Gasanstalt und giebt seit 1887, wie jetzt überall üblich, das Gas für gewerbliche Zwecke (Krafterzeugung, Heizen, Kochen, Löten und dergl.) um 33<sup>1</sup>/<sub>2</sub> pCt. billiger ab, als Leuchtgas. Nebenbei bemerkt giebt sie, was auch andere Städte thun müssen, den elektrischen Strom für gewerbliche Zwecke mit einem viel höheren Rabatt auf den Grundpreis ab. Nun waren auch in Barmen, wie überall, mehrere Großkonsumenten elektrischen Stromes dahinter gekommen, daß sie besser thäten, denselben nicht von der städtischen Centrale zu beziehen, sondern in eigenen Anlagen mit Gasmotorbetrieb selbst zu erzeugen. Darin erblickte nun die Wasser- und Lichtkommission eine Schädigung der Stadt in ihrer Eigenschaft als Besitzerin der elektrischen Centrale und beantragte, die Rabattgewährung für die zur Selbsterzeugung elektrischen Stromes dienenden Gasmotoren aufzuheben. In der Verhandlung wurde wiederholt betont, u. a. auch von Herrn Oberbürgermeister Wegner, ganz selbstverständlich sei die Selbsterzeugung des elektrischen Stromes billiger, als der Bezug desselben aus der städtischen Centrale, denn sonst würde man es doch nicht machen. Der Antrag der Kommission wurde schließlich gegen eine starke Minderheit angenommen; das zur Erzeugung elektrischen Lichtes verbrauchte Gas wird also in Barmen in Zukunft keinen Rabatt mehr genießen, ähnlich wie dies in Köln, Bremen, Halle, Kiel u. a. O. der Fall ist.

Dieses Vorgehen ist ein Versuch der Stadtverwaltung Barmens, die Verbraucher elektrischen Stromes zur Entnahme desselben aus dem städtischen Werke zu nötigen. Ob der Versuch Aussicht auf Erfolg hat, steht dahin; nach oberflächlicher Schätzung wird selbst ohne Rabatt auf den Gaspreis die Selbsterzeugung des Stromes immer noch ganz erheblich billiger sein. Außerdem aber steht für die Betroffenen, wie einer derselben ganz richtig hervorhob, die Möglichkeit offen, den Gasmotor, dessen Betrieb verteuert werden soll, durch Dampfkraft zu ersetzen. Die sich ganz vorzüglich bewährenden Schmidtschen Heißdampfmaschinen eignen sich dazu vortrefflich. Wenn die Sache in dieser Weise ausginge, so hätte die Stadt nicht nur keine neuen Abnehmer für ihre Elektrizität gewonnen, sondern einige bedeutende Gas-Abnehmer verloren. Selbst das Gelingen des Versuches würde für die Stadtkasse keinen Vorteil bringen, denn an dem von einer Gasdynamomaschine verbrauchten Gas verdient die Stadt selbst bei Rabattgewährung zweifellos mehr, als an dem für den gleichen Lichteffect erforderlichen Strom.

Das Bedenklichste aus der ganzen Verhandlung ist jedoch die Bemerkung eines der Stadtverordneten, „daß dort, wo städtische Kabel vorhanden sind, die Selbsterzeugung von elektrischem Licht nicht geduldet werden könne“ (!). Wird es wirklich dahin kommen, daß die Städte, deren maßgebende Körperschaften sich seiner Zeit, um mit Alex. Siemens zu reden, die „Ueberzeugung beibringen“ ließen, elektrische Centralen seien etwas Notwendiges und Gewinnbringendes, und die sich jetzt in ihren Erwartungen mehr oder weniger getäuscht sehen, die Erzeugung des elektrischen Stromes als Monopol für sich in Anspruch nehmen und so die Kosten des elektrischen Lichtes für viele Benützer desselben ganz bedeutend hinaufsetzen dürfen? Das ist eine Frage von nicht zu unterschätzender Tragweite.

### Ueber einen grösseren Versuch zur Bestätigung der Müllerschen Theorie der Störwirkungen in Fernsprechleitungen.

Am 9. Nov. d. J. hat die Aktiengesellschaft für Fernsprechpatente in Berlin einem größeren Kreise von Fachgenossen, Vertreter der Civil- und Militärbehörden und der großen elektrotechnischen Firmen und von anderen Interessenten ihre große Versuchs-Fernsprechanlage Neu-Brandenburg-Friedland vorgeführt, durch welche über die eigentlichen Ursachen der Störwirkungen in Fernsprechanlagen entschieden werden soll. Die Anlage und die erzielten Ergebnisse können ein größeres Interesse bei den Elektrotechnikern in Anspruch nehmen und wir bringen deshalb einen Bericht über dieselben, welcher zum größeren Teil einen Auszug aus einem von dem technischen Direktor der Gesellschaft Herrn Arthur Wilke gehaltenen Vortrage bildet.

Wenn eine Telephonleitung parallel mit einer Telegraphenleitung geführt ist, so wird diese letztere eine störende Wirkung auf die erstere ausüben und ihre Stromimpulse werden sich in der ersteren Leitung wahrnehmbar machen, sodaß das auf der störenden Leitung geführte Gespräch oder die Stromunterbrechungen und -schließungen der Telegraphenleitung in der leitenden Fernsprechleitung hörbar werden. Als diese „Störwirkung“, wie sie kurz bezeichnet sein mag, zuerst bemerkt wurde, hatte man sofort eine plausible Erklärung dafür bei der Hand. Man sagte sich, die Wechselströme der störenden Fernsprechleitung oder die Ab- und Anschwellströme der Telegraphenleitung induzieren die gestörte Leitung, es wird also die Energie aus der störenden Leitung in ihrem Rhythmus durch das Dielektrikum auf die gestörte Leitung übertragen. An dieser Theorie zweifelte damals Niemand und umso weniger, als die Schutzeinrichtungen, welche auf Grund dieser Theorie geschaffen wurden, sich als mehr oder weniger erfolgreich erwiesen.

Vor einigen Jahren trat nun der Telegrapheningenieur Herr Müller mit einer neuen Theorie der Störwirkungen auf, welche der eben geschilderten orthodoxen Auffassung geradezu widerspricht. Er sagte: „Die störende Energieübertragung wird nicht vermittelt durch das Dielektrikum, sie ist keine Induktion, sondern sie kommt auf dem ganz einfachen Wege der Stromüberleitung zu Stande, und zwar sind es in erster Reihe die Isolatoren, ihre Stützen und das Gestänge, welche den Stromweg für die störenden Uebergangsströme abgeben.“ Diese neue Theorie fand zunächst nur einen Anhänger und das war Herr Müller selbst. Die Fachleute dagegen widersprachen fast in ihrer Gesamtheit der Müllerschen Erklärung der Störwirkungen und erst allmählich gewann die Anschauung Bahn, daß den theoretisch selbstverständlich nicht zu leugnenden Uebergangsströmen doch eine solche quantitative Bedeutung zu geben sei, um sie als Störursache neben der Induktionswirkung wenigstens annehmungsweise zuzulassen.

In der That muß auch die Müllersche Anschauung auf den ersten Blick befremden, und es wird jeder Fachmann, wenn ihm die Theorie zuerst vorgebracht wird, der Sache Unglauben oder im besten Falle Zweifel entgegenbringen, bis er durch die Versuche von der Richtigkeit der Müllerschen Theorie überzeugt wird. Man wird es auch keinem Fachmann verdenken können, wenn er nicht bei dieser anfangs fremdartig anmutenden Theorie auf den ersten Hieb umfällt, und dies umso weniger, als die Müllersche Theorie bis vor kurzem noch nicht den kanonischen Gang des Beweises durchgemacht hatte. Müller hatte nämlich die Theorie zunächst als Schlußfolgerung aus einer allerdings großen Fülle von Beobachtungen gezogen; in dieser Form behält aber die Erkenntnis immer noch einen hypothetischen Charakter. Es mußte erst noch das letzte Beweismittel, nämlich die Bestätigung durch den Versuch hinzutreten, um die gewonnene Erkenntnis als eine gesicherte, technisch verwendbare, annehmen zu können. Dieser letzte Teil des Beweises ist jetzt in der Anlage, über welche hier berichtet werden soll, erbracht worden.

Für den deduktiven Beweis ist aber bereits früher ein anderer, sehr wesentlicher Teil durch die theoretischen Untersuchungen des Prof. Vogel geschaffen worden, welcher die ganzen hier obwaltenden Verhältnisse mathematisch und rechnerisch geprüft hat und zu dem Ergebnis gekommen ist, daß die Uebergangsströme in ihrer Wirkung thatsächlich die Induktionswirkung bei weitem überwiegen.

Es wird dem Fachmann übrigens auch klar werden, daß die Möglichkeit einer wesentlichen Stromwirkung durch Uebergangsströme vorliegt, wenn er die obwaltenden Verhältnisse näher ins Auge faßt. Zunächst hat man zu berücksichtigen, daß das Telephon ein hochempfindliches Instrument ist und daß schon außerordentlich geringe Energiemengen genügen, um dasselbe zum Ansprechen zu bringen. Ferner ist der Porzellan-Isolator durchaus kein vollkommener Isolator und sein Uebergangswiderstand sinkt, sobald er in Gebrauch genommen ist, ganz erheblich. Weiter hat man es bei einer längeren Leitung nicht mit einer, sondern mit sehr vielen Uebergangsstellen zu thun und dies bedingt, daß eine große Menge von Uebergangsströmen sich zu einer Gesamtwirkung vereinigen können. Es ist endlich noch zu berücksichtigen und dies hat Prof. Vogel besonders hervorgehoben, daß die Stromverzweigung zwischen dem störenden Hauptstrom und den Uebergangsströmen sich nicht auf Grund der ohmschen Widerstandsverhältnisse vollzieht, sondern daß in der störenden Leitung induktive Widerstände vorhanden sind, während der Uebergangswiderstand als nichtinduktiv aufgefaßt werden kann. Infolgedessen werden die Uebergangsströme eine ganz erheblich größere Stärke annehmen können, als wenn es sich um einfache Verzweigungen mit ohmschen Widerständen handelte. Somit liegt also eine vergleichsweise starke Möglichkeit vor, daß durch Uebergangsströme Störwirkungen erzeugt werden. Ob dieselben gleich, größer oder kleiner als die theoretisch ohne Zweifel ebenfalls möglichen induktiven Störwirkungen sind, das läßt sich schließlich nur durch Versuche entscheiden, und somit stand die Aktien-Gesellschaft für Fernsprechpatente, welche die praktische Verwertung der Müllerschen Erfindung aufgenommen hat, vor der unbeweisbaren Notwendigkeit, die Müllersche Theorie an einer größeren Linie zu erproben.

Für diese Probe war beabsichtigt die schärfsten Bedingungen in Anwendung zu bringen, und deshalb wurden nicht zwei Fernsprechleitungen neben

einander gelegt, sondern als störende Leitung eine Telegraphenleitung benutzt. Die Aktien-Gesellschaft hatte nun das Glück, bei Herrn Hermann Bachstein, dem bekannten Erbauer und Besitzer zahlreicher Sekundärbahnen, ein weitgehendes Interesse und Entgegenkommen für die Erfindung und den Versuch zu finden, welcher ihr eine seiner Sekundärbahn-Telegraphenleitungen und zwar diejenige der Sekundärbahn Neubrandburg-Friedland für die Probe zur Verfügung stellte.

Diese Bahn ist etwas über 25 km lang. Ihre Telegraphenanlage besteht aus einer Leitung, in welche insgesamt 5 Stationen mit Ruhestrombetrieb eingeschaltet sind. An dem Gestänge derselben wurde nun die weiter unten beschriebene Telephonleitung angebracht. Bevor auf diese Anlage und ihre Ergebnisse eingegangen wird, dürfte es zweckmäßig sein, die Müllersche Theorie, auf welcher die Schutzeinrichtungen beruhen, etwas eingehender zu erläutern und die störende Wirkung der Uebergangsströme kurz auseinander zu setzen. In der vorliegenden Abbildung Figur 1 sind 2 Leitungen an einem Gestänge angebracht, von denen die obere S die störende, G, die gestörte Leitung bedeutet. Beide Leitungen sollen zur Erde abgeleitet sein, doch soll es als ausgeschlossen gelten, daß der Rückstrom durch die Erde in die gestörte Leitung eintreten kann. Der Spannungsabfall gehe in der Richtung von I nach IV. Nun bildet, wie man leicht erkennen wird, Stange II mit ihren Isolatoren, die Drahtstrecke von G, zwischen II und III und Stange III mit ihren Isolatoren einen Nebenschluß zu der Drahtstrecke II—III. Allerdings ist der Widerstand des Nebenschlusses, wenn II und

gangsströme breiten sich nun aber auf der Oberfläche der Stange aus und nicht bloß über die Stange, sondern auch über die Isolatoren der Schleife S. Ein Bruchteil derselben gelangt daher auch in die Leitung G und benutzt dieselbe, um an einer anderen Stelle wieder auf die Leitung S überzutreten.

Wenn nun (Fig. 3) beliebig viele Einzelströme in einen geschlossenen Stromweg eintreten und also auch an anderen Stellen aus demselben austreten, so müssen nach bekannten Gesetzen in diesem Stromnetze wenigstens zwei Punkte vorhanden sein, durch welche kein Strom geht, sofern der Leitungskreis nicht eine Stromquelle enthält.

Müller legt nun die zu schützenden Fernsprechapparate in diese stromfreien Punkte und darin besteht sein Schutzprinzip. Damit man erkennt, wie Müller dieses einfache Prinzip technisch verwirklicht, wie er es zuwege bringt, die zu schützenden Apparate in die stromlosen Punkte zu schieben, soll seine Erfindung kurz erwähnt werden, worauf dann auf die Einrichtung der Probeanlage eingegangen werden soll.

Wir nehmen zunächst ideale Verhältnisse an und denken uns, daß zwei Telephonapparate (Fig. 4.) durch eine Schleife verbunden sind, deren Zweige gleich lang und von gleichem Widerstand sind. Setzen wir nun weiter, daß die Uebergangsströme auf beide Zweige der Schleife gleich verteilt werden, so genügt die geschilderte symmetrische Anordnung vollkommen für den Schutz, denn infolge derselben treten die stromlosen Punkte

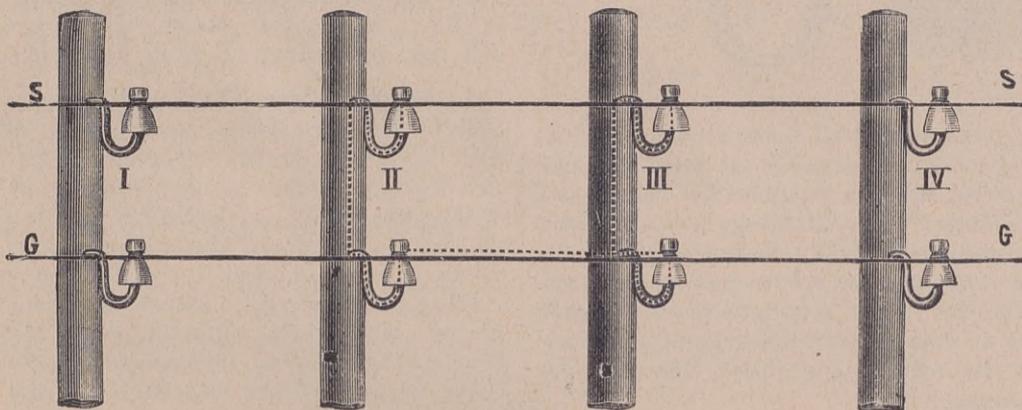


Fig. 1.

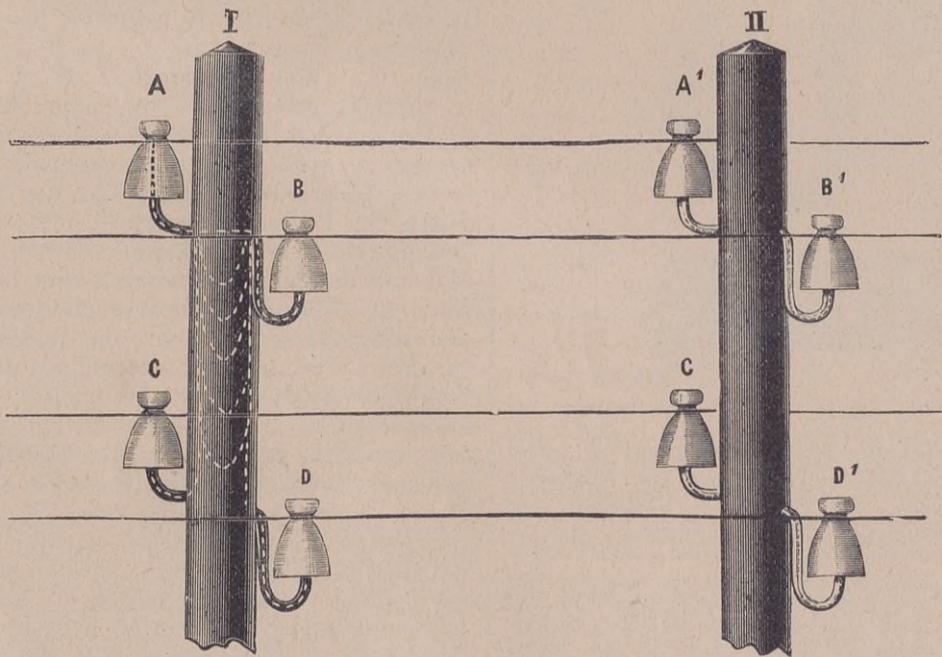


Fig. 2.

III benachbarte Stangen sind, außerordentlich hoch zu demjenigen des Leitungsstückes S II—III, aber denkt man sich II und III um 10, 20, 100 km von einander entfernt, so wird man erkennen, daß jetzt der Uebergangsstrom eine nicht zu vernachlässigende Größe wird. Liegt nun in G zwischen II und III ein

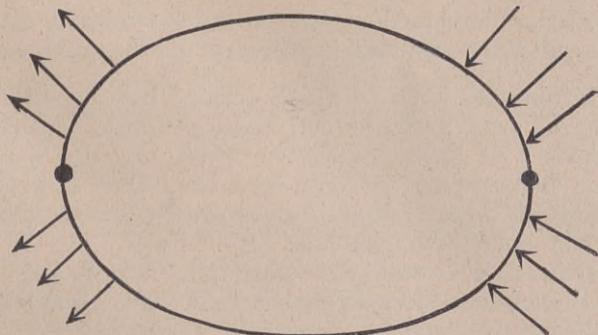


Fig. 3.

Telephonapparat, so wird dieser von dem Uebergangsstrom durchlaufen und falls dieser Uebergangsstrom ein Wechsel- oder Schwellstrom ist, hörbar ansprechen. Setzt man nun an Stelle der beiden einfachen Leitungen eine Doppelleitung, so werden die Uebergangsströme in folgender Weise verlaufen. Es sei wieder S und G (Fig. 2) die störende bzw. gestörte Leitung, beides Schleifen. An den Isolatoren A und B der Stange I hat die Schleife S einen gewissen Potentialunterschied und es werden infolgedessen Uebergangsströme von A nach B gehen; ein Gleiches ereignet sich auch an der Stange II u. s. w. Diese Ueber-

an den beiden Enden der Schleife auf und dort liegen die beiden Telephonapparate.

Nun gilt es aber, der geforderten Bedingung, nämlich der gleichen Verteilung der Uebergangsströme, zu genügen und dies bewirkt Müller in folgender einfacher Weise. Er bringt die Stützen der beiden Isolatoren der Schleife an

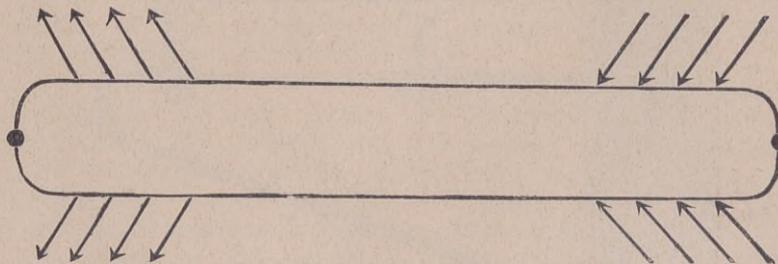


Fig. 4.

jeder Stange in leitende Verbindung (Fig. 5). Dadurch wird bewirkt, daß diese beiden Stützen gleiches Potential haben. Denken wir uns nun sämtliche Isolatorenpaare in gleicher Weise mit dieser kleinen Schutzvorrichtung versehen und nehmen wir an, daß der Uebergangswiderstand an den beiden Isolatoren jedes Paares gleich ist, so muß auch der Uebergangswiderstand jedes Leitungszweiges gleich sein und demgemäß müssen sich die Uebergangsströme auf beide Zweige gleich verteilen. Man sieht also, wie außerordentlich simpel diese Vorrichtung ist.

Nun ist aber angenommen worden, der Uebergangswiderstand sei bei je

zwei zusammengehörigen Isolatoren gleich. Eine solche vollkommene Gleichheit ist in der Wirklichkeit nicht zu erzielen. Solange die Uebergangsströme schwach sind, wie dies bei Stromwirkungen zwischen zwei Fernsprechleitungen der Fall ist, wird sich diese Ungleichheit nicht sehr störend bemerkbar machen. Anders

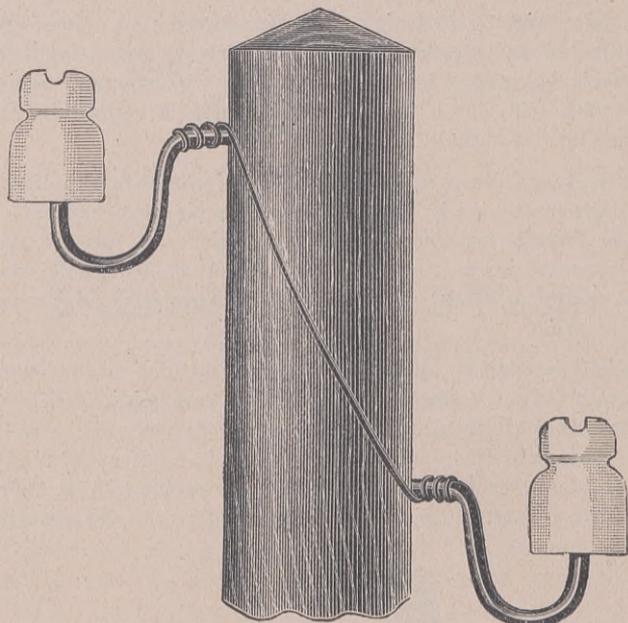


Fig. 5.

liegt die Sache, wenn es sich um Störwirkungen handelt, welche wie bei der Probeanlage von Telegraphenleitungen ausgehen. Hier bedarf es eines stärkeren Schutzes und Müller wollte anfangs eine doppelte Isolation der Leitung anwenden, bei welcher die Uebergangsströme durch Erhöhung des Uebergangswiderstands eine entsprechende Abschwächung erfahren. Er gedachte deswegen eine doppelt isolierende Vorrichtung von folgender Konstruktion zu benutzen. Auf einen großen Isolator, welcher an der Stange befestigt ist, wird (Fig. 6) ein eiserner Querarm geschraubt und an diesen sind die Leitungsisolatoren angesetzt. Der Uebergangstrom muß also zunächst den großen Widerstand des

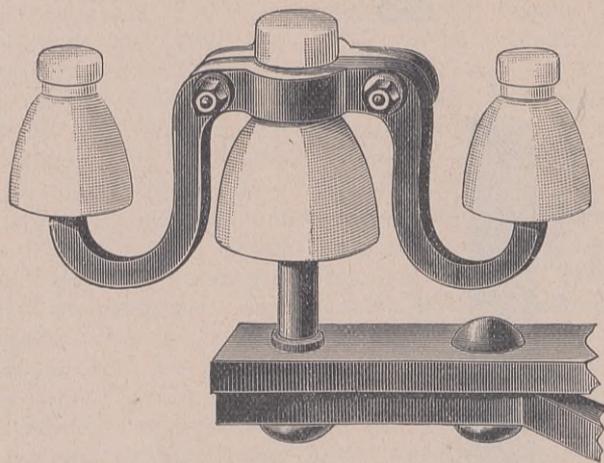


Fig. 6.

gemeinsamen Isolators und desjenigen der Leitungsisolatoren überwinden, wird also stark abgeschwächt. Durch die metallische Verbindung der Isolatorenstützen, welche gleiches Potential haben, wird er aber gleichmäßig auf beide Zweige verteilt, vorausgesetzt, daß die beiden Leitungsisolatoren gleichen Uebergangswiderstand haben.

Nun erkennt man aber sofort, daß eine Isolationsvorrichtung dieser Art die Fernsprechlinien bedenklich verteuern würde und Müller vereinfachte deshalb die Anordnung soweit, daß sie nicht wesentlich teurer wird, als die bisher angewandten.

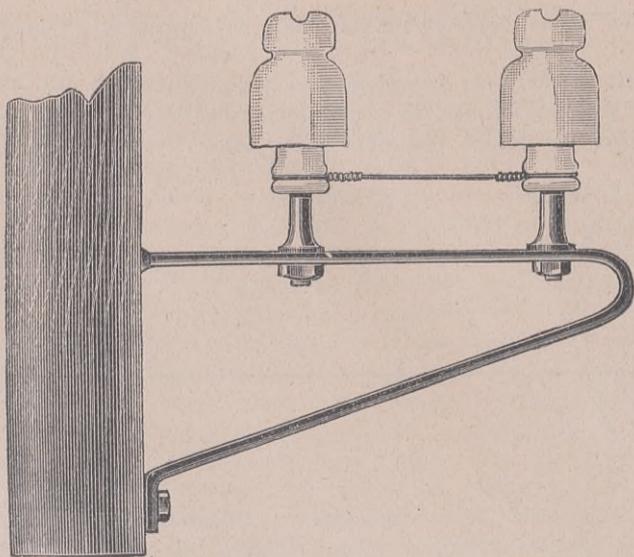


Fig. 7.

Diese neue Schutzanordnung, welche auch auf der Probelinie angewendet worden ist, stellt Figur 7 dar. Die Isolatoren sind mit ihren Stützen auf eine gemeinsame Winkelstütze gesetzt. Dadurch sind zunächst die Isolatorenstützen in leitende Verbindung mit einander gebracht. Ist nun aber der Widerstand bei den beiden Isolatoren verschieden, so wird auch der Spannungsabfall auf

ihnen verschieden sein. Wenn wir nun auf jedem Isolator zwei gleich gelegene Zonen in leitende Verbindung mit einander bringen, so wird ein neuer Ausgleich erzielt und die Verschiedenheit kann sich nur noch in verminderten Maße auf dem weiteren Wege über die Isolatoren geltend machen.

Diese Verbindung der korrespondierenden Zonen wird in der Weise erzielt, daß die innere Hülse der Doppelglocken um einige Centimeter verlängert ist und an ihrem Ende eine Ringnut trägt. Um diese Nut wird ein Draht geschlungen und beide Drahtringe sind dann durch einen Verbindungsdraht vereinigt. Auf diese Weise wird ein neuer Ausgleich geschaffen, welcher den überschießenden Stromteil des einen Isolators auf den anderen überleitet.

(Schluß folgt.)



## Kleine Mitteilungen.

**Elektrizitätswerk Stuttgart.** An das Elektrizitätswerk sind jetzt über 450 Konsumenten mit etwa 20,000 Lampen angeschlossen. Sämtliche Leitungen für Lichtabgabe, mit Ausnahme der oberirdischen, befinden sich jetzt im Betriebe. —W. W.

**Elektrizitätswerk Waldenburg.** Dieser Tage ist die elektrische Zentrale hier zuerst in Gang gesetzt worden. Ende November soll der regelmäßige Betrieb des ganzen Werkes erfolgen. J.

**Wasser- und Elektrizitätswerk-Erriechung zu Hohenfurth.** Durch die Errichtung eines großen Wasser- und Elektrizitätswerkes soll die in der großen „Teufelsmauer“ bei Budweis vorhandene Kraft der Moldau nutzbar gemacht werden. Die zur Ausnützung gelangende Wasserkraft soll ca. 6000 HP an die Turbinen abzugeben vermögen, so daß das geplante Unternehmen eine motorische Leistungsfähigkeit besitzen wird, die bisher von keinem anderen Wasserwerke in Oesterreich erreicht wurde. Durch das projektierte Werk wird eine ausgiebige Kraftquelle aufgeschlossen werden, um die südböhmischen Städte mit billigem elektrischen Lichte und die Industrie und das Gewerbe mit billiger motorischer Kraft zu versorgen. Am 25. August fand in Budweis eine sowohl von den Großgrundbesitzern, als auch von den Industriellen und den Vertretungen der beteiligten Städte: Budweis, Krummau, Hohenfurth, Kaplitz und Rosenberg besuchte Versammlung zur Beratung der in Rede stehenden Angelegenheit statt. Abg. F. Taschek begrüßte die Versammlung, Fabrikant Spiron (Krummau) erläuterte die geplante Anlage und nach eingehender Beratung wurden folgende Resolutionen angenommen: Die in Budweis tagende Versammlung der Interessenten des Hohenfurthener Elektrizitätswerkes beschließt, zum Zwecke der Förderung der für das Insleben-treten des Elektrizitätswerkes nötigen Vorarbeiten die Bildung von Lokalkomités, welche in den Städten Budweis, Krummau, Rosenberg, Hohenfurth und Kaplitz ihren Sitz haben sollen, und richtet gleichzeitig an diese geehrten Gemeindevertretungen die Bitte, im Interesse der allgemeinen Wohlfahrt die Bildung dieser Lokalkomités ehestens in die Hand nehmen zu wollen. Behufs einheitlicher Aktion des Lokalkomités beschließt die heutige Versammlung weiter die Bildung eines engeren dreigliedrigen Exekutiv-Komités, welches berechtigt ist, sich von Fall zu Fall aus den Mitgliedern der Lokalkomités zu ergänzen. Diese Entschließung wird einstimmig angenommen und die Herren Spiro (Krummau), Josef Taschek (Budweis) und Franz Knecht (Krummau) in das Exekutiv-Komité gewählt. Die zweite Resolution, die gleichfalls einstimmig angenommen wird, lautet; „In Erwägung der hohen volkswirtschaftlichen Bedeutung der elektrischen Fernleitungen für Licht- und Kraftübertragungen überhaupt, und insbesondere in der Erwägung, daß die großen Wasserkräfte der Moldau bei der Teufelsmauer durch elektrische Fernleitung für Südböhmen nutzbar gemacht werden sollen, stellt die heutige Interessenten-Versammlung des Hohenfurthener Elektrizitätswerkes an den anwesenden Reichsratsabgeordneten Dr. Nitsche die Bitte, bei der hohen Regierung im hohen Abgeordnetenhaus die Schaffung einer Gesetzesvorlage anzuregen, welche bezweckt, für elektrische Leitungen ein Enteignungsrecht zu schaffen, ähnlich denjenigen, welche bereits für Straßen, Eisenbahnen und Wasserbauten bestehen. (Der Bautechniker).

**Vom Bodensee.** Das alte graue Festungsgemäuer des Hohentwiel blickt jetzt auch auf den Glanz elektrischer Lichte hinab. Seit Kurzem ist in dem Städtchen Singen an seinem Fuße die elektrische Beleuchtung in Kraft getreten. Eine Bogenlampe und 60 Glühlampen, die vom Rathaus her ausgeschaltet werden, erhellen die Straßen von hohen Stangen aus. Eine Feier, die zu Ehren des neuen Lichtes in der Kronenhalle stattfand, zeigte alle Teilnehmer von Freude elektrisiert; Herr Wilhelm Reißer aus Stuttgart, der das Werk zu aller Zufriedenheit eingerichtet, wurde mit gebührendem Danke vonseiten der Gemeinde ausgezeichnet. — Die Argen, einer der bedeutendsten Zuflüsse des Bodensees, soll ebenfalls der modernen Lichtgöttin dienstbar gemacht werden. Sie muß die Wasserkraft für die in Weingarten einzuführende elektrische Beleuchtung liefern. — Bei der Stromregulierung, die den ständigen Hochwassergefahren an der Mündung des Rheins in den Bodensee endgültig abhelfen soll, haben die Terrainarbeiten begonnen. Infolgedessen hat eine Armee italienischer Arbeiter in den abgelegenen Dörfern längs des Durchstichs Quartier bezogen. —W. W.

**Elektrischer Fabrikbetrieb in Frankfurt a. M.** Am Nachmittag des 4. Dezember besichtigte der städtische Elektrizitäts-Ausschuß, an der Spitze Herr Oberbürgermeister Adickes, die Fabrik der Gesellschaft des ersten Naxos-Schmirgels, Naxos-Union, Jul. Pfungst. In der Fabrik ist der Dampfbetrieb vollständig durch elektrischen Betrieb ersetzt worden. Es ist eine Anzahl Motoren, darunter drei von je 35 Pferdestärken und mehrere kleine, zusammen von 130 Pferdestärken, installiert, die vom städtischen Elektrizitätswerk Strom erhalten und sämtliche Maschinen und Apparate, Aufzüge und Ventilatoren in Betrieb setzen. Es ist dies die größte Anlage, die bis jetzt im Anschluß an das städtische Elektrizitätswerk ausgeführt worden ist. Sie funktioniert vortrefflich, was von allen Teilnehmern der Besichtigung anerkannt wurde.

„Kl. Pr.“

**Elektrische Bahnen.** Die elektrischen Eisen- und Straßenbahnen nehmen in der neuen und der alten Welt immer mehr zu. Ihre Zahl ist im Laufe des letzten Jahres allein in Europa von 43 auf 70 gestiegen, ihre Gesamtlänge von 305 auf 700 Kilometer, die Kraft auf den Zentralstationen von 10,650 auf 18,150 Kilowatts. Sie selbst bewegende Wagen oder Lokomotiven gibt es 1236 gegen 538 im Jahre 1893. Seit einem Jahre werden elektrische Bahnen befahren in Bosnien, Rumänien, Serbien, Portugal und Schweden. An Länge der gebauten Linien steht Deutschland mit 366 Kilometern an der Spitze; davon kommen auf die einzige Stadt Hamburg allein 180 Kilometer. Ueber den meisten Strom verfügt die Zentralstation des City und South Railway in London; sie arbeitet mit 1200 Kilowatts. Dann folgt Liverpool mit 900 Kilowatts. Weitaus die Mehrzahl der Bahnen, 55 und 70, haben oberirdische Leitung. Augenblicklich sind in 40 europäischen Städten elektrische Bahnen im Bau, die noch alle dieses Jahr eröffnet werden sollen.

—W. W.

**Die Nutzbarmachung der Seine zur Lieferung elektrischer Energie** für die Pariser Weltausstellung von 1900 wird in französischen Zeitschriften erstlich erörtert. Das Projekt zählt 20 Stauanlagen auf, welche die Möglichkeit der Anlage von Turbinen zum Betriebe von Dynamomaschinen gewähren. Insbesondere hat man das Wehr von Suresnes im Auge, wo ein Gefälle von 3 Meter nutzbar gemacht werden könnte. Das Wehr ist etwa 10 Kilometer vom Marsfeld gelegen. Die Wasserkraft wird auf 1800 Pferdestärken berechnet, von denen nach Abzug der unvermeidlichen Verluste 1300 Pferdestärken auf dem Ausstellungsplatz zu Beleuchtungs- und Betriebszwecken nutzbar gemacht werden könnten. — Wenn durch die projektierte Anlage die Schifffahrt auf der Seine nicht beeinträchtigt wird, so leuchtet nicht recht ein, warum die Anlage einen provisorischen Charakter haben und nicht für die Dauer errichtet werden soll; ließe sich doch ein Teil von Paris durch dieselbe billig mit Licht und Kraft versorgen. Mitteilung vom Patentbureau Otto Wolff in Dresden.

**Gosau-Bahn b. Linz.** Die Nürnberger Elektrizitäts-Firma Schuckert u. Cie., die Eisenbahnbau-Unternehmung Rietschel u. Cie und der Ingenieur Urbanitzki haben sich zusammengethan, um den Bau der Gosau-Bahn zu übernehmen, wenn vonseiten der Interessenten ein Drittel des Baukapitals übernommen und das Forstärar sich mit einer entsprechenden Summe von Stammaktien beteiligen wird, sowie die Landtage von Oberösterreich und Salzburg und die interessierten Gemeinden ein Drittel des Baukapitals sicherstellen werden. Die Bahn, die 60 km lang wird, soll mit Elektrizität getrieben werden.

**Elektrische Bahn in Neumarkt,** (Schlesien). In hiesiger Stadt beschäftigt man sich gegenwärtig mit dem Projekt einer elektrischen Verbindungsbahn zwischen der Stadt und dem Bahnhof Neumarkt und einer hiermit verbundenen Anlage für Glüh- bzw. Bogenlicht-Lampen und Motoren für Handwerk- und Gewerbebetrieb. Zu diesem Zwecke soll ein größeres Elektrizitätswerk errichtet werden. Die Kosten der Anlagen würden ca. 300 000 Mk. betragen. Ein Comité, dessen Vorsitzender Landrat von Tettenborn ist, hat die demnächst nötigen Schritte zur Verwirklichung des Projektes übernommen.

**Elektrische Trambahn in Pilsen,** 20. September. In der stattgefundenen Sitzung des Gemeindeausschusses wurde beschlossen, um die Konzessionserteilung zur Errichtung einer elektrischen Tramway nunmehr schleunigst zu befördern, daß die Stadt Pilsen selbst als Konzessionsbewerber auftrete und betreffend die Bedeckung des erforderlichen Aufwandes eine Summe in der Höhe von 700 000 fl. aus Gemeindemitteln, bzw. durch eine Anleihe bewillige, welcher Beschluß einstimmige Annahme fand.

### Elektrische Strassenbahn (System Hörde).

Die Vorführung elektrischer Eisenbahnsysteme mit unterirdischer Stromzuleitung, welche von dem Hörder-Bergwerks- und Hütten-Verein im Hofe und Saale des Friedrichstädtischen Casinos in Berlin, Friedrichstr. 236, arrangiert war, vereinigte am 15. November, Nachmittags 3 Uhr, eine größere Anzahl Herren, die sich meist mit der Frage der elektrischen Bahnen zu beschäftigen haben.

Die 3 auf dem Hofe ausgestellten Typen des Hörder-System sind einpolig ausgeführt und unterscheiden sich nur durch die verschiedenartige Anordnung des Kontaktschlitzes und durch die verschiedene Ausführung der Kanalverschlüsse.

Der Kanal dient zur Aufnahme des Stromleiters und Stromentnehmers und zur Abführung der durch den offenen Kontaktschlitz eindringenden Tagewasser und Unreinigkeiten. Er ist oben 150 mm und an der breitesten Stelle 240 mm

breit und hat, vom Straßenniveau aus gerechnet, eine Tiefe von 520 mm. Er wird durch paarweise zusammengehörige, aus einem Stücke Blech von 5 mm Stärke gepresste Kanalwände von 1500 mm Länge gebildet. Mittels seitlich angebrachter Flanschen werden diese Kanalwände mit ebenfalls aus einem Stück Blech von 7 mm Dicke gepressten Böcken verbunden, während unten befindliche Längsflanschen zur parweisen Befestigung der Wände untereinander dienen. Die oben erwähnten Böcke sind mit Flanschen und eingepressten Verstärkungsrippen derart versehen, daß sie vollkommen stark genug sind. In der Mitte haben die Böcke eine dem lichten Kanalquerschnitt entsprechende Aussparung. Die eine Hälfte der gepressten Kanalwände ist der ganzen Länge nach direkt unter der einen Fahrschiene im rechten Winkel umgebogen und wird mittels dieses Flanschen durch Schrauben mit dem Fuß der Fahrschiene verbunden, während letztere auf den Böcken ruht und auch auf diesen befestigt ist. Die andere Hälfte der Kanalwände jedoch ragt über die Oberkante der Böcke hinaus und bildet dortselbst, durch ein den Anforderungen entsprechend profiliertes Flacheisen verstärkt, die der Fahrschiene gegenüberliegende Kanalwand. Ebenso wie die Böcke, sind die oben erwähnten Kanalwände mit eingepressten Längs- und Querrrippen versehen, die wesentlich zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeiten beitragen. Vermöge ihrer Form dienen die bereits erwähnten Flacheisen nicht bloß als Wand für den Stromleiterkanal, sondern sind gleichzeitig der ganzen Länge nach Auflage für die Kanalverschlüsse und mittels der unten angewalzten Verstärkung Auflage für die Isolatoren, sodaß dadurch alle Befestigungsschrauben vollkommen entlastet werden. Beim Verschluss des Kanals mittels Winkeleisen werden die Flacheisen durch Gußkasten, beim Verschluss mittels  $\alpha$ -Eisen durch Gußkonsolen mit den gepressten Böcken verbunden.

Bei Beschreibung des wichtigsten Teiles des Kanals, des Kanalverschlusses, muß zwischen den 3 Typen „Hörde“ ein Unterschied gemacht werden.

Bei Type 1 und 2 ist der Verschluss durch kräftige Winkeleisen hergestellt, die wegen des Fuhrwerksverkehrs an ihrer oberen Fläche mit angewalzten Vorsprüngen versehen sind und mit ihrem nach unten ragenden Schenkel die eine Seite des Kontaktschlitzes bilden. Diese Winkeleisen sind in Längen von 1,5 oder 3 m geschnitten und haben immer an derjenigen Stelle, an welcher sich einer der vorher erwähnten Gußkasten befindet, eine Gußkonsole derart untergenietet, daß letztere mit ihrem Vertikalschenkel an der Kanalwand anliegt. In diesen Schenkeln sind je 2 Löcher für die durch das Flacheisen und den Gußkasten gehenden Befestigungsschrauben angebracht, während die Muttern der letzteren sich innerhalb des Gußkastens befinden. Um ein Ausheben dieser Kanalverschlüsse ohne Entfernung benannter Befestigungsschrauben zu ermöglichen, sind die 2 Schraubenlöcher der an das Winkeleisen angegenieteten Konsole nach unten schlitzförmig auslaufend, weshalb man nur diese Schrauben zu lösen braucht, um die Kanalverschlüsse herausheben zu können. Die Anwendung der Gußkasten gestattet ein Entfernen der Kanalverschlüsse ohne Zerstörung des Pflasters. Die die Kasten nach oben verschließenden Deckel sind durch einen mittels Schlüssel drehbaren Riegel festzulegen, sodaß sie nicht von unberufener Hand entfernt werden können.

Für Type 3 ist der Kanalverschluss etwas anderer Art, da statt des Winkeleisens ein Profil in  $\alpha$ -Form in Anwendung ist. Durch diese Form werden die glatten, in Straßenrinnen liegenden Metallflächen vermieden und durch Beton-, Asphalt- oder Cement-Flächen ersetzt, da der Hohlraum des  $\alpha$ -Eisens mit diesen Massen ausgegossen wird. Ferner fallen die Gußkasten vollkommen weg, und sie werden durch im Pflaster unsichtbare Gußkonsolen ersetzt. Die unvermeidlichen Gußkastendeckel kommen bei dieser Anordnung in die Flucht der Kanalverschlüsse. Bei letzteren wird das Flacheisen, welches die Kanalwand bildet, mittels einfacher, bereits oben erwähnten Konsolen mit den gepressten Böcken verbunden, während die eigentlichen Befestigungsschrauben in entgegengesetzter Richtung wie bei den Typen 1 und 2 angeordnet sind. Bei Type 3 gehen die Befestigungsschrauben nur durch das Flacheisen und nicht durch die Gußkonsolen, liegen oben mit ihrem Vierkantkopf gegen dasselbe und hinten gegen die Konsole an und ragen mit dem Gewinde in den sich zwischen den Vertikalschenkeln des  $\alpha$ -Eisens befindenden hohlen Raum. Will man bei dieser Anordnung den Kanalverschluss beseitigen, so müssen die Muttern der Befestigungsschrauben vollkommen entfernt werden, worauf man ihn leicht herausheben kann. Zwischen diesen, die Befestigungsschrauben enthaltenden Hohlräume ist das  $\alpha$ -Eisen noch durch eingenieietete kleine  $\perp$ -Eisen verstärkt. Der Vorteil dieser Art Kanalverschlüsse gegen die der Typen 1 und 2 liegt in der Vermeidung der glatten Metallflächen und in Beseitigung der außerhalb des Kanals liegenden Gußkasten, was eine bequeme, hübschere Pflasterung ermöglicht.

Der ca. 30 mm breite Kontaktschlitz befindet sich bei Type 1 innerhalb des Geleises, an Stelle der einen Spurrille, während bei den Typen 2 und 3 derselbe außerhalb der Fahrschiene ist.

Der Stromleiter besteht aus einem blanken Kupferdraht, während die Rückleitung durch das Geleise erfolgt. Der Stromleiter ist mittels Porzellan-Isolatoren am Kanal so befestigt, daß man jederzeit und von jeder Stelle zur Vornahme von Reparaturen an ihn gelangen kann. Ferner muß er derart angebracht sein, daß er für den gewöhnlichen Straßenverkehr ohne Gefahr ist, selbst dann noch, wenn der Draht an irgend eine Stelle reißt.

Die Stromleiter selbst und die Rückleitung sind bei den 3 Typen „Hörde“ genau gleich und besteht nur ein Unterschied in der Art und Weise der Konstruktion und Anordnung der eigentlichen Isolatoren.

Der Strom wird durch 2 Trolleys vom Stromleiter entnommen, durch die, die Trolleys tragenden Hebel auf einen oder mehrere isolierte Leitungsdrähte übertragen und von diesem dem Elektromotor zugeführt.

Damit diese Drähte geschützt durch den Kontaktschlitz gehen können, sind sie in Röhren verlegt, welche wieder in einem im Kontakthalterbleche angebrachten Vertikalschlitz befestigt sind. Die ganze Anordnung ist so gemacht, daß kein Teil über das Kontakthalterblech hervorragt und abgescheuert werden kann.

Die 2 Trolleys sind in ungleichschenkligen Winkelhebeln befestigt, an deren kürzeren Schenkeln starke Spiralfedern angebracht sind. Diese letzteren, am anderen Ende isoliert, mit Isolierschiffchen verbunden, haben blos den Zweck, die Trolleys immer fest gegen den Stromleiter zu drücken, um dadurch einen guten Kontakt zu erzielen, während sie selbst durch Hartgummifüllungen vollkommen isoliert sind. Das aus Blech gepreßte Schiffchen ist mit dem Kontakthalterbleche fest verbunden und innen mit Isoliermasse bedeckt. Es soll bei etwa steigendem Wasserstande im Kanale das für den elektrischen Betrieb schädliche Wasser von den Trolleys fernhalten und auf diese Weise ein Nichtfunktionieren der Trolleys vollkommen ausschließen. Letztere arbeiten deshalb solange tadellos, als der Wasserstand im Kanale die Oberkante des Schiffchens nicht übersteigt. Damit die von oben an den Vertikalschenkeln der Kanalverschlüsse herabfließenden Tagewasser nicht ins Schiffchen gelangen können, besitzt dasselbe eine entsprechend geformte Abzugsrinne aus Hartgummi. Durch Öffnen eines sich an der untersten Stelle des Schiffchens befindlichen Ventils kann etwa eingedrungenes Wasser aus demselben entfernt werden. Die Trolleys sind so angeordnet, daß man, ohne sie umzustellen, vor- und rückwärts fahren kann.

Damit das Kontakthalterblech im Kontaktschlitz stets zentrisch geführt wird, sind vor und hinter dem Bleche federnde Führungsrollen angeordnet. Dadurch können mit Leichtigkeit die schärfsten Kurven durchfahren werden und der Stromabnehmer funktioniert immer tadellos.

Der Stromabnehmer kann nach Entfernung des Kanalverschlusses an jeder Stelle leicht herausgenommen werden und steht mit einem Mechanismus in Verbindung, mit Hilfe dessen er bei Fahrt auf einer Bahn mit oberirdischer Stromzuführung hochgezogen werden kann.

Wird System „Hörde“ in Kombination mit oberirdischer Stromzuführung betrieben, so ist vor allem die Stelle, an der beide Systeme ineinander übergehen, gut auszuführen. Zu diesem Zweck werden an dem Endpunkte der unterirdischen Strecke die festschraubbaren Kanalverschlüsse durch Klappen ersetzt, die sich um Bolzen drehen, welche mittels Gussgehäusen an den gepreßten Böcken befestigt sind. Der nächste an dieser Klappe liegende Isolator ist mit einer Einführungsmuschel versehen und hat hier der Stromleiter ein Ende. Die Muschel hat den Zweck, das Trolley richtig einzuführen, damit es korrekt unter dem Stromleiter zu liegen kommt. Oben und seitwärts ist die Muschel mit Isoliermasse umgeben, sodaß jeder Kurzschluß vollkommen ausgeschlossen ist. Kommt nun ein Wagen mit oberirdischen Kontakt heran, so wird vorerst die Klappe geöffnet, der Wagen hält dann über dieser Öffnung, der unterirdische Stromabnehmer wird heruntergelassen und der Wagen fährt mit oberirdischem Kontakt weiter, bis unten Kontakt hergestellt ist. Die Klappe wird dann wieder geschlossen. Umgekehrt ist die Sache beim Herausfahren aus dem unterirdischen System ins Oberirdische.

An einzelnen Punkten muß der Stromleiterkanal mit dem städtischen Kanalnetze verbunden werden, um die durch den Kontaktschlitz eindringenden Tagewasser abzuführen. Diese Abführungskanäle sind sehr einfach durch anzuschraubende Rohrstützen herzustellen.

Die 3 hier vorgeführten Haupttypen des Systems „Hörde“ kosten pro laufenden Meter in geradem Geleise 35 Mk. inklusive Stromleiter und Isolatoren, aber exklusiv des eigentlichen Fahrgeleises.

Das Gewicht dieser 3 Typen beträgt durchschnittlich 160 kg pro laufenden Meter geraden Geleises. Hierzu kommt auch noch das Gewicht des eigentlichen Fahrgeleises.

In der Diskussion wurde von mehreren Seiten erklärt, daß das System der elektrischen Straßenbahnen mit unterirdischer Stromzuführung sich in Berlin auf weite Entfernungen oder gar allgemein kaum ausführen lasse, da die städtische Kanalisationsverwaltung in vielen Fällen die Genehmigung zur Abwässerung der Bahnkanäle, die auf alle 50 m erfolgen müßte, schon aus dem sanitären Grunde versagen würde, weil namentlich im Sommer die Kanalgase sich auf den Straßen in unangenehmster Weise bemerklich machen würden; andererseits dürfte auch bei heftigem Platzregen es in keiner Weise zu vermeiden sein, daß der Bahnkanal wenigstens zeitweise derart unter Wasser gesetzt würde, daß der Bahnbetrieb gerade bei schlechtem Wetter recht gefährdet würde. Andere Herren machten darauf aufmerksam, daß, wenn das Hörder System auch nur 35 Mk. pro laufender Meter kosten sollte, sich dessen Anwendung auf den fast 300 kg langen Straßenbahnen Berlins kaum ermöglichen lassen werde, weil die Arbeiten am Straßenpflaster mindestens 120—150 Mk. pro Quadratmeter kosten würden. (?) Auch die Reichs-Post dürfte gegen die Einführung der unterirdischen Stromzuführung, namentlich nach dem Hörder System, wegen dessen Stahlwandungen, Einspruch erheben, da die daraus zweifellos entweichenden „vagabundierenden Ströme“ sich für den gesamten Telegraphen- und Telephonbetrieb in mißlichster Weise geltend machen dürften.

Anmerkung: Das System „Hörde“ dürfte sich für große Städte, wie Berlin, wo unterirdische Telegraphen- und Telephonkabel verlegt sind, nur mit isolierter Rückleitung verwenden lassen, um die Kabelleitungen gegen die sogen. „vagabundierenden Erdströme“ zu sichern; ein Verpesten der Straßen durch Kanalgase würde jedoch durch die Abzugsröhren ganz vermieden werden.

F. v. S.

**Die elektrische Bahn Barmen-Wichlinghausen**, von der Firma Siemens & Halske erbaut, ist dieser Tage eröffnet worden. J.

**Der Telephotograph** ist der Name einer schwedischen Erfindung, welche den Anspruch macht, für das Auge etwas ähnliches zu leisten, wie das Telephon für das Ohr. Er beruht auf der Eigentümlichkeit des Selen, dessen Widerstand zur Stromübertragung zum größten Teil von der Stärke des Lichts, dem es ausgesetzt ist, abhängt. Die Konstruktion des Apparats ist im wesentlichen folgende: Ein helles Selenstück bewegt sich in einer Ebene durch eine mechanische Vorrichtung in solcher Weise, daß es, beständig in einem begrenzten Kompaß dieser Ebene hin- und hergehend, eine Spirale aus sehr geschlossenen Windungen beschreibt. Ein elektrischer Strom geht durch das Selenstück und

seine Stromstärke verändert sich nach dem Licht, welchem das Selen in einem bestimmten Moment ausgesetzt ist. Der Empfänger ist in ähnlicher Weise wie oben konstruiert, ausgenommen, daß ein sehr empfindliches Glühlicht den Selenpunkt ersetzt. Die Stärke dieses Lichtes soll sich im Einklang mit dem Licht, welchem das Selen ausgesetzt ist, verändern. Wenn das Licht sich in derselben Weise wie das Selenstück bewegt, erzeugt es Licht und Schatten auf der Ebene. Der Gebeapparat ist in einem Kasten wie eine Kamera eingeschlossen und mit einem Objektiv versehen, welches so geregelt werden kann, daß das Bild des telephotographierten Gegenstandes in der Bewegungsebene des Selenpunkts gebildet wird. Die Lichter und Schatten, welche durch das Glühlicht des Empfängers erzeugt werden, sollen dann ein Bild hervorbringen, welches mit dem auf der Absendestation übereinstimmt. Die Schnelligkeit der Bewegungen des Selenstücks durch einen Punkt des Bildes darf nur etwa  $\frac{1}{8}$  Sekunde betragen, sodaß die entsprechenden Eindrücke auf das Auge des Beobachters ein beständiges, vollständiges Bild geben.

F. v. S.

**Wie weit kann man telegraphieren?** Ueber das Telegraphieren auf weite Entfernungen berichtet das Archiv für Post und Telegraphie: Im Einvernehmen der Telegraphenbehörden der fünf australischen Kolonien haben auf dem Festland von Australien interessante Versuche stattgefunden, um festzustellen, auf welche Entfernung noch eine telegraphische Verständigung zu erzielen sei. Die Endpunkte der durch Verbindung von elf langen Leitungen gebildeten zusammenhängenden Leitung von 10,414 Kilometer Länge waren Rockhampton an der Ostküste und Broome an der Westküste von Australien. Die in Rockhampton von der 6166 km entfernten Station Israelite Bag an der Südküste von Westaustralien ankommenden Zeichen waren vollkommen klar und scharf, dagegen wurde die Deutlichkeit der Zeichen durch eine auf der weiterliegenden Strecke nach Broome vorhandene Ableitung des Stromes beeinträchtigt. Gleichwohl konnte auch zwischen beiden genannten Endpunkten noch eine telegraphische Verbindung erreicht werden. Es wird beabsichtigt, die Telegraphie-Versuche nach Beseitigung des Fehlers zu wiederholen und auf eine möglichst weite Entfernung auszudehnen. W. W.

**Tod durch Elektrizität.** Am 19. November wurde in Vevey ein Telephonarbeiter durch einen elektrischen Schlag getötet. Er spannte einen Telephondraht über die Leitung der elektrischen Beleuchtung und kam dieser zu nahe. Auf der Stelle war er tot. Der Verstorbene war der Ernährer einer Mutter und einiger Geschwister. —W. W.

#### Geschäftsbericht der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft zu Berlin,

vom 1. Juli 1894 bis 30. Juni 1895.

In dem verflossenen Jahre hat die Gesellschaft keine besonderen Neuerungen vorgenommen, wohl aber die früheren Errungenschaften weiter ausgestaltet. Das elektrische Licht, besonders aber die auf das Drehstromsystem gegründete Kraftübertragung nimmt immer bedeutendere Dimensionen an.

Elektrische Bahnen werden von den Behörden wie vom Publikum begünstigt; die elektrische Städte-Beleuchtung entwickelte sich langsamer, weil größere und mittlere Kommunen zum Schutze ihrer Gaswerke jetzt vorziehen die Elektrizität in eigene Verwaltung zu nehmen. Die in Angriff genommene Erweiterung durch Bau einer neuen großen Fabrik „Lagerhof“ soll im Sommer 1896 zur Benutzung kommen; sie wird durch eine Tunnelbahn mit der bisherigen Maschinenfabrik verbunden. Die Mittel für Erwerbung des Terrains wurden bekanntlich durch Mk. 2 Mill. neue Aktien und Mk. 341,677 Baarzahlung beschafft; die Verrechnung bleibt für das neue Jahr. Was die Einzelheiten der Fabrikation betrifft, so gestalte sich die Herstellung von Heizapparaten umfangreich, für Haushalt wie für gewerblichen Betrieb. Hervorgehoben wird ferner eine neue Bogenlampe für Wechselstrom und die beginnende Herstellung eines genaueren Elektrizitätsmessers; als Isolationsmaterial für hohe Spannungen werden „Stabilit“ und neuerdings „Mikanit“ umfangreich hergestellt. Wir schalten hier ein, daß die Glühlampenfabrik unter Hinzukauf eines Grundstückes für Mk. 556,000 erweitert wurde; ihre Arbeiterzahl erhöhte sich in anderthalb Jahren um 50 pCt. und das Erfordernis steige noch beträchtlich. Ueber die Thätigkeit der Gesellschaft auf dem Gebiete der Traktion bemerken wir, daß es sich um bereits erfolgte Herstellung in Halle, Plauen, Altenburg, Königsberg, Chemnitz, Kiew, Christiania und Lübeck handelt. Von den bis 30. Juni ds. Js. im Bau gewesenen Herstellungen wurde Straßburg gleich darauf in Betrieb gegeben, später Stuttgart zum Teil, Genua fast zur Hälfte; in Spandau und Bilbao wird der Betrieb in wenigen Monaten eröffnet, in Kiel, Danzig und Leipzig, in der ersten Hälfte 1896. Der Bericht giebt an, daß die von der Gesellschaft erworbene elektrische Bahn in Genua und bis Nervi, ferner die Konzession für ein Licht- und Kraftwerk in Genua. Alle drei Unternehmungen wurden zu einer neuen Akt.-Ges. Officine Elektrische Genovesi zusammengefaßt. Andererseits wurde die große Pferdebahn von Genua nach Pegli und anderen Vororten an eine neue Akt.-Ges. Unione Italiana übertragen. Die Berliner Allg. Elektr.-Ges. ist hieran nicht direkt beteiligt, habe aber maßgebenden Einfluß auf Bau und Betrieb; es handelt sich um 90 km Geleislänge, die den elektrischen Strom von dem ersterwähnten Unternehmen beziehen werde. Die Finanzierung wurde der Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich überlassen, die von der Allg. Elektr.-Ges. den größeren Teile ihres Aktienbesitzes erwarb. Weiter übernahm die Allg. Elektr.-Ges. in Bromberg die Pferdebahn und die Konzession für ein Elektrizitäts-

tätswerk; auch sind mit noch 12 Bahnverwaltungen Verträge abgeschlossen bzw. präliminiert, darunter die elektrische Einrichtung für Nürnberg-Fürth. An Zentralstationen für Licht- und Kraftzwecke hat die Allg. Elektr.-Ges. bisher für eigene und fremde Rechnung 33 000 P.-S. (25 Millionen Watt) hergestellt. Neue Konzessionen für Magdeburg, Deidesheim, Schmalkalden, ferner für die Kreise Teltow und Niederbarnim sollen vorerst für eigene Rechnung ausgeführt werden, um sie später ev. auf Lokalgesellschaften zu übertragen. Für die Kraftzentrale an der Oberspree ist der erste Ausbau auf nächsten Sommer geplant. Die Nachfrage schein eine rege zu werden, der Tarif sei allerdings ausnahmsweise billig. Der mit Mk. 7.26 Millionen verzeichnete Effektenbestand ergibt eine Zunahme um Mk. 1.28 Millionen. Ueber seine Zusammensetzung ergibt sich nur, daß er im Wesentlichen besteht aus: Deutsche Staats- und Städtefonds und 5 procentischen Italienern, ferner aus eigenen Obligationen, aus Aktien der Berliner Elektrizitäts-Werke, der Genueser — der Spinn — der Kielerstraßenbahn, der Allgemeinen Lokalbahngesellschaften und der Elektrochemischen Werke. Zum mindesten sollten doch die leicht flüssig zu machenden Anlageeffekten, wie Konsols etc., getrennt von den Aktienbeständen aufgeführt werden. Der Bericht bemerkt hierzu, daß die Gesellschaften in Wannsee und Traben-Trarbach ihre Ueberschüsse zu Abschreibungen verwandten, daß Eisenach 4 pCt. verteilte (i. V. 1½ pCt.) die Akt.-Ges. Spinn 6 pCt. (i. V. 4 pCt.); die seither erfolgte Veräußerung von Spinnaktien ist nicht erwähnt. Die Allgemeine Lokal- und Straßenbahngesellschaft habe, noch zuletzt 7 pCt. Dividende, wieder steigende Betriebsziffern zu verzeichnen; die Bahnumwandlung in Kiel und Danzig, für die sie Mk. 2 Mill. neue Aktien ausgab, erfolgt für ihre Rechnung. Die Elektrochemischen Werke Bitterfeld seien nunmehr in regelmäßige Fabrikation eingetreten; die Erweiterung der Stammfabrik auf doppelte Produktion ist in Angriff genommen. Das Installations-Bureau München wurde zur Gesellschaft m. b. H. umgewandelt; die Gesellschaft „Elektromotor“ m. b. H. in Berlin zur Erleichterung von Motorenbeschaffung für das Kleingewerbe habe bisher günstige Resultate. Das Konsortial-Konto mit Mk. 1.92 Mill. ist um Mk. 1.04 Mill. vermindert, weil die Aluminium- und Akkumulatoren-Aktien mit Nutzen abgerechnet wurden. Die Ausnutzung der Wasserkraft in Lend und Gastein ist noch nicht endgültig entschieden. Ueber die Gesellschaft für Kraftübertragung Rheinfeldern wird nur bemerkt, daß deren Elektrizitätswerk unter Mitwirkung der Allg. Elektr.-Ges. ausgeführt werden soll. Auch die Stationen in Barcelona und Sevilla sind noch im Bau. Die Beteiligung an der Leipziger elektrischen Straßenbahn werden im laufenden Jahre mit Nutzen realisiert. Die Beteiligung bei der Wiener Firma F. Hardtmuth & Co. bezweckt gemeinsame Errichtung einer Fabrik von Kohlenstäben in Plania bei Ratibor. In der Bilanz figurieren die Immobilien mit Mk. 3.72 Mill. (i. V. Mk. 2.81 Mill.) Maschinen mit (Mk. 1.49 Mill. (i. V. Mk. 1.22 Mill.) Werkzeuge und Utensilien der Maschinenfabrik mit Mk. 0.36 Mill.; die Utensilien der Lampenfabrik, das gesamte Inventar, auch die Werkzeuge der Kabelverlegung, die Modelle und Patente sind völlig abgeschrieben. Die Warenbestände einschließlich Anlagen und Arbeiten belaufen sich auf Mk. 7.63 Mill. (i. V. Mk. 4.11 Mill.); die Danziger Straßenbahn steht mit 1.30 Mill. zu Buch, Zentralen in eigenem Betrieb mit Mk. 1.05 Mill. Den Mk. 3.21 Mill. Buchschulden (i. V. 2.75 Mill.) stehen in Bankguthaben Mk. 4.21 Mill. (i. V. 7.93 Mill.) gegenüber, abgesehen von kleinen Beständen in Baar und Wechseln und von den oben erwähnten Effekten. Das Guthaben bei den Berliner Elektrizitätswerken beträgt 2.34 Mill. (i. V. Mk. 1.91 Mill.) bei Zweigniederlassungen Mk. 1.32 Mill. (i. V. Mk. 1.91 Mill.) in laufenden Rechnungen Mk. 4.84 Mill. (i. V. Mk. 4.71 Mill.) Die Reserve enthält 4.48 Mill. abgesehen von Mk. 0.50 Mill. außerordentlicher Reserve und Mk. 0.55 Mill. Rückstellungskonto. Das Aktienkapital war bisher Mk. 20 Mill. wird nunmehr auf Mk. 22 Mill. steigen; an Obligationen waren 4.79 Mill. im Umlauf.

„Motor“, **Aktiengesellschaft für angewandte Elektrizität, Baden (Schweiz)**. Diese Gesellschaft scheint nach dem jetzt vorliegenden Statut als ein Finanzierungs-Unternehmen gedacht, von ähnlicher Art etwa, wie solche bereits der Löwischen Union und der Schuckert-Gesellschaft an die Seite gestellt wurden. An dem neuen Unternehmen sind die Leipziger Kreditanstalt, die Firma Brown Boveri u. Co., die Akt.-Ges. Leu u. Co. u. A. beteiligt. Das Aktienkapital von Fr. 3 Mill. Nom. wird in Stücke von Fr. 2000 zerlegt, worauf zunächst 20 pCt. eingezahlt sind, und weitere Einzahlungen mit höchstens 30 pCt. auf einmal zu erfolgen haben. Bis zur Vollzahlung lauten die Aktien auf Namen. Vorgesehen ist auch die Ausgabe von Obligationen in der Höhe des Aktienkapitals. Aus dem Jahresgewinne, der erstmals für 1896 abzurechnen ist, erhält die Reserve 5 pCt., sodann die Aktionäre 4 pCt., aus dem Rest werden die Tantiemen (für den Verwaltungsrat 10 pCt.), bestritten, das Uebrige gehört den Aktionären. Die Dividendenscheine erhalten auch in Frankfurt a. M. Zahlstelle; die „Frankf. Zeitung“ ist statutarisches Organ.

**Naeck & Holsten, Elektrische Bogenlampenfabrik, Stralsund** hat in der letzten Zeit einen bedeutenden Aufschwung genommen, so daß sie sich veranlaßt sah, ihre Fabrikräumlichkeiten zu vergrößern. Sie hat zu dem Zweck das Grundstück Marienstr. 16 angekauft und wird nun in der Lage sein, weitere Arbeitskräfte herbeizuziehen und neue Maschinen aufzustellen, um den an sie herantretenden, stark vermehrten Anforderungen genügen zu können.

**Ausstellung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe, Stuttgart 1896.** Wenige große Ausstellungen sind in der glücklichen Lage, in ihrer unmittelbaren Nähe einen abgeschlossenen, ausgedehnten Vergnügungspark sozusagen gebrauchsfertig zu haben, wie ihn die Stuttgarter Ausstellung 1896 im Stadtgarten besitzt. Die Ausstellungskommission hat denn auch diesen Vorteil rechtzeitig wahrgenommen und sich durch Vertrag mit der Stadtgartengesellschaft die Benützung und den Betrieb des Gartens für das Ausstellungsjahr gesichert. Der Stadtgarten wird demgemäß den eigentlichen Vergnügungs- und Erholungspark der Ausstellung bilden und zugleich den Schauplatz der zahlreichen besonderen Veranstaltungen und Festlichkeiten abgeben, welche für die Zwecke der Ausstellung geplant sind, und denen solcherweise eine landschaftliche Dekoration von seltener Schönheit gesichert ist. Dabei wird den Freunden des schönen Gartens, soweit nicht die angedeuteten besonderen Veranstaltungen Ausnahmen bedingen, wie bisher und zu den gewohnten Preisen der Eintritt geöffnet sein. Um denselben aber gleichzeitig die Möglichkeit zu gewähren, mit dem Besuch des Gartens den der Ausstellung mit ihren sämtlichen Gebäulichkeiten, und zwar sowohl der Gewerbehalle mit ihren Anbauten, als auch des neuen Landesgewerbemuseums in vorteilhaftester Weise zu verbinden, wird die Ausstellungskommission sogenannte kombinierte Eintrittskarten ausgeben, deren Preise gegenwärtig in den Blättern veröffentlicht werden. Als besonders günstige Chance des Tarifs möchten wir die Stadtgarten-Jahreskarte in Verbindung mit der genannten Ausstellungs-Eintrittskarte empfehlen. Die Preise hierfür berechnen sich auf 20 Mk. für 1 Person, 30 Mk. für 2, 40 Mk. für 5, und 5 Mk. für jede weitere Person; während die Dauerkarte für die Zeit der Ausstellung allein (Juni bis September) sich auf 16 Mk. für 1, 24 Mk. für 2, 32 Mk. für 5 und 4 Mk. für jede weitere Person derselben Familie beläuft, sodaß also ein Zuschlag von nur 4, bzw. 6 und 8 Mk. zu dem Preise der Ausstellungs-Dauerkarten den Besuch des Stadtgartens und seiner Konzerte für die übrigen 8 Monate des Jahres ermöglicht.

Für die Abonnements, welche in den nächsten beiden Monaten gelöst werden, wird zugleich eine, sonst 5 Mk. kostende Eintrittskarte für den Nachmittag des Eröffnungstages der Ausstellung unentgeltlich bewilligt. Stuttgart besitzt bekanntermaßen in seinen herrlichen Anlagen ein Juwel, wie kaum eine andere Stadt.

Unter den Gebäulichkeiten, welche die Ausstellung aufnehmen sollen, wird neben der Gewerbehalle und dem neuen Landesgewerbemuseum die große Maschinenhalle die bedeutendste Anlage sein. Bei einer Länge von rund 100 m wird dieselbe die ganze Strecke des Gewerbehalleplatzes zwischen Linden- und Canzleistraße neben der Alleenstraße einnehmen. Das in Holzkonstruktion aufzuführende Gebäude teilt sich in 3 Schiffe, ein Mittelschiff von 13 m Höhe und zwei Seitenschiffe von je 10 m Höhe. Die ganze Breite wird 24 m betragen. Eine 9 m breite und 35 m lange Gallerie wird die Halle an der Seite der Lindenstraße mit der Gewerbehalle verbinden. Beide Anlagen gewähren, abgesehen von den Gallerien der Maschinenhalle, einen Ausstellungsflächenraum von ca. 2400 m. Auf der Seite der Canzleistraße schließt sich das gewaltige Kesselhaus an, neben welchem sich ein schlanker Schornstein von 40 m Höhe erheben wird. Die Fundamentierungsarbeiten für den letzteren haben bereits begonnen. Der erste Spatenstich für dieselben und damit für die Ausstellung überhaupt geschah am Donnerstag, den 28. November.

**Generalvertreter der Dynamobürsten** von C. Schniewindt (Neuenrade i. W.), welche in Heft 4 beschrieben worden, ist Herr R. Behrendt, Berlin, Culm-Str. 38.

**Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M.** Am 4. Dezember war die Sitzung der Elektrotechnischen Gesellschaft stark besucht. Vor Eintritt in die Tagesordnung widmete der Vorsitzende, Herr Professor Salomon, dem heute morgen verschiedenen langjährigen Mitglieder Obertelegraphensekretär Schulz warme Gedächtnisworte. — Herr Ingenieur Rother sprach über die Reihenschaltung von Bogen- und Glühlampen. Es sind verschiedene Systeme aufgestellt worden, sowohl Glüh- als Bogenlampen in Serien zu schalten und Stromunterbrechungen bei Durchbrennen des Kohlenfadens etc. zu verhüten. Die ältesten Systeme sind diejenigen von Brush und Thomson-Houston, die auch von Siemens & Halske und Schuckert in einiger Veränderung angewendet worden sind. Bemerkenswert ist das Bernstein-System, wo der glühende Kohlenstift zwischen federnden Metalldrähten steckt, die im Falle eines Defekts des Stiffs sich unten berühren und so eine Stromunterbrechung verhindern. Neu ist das System Westinghouse für Bogenlampen, das sehr einfach und in Amerika viel eingebürgert ist und den Vorteil hat, daß die Primärspannung unabhängig ist von der Anzahl der in Serien geschalteten Lampen. Die Firma Helios hat das Drossel-spulensystem bei der Beleuchtung des Nordostseekanals, angewandt; im Falle des Defekts einer Glühlampe geht der Strom durch eine Drosselspule und die übrigen Lampen brennen weiter. Ein neues System, das ausführlich besprochen wurde, hat die Firma Lahmeyer & Co. in Schönheide i. S. angewandt; hier ist nicht allein dafür gesorgt, daß Stromunterbrechungen durch defekte Glühlampen vermieden werden, sondern auch, daß von den je 13 in eine Serie geschalteten Lampen drei zu einer bestimmten Abendstunde erlöschen. Jede Lampe hat einen eigenen kleinen Transformator. An den Vortrag, der durch eine große Zahl sehr gut ausgeführter Zeichnungen

erläutert wurde, schloß sich eine lebhaftere Debatte. — Herr Ingenieur Zschaek zeigte darauf einen neuen automatischen Nebenschlußregulator der Firma Lahmeyer vor. — Der Vorsitzende machte hierauf die Mitteilung, daß Änderungen in Bezug auf die Benutzung der Bibliothek eintreten sollen, um den Mitgliedern die Bücher leichter zugänglich zu machen. — Zum Schluß berichtete Herr Dr. May vorläufig über eine am 22. v. M. in Eisenach stattgefundene Sitzung, in der die Sicherheitsvorschriften für elektrische Anlagen beraten und eine große Anzahl der Frankfurter Vorschläge ohne weiteres angenommen worden sind. Wichtig ist, daß alle Beschlüsse einstimmig gefaßt worden sind. Es soll zunächst eine erste Abteilung der Sicherheitsvorschriften für Anlagen bis zu 200 Volt veröffentlicht werden.

### Neue Bücher und Flugschriften.

**Heim, Carl, Prof. Dr.** Die Einrichtung elektrischer Beleuchtungseinrichtungen für Gleichstrombetrieb. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage mit über 500 Abbildungen. Leipzig, Oskar Leiner. Preis 10 Mk.

**Le Blanc, Max, Dr.** Lehrbuch der Elektrochemie. Mit 32 Figuren. Leipzig, Oskar Leiner. Preis 4 Mk. 50.

**Wiedemann, Gustav, Prof. Dr.** Die Lehre von der Elektrizität. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Zugleich als vierte Auflage der Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus. Dritter Band. Mit 320 eingedruckten Holzschnitten. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. Preis 28 Mk.

**Nachweis von Kraftübertragungen mit Elektromotoren der deutschen Elektrizitätswerke zu Aachen mit zahlreichen Illustrationen.**

### Bücherbesprechung.

**Schoop, Paul.** Die Sekundär-Elemente. Auf Grundlage der Erfahrung dargestellt. II. Teil enthaltend die Fabrikation von Bleisammlern. Mit 4 Kurven und 89 Figuren. Encyclopädie der Elektrochemie. Band 5. Halle a. S. W. Knapp. Preis 8 Mk.

Der zweite Teil dieses Werkes wird den Technikern noch in höherem Maße willkommen sein, als der erste; denn hier wird die Fabrikation der Bleisammler auf Grund längerer Erfahrung in der eingehendsten Weise dargestellt:

die Rohmaterialien, das Gießen und die Formierung der Platten, die verschiedenen Plattenkonstruktionen, das Zusammensetzen der Platten zu Elementen mit beigefügten Maßen u. s. w. Dazu kommt die Bestimmung des Nutzeffekts, die Untersuchung der nach Faure hergestellten Akkumulatoren, woran sich noch die Beleuchtung eines Privathauses und des Stadttheaters in Zürich mittels Akkumulatoren anschließt.

Jedenfalls findet hier der Ingenieur und der Fabrikant ebenso ausführliche wie gediegene Auskunft über den Bau, die Bemessung und den Betrieb der Bleisammler. Kr.

**Kratter, Dr. Julius, Prof.** Der Tod durch Elektrizität. Eine forensisch-medizinische Studie auf experimenteller Grundlage. Mit 7 Abbildungen im Text, 3 Kurven und 3 lithographierten Tafeln. Leipzig & Wien, Franz Deuticke. Preis Mk. 7.

Wenn auch die Zahl der Todesfälle durch Elektrizität relativ gering ist, so ist doch das Interesse an dem Studium dieser Unfälle gewiß ein großes und weitgehendes, zugleich in Anbetracht, daß bereits in Amerika, wenn auch in beschränktem Maße die Hinrichtung auf elektrischem Wege zur Ausführung gekommen ist. Es ist deshalb diese Studie als eine sehr verdienstliche zu bezeichnen und wird um so größere Beachtung finden, als sie von einem hervorragenden Mediziner herrührt.

In dem 152 Seiten großen Werke wurden Versuche an Tieren und Beobachtungen an 4 vom elektrischen Strom getroffenen aber nicht getöteten Menschen aufgeführt. Die pathologischen Veränderungen beim Tod durch Elektrizität werden ausführlich dargelegt. Auch die elektrische Hinrichtung findet eingehende Besprechung. Die gerichtlich-medizinischen Gesichtspunkte, hygienische Maßnahmen und Sicherheitsvorschriften werden zum Schluß ausführlich behandelt. Die Abbildungen, Kurven und Tafeln sind in hohem Grad interessant. Für Fabrikanten der elektrotechnischen Branche, Elektro-Ingenieure und namentlich für Mediziner ist das Werk jedenfalls von hohem Wert. Kr.

**Uppenborn, F., Ingenieur in München.** Kalender für Elektrotechniker. Dreizehnter Jahrgang 1896. I. und II. Teil. Mit 277 Abbildungen und 3 Tafeln. München R. Oldenbourg. Preis Mk. 5.

Es ist fast überflüssig, noch etwas zum Lobe dieses schon seit Jahren erscheinenden Kalenders zu sagen, der für jeden Elektrotechniker unentbehrlich ist. Ausführlichkeit, kurze und scharfe Darstellung, sowie zuverlässige, auch die neuesten Erscheinungen berücksichtigende Behandlung des Gesamtgebietes der Elektrotechnik, namentlich nach der praktischen Seite hin, gereichen dem Kalender zu besonderem Vorzug. Wenn die Fabrikanten dem Autor jedes Jahr rechtzeitig Mitteilung über Veränderungen in dem seitherigen Betrieb und über ihre Neuerungen machen, so wird dies sowohl dem Fabrikanten als auch dem Leserkreis des Kalenders von Vorteil sein. Kr.

## Seebohm & Dieckstahl

Dannemora  
Sheffield

Steel Works  
England.

Lager unter gleicher Firma  
in Mannheim  
H. 11. 1.

Vertretung in Stuttgart  
Rothebühlstrasse 11.

Permanente Lager-Bestände  
in Mannheim  
ca. 300000 Kilos.



Feinster Englischer Werkzeug-Gussstahl für alle Zwecke.

Specialitäten für Präzisionswerkzeuge.

Sämtliche Stähle für die Electrotechnik.

Dynamo-Achsen in fixen Dimensionen. Stahlbleche, Schweisstahl, Sägen etc.

Bei Bestellungen ist stets der Verwendungszweck anzugeben. (1287)

## G. Liedke & Co.

Berlin S., Alte Jacobstrasse 91.

Telegraphen- und Telephon-Fabrik.

Specialität: **Läutewerke u. Tableaux**

nach unserer neuesten Construction. (1270)

## Schulze & Lange, Berlin N.,

Oranienburgerstr. 2.

Fabrik elektrotechnischer Bedarfsartikel.

Glühlampen-Fassungen, Ausschalter, Bleisicherungen, Schalenhalter, Fassungshalter, Stahlblechschirme, Glühlampen-Aufzüge, Drähte, Bogenlampen, Beleuchtungskohlen, Vorschaltwiderstände, Dynamobürsten etc.

Illustrierte Preislisten gratis und franko. (1519)

## Tiefbohr-

Werkzeuge und Einrichtungen

für Hand- und Dampfbetrieb.

Neueste, vorteilhafteste

**Mayer's Normal-Bohrsysteme**

auf Grund vieljähriger Erfahrungen.

Dreh- und Stossbohrung, Freifall-, Wasserspül und Diamantbohrung.

Schnelle Lieferung. — Billiger Preis.

Ausführliche Kataloge versendet (1310)

Tiefbau-Werkzeuge-Fabrik Nürnberg.

## G. Siebert

**Platina**

Hanau a. M.

