

# 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 1/2 Bogen.

Post-Preisverzeichniss pro 1892 No. 1958.

**Inserate**

nehmen ausser der Expedition in Frankfurt a. M. sämtliche Annoncen-Expeditionen und Buchhandlungen entgegen.

**Insertions-Preis:**

pro 4-gespartene Petitzeile 30  $\mathcal{M}$ .  
Berechnung für 1/11, 1/21, 1/4 und 1/8 Seite nach Spezialtarif.

**Inhalt:** Mittel um das Funken am Kollektor einer Dynamo zu verhindern. — Ueber den Einfluss der Starkstromleitungen auf Schwachstromleitungen. Von Dr. V. Wietlisbach, Bern. — Einfluss von Starkstromleitungen auf Fernsprechleitungen. — Der Entwurf der Allg. Elektrizitätsgesellschaft für eine elektrische Untergrundbahn in Berlin. Nach einem Vortrag des Herrn Direktor Kollé. (Fortsetzung). — Ueber die Entwicklung elektrischer Zentralstationen. Vortrag von Dr. Ross, gehalten im elektr. Verein zu Berlin. — Kleine Mitteilungen: Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin: Selbstthätige elektrische Beleuchtung. — Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin: Elektrische Hausnummern-Beleuchtung. — Vergleichende Berechnungen über den Betrieb mit „de Khotinsky“-Glühlampen von 3 1/2, 2 1/2 und 2 Watt Kraftverbrauch per Normalkerze. — Die berühmten Experimente über Ströme hoher Spannung und hoher Wechselzahl. — Eine Uebertragung von 1000 bis 5000 Pferdekräften auf 800 Kilometer. — Nikola Tesla. — Union-Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. — Neue Bücher und Flug-schriften. — Bücherbesprechung. — Patentliste No. 18. — Börsenbericht. — Anzeigen.

### Mittel um das Funken am Kollektor einer Dynamo zu verhindern.

Es sind neuerdings verschiedene Versuche gemacht worden, um das Funken am Kollektor einer Dynamo möglichst zu beseitigen. Namentlich hat Edison (vergl. L'Electricity und L'Electricien) in dieser Richtung Bemühungen gemacht, um dieses Ziel zu erreichen; er bewickelt den Anker (wir wollen uns einen gewöhnlichen Grammeschen Ring vorstellen) mit zweierlei Draht von verschiedenem Widerstand.

Die eine Bewickelung besteht aus Kupferdraht von ziemlich großem Querschnitt, die andere aus einem dünnen Draht von schlechtleitendem Material, z. B. von Neusilber. Die eine Bewickelung hat also einen sehr kleinen, die andere einen sehr großen Widerstand. Der erste wird fast von der ganzen Strommenge durchflossen, welche die Dynamo erzeugt, während der andere wesentlich als Rheostat dient.

Das Prinzip dieser Einrichtung kann man an Fig. 1 ersehen. Zwischen den Polschuhen 1, 1 des Feldmagnetes dreht sich, wie gewöhnlich, ein Grammescher Ring, aber mit doppelter Bewickelung;



Fig. 1.

es sind hier 6 Spulen angenommen. Der dicke [(isolierte) Kupferdraht ist mit 2 und der dünne (ebenfalls isolierte) Neusilberdraht mit 3 bezeichnet. Diese beiden Drähte sind gerade in der Mitte jeder Spule bei 4, 4', 4'' . . . miteinander verbunden.

Nach den Kollektorsegmenten gehen von den zwischen zwei Spulen laufenden Neusilberdrähten ebensolche Drähte hin; diese Stellen befinden sich in der Mitte zwischen 4, 4', 4'' . . . Nach dieser Beschreibung ist nun der Gang der Sache leicht erklärlich: Während des Laufs der Maschine sind die zwei Hälften der Ringbewickelung (auf der einen und der andren Seite der zwischen 4' und 4'' laufenden und auf den Bürsten senkrecht stehenden Drahtverbindungen) von entgegengesetzten Strömen durchflossen, so wie es die Pfeile anzeigen. Wenn der Strom an die Stelle zwischen 4' und 4'' kommt, so geht er über die Neusilberdrahtverbindungen nach den Bürsten,

nachdem er zuvor bei 4' und 4'' von den Kupferwindungen 2 auf die Neusilberwindungen 3 übergetreten ist. Durch die Zwischensetzung eines Drahtes von hohem Widerstand wird das Funken bedeutend verringert, wenn die Bürsten von einem Kollektorsegment zum andern übertreten.

Edison hat den Zweck der Funkenverminderung dadurch erreicht, daß er einen Rheostat auf dem Ring selbst angebracht hat; es ist aber auch möglich, ihn außerhalb des Ringes zu verlegen.

Dieses Verfahren, welches offenbar einfacher ist, hat Deprez eingeschlagen.

Fig. 2 zeigt die betreffende Anordnung. In unserer schematischen Zeichnung sind 2 Kollektoren A und B übereinander angenommen; in

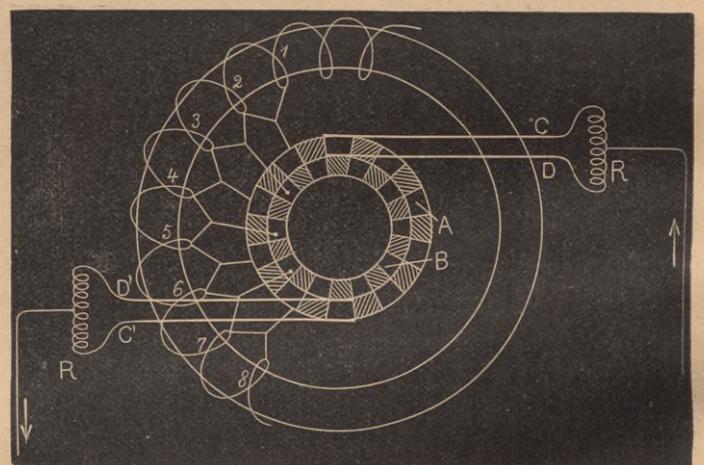


Fig. 2.

Wirklichkeit sind die Kollektorstreifen der Länge nach geteilt und die Teile durch eine isolierende Substanz getrennt; die Breite der isolierenden Substanz ist so groß, wie die eines Kollektorstreifens. Zwei Paar Bürsten CD und C'D' schleifen auf den beiden Kollektoren; am anderen Ende sind CD und C'D' je durch einen Widerstand R geschlossen und von diesen beiden R geht alsdann die äußere Leitung ab.

Die schraffierten Teile des Kollektors bezeichnen die isolierenden und die weiß gelassenen die metallischen Teile.

Die Ringbewickelung ist von der gewöhnlichen nicht verschieden, nur daß die aufeinanderfolgenden Spulen abwechselnd mit der einen und der anderen Kollektorhälfte verbunden sind; von 1 und 2, 3 und 4, 5 und 6, 7 und 8 . . . führen Drähte nach dem einen und von 2 und 3, 4 und 5, 6 und 7 . . . führen Drähte nach dem anderen Kollektor.

Aus dieser Anordnung geht hervor, daß wenn die eine Bürste C einen der Kollektorstreifen von A berührt, die andere D auf der isolierenden Substanz des anderen Kollektors B ruht; in dem Augenblicke, wo die zwei Bürsten gleichzeitig zwei leitende Streifen berühren, sind die entsprechenden Windungen kurz geschlossen und der Strom, welcher sie durchläuft, geht über den Widerstand R.

Es kann unter Umständen von Vorteil sein, statt des Wider-

stands R eine Elektrizitätsquelle einzusetzen, welche einen dem zufließenden Strom entgegengesetzte Richtung hat.

Mit Anwendung einer Akkumulatorbatterie ist es Deprez gelungen, das Funken an einer Maschine mit hoher Spannung vollständig aufzuheben. J.



## Ueber den Einfluss der Starkstromleitungen auf Schwachstromleitungen. \*)

Von Dr. V. Wietlisbach, Bern.

Die Ausdehnung der Starkstromleitungen hat mit einem sehr lästigen Uebelstande derselben, nämlich mit der induzierenden Einwirkung auf benachbarte Schwachstromleitungen, vornehmlich Telephonleitungen, bekannt gemacht. So lange sich die Starkstromleitungen nur auf kürzere Entfernungen beschränkten, war es meistens möglich, die beiden Leitungssysteme so neben einander zu führen, daß eine hinderliche Einwirkung vermieden wurde. Nachdem aber in neuerer Zeit die Starkstromleitungen ebenfalls auf größere Entfernungen sich ausdehnen, ist ein gegenseitiges räumliches Ausweichen schlechterdings nicht mehr möglich und es handelt sich jetzt darum, die Grundsätze für ein gegenseitiges Nebeneinanderbestehen zu regeln.

Hauptsächlich vonseiten der Starkstromtechniker wird mit einem gewissen Pathos die Lehre verkündet: Jede Leitung soll in sich selbst geschützt sein.

Der Stärkere ist gegenüber dem Schwächeren natürlich immer geschützt, und da die Starkströme 10000 bis 100000 mal stärker sind als die Telegraphier- und Telephonströme, so ist leicht zu sehen, was mit diesem Selbstschutz gemeint ist.

Da jedenfalls nicht bezweifelt werden kann, daß die Telegraphen- und Telephonleitungen für das gegenwärtige Verkehrs- und Kulturleben eben so wichtig sind als die Starkstromleitungen, so möchte als billiger Grundsatz der folgende aufgestellt werden können:

Jede Leitung muß so angelegt werden, daß sie den Betrieb der anderen Leitung nicht stören kann.

Dabei soll als selbstverständlich zugegeben werden, daß für jede Leitung zum voraus alle Maßregeln ergriffen werden, um sie gegen äußere Einflüsse möglichst zu schützen. Von den Schwachstromleitungen kommen in erster Linie als die empfindlicheren die Telephonleitungen in Betracht. Bekanntlich können diese dadurch gegen äußere Einflüsse erheblich geschützt werden, daß sie unter Ausschluß der Erde als Doppelleitungen betrieben werden, und es soll angenommen werden, daß alle den Starkstromleitungen ausgesetzten Telephonleitungen Doppelleitungen seien. Vielerorts sträubt man sich noch wegen der höheren Anlagekosten gegen die doppeldräftigen Telephonleitungen; dieser Widerstand wird aber in kurzer Zeit durch die Notwendigkeit der Thatsachen gebrochen sein. Denn erstens müssen in den großen Zentren mit mehreren oder gar vielen Tausend Telephonanschlüssen unterirdische Leitungen verwendet werden; ein befriedigendes Sprechen durch Kabel ist aber nur bei Schleifenschaltung möglich. Andererseits müssen die langen Telephonlinien zwischen den verschiedenen Netzen als Schleifen angelegt werden, um zu ermöglichen, daß mehrere Leitungen dasselbe Gestänge benutzen können.

Damit soll keineswegs verlangt werden, daß nun ausschließlich und durchgehends Doppelleitungen verwendet werden sollen; dadurch würde eine unnötige und sehr erhebliche Verteuerung der Anlage herbeigeführt werden. Dagegen wird die Schleifenform durch die Umstände überall erzwungen werden, wo dadurch eine Verbesserung des Dienstes herbeigeführt werden kann.

Die Schleife ist das einzige bisher erprobte Mittel, um Telephonleitungen gegen äußere Einflüsse zu schützen, und es ist bisher kein anderer Vorschlag gemacht worden, welcher eine allgemeine technische Verwendung zulassen würde. Ein neulich patentiertes Verfahren will an die Telephonleitungen Abzweigungen anlegen, welche durch Condensatoren und Selbstinduktoren auf eine gewisse Schwingungszahl abgestimmt, nur elektrische Wellen von gewisser Beschaffenheit, z. B. die durch die Starkstromleitungen induzierten durchlassen, den andern aber den Weg versperren. Die Schwierigkeit in der Ausführung liegt darin, daß das durch die Starkstromleitungen erzeugte Geräusch eben auch in der Höhenlage der menschlichen Sprache liegt und es daher nicht möglich ist, dieses Geräusch abzuleiten ohne auch aus der telephonischen Lautwirkung ein notwendiges Gebiet auszulöschen.

Die Telefonschleife ist deshalb gegen außen geschützt, weil durch jede äußere Störung in jedem der beiden Drähte, aus welchem sie besteht, ein gleich großer Strom induziert wird, und die beiden Ströme am Ende der Leitung sich kompensieren. Besser sagt man wohl, daß durch die äußere Störung in jeder Hälfte der Schleife gleiche, aber entgegengesetzt gerichtete elektromotorische Kräfte erzeugt werden, deren Summe Null ergibt. Außerdem kann eine solche Schleife auch gegen außen keine Wirkung ausüben, weil in beiden Drähten ein gleich starker Strom in entgegengesetzter Richtung

fließt, und die von beiden erzeugten elektromotorischen Kräfte auf einen äußeren Punkt sich daher aufheben müssen. Beide Sätze gelten nur unter gewissen Voraussetzungen, unter denen die wichtigsten die sind, daß die Leitung in gutem Zustand und überall gut von der Erde isoliert sei, und daß die dritte Leitung im Verhältnis zur Entfernung der beiden Drähte von der Schleife ziemlich weit abliege. Ist die zweite Leitung ein einfacher Draht, so ist es ziemlich schwierig, die beiden Leitungen so zu schützen, daß beim Betrieb mit Telephonen absolut keine Einwirkung von der einen Leitung auf die andere merkbar ist; es machen sich dann schon ganz kleine Isolationsfehler geltend. Auch kommen theoretische Gründe betreffend geometrischer Anordnung in Betracht, auf welche Herr Grawinkel aufmerksam gemacht hat. Sind aber beide Leitungen Schleifen, so ist es verhältnismäßig leicht, dieselben vollständig unabhängig von einander zu machen; unter den dabei zur Verwendung kommenden Hilfsmitteln spielt das Verschränken der Drähte die Hauptrolle.

Was nun den Einfluß der Starkstromleitungen auf die Schwachstromleitungen betrifft, so muß vom Standpunkte der letzteren eine solche Anlage der ersteren verlangt werden, daß sie sich in dem in der Telefonschleife eingeschalteten Telephone nicht bemerkbar machen. Diese Forderung wird wohl auch von den meisten Starkstromtechnikern als billig anerkannt, deren Erfüllung zugleich aber auch als ganz leicht hingestellt. Es kommt dabei vor allem viel auf den relativen Begriff „bemerkt“ an. Bei den Versuchen zwischen Offenbach und Frankfurt a. M. z. B., welche sehr oft zitiert werden, wurde konstatiert, daß trotz des vom Drehstrom erzeugten Lärms zwischen den Endstationen noch eine telephonische Verständigung möglich ist. Das genügt natürlich für die Fernsprechtechnik nicht, sondern es muß mit Rücksicht auf das Telephonieren auf große Entfernungen verlangt werden, daß normale Ohren ohne besondere Anstrengungen im Telephon gar kein Geräusch wahrnehmen können. Die Fernsprechleitungen dehnen sich jetzt schon auf 1000 km und weiter aus, und es hat gar keine Schwierigkeiten auf jede beliebige Entfernung wenigstens über oberirdische Leitungen zu telephonieren, die Ausführung solcher Anlagen ist nur eine finanzielle Frage. Es wird nun eine solche lange Leitung an vielen Orten mit Starkstromanlagen in Berührung kommen, und es ist vorauszu sehen, daß wenn jede einzelne derselben auch nur ein schwaches Geräusch erzeugt, doch alle zusammen schließlich eine Störung verursachen, welche eine telephonische Verständigung ganz unmöglich machen oder wenigstens erheblich erschweren. Die nur 32 km lange Telephonleitung Zürich-Aarau z. B. kreuzt erst die Beleuchtungsanlagen in Zürich, dann geht sie bis nach Killwangen auf eine Länge von 16 km parallel mit zwei verschiedenen Kraftübertragungsleitungen, hierauf kreuzt sie mehrere Beleuchtungsleitungen in Baden und berührt solche in Turgi, Wildegg und Aarau. Da wir gegenwärtig erst im Anfang der Entwicklung der Starkstromleitungen stehen, so ist leicht vorauszu sehen, daß in ganz kurzer Zeit längs jeder Telephonleitung eine ununterbrochene kurze Reihe von Starkstromleitungen sich einstellen werden, und wenn man zugeben wollte, daß jede einzelne Anlage auch nur ein schwaches Geräusch in den benachbarten Telephonleitungen erzeugen dürfe, so würde das Resultat in kurzer Zeit das sein, daß das mit der Vermehrung der Starkstromanlagen rasch wachsende Geräusch das Telephonieren auf eine einigermaßen beträchtliche Entfernung einfach unmöglich machen würde.

Wenn es nicht angehe, Starkstromanlagen so zu bauen, daß sie auf die Telephonleitungen keinen Einfluß ausüben, so müßte erst die Frage entschieden werden, welche Einrichtung für die allgemeine Wohlfahrt von größerem Interesse sei, die Starkstromanlagen oder die Schwachstromanlagen. So steht aber die Frage nicht; denn ohne Zweifel ist es möglich, die Starkstromanlagen so zu erstellen, daß der Betrieb der Schwachstromanlagen dadurch nicht gehindert wird und es fragt sich daher bloß, ist die Bedeutung der Schwachstromanlagen derart, daß es sich zur Ermöglichung ihres Betriebes lohnt, den Starkstromanlagen gewisse Bedingungen aufzuerlegen, welche deren Ausführung in einigen Fällen etwas erschweren, sie aber nie unmöglich machen können. Ich denke, diese Frage ist in jedem Falle zu bejahen.

Alle Starkstromeinrichtungen, welche Gleichstrom verwenden, haben, sofern sie von der Erde überall gut isoliert sind, und die Drähte parallel und möglichst nahe beisammen geführt werden, auf benachbarte Telephonleitungen (in Schleifenform) keinen Einfluß. Nur beim Dreileitersystem, bei dem in den drei Drähten verschieden große Ströme zirkulieren, und die von der Konstruktion des Kollektors bedingten Stromschwankungen daher sich nicht kompensieren, macht sich ein etwas stärkerer Einfluß geltend, welcher zu seiner Eliminierung besondere Sorgfalt in der Linienanlage erfordert. Namentlich machen sich in diesem Falle Isolationsfehler der Starkstromleitung fühlbar.

Den einzigen schwierigen Fall beim Gleichstrom bieten diejenigen elektrischen Bahnen, welche die Schiene als Rückleitung benutzen. In solchen Fällen ist besonders darauf zu sehen, aus den Schienen selbst eine gute elektrische Leitung zu machen, was durch eine geeignete Konstruktion der Flanschen und die zweckmäßige Verbindung derselben unter einander, oder durch einen dicken Kupferdraht, welcher längs den Schienen hingeführt und mit den Flanschen metallisch verbunden wird, erreicht werden kann. Selbstverständlich sind auch die Maschinen in gut leitende Verbindung mit diesem Drahte zu bringen. Auf der 4 km langen Bahn Sissach-Gelterkinden

\*) Schweizerische Bauzeitung.

ist diese Methode verwendet worden, und es ist bisher noch keine Belästigung der Abonnenten in Sissach durch Induktion zur Kenntnis gelangt.

Gefährlicher als der Gleichstrom ist der Wechselstrom. Werden die beiden Drähte der Wechselstromleitung parallel neben einander geführt und sind keine Transformatoren eingeschaltet, so ist die Wirkung auf die Telephonleitung schwach, und wenn die Leitungen zu verschiedenen Seiten derselben Straße geführt werden, so ist schon eine Parallelführung von mehreren Kilometern statthaft, bevor eine Störung bemerkbar wird, gute Isolation beider Leitungen vorausgesetzt. Sind dagegen auf der Starkstromleitung Transformatoren eingeschaltet, so ist die Wirkung eine ungleich stärkere. Auf beiden Seiten der Wechselstrommaschine und des Transformators wird durch die Selbstinduktion der Apparate und die Hysteresis ihres Eisens eine Phasendifferenz erzeugt so daß der Strom in dem einen Drahte demjenigen im anderen Drahte um ein gewisses Zeitteilchen vorausseilt. Wäre die Vorausseilung eine halbe Schwingungsdauer, die Phasendifferenz also  $180^\circ$ , so würde sich die induktorische Wirkung beider Drähte auf einen dritten nicht mehr aufheben, sondern einfach addieren, die Induktion wäre doppelt so groß, als wenn nur ein Draht vorhanden wäre. Im allgemeinen beträgt die Phasendifferenz weniger als  $45^\circ$ ; es kommt dabei hauptsächlich auf die Anzahl der magnetischen Polwechsel in der Minute an.

Während es also theoretisch möglich ist, eine nicht induzierende einfache Wechselstromleitung zu erstellen, wird dies unmöglich, sobald Transformatoren eingeschaltet werden. Bezügliche Versuche wurden seiner Zeit auf der Linie Montreux-Villeneuve gemacht. Für gewöhnlich waren die Transformatoren am Ende der Luftleitung in Villeneuve aufgestellt, von wo die Verteilung zum Zwecke der elektrischen Beleuchtung stattfand. Das Geräusch war so stark, daß sich die Telephonabonnenten darüber beschwerten. Wurde der Transformator aber in Montreux am Ende der Kabelleitung, aufgestellt, so wurde das Geräusch viel schwächer und für gewöhnlich kaum wahrnehmbar. Die Phasenverschiebung einer Dynamo ist viel stärker als diejenige eines Transformators. Man erreicht also schon eine erhebliche Verbesserung, wenn man zweimal transformiert, einmal wo der von der Dynamo kommende Strom in die Nähe der Telephonleitungen tritt, und das zweite Mal am Ende der primären Leitung an den Verteilungspunkten. Durch besondere Vorkehrungen wird es daher auch möglich werden, einen Wechselstrom mit Transformatoren so zu führen, daß dadurch die Telephonleitungen nicht gestört werden; die technischen Hilfsmittel sind: möglichst genauer und naher Parallelverlauf der beiden Drähte und gute Isolation derselben, sowie zweckmäßige Anordnung der Transformatoren. Immerhin müssen hier schon ganz besondere Maßregeln ergriffen werden, wenn beide Leitungssysteme ungestört nebeneinander sollen bestehen können.

Am meisten Schwierigkeiten bereitet der Drehstrom. Da diese Frage in der Litteratur noch nicht abgeklärt ist und die widersprechendsten Angaben verbreitet werden, so will ich etwas eingehender die Versuche beschreiben, welche ich in Zürich angestellt habe, um die Einwirkung der Drehströme auf Telephonleitungen festzusetzen.

In theoretischen Abhandlungen wird bewiesen, daß die Stromstärken in den drei Leitungen 1, 2, 3 an die Bestimmung geknüpft sind:

$$i_1 + i_2 + i_3 = 0.$$

Diese Beziehung gilt aber nur, wenn durch äußere Einflüsse keine Phasenverschiebung hervorgerufen wird. Im Falle der Kraftübertragung z. B. gilt jene Beziehung nur, so lange Motor und Generator synchron laufen, in allen anderen Fällen dagegen nicht. Sobald der Motor nicht mehr synchron läuft, fängt er ebenfalls an als Generator zu wirken, sendet Ströme in die Leitungen, und es entsteht dadurch eine ziemlich verwickelte Stromverteilung. Nun ist richtig, daß, so lange obige Beziehung besteht, die Induktion gegen außen sehr klein ist, andernfalls muß aber eine sehr starke Induktion entstehen.

Ich hatte Gelegenheit, diese Verhältnisse auf der Drehstromleitung Bülach-Oerlikon zu beobachten. Dieselbe wird bei Glatthbrugg und Oerlikon von der Telephonleitung Zürich-Bülach gekreuzt. Wenn der Motor in Oerlikon nur bei schwacher Belastung lief und also der synchrone Gang gesichert war, so war in der Telephonleitung nur mit großer Mühe ein schwaches Geräusch merkbar. Wurde aber die Belastung gesteigert, so fing der Motor an langsamer zu laufen, es entstanden im Telephon anfänglich ganz langsam wiederkehrende Stöße, entsprechend den Schwebungen, welche man bei nahe unisono gestimmten Orgelpfeifen beobachtet. Diese Stöße folgten immer rascher aufeinander und gingen schließlich in ein sehr starkes Geräusch über, durch welches das Telephonieren erheblich erschwert wurde. Auf der Telephonschleife, welche an dem gleichen Gestänge mit der Starkstromleitung von Bülach nach Oerlikon führt, war im ersten Fall ein schwaches Geräusch, im zweiten ein so starker Lärm hörbar, daß eine telephonische Verständigung unmöglich wurde.

Das Objekt für die nachstehenden Versuche bildete die Kraftübertragung, welche Herr Boller-Schinz vom Kessel bei der Station Killwangen bis nach Zürich angelegt hat. Diese ist für einen Drehstrom mit 5000 Volt Spannung und für eine Leistung von 300 Pferdestärken berechnet. Die ungefähr 20 km lange Leitung besteht aus drei Kupferdrähten von 5 mm Durchmesser. Das Trace der Limmat entlang ist ziemlich isoliert und kommt mit Telephon-

leitungen bis auf 500 m nirgends in Kollision. Im Hard bei Auersihl biegt die Leitung südlich über den Zentralfriedhof ab. Verbrauchsstellen sind gegenwärtig in der Steinsäge Schneebeli beim Zentralfriedhof, in der Uetlibergbrauerei und im Giesshübel vorhanden. Vom Hard bis nach dem Giesshübel kreuzt die Drehstromleitung die von Westen und Süden in Zürich einmündenden Telephonleitungen nach Basel, Aarau, Bern, Luzern und auf allen ist ein ziemlich starkes, den Fernverkehr störendes Geräusch hörbar. Um die induktorische Wirkung der Drehstromleitung ganz zu verstehen, muß erst einiges über die Schaltung der Verbrauchsstellen angegeben werden.

Alle Kraftstationen sind nach der beistehenden Fig. 1 parallel geschaltet. In der Steinsäge des Herrn Schneebeli ist ein Trans-

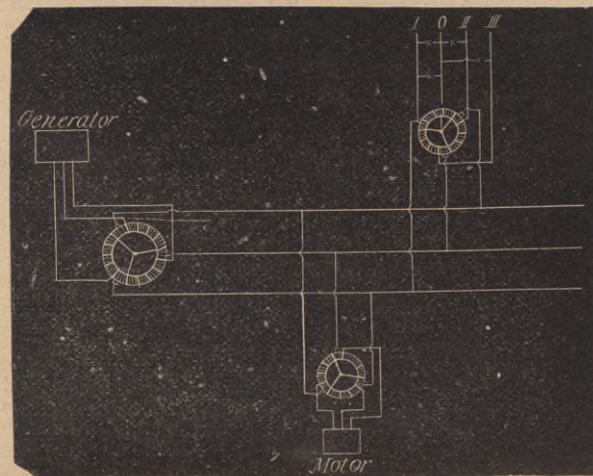


Fig. 1.

formator und ein dreiphasiger Motor aufgestellt. Die Stromstärke am Ampèremeter schwankt beständig zwischen 50 und über 100 Amp., die letztere tritt immer auf, wenn die Säge am Umkehrpunkt angelangt ist und einen Moment still steht. Der Kraftverbrauch und die Geschwindigkeit des Motors sind also in einer fortwährenden Veränderung begriffen.

Die zweite Kraftstation in der Uetlibergbrauerei dient nur zu Beleuchtungszwecken. Es sind 180 Lampen montiert mit 80 Volt Spannung. Wie aus Fig. 1 hervorgeht, sind vom Transformator aus drei unabhängige Stromkreise mit gemeinschaftlicher Rückleitung gebildet.

Die einzelnen Kreise sind im Allgemeinen ungleich belastet, ein Teil der Lampen kann mit gemeinsamem Ausschalter gleichzeitig ausgelöscht werden, ein anderer Teil hat spezielle Ausschalter für jede einzelne Lampe.

Andere Verbrauchsstationen waren zur Zeit der Versuche noch nicht in Thätigkeit.

Sowohl wegen der variablen Belastung des Motors in der Steinsäge als der ungleichen Verteilung der angezündeten Lampen auf die verschiedenen Stromkreise im Transformator der Uetlibergbrauerei wird der normale Zustand nach der Gleichung

$$i_1 + i_2 + i_3 = 0$$

nie oder nur selten zufälligerweise eintreten, und es sind daher starke Induktionserscheinungen zu erwarten. Um über die verschiedenen Faktoren, welche hierbei maßgebend sind, Aufklärung zu erhalten, wurden mit den bestehenden, sowie mit besonders zu diesem Zwecke erstellten Leitungen in der Nähe der ersten Kraftstation beim Zentralfriedhof Versuche angestellt. In erster Linie stellte sich heraus, daß das beobachtete Geräusch hauptsächlich von den Kreuzungen herrühre.

In nachstehender Fig. 2 sind die Starkstromdrähte stark, die bestehenden Telephonleitungen schwach ausgezogen. Die Beobachtungsorte waren die Telephonzentralstation am Rennweg in Zürich und die Abonnentenstation Stubenreich beim Zentralfriedhof. Auf dem Abonnentendraht Zentralfriedhof, welcher über a c d e führend die Starkstromleitung dreimal kreuzt, war das Geräusch so stark, daß der Verkehr mit den Abonnenten in Zürich wesentlich erschwert, derjenige auf den interurbanen Leitungen unmöglich gemacht wurde, was zu energischen Reklamationen vonseiten des Abonnenten führte.

Um nun den Zusammenhang mit der Anzahl der Kreuzungen zu konstatieren, wurde erst die Abonnentenleitung in c mit einer Erdleitung versehen, so daß nur eine Kreuzung mit der Starkstromleitung wirksam war; dann wurde die Erdleitung nach d verlegt und es waren jetzt zwei Kreuzungen vorhanden. Auf diese Weise konnte das Wachsen des Geräusches mit Zunahme der Anzahl der Kreuzungen verfolgt werden.

Neben der Kreuzung hat natürlich auch die Parallelführung einen Einfluß. Um diesen zu konstatieren, wurde der Draht Zentralfriedhof e d bis nach b verlängert und von dort über a nach dem Beobachtungsort Stubenreich geführt. Bei e wurde der Draht zerschnitten und mit einer Erdleitung versehen, so daß eine parallele Leitung e d b a ohne Kreuzung gebildet wurde. Das Stück e b von 380 m Länge ging in einer Entfernung von 25 m mit der Starkstromleitung parallel. Das induzierte Geräusch war ungefähr ebenso groß wie bei einer einfachen Kreuzung. Nachdem der Parallel-

verlauf auf das Stück e d von bloß 120 m reduziert wurde, war das Geräusch viel schwächer und nur noch mit einiger Aufmerksamkeit zu entdecken.

Die bisherigen Versuche wurden mit einfachen Drähten ausgeführt, da diese die maßgebenden Verhältnisse leichter erkennen lassen. Nun wurde noch der Einfluß auf Schleifen beobachtet. Die Schleifenleitung Zürich-Baden führt über a c längs der Badenerstraße und kreuzt die Starkstromleitung zwischen a und c. Das von dieser einmaligen Kreuzung herrührende Geräusch ist schwach und nur mit einiger Aufmerksamkeit zu beobachten. Von c aus wurde eine Abzweigung der Schleife nach dem Beobachtungsort erstellt und dadurch eine zweite Kreuzung herbeigeführt. Das

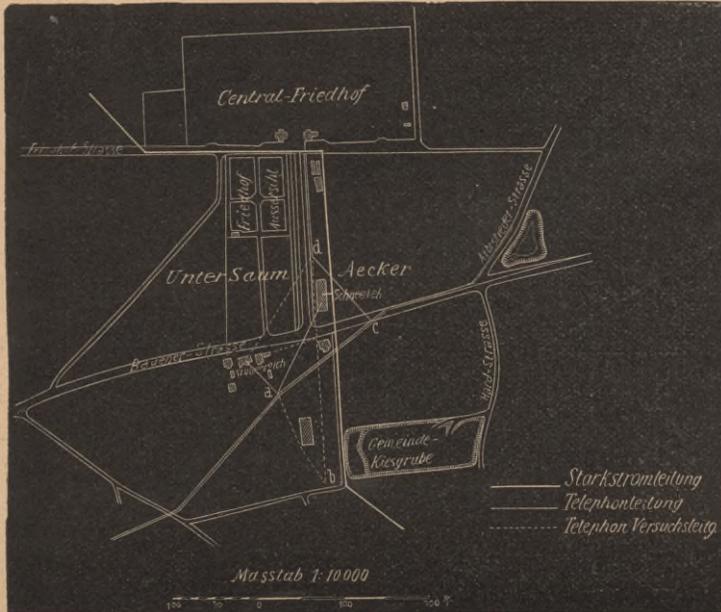


Fig. 2.

Geräusch wurde annähernd so groß wie bei einer Kreuzung mit einem einfachen Drahte. Dabei war kein Unterschied bemerkbar, ob die Schleife in Baden isoliert war oder nicht, ebensowenig als die Schleife nach Baden in c selbst abgeschnitten wurde.

Bringt man die gemachten Beobachtungen in eine Tabelle und bezeichnet das Geräusch, bei welchem eine Verständigung nur mit großer Mühe und mit besonders starken Mikrophonen erzielt werden kann, mit 6, so erhält man folgende Reihenfolge:

Dreifache Kreuzung mit einfachem Drahte	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Zweifache " " " "	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Einfache " " " "	3
Dreifache " " einer Schleife	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Zweifache " " " "	3
Einfache " " " "	1
Parallelverlauf auf 120 m/25 m	1
" " 380 m/25 m	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
" " 1000 m/25 m	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

Die letzte Zahl ist nicht beobachtet, sondern bloß interpoliert.

Die Skala hat nur eine relative Bedeutung, namentlich wird sie stark von der wirksamen Stromstärke beeinflusst werden. Die bei den Versuchen wirkende Stromstärke betrug annähernd 4 Amp. (bei 4800 Volt), die ganze Anlage ist aber auf mehr als 40 Amp. berechnet, und es ist leicht vorauszusehen, daß bei dieser Stromstärke auch schon eine einfache Kreuzung mit einer Schleife genügen würde, um diese für den Telephonverkehr unbrauchbar zu machen, so daß die gegenwärtige Form der Drehstromanlagen mit dem gleichzeitigen Betrieb von Telephonanlagen unvereinbar ist. Doch wird es ohne Zweifel gelingen, die bei der ersten Ausführung auftretenden Schwierigkeiten mit der Zeit zu beseitigen. Die Mittel, durch welche dies erreicht werden kann, müssen natürlich den Starkstromtechnikern zum Studium überlassen bleiben, doch können hier wenigstens einige Grundsätze angedeutet werden, nach welchen die nötigen Aenderungen vorzunehmen wären. Die Störungen durch die Kreuzungen können durch unterirdische Führung in Metallröhren von genügender Länge beseitigt werden. Die durch den Parallelverlauf hervorgerufenen Störungen können dadurch außerordentlich herabgemindert werden, daß Generator und Motor zu einem synchronen Gange gezwungen werden, was sich durch mechanische Regulatoren und elektrische Disposition wird erreichen lassen.\*)

Am meisten gefährdet durch den Drehstrom sind die Ueberlandlinien, denn wenn der hochgespannte Drehstrom in das Innere der Städte eindringen will, so muß er schon aus polizeilichen Gründen unterirdisch verlegt werden. Die Kabel verlangen aber zum Schutz ihrer Isolierung ein Metallrohr (Bleihülle), welches als Schirm gegen induzierende Wirkung dient, sofern es in eine ausreichend gute Verbindung mit der Erde gebracht wird. Uebrigens sind auch die in Zürich neuerdings zu verlegenden Telephonkabel gegen induzierende Einflüsse vollständig geschützt. Denn erstens besteht jede

Leitung aus zwei umeinander tordierte Drähte, 25 dieser Leitungen also 50 Drähte sind zu einem Kabel verseilt, und mit einem Bleimantel umgeben. Ueber diesem Bleimantel liegt eine Schicht faconierter und verzinnter Eisendrähte. Eine größere Zahl solcher Kabel bis zu 50, werden in eiserne Muffenröhren von 20 bis 40 cm Durchmesser, welche ganz gleich verlegt werden, wie die Wasserleitungsrohre, eingezogen. Der Schutz dieser Telephonleitungen gegen Induktion von außen ist also ein vierfacher: 1. die Schleifenschaltung, 2. der Bleimantel, 3. die Eisenarmatur, 4. die Muffenröhren.

Die in Zürich angestellten Versuche sind noch ungünstiger für die induzierende Einwirkung des Drehstromes als die auf der Versuchsleitung Frankfurt a. M. - Lauffen gewonnenen, obschon sie im Großen und Ganzen mit jenen übereinstimmen. Daß sie eine noch stärkere induzierende Wirkung ergeben haben, liegt daran, daß in Frankfurt nur ein Transformator in die Leitung eingeschaltet war dessen verschiedene Zweige gleichmäßig beansprucht waren, während in Zürich diese Beanspruchung ungleich ist. In Frankfurt konnte daher die induzierende Wirkung in erster Linie nur durch Abweichung von Synchronismus hervorgerufen werden, während in Zürich hauptsächlich die ungleiche Beanspruchung der verschiedenen Zweige in Betracht kommt. Immerhin wurde es auch auf der Leitung Frankfurt-Lauffen sogar unmöglich, auf Telegraphenleitungen, welche bloß 11 km parallel der Drehstromleitung in einem Abstände von 10 m verliefen, zu telegraphieren, während die Drehstromleitung in Funktion war, was bekanntlich nur für einige Stunden im Tage stattfand. Ueber diese Zeit mußte der Telegrammverkehr über andere Drähte geleitet werden.



### Einfluss von Starkstromleitungen auf Fernsprecheleitungen.\*)

Die bekannten Versuche der Firma Lahmeyer & Co., die schädlichen Einflüsse der Drehstarkstromleitungen auf Telephonleitungen durch Verdrillung der Drähte um ihre gemeinschaftliche Achse aufzuheben, wurden in den letzten Wochen noch weiter fortgesetzt. Die Ergebnisse derselben verdienen nun ein derartiges Interesse, daß Einladungen an die technischen Vereine und die Telegraphenverwaltung der hervorragenden Deutschen Staaten etc. ergingen. Dieser Einladung folgte auch der Vorstand des Techn. Vereins, sowie die Redaktion dieser Zeitschrift, um sich von den interessanten Thatsachen zu überzeugen, die im Wesentlichen hier wiedergegeben sein mögen.

Bekanntlich hatte die Firma Lahmeyer schon im vorigen Sommer bei ihrer Kraftübertragungsanlage von Offenbach nach der hiesigen Ausstellung eine Verdrillung der Dreiphasenstromdrähte angewendet, um die Wirkung dieser Einrichtung an dem der Leitung parallel laufenden Telephondraht zu studieren. Die Wirkung zeigte sich deutlich und genügend, ohne jedoch den erwarteten Effekt in vollkommenem Maße zu bekunden. Als der Gegenstand nunmehr im Winter 1891/92 durch das in Beratung begriffene Telegraphengesetz eine größere Bedeutung gewann, wendete die Firma Lahmeyer diesen Versuchen wiederum größere Aufmerksamkeit zu und untersuchte vor allem die Verhältnisse der Leitungsstrecke Offenbach-Frankfurt und ihre Verdrillung. Hierbei stellte sich, wie bekannt, heraus, daß die drei Teilstrecken der Verdrillung sehr ungleich ausgefallen waren. In der möglichsten Gleichheit der einzelnen Verdrillungsstrecken liegt aber die Bedingung für das Eintreten des Effektes. Die Firma Lahmeyer begab sich sofort daran, die drei Strecken der Verdrillung möglichst annähernd gleichlang herzustellen und auch andere Mangelhaftigkeiten, die ungünstigen Einfluß üben konnten, zu beseitigen. An der auf diese Weise korrigierten Leitung wurde alsdann während des Betriebes die Telephon-Versuche mehrere Wochen hindurch in Gegenwart vieler Gäste (Ingenieure, Techniker, Beamten, Interessenten etc.) angestellt. Die Dauer der Versuche gab zu Beobachtungen bei den mannigfaltigsten Witterungsverhältnissen Gelegenheit, so daß sich der Einfluß des Wetters ebenfalls genau verfolgen ließ.

Die Starkstromleitung wurde entsprechend der drei Phasen des Drehstromes durch drei gewöhnliche Telegraphendrähte aus 6 mm Eisen gebildet. Die Starkstrom-Drähte waren am Gestänge auf Oelisolatoren in der Weise angebracht, daß sie einen auf der ganzen Leitung genau eingehaltenen Abstand von 500 mm voneinander zeigten. Zwei Leitungen befanden sich auf der einen Seite des Gestänges und die dritte auf der anderen Seite zwischen beiden. In nahezu <sup>1</sup>/<sub>3</sub> der Totalentfernung von 4422 Meter zwischen der Offenbacher Hauptstation und der sog. alten Schanze auf dem Sachsenhauser Mainkai, wo sich die Sekundärstation befand, waren die drei Stromleitungen auf ihren Isolatoren um 120° versetzt, so daß jeder Draht nunmehr die Stelle seines Nachbarn einnahm. Dasselbe wiederholte sich im letzten Drittel nochmals in derselben Drehungsrichtung, so daß also die drei Teilstrecken gleichsam einen Schraubengang repräsentierten.

Auf einer Verlängerung des Gestänges nach oben war in 2020 mm überall genau eingehaltener Entfernung von den beiden obersten

\*) Vor kurzer Zeit wurde durch Aenderung in den Schaltungen eine Schwächung des Geräusches erzielt; die Angaben obiger Skala wurden dadurch um zwei Einheiten herabgesetzt, doch ist das Geräusch immerhin noch so stark daß mehrfache Kreuzungen oder längerer Parallelverlauf beider Leitungssysteme nach wie vor ausgeschlossen bleibt.

\*) Anzeiger für Industrie und Technik.

Drehstromdrähten die Telephonleitung aus Broncedraht und zwar als Doppelleitung auf gewöhnlichen Telegraphenisolatoren angebracht. Die Anordnung war nun so getroffen, daß mit Hilfe eines Umschalters sowohl die Erde als der zweite Fernsprechdraht nach Belieben als Rückleitung dienen konnte. Die Umschaltung war sowohl auf der Primärstation in Offenbach, als auch auf der Sekundärstation in Frankfurt (Sachsenhausen) auszuführen.

Der Drehstrom von etwa 1400 Volt Spannung zwischen je 2 der drei Leitungen und 10 Ampère Stromstärke in jedem der drei Zweige (was einer Energie von etwa 30 Pfr. entspricht) wurde in Offenbach direkt in einer Dynamo von dem bekannten vierpoligen Lahmeyer-Typus erzeugt, um nach Durchfließen der Leitung in Sachsenhausen durch eine Lahmeyersche Drehstrom-Gleichstrom-Umformer-Maschine in Gleichstrom von 115 Volt Spannung und 150 Ampère Stromstärke verwandelt zu werden.

Da eine nutzbare Verwendung des Stromes nicht erfolgen konnte, wurde derselbe zum größeren Teil in einer Reihe von Widerständen in Wärme umgewandelt, während der Rest in verschiedenen großen Glühlampen Licht produzierte.

Während des Starkstrombetriebes, wobei die verschiedenen Meßapparate die erwähnten Zahlen zeigten, herrschte in dem Raume der Sekundärstation, welche auch das Telephon enthielt, ein sehr schwaches, summendes, aus der Rotation des Umformers und besonders aus dem Schleifen der Bürsten resultierendes Geräusch, welches von den Lesern auf der Ausstellung beim Betriebe jeder Gleichstrommaschine schon beobachtet worden sein dürfte. Trotz dieses Geräusches war der Fernsprechverkehr mit der Offenbacher Primärstation durch das Telephon bei Benutzung des zweiten Drahtes als Rückleitung von einer Deutlichkeit, wie man sie bei den städtischen Anlagen niemals konstatieren kann. Gewöhnliche Unterhaltung von der Dämpfung, wie sie in unserer Konversation Sitte ist, konnte noch in 75 cm Entfernung des Sprechenden von der Telephonmembran deutlich verstanden werden. Von Nebengeräuschen war so gut wie nichts zu beobachten, trotzdem im Freien starker Wind herrschte.

Wurde die Erde als Rückleitung benutzt, so war ein Nebengeräusch vorhanden, zu dessen Uebertönung ein kräftigeres Ansprechen des Membran erforderlich war, wenn kein Wort unverständlich bleiben sollte. Die Verständigung war jedoch selbst an Tagen, wo der Wind eine sehr bedeutende Stärke erreicht hatte und wo die städtischen Leitungen vielfach versagten, vollständig hinreichend.

Aus den erwähnten Thatsachen folgt unzweifelhaft,

1. daß jede Telephonleitung bei Verwendung einer metallischen Rückleitung an Stelle der bisher gebräuchlichen Erde in sich selbst geschützt werden kann und zwar mit einer Vollkommenheit, die nichts zu wünschen übrig läßt und die allgemeine Verwendung bei jedem Fernsprechnetze zu einer Wohlthat für die Angeschlossenen machen würde.

2. folgt daraus ebenso unzweifelhaft, daß eine Drehstromleitung von der hier vorliegenden Spannung bei Anwendung der Verdrillung, einer Telephonleitung, welche nicht die Erde als Rückleitung benutzt, keine merklichen Schwierigkeiten zu bereiten vermag und daß die in dieser Richtung gefürchteten Einflüsse als beiseitigt zu betrachten sind.

Ob das Fehlen jeder nennenswerten Einwirkung mehr der Verdrillung oder mehr der Verwendung von metallischer Rückleitung zu danken ist, läßt sich nach diesem bis jetzt vereinzelt dastehenden Versuche nicht entscheiden. Hierzu gehören häufigere Wiederholungen unter den mannigfaltigsten Umständen und Abänderungen. Wir können daher der Firma Lahmeyer & Co. nur dankbar sein, daß sie zu solchen Versuchen die Initiative ergriffen und uns dadurch zur Hoffnung berechtigt hat, daß alle befürchteten Widerstreite und Bekämpfungen zwischen den beiden Elektrizitätsgebieten — dem Fernsprechwesen und der Kraftübertragung — sich werden rasch zu Grabe tragen lassen.

Vielfach wurde im letzten Jahre die Möglichkeit erörtert, daß die Starkstromleitung auf die benachbarte Telephonleitung eine so starke Induktionswirkung ausüben werde, daß sich die Spannung des Induktionsstromes durch das Gefühl werde konstatieren lassen. Wir selbst haben diesbezügliche Versuche nicht vorgenommen, dagegen versichern verschiedene Beobachter, daß bei der Offenbacher Drehstromleitung, deren Spannung auch noch verhältnismäßig gering war, sich durch das Gefühl keine Induktionsspannung konstatieren ließ.

Die Firma Lahmeyer & Co. wird noch weitere Versuche anstellen, ob auch ohne Verdrillung der Starkstromleitungen der Fernsprechverkehr durch den Doppeldraht allein so hinreichend geschützt ist, daß von der Verdrillung überhaupt abgesehen werden kann; letzteres hat umso mehr Wahrscheinlichkeit, als der Selbstschutz der Fernsprechleitungen unter einander durch Doppelleitung auch heute schon in den Städten die häufig störend auftretenden Nebengeräusche und die Möglichkeit, Gespräche, die auf anderen Linien geführt werden, abzuheören, vollständig beseitigt hat. Auch die Kgl. Bayer. Telegraphenverwaltung versieht, wie ihre vor kurzem zum Studium der Lahmeyerschen Anlage nach hier gesandten Delegierten versicherten, schon längere Zeit alle Außenleitungen und neuestens auch viele Innenstadtleitungen mit metallischer Rückleitung. Wenn aber solche Doppelleitungen schon im Interesse des gewöhnlichen Sprechverkehrs, zwecks Aufhebung der gegenseitigen Telephonstörungen

zur Ausführung gelangen müssen, so kann dieses nicht den Starkstromtechnikern, die ihre Anwendung zur Aufhebung der von ihren Leitungen etwa ausgehenden Störungen verlangen müssen, zur Last gelegt werden.

Franck.

Anmerkung der Redaktion. Vielleicht entschließt sich die Firma Lahmeyer, im Hinblick auf die Mitteilungen von Wietlisbach auch einmal Versuche bei ungleicher Belastung auszustellen.



## Der Entwurf der Allg. Elektrizitätsgesellschaft für eine elektrische Untergrundbahn in Berlin.

Nach einem Vortrag des Herrn Direktor Kollé.

### IV.

Die Ausführung der Tunnel soll mit dem in Fig. 5 und 6 dar-

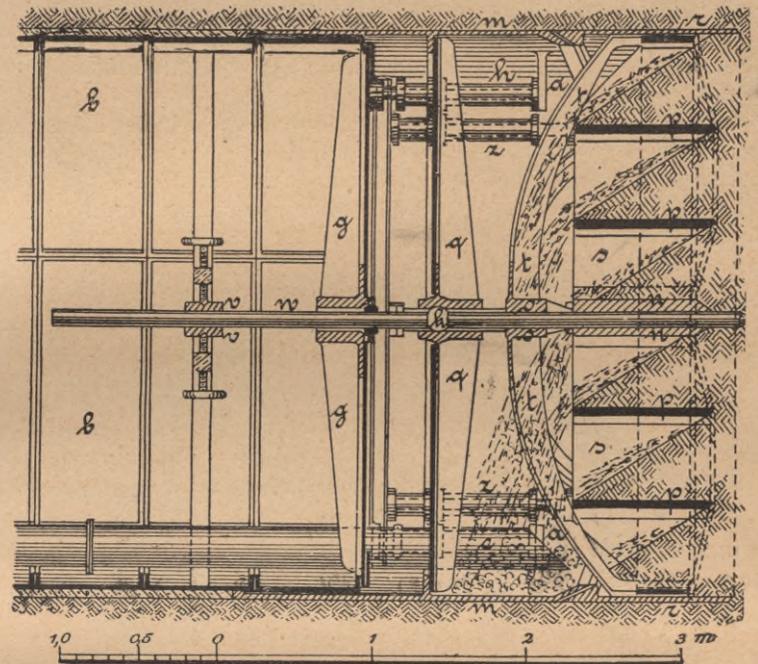


Fig. 5.

gestellten von dem Königlichen Eisenbahndirektor Herrn Mackensen erdachten Apparate erfolgen, welcher den Zweck hat, die äußerst schwierige und unsichere bergmännische Baumethode im schwimmenden Gebirge: Verwendung von Getriebe-Zimmerung, durch eine einfache und sichere mechanische Vorgangsweise zu ersetzen, welche nicht nur das vor Ort anstehende Gebirge stützt, den Wasserandrang bewältigt, sondern auch die Lösung des Bodens besorgt.

Der Apparat besteht aus einem eigenartig konstruierten, mit Mantel versehenen sogenannten Brustschild, welcher während des Stollen-Vortriebes den Ortsstoß und die Ulmen vor Ort bis zum Einbau des definitiven Ausbaues gegen Einsturz sichert.

Der Schildmantel, in der Zeichnung m genannt, bildet eine aus Eisen oder Stahl hergestellte Röhre mit einem dem Stollenprofil entsprechenden Querschnitt und von einer Weite, daß in demselben der definitive Stollenausbau Platz findet, so daß dieser von dem Mantel auf eine kurze Länge umschlossen ist.

Der Brustschild besteht aus einem in sich festen Gestell, welches durch die etagenförmig horizontal übereinander liegenden 5 eisernen Platten gebildet wird, welche unter sich durch die senkrecht stehenden Bleche s und mit dem im Schildmantel lose anliegenden Ringe r mittelst Winkeleisen, sowie mit der Achse nabn durch Flanschen fest verbunden sind.

Außer durch den Ring r wird dieser bewegliche fachartige Schild noch durch die feste Welle w gehalten und geführt. Die letztere ruht in dem Kugellager k und dem verstellbaren Lager v.

Das Kugellager wird von der fest im Mantel eingebauten Querwand q getragen. Eine gleiche scheibenartige Querwand g sitzt lose auf der Welle w, sie legt sich gegen den definitiven Ausbau des fertigen Tunnels an und ist so konstruiert, daß sie den Schildraum gegen den Raum des fertigen Tunnels luftdicht abschließen kann, wie auch durch die Querwand q ein luftdichter Abschluß der beiden durch sie gebildeten Räume des Schildmantels gegeneinander herzustellen ist.

Ein wesentlicher Vorteil des beschriebenen Brustschildes besteht darin, daß die Tunnelbrust von demselben sicher gestützt wird, ohne einen sogenannten Brust-Vorzug nötig zu haben, welcher den Vortrieb des Tunnels im schwimmenden Gebirge bedeutend erschweren und verlangsamten würde. Das Gebirge tritt vom Ortsstoß frei in den Schild ein und legt sich in demselben auf die wagrecht übereinander liegenden Platten und auf den Boden des Schildes in natürlicher Böschung nieder, in welcher Lage er bei entsprechender Breite der Platten eine einfache und sichere Abstützung des in der betreffenden Etagenhöhe des Schildes im Ortsstoße anstehenden Gebirges bietet.

Mit Hilfe des vorstehend beschriebenen Apparates gestaltet sich der Tunnel-Vortrieb zu einem sehr einfachen. Durch die Pressen z, welche in der Querwand q lagern und zwischen der Querwand g und dem Schild eingespannt sind, wird der letztere in das Gebirge eingepresst. Dabei gleitet, dem Eindringen des Schildes in das Gebirge entsprechend, der Boden über den Rand der Platten p hinweg und fällt in den unteren Raum des Mantels, von wo er mittelst eines Ejektors e unter eventueller Zuhilfenahme von Luftdruck oder auch mittelst einer Schnecke in den fertigen Stollenteil befördert und von hier in geeigneten Fördergefäßen zu Tage geschafft wird.

Es erfolgt also die Bodengewinnung unmittelbar durch den Vortrieb des Schildes und ist somit ein besonderer Zeitaufwand für dieselbe nicht mehr erforderlich.

Dem Vortriebe des Schildes folgt das Vortreiben des Mantels mit Hilfe der Pressen h, welche ebenfalls in der Querwand q und zwar in fester Verbindung mit derselben gelagert und zwischen der Querwand g und den an der Innenseite des Schildmantels angebrachten Knaggen a eingespannt sind.

Der definitive Tunnelausbau besteht aus flußeisernen, mit Flanschen versehenen und mit einander zu verschraubenden Bogenstücken b. Dieselben sind mit verschließbaren Löchern versehen, durch welche während des Vortreibens des Schildmantels Cementmörtel mittelst Luftdrucks hinter dem Eisenausbau des Stollens in den ringförmigen Hohlraum gepreßt wird, welcher durch den Schildmantel eingenommen war.

Ist nun in der angegebenen Weise der Schild nebst Mantel soweit vorgetrieben, daß Platz zum Einbauen einer neuen Länge des eisernen Ausbaues im Tunnel möglich ist, dann wird die Querwand g auf der Welle nach dem Ortsstoß zu vorgeschoben und der neue Tunnelring eingebaut.

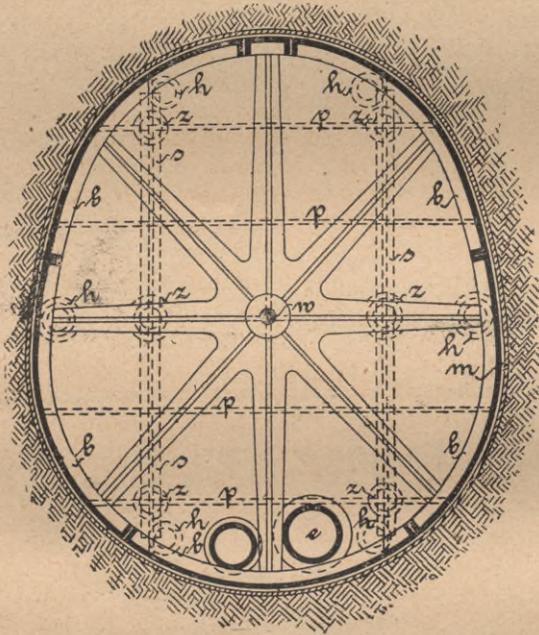


Fig. 6.

Der Vortrieb des Schildes und Schildmantels beginnt alsdann aufs Neue.

Die Querwand q ist luftdicht konstruiert, um Gelegenheit zu haben, bei großem Wasserandrang den Zutritt von Wasser in den Schildraum durch Einlassen von Preßluft in gewissen Grenzen halten zu können. Um aber in solchen Fällen den Vortrieb des Schildmantels durch den Gegendruck der Preßluft nicht zu erschweren, ist auch die Querwand g luftdicht hergestellt, so daß durch Einlassen von Preßluft in die hierdurch gebildete Vorkammer nicht nur der Gegendruck der Preßluft im Schildraum aufgehoben, sondern auch noch zur Unterstützung der Pressen ein Luftüberdruck in der Vorkammer hergestellt werden kann. Im Schildraume kann durch ein selbstthätiges Ventil der Luftdruck konstant erhalten werden.

Um bei der geschilderten rein mechanischen Vorgangsweise einen ausreichenden Einfluß auf die Richtung des herzustellenden Tunnels, namentlich, wenn derselbe in stärkeren Krümmungen auszuführen ist, ausüben zu können ist der vordere Teil des Schildmantels, in welchem sich der fachartige Schild befindet, gegen den hinteren Mantelteil nach allen Richtungen hin in gewissen Grenzen drehbar eingerichtet. Zu diesem Zwecke sind die Flächen der Flanschen, mit welchem beide Mantelteile zusammenstoßen, in einer Kugelfläche abgedreht, deren Mittelpunkt in dem Kugellager k der Welle w liegt. Der Zusammenhalt zwischen beiden Mantelteilen wird einmal durch die Speichen t gebildet, die einerseits mit dem vorderen Mantel vernietet andererseits mit der Welle w durch die Nabe o und mittelst des Kugellagers und der Querwand q mit dem hinteren Mantelteil fest verbunden sind. Eine zweite Verbindung der beiden Mantelteile unter einander wird durch Schrauben hergestellt, mittelst welcher die Flanschen des vordersten und hintersten Mantelringes unmittelbar fest geschraubt werden können, was geschehen muß, wenn die Richtung des Stollens beibehalten werden soll.

Bei vorzunehmender Richtungsveränderung des Schildes werden zunächst die letztgenannten Schrauben gelöst, gleichzeitig wird durch Verstellung des Lagers r die Welle w im Sinne der beabsichtigten Richtungsveränderung in Spannung gebracht. Als dann werden die

Pressen zum Vordrücken des Brustschildes, wie auch die Pressen für den Vortrieb des Mantels einseitig in Thätigkeit gesetzt, bis der den Schild umschließende vordere Mantelteil die zu erzielende Richtung angenommen hat, in welcher er dann durch Anziehen der gedachten Schrauben und durch Feststellen des Wellenlagers festgehalten wird.

Die Verwendung des beschriebenen Apparates ermöglicht es, die geplanten Tunnel selbst in dem schwimmenden Gebirge des zu durchführenden Baugrundes herzustellen, ohne befürchten zu müssen, daß ein Setzen des über demselben befindlichen Gebirges eintritt, weil bei dem beschriebenen Bauvorgange das Gebirge dauernd unterstützt bleibt und Hohlräume, welche zu Nachsturz Veranlassung geben könnten, sich nicht bilden können. Die an einzelnen Stellen nicht zu vermeidende Unterführung von Gebäudefundamenten kann daher zu keinerlei Bedenken Veranlassung bieten.

Wenn man beispielsweise für die Friedrichstraßenstrecke die Bau-Ausführung von zwei Schächten aus vorgehend voraussetzt, wo jeder Schacht zwei Angriffsstellen bietet, da nach links und rechts vorgetrieben werden kann, so ergeben sich vier Baustellen und ich meine, daß ein durchschnittlicher Vortrieb von 5 m für jede Stolle, also von 20 m zusammen pro Tag nicht zu hoch gegriffen ist. Hierbei rechnet der Tag zu 24 Stunden; denn selbstverständlich muß Tag und Nacht gearbeitet werden in achtstündigen Schichten, vielleicht nur in vierstündigen, wenn besonders anstrengende Arbeiten vorkommen. Nachrichtlich möchte ich anführen, daß Baufortschritte von 7 m bei unseren großen Alpentunneln (Vorarlberg) nicht zu den Ausnahmen gehört haben.

Die Anordnung des Oberbaues gestaltet sich verhältnißmäßig einfach. In den Parallelfanschen des unteren Schlußbogenstücks vom Tunnelprofil finden sich die Stützpunkte für die beiden Schienenreihen des Tunnelgleises. Das untere Bogenstück des Tunnelprofils ist in seiner Breite gleich so bemessen, daß die Längsflanschen unter jeder Schienenreihe des Gleises von 1 m Spurweite entlang führen. In jedem 0,7 m langen Tunnelringe wird für jede Schienenreihe eine Schienenstütze angebracht, welche wie ein Sattel sich auf den betreffenden Längsflansch des eisernen Tunnelkörpers setzt und mit diesem fest vernietet wird. Oben ist jede Stütze plattenförmig zur Aufnahme des Schienenfusses ausgebildet. Die Schienen werden auf diese Weise in Abständen von 0,7:0,7 m (von Mitte zu Mitte gerechnet) fest unterstützt. Bei dem in Betracht zu ziehenden geringen Raddruck, der mäßigen Stützweite sind die angenommenen Vignolschienen von 10 cm Höhe im Gewicht von 20 kg für das laufende Meter mehr als ausreichend. Die Befestigung der Schienen auf den Stützen soll in üblicher Weise mittelst Klemmplatten und Bolzen geschehen.

Die Schienen nach Innen geneigt zu stellen, erscheint für den vorliegenden Fall entbehrlich.

Das Einbauen des Oberbaues muß mit besonderer Sorgfalt geschehen. Zu dem Zwecke ist es erforderlich, daß die Löcher für die Nieten der Schienenstützen in die Flanschen sowie die Löcher für die Klemmplattenbolzen an Ort und Stelle gebohrt werden, damit einerseits die Auflagerfläche für die Schienen bei allen Stützen in die richtige Ebene kommt und der Schienenfuß sein volles Auflager findet, andererseits die Klemmplattenbolzen so eingeführt werden können, wie es zur Erhaltung der vorgeschriebenen Spurweite in geraden und gekrümmten Strecken notwendig ist.

Verbindungsseisen, welche wagerecht zwischen zwei gegenüberliegenden Schienenstützen eingespannt werden sollen zur Aufnahme von Isolatoren für die elektrische Leitung, das ist für die

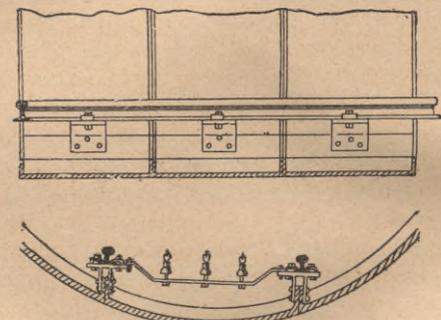


Fig. 7. u. 8.

Stromzuführung bzw. Rückleitung dienen. Um für diese Leitungen Platz zu gewinnen und um in der Tunnelsohle einen Abfluß für Schweiß- und Sickerwasser zu erzielen, ist die Schienenoberkante so hoch gelegt, wie es die Bahnsteiganlage auf den Stationen noch gestattet. Diese erklärt auch die auf den ersten Blick auffällige Höhe der Schienenstützen.

Für die Schienen sind 9 m Baulänge, schwebende Stöße und kräftige Winkellaschen vorgesehen.

(Fortsetzung folgt.)



## Ueber die Entwicklung elektrischer Zentralstationen.

Vortrag von Dr. Ross, gehalten im elektr. Verein zu Berlin.

Herr Dr. Roß hält es für wünschenswert, daß über die Ergebnisse der elektrischen Zentralen umfänglichere Mitteilungen gemacht würden. Man darf aber nicht einzelne kleinere Zentralen heraus-

greifen, die jedenfalls unter ungünstigeren Verhältnissen arbeiten als große. Es sind bei der Untersuchung über die Rentabilität der Zentralen drei Hauptpunkte zu unterscheiden: 1. Die Kosten für die Herstellung der Apparate zur Gewinnung des Stromes; 2. die Kosten des Kabelnetzes und 3. die eigentlichen Betriebskosten.

In die erste Rubrik gehören: Dampfmaschinen, Kesselanlagen, Dynamomaschinen, Hilfsapparate, Rohrleitungen und Baulichkeiten — und, wo es sich um Betrieb mit Akkumulatoren handelt, auch diese; kurz alles was zur Gewinnung und Aufspeicherung des Stromes notwendig ist. In die zweite Rubrik fallen das eigentliche Leitungsnetz, die Hausanschlüsse und etwa die Transformatoren. In die dritte Rubrik gehören die Kosten für Verwaltung, für Instandhaltung, für Stromerzeugung und schließlich für Zinsen und Amortisation.

Als Beispiel zu dem ersten Punkt — Apparate der Stromerzeugung — mag die Düsseldorfer Zentrale dienen. Hier beträgt der Aufwand für Gebäude, Maschinen und Kesselanlagen, Apparate sowie Akkumulatoren ohne Grundstück 840 000 Mk. Die Anlage soll für 13 000 bis 14 000 brennende Lampen ausreichen. Eine brennende Lampe stellt 50 Watt vor, nach welcher Einheit man in Laienkreisen zu rechnen pflegt. Die Kosten der Stromerzeugung betragen also 60 bis 64 Mk. für eine brennende Lampe. In Köln belaufen sich die Ausgaben für dieselben Posten auf 1 140 000 Mk. Die Anlage reicht für 20 000 brennende Lampen. Die Anlagekosten für eine brennende Lampe betragen also 57 Mk. Bei den Berliner Elektrizitätswerken beläuft sich das Maschinenkonto auf 4 200 000 Mk. Es scheint, daß hier die Anlagekosten für eine brennende Lampe 40 Mk. nicht überschreiten.

In diesen Preisen sind indessen die Kosten für das Grundstück nicht einbegriffen. Diese Kosten können oft recht bedeutend sein, ohne daß auf entsprechende Verzinsung gerechnet werden kann. In Berlin standen die Grundstücke mit 5 700 000 Mk. und in Hamburg bei einer verhältnismäßig kleinen Zentrale mit 500 000 Mk. zu Buch. Die Rentabilität hängt nicht zum Geringsten von dem Preis für die Grundstücke ab, weil die Abschreibungsquote, die für Maschinen gilt, nicht auf die Grundstücke Anwendung findet. Wenn, wie in Düsseldorf und Köln, die Grundstücke außerhalb der Stadt liegen, also billig sind, so kann man etwa 50 Mk. für 50 Watt (für eine brennende Lampe) rechnen, inklusive aller erforderlichen Reserven.

Ein viel wichtigerer Faktor ist der Aufwand für das Leitungsnetz. Dividieren wir die Kosten für das Netz durch die Zahl der gleichzeitig brennenden Lampen, so erhalten wir für Düsseldorf  $1270\,000 : 20\,000 = 63,50$  Mk. und für Köln  $620\,000 : 20\,000 = 31$  Mk. für jede brennende Lampe (beidesmal 20 000 brennende Lampen vorausgesetzt). In diesen Beträgen sind die Hausanschlüsse, Transformatoren u. s. w. bereits eingeschlossen. In Berlin waren auf die Leitung 6 200 000 Mk. verwandt und in dem am 1. Juli abgelaufenen Betriebsjahre hat die höchste Lampenzahl 60 000 betragen; es kamen also auf eine Lampe 100 M. Leitungskosten.

Herr Roß hält aber diese Art von Vergleichung für durchaus falsch; um ein richtiges Bild von der Rentabilität einer Zentrale zu erhalten, führt er den Begriff nutzbare Straßenlänge ein, d. i. die Länge der Straßen, in denen wirklich Strom abgegeben wird. Dabei aber dürfen die Kosten für die Hausanschlüsse, sowie die Transformatoren in den Häusern nicht mitgerechnet werden.

In Düsseldorf beträgt die nutzbare Straßenlänge  $15\frac{1}{2}$  km, und werden davon die Kosten für die Hausanschlüsse mit 50 000 Mk. abgezogen, so erhält man 79 Mk. für einen Meter Straßenlänge. Nimmt man, was wohl stimmen dürfte, bei den Berliner Elektrizitätswerken 65 km nutzbare Straßenlänge an, so kostet ein Meter 90 Mk. Die Wiener Wechselstromanlage der Internationalen Elektrizitätsgesellschaft hat 60 km nutzbare Straßenlänge mit einem Kostenaufwande von 1 020 000 Mk., also 17 Mk. für 1 m Straßenlänge. In Köln kostet 1 m nutzbare Straßenlänge 22 bis 24 Mk.

Was nun die Betriebskosten betrifft, so kann man bei großen Zentralen durchschnittlich  $1\frac{1}{2}$  Pf. rechnen, nämlich 1. Verwaltung 0,4 Pf.; 2. Instandhaltung 0,25 Pf. und 3. Stromerzeugung 0,85 Pf.

Die beiden ersten Posten werden bei allen Systemen dieselben sein, nur die Stromerzeugung wird verschieden ausfallen. Herr Roß glaubt nicht, daß die Akkumulatoren einen wesentlichen Einfluß auf die Rentabilität hätten.

Vor allem ist die Frage, welche nutzbare Leitungslänge in Betracht zu ziehen ist.

Bei großen Gaswerken kommt im Mittel auf 3,2 m Straßenlänge eine brennende Gasflamme. Es ist nun schon sehr optimistisch, wenn man annimmt, daß auf  $3\frac{1}{2}$  m Straßenfront eine brennende elektrische Lampe kommt. (In Berlin freilich und überhaupt in manchen Distrikten größerer Städte, herrscht eine viel größere Verbrauchsdichte, aber darauf darf man im allgemeinen nicht bauen.)

Weiter ist zu beachten, daß die Elektrizitätswerke etwa bei 10% Abschreibung, stets von dem ursprünglichen Kapital, nicht von dem durch Abschreibung bereits herabgeminderten, zurecht kommen können.

Ein wesentlicher Punkt ist ferner die Brenndauer. Man wird schwerlich auf mehr als 1000 Brennstunden per maximal-brennende Lampe rechnen dürfen. Es hat keinen Sinn, diese Brenndauer per

installierte Lampe zu rechnen, denn die Größe des ganzen Werkes richtet sich nach dem möglichen maximalen Verbrauch.

Nimmt man  $3\frac{1}{2}$  Pf. per 16kerzige Lampe, so haben wir 1. für den Betrieb, wie oben angegeben, 1,5 Pf., 2. für Amortisation und Verzinsung der Zentrale selbst  $\frac{1}{2}$  Pf. — denn auf 50 Watt kommen 50 Mk. Anlagekosten; davon 10% gibt 5 Mk. und dies auf 1000 Brennstunden verteilt,  $\frac{1}{2}$  Pf. Rechnet man noch  $\frac{1}{2}$  Pf. Verdienst, so stehen wir auf  $2\frac{1}{2}$  Pf. Und wenn  $3\frac{1}{2}$  Pf. bezahlt werden, so bleibt 1 Pf. für Verzinsung und Amortisation des Leitungsnetzes. Mit 1 Pf. kann man bei 1000 Brennstunden 100 Mk. verzinsen; da aber auf etwa 4 m Straßenlänge nur 1 Lampe zu rechnen ist, so darf ein Meter Leitungslänge nicht wohl über 25 M. kommen.

In Düsseldorf aber kostet 1 Meter der Leitung 79 Mk.! Anders in Wien, wo nur 17 Mk. verausgabt sind. Nehmen wir noch die Transformatoren und Hausanschlüsse hinzu, etwa 8 Mk. für die installierte Lampe, so erreichen wir den Betrag von 25 Mk. noch nicht.

Im ganzen also sind für 50 Watt zu rechnen: 50 Mk. für die Maschinenanlage und 100 Mk. für das Netz, zusammen 150 Mk.

Es fragt sich nun, ob wir durch Einfügung von Motorbetrieb in das Werk imstande sind, die Rentabilität zu vergrößern. Herr Roß stellt hierüber einen Vergleich mit Gasmotoren an. Er sagt: 1 cbm Gas erzeugt so viel Licht wie 350 Watt; dagegen leistet 1 cbm Gas eine Arbeit von 1000 Watt. Nun entsprechen 1000 Watt einem Anlagekapital von  $\frac{150 \cdot 1000}{50} = 3000$  Mk., die Verzinsung

erfordert also 300 Mk. Wir rechnen die Betriebskosten nur zu 0,8 Pf. für 50 Watt, also ungefähr die Hälfte von den früher angenommenen (1,5 Pf.), in Berücksichtigung, daß bei längeren Betrieben die Betriebskosten sich erniedrigen. Es erfordern also 1000 Watt an Betriebskosten  $\frac{1000}{50} + 0,8 = 16$  Pf. für eine Stunde und bei 2000 Betriebsstunden  $16 \cdot 2000$  Pf. = 320 Mk. Die Selbstkosten von 1000 Watt (rund 1 P. S.) betragen also 620 Mk. und für eine Stunde und Pferdekraft 31 Pf. In Köln aber kostet ein Kubikmeter Gas 8 Pf. d. i. der vierte Teil von den Selbstkosten des elektrischen Betriebes. Dabei macht das Gaswerk noch ein Geschäft.

Herr Roß ist außerdem der Meinung, daß in den Stunden des größten Lichtbedürfnisses die Motoren abgestellt werden müßten; überhaupt empfiehlt er, den Gasanstalten den Motorenbetrieb für gewerbliche Zwecke zu überlassen, teils weil es billiger kommt, teils weil ohnedies die Gasanstalten Einbuße durch die Elektrizitätswerke erleiden; den letzteren verbleibt übrigens noch immer der Bahnbetrieb. Auch macht Herr Roß darauf aufmerksam, daß die Kleinmotoren sich trotz aller Bemühungen z. B. in Wien im Bezirk Mariahilf sich nicht genügend haben einbürgern wollen.

Herr Oberingenieur Dihlmann bedauert, daß gerade über die Wechselstromzentralen noch keine Veröffentlichungen der Betriebsergebnisse vorlägen, was Herr Roß damit erklärt, daß diese Zentralen im Besitz von Aktiengesellschaften seien; die Zentrale Köln bestehe erst seit wenigen Monaten. — Ueber Gleichstromanlagen dagegen wäre man bestens unterrichtet. — Welches System zu wählen sei, hänge nicht zum geringsten von lokalen Verhältnissen ab. Uebrigens sehe man an Madrid und Wien, wo Gleich- und Wechselstromzentralen nebeneinander beständen, daß die ersteren ständige Fortschritte machten. (Herr Roß behauptet dasselbe von den Wechselstromzentralen). Mit Nachdruck greift Herr Dihlmann die Selbstkosten 31 Pf. pro Pferdekraft und Stunde an. Einesteils kann schon viel Motorbetrieb eingefügt werden, ohne die Anlage vergrößern zu müssen, weil doch nicht immer alle Lampen, selbst zur Zeit des höchsten Verbrauchs gleichzeitig brennen. Weil ferner die Motoren viele Stunden am Tage laufen, so verbürgen sie eine höhere Einnahme; sollte also auch die Zentrale wegen erheblichen Verbrauchs an Energie für Motoren vergrößert werden müssen, so braucht doch nur ein geringer Prozentsatz für die Betriebskosten eingestellt zu werden; das Licht trägt eher einen höheren Preis. Wenn man 6 Pf. für Kohlen auf die Pferdekraftstunde rechnet, so kann man die elektrische Pferdekraftstunde wohl für 12 bis 15 Pf. abgeben und macht noch ein Geschäft dabei.

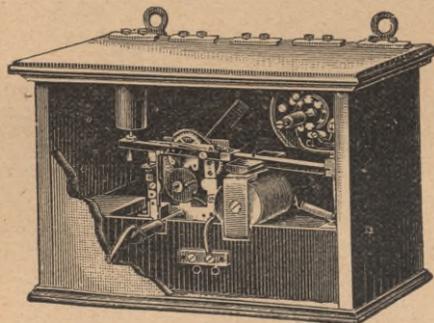
Herr Prof. Vogel schließt sich den Ausführungen des Herrn Dihlmann an und meint, die Motoren seien nur deshalb wenig eingeführt, weil das Publikum noch nicht mit ihnen bekannt sei. — Ebenso spricht sich Herr Direktor Jordan aus.

Herr Dr. Nordmann hebt verschiedene Vorteile des Elektromotors gegenüber dem Gasmotor hervor, namentlich betont er, daß der Elektromotor sich im kleinsten Maßstab herstellen und daß sich an jeder Arbeitsmaschine ein solcher anbringen läßt. Man spare dadurch bedeutend, daß man immer nur den Motor anzulassen braucht, welcher mit der gerade in Thätigkeit zu setzenden Arbeitsmaschine verbunden ist. — Der Gasverbrauch für Licht vermindert sich durch die elektrischen Zentralen nicht und dann bleibt den Gasanstalten auch noch das ganze Gebiet der Heizung. Vor allem aber giebt die von Herrn Roß eingeführte „nutzbare Straßenlänge“ ein ganz falsches Bild. Die Anlagekosten pro Meter Straßenfront (ohne Hausanschlüsse und Transformatoren) fallen allerdings bei Wechselstrom gering aus; aber darum handelt es sich nicht; entscheidend sind lediglich die Anlagekosten pro brennende Lampe. Es liegt nichts daran, daß z. B. in Berlin die Anlagekosten pro Meter Straßenfront größer sind als in Wien, dafür sind auch weit mehr Lampen pro Meter angeschlossen.

**Kleine Mitteilungen.**

**Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin: Selbstthätige elektrische Beleuchtung**

von Treppenhäusern, Fluren, Gängen u. s. w. Es ist gewiß sehr wünschenswert zur Nachtzeit, wenn die allgemeine Beleuchtung abgestellt ist, eine Treppe, einen Gang, eine Flur u. s. w., wenn auch nur auf kurze Zeit und ohne sonderliche Umstände beleuchten zu können. Zu dem Zweck hat die A.-E.-G. in Berlin einen Automaten konstruiert, der zu jeder Zeit und allenthalben, wo elektrische Lichteinrichtungen vorhanden oder zu beschaffen sind, die momentane und



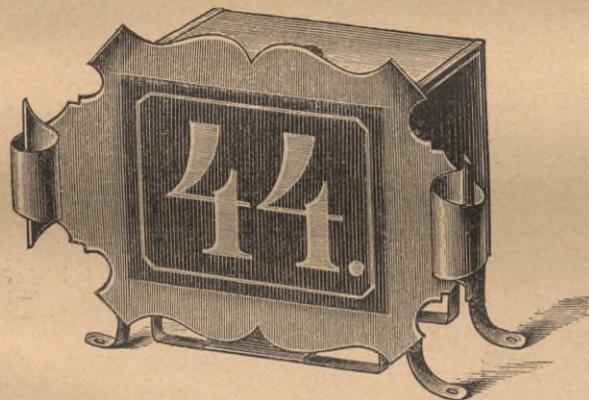
selbstthätige Beleuchtung auf zweckmäßige und billige Art zu bewirken gestattet. Der Apparat kann durch Öffnen der Hausthür, durch Druckknöpfe oder in jeder beliebigen Weise wie eine elektrische Klingel von jedem Stockwerk aus in Thätigkeit gesetzt werden. Die automatisch eingeschalteten elektrischen Lampen bleiben gewöhnlich für die Dauer von 5 Minuten in Betrieb, eine Repetiervorrichtung gestattet indessen, die Brenndauer um weitere 5 Minuten zu verlängern.

Der Preis des automatischen Apparates beträgt M. 80, die Kosten der Installation sind gering.

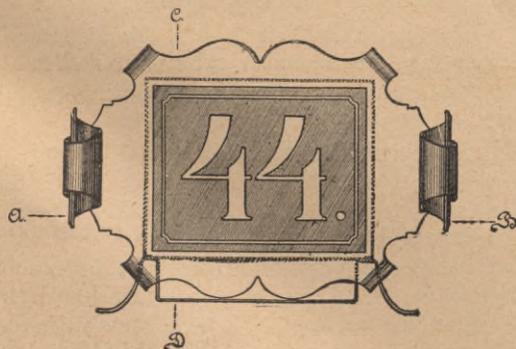
Die Unterhaltungskosten belaufen sich nach dem Tarif der Berliner Elektrizitäts-Werke für die jedesmalige Benutzung auf etwa 1/3 Pfg. für jede Lampe. Die Einrichtung ist u. A. in dem Geschäftshause der A. E. G., Schiffbauerdamm 22 in Augenschein zu nehmen, ebenso in den Filialen der Gesellschaft in den verschiedenen Städten. J.

**Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin: Elektrische Hausnummern-Beleuchtung.**

Die Abbildung zeigt eine Vorrichtung zur elektrischen Beleuchtung von Hausnummern. Sie soll der Unbequemlichkeit vorbeugen, welche gegenwärtig das Aufsuchen der Hausnummern in der Dunkelheit verursacht.



Die Vorrichtung besteht aus einem Kästchen, das über der Hausthür oder an sonst geeigneten Stellen angebracht werden kann; eine farbige Glasscheibe der Vorderwand trägt die betreffende Ziffer.

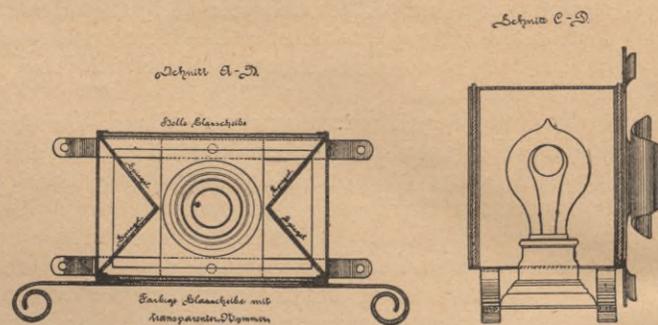


Das Kästchen wird abends durch eine kleine Glühlampe von 5 NK so erleuchtet, daß die transparente Nummer schon aus einer gewissen Entfernung auch in der Dunkelheit zu erkennen ist.

Der Ausschalter zum Anzünden und Auslösen der Lampe kann an beliebiger Stelle der Portierloge oder des Hausflurs angebracht werden.

Die Kosten dieser elektrischen Beleuchtung stellen sich jährlich auf ca. 25 Mk., wenn die Beleuchtung bis 11 Uhr abends, und auf ca. 50 Mk., wenn sie die ganze Nacht dauern soll.

Der Preis eines Hausnummern-Kastens excl. der Glühlampe und des Ausschalters beträgt 12 Mk.



Die Kosten der Installation sind namentlich in Gebäuden, in denen elektrische Lichtleitungen vorhanden sind, gering. J.

**Vergleichende Berechnungen über den Betrieb mit „de Khotinsky“-Glühlampen von 3 1/2, 2 1/2 und 2 Watt Kraftverbrauch per Normkerze.**

I.

Bei der anerkannten Trefflichkeit der „de Khotinsky“-Glühlampen dürfte es nicht uninteressant sein, eine vergleichende Berechnung des Betriebs mit diesen Lampen kennen zu lernen.

Gesetzt, von einer Zentrale können geliefert werden:  
112 000 Watt elektrischer Energie.

Es wird angenommen, daß unter Berücksichtigung aller Betriebskosten, als: Kohle, Wasser, Schmier- und Putzmaterial, Gehälter und Löhne, Miete des Lokals, Steuer, Assekuranz, Amortisation und Zinsen vom Kapital, die zur Ablieferung kommende elektrische Energie nicht höher für den Unternehmer zu stehen kommt, als:

30 Pfennige für 560 Wattstunden.  
Es kosten hiernach 1000 Brennstunden à 112 000 Watt  
Mk. 60,000.—

Es können gespeist werden

2000 Lampen à 16 Kerzen à 3 1/2 Watt = 56 Watt pro Lampe = 112 000 Watt
2800 " " 16 " " 2 1/2 " = 40 " " " = 112 000 "
3500 " " 16 " " 2 " = 32 " " " = 112 000 "

In 1000 Brennstunden kosten die Glühlampen

2000 Stück 3 1/2 Wattlampen à Mk. 1,30 für 1000 Stunden Brenndauer,	in 1000 Brennstunden Mk. 2600.—
5600 " 2 1/2 " " " 1,65 für 500 Stunden Brenndauer.	in 1000 Brennstunden " 9240.—
10 000 " 2 " " " 1,75 für 350 Stunden Brenndauer.	in 1000 Brennstunden " 17 500.—

In 1000 Brennstunden kostet also der Betrieb von 112 000 Watt, verbraucht durch

	2000 Lampen à 16 Kerzen à 3 1/2 Watt:	2800 Lampen à 16 Kerzen à 2 1/2 Watt:	3500 Lampen à 16 Kerzen à 2 Watt:
an Kraftverbrauch . . . . .	M. 60,000.—	M. 60,000.—	M. 60,000.—
an Lampenerneuerung . . . . .	" 2,600.—	" 9,240.—	" 17,500.—
Total . . . . .	M. 62,600.—	M. 69,240.—	M. 77,500.—

oder per Lampe von 16 Kerzen in 1000 Brennstunden . . . . . M. 31,30 M. 24,73 M. 22,14

oder per 16 kerzige Lampenbrennstunde . . . . . Pfg. 3,13 Pfg. 2,473 Pfg. 2,214

d. i. 21% 29,2%

billiger als der Betrieb mit 3 1/2 Watt-Lampen.

II.

Handelt es sich um die Neuanlage einer Zentrale, aus welcher z. B.

2000 gleichzeitig brennende Lampen à 16 Kerzen

gespeist werden sollen, so ist dieselbe einzurichten für die Lieferung

von 112 000 Watt 80 000 Watt 64 000 Watt

bei 3 1/2 Watt-Lampen 2 1/2 Watt-Lampen 2 Watt-Lampen

Die maschinellen Anlagen und Leitungen können also beim Gebrauch

von 2 1/2 Watt-Lampen reichlich um 25%

von 2 " " um 40%

kleiner sein, als bei Verwendung von 3 1/2 Watt-Lampen.

Die Anlagekosten betragen daher beim Gebrauch der 2 1/2 oder 2 Watt-Lampen ganz beträchtlich weniger.

Neben dieser beträchtlichen Ersparnis am Anlagekapital stellen sich auch die Betriebskosten für 2 1/2 und 2 Watt-Lampen noch ganz bedeutend billiger, wie sich aus nachfolgender Berechnung ergibt.

Die Kosten für 560 Wattstunden wieder zu 30 Pfennigen

eingesetzt, so stellen sich die Betriebskosten für 2000 Glühlampen à 16 N.-K. in 1000 Brennstunden bei Verwendung von

3 1/2 Watt-Lampen	
an Kraftverbrauch von 112 000 000 Wattstunden auf . . . . .	M. 60,000.—
an 2000 Lampen à M. 1,30 für 1000 Stunden Brenndauer, in 1000 Brennstunden " 2600.—	
	M. 62,600.—

2 1/2 Watt-Lampen	
an Kraftverbrauch von 80 000 000 Wattstunden auf . . . . .	M. 42,857.—
an 4000 Lampen à M. 1,65 für 500 Stunden Brenndauer, in	
1000 Brennstunden „ „ „ „ „ „ „ „ „ „	6,600.—
	M. 49,457.—
2 Wattlampen	
an Kraftverbrauch von 64 000 000 Wattstunden auf . . . . .	M. 34,286.—
an 5715 Lampen à M. 1,75 für 350 Stunden Brenndauer, in	
1000 Brennstunden „ „ „ „ „ „ „ „ „ „	10,001.—
	M. 44,287.—
Somit ergibt sich wieder eine Ersparnis	
um 21 1/2% bei Verwendung von 2 1/2 Watt-Lampen	
und um 29,2% bei Verwendung von 2 „	

## III.

Bei Anlagen, welche bisher mit 3 1/2 Watt-Lampen betrieben worden sind, können mit der gleichen Kraft und aus den bestehenden Hauptleitungen 40% mehr „de Khotinsky“-Glühlampen von 2 1/2 Watt und 75% mehr „de Khotinsky“-Glühlampen von 2 Watt Kraftverbrauch per N.-K. gespeist werden.

Aus Beispiel I ist ersichtlich, daß mit 112 000 Watt gleichzeitig brennen können

2000 Lampen von 3 1/2 Watt Kraftverbrauch per N.-K.	
oder 2800 „ „ 2 1/2 „ „ „ „ „ „	
oder 3500 „ „ 2 „ „ „ „ „ „	

Wollte man bei einer bestehenden Anlage die Zahl der gleichzeitig angeschlossenen 3 1/2 Watt-Lampen um 40% resp. 75% erhöhen, entweder durch Aufstellung einer Akkumulatoren-Batterie oder neuer Maschinen, so würde sich nicht nur das Anlagekapital um den gleichen Prozentsatz erhöhen, sondern es würden auch die Betriebskosten um mindestens die Hälfte der Vermehrung, d. i. um 20% resp. 37,5% größer werden.

Bei Verwendung von 2 1/2 und 2 Watt-Lampen stellen sich jedoch die Betriebskosten, wie aus Beispiel I folgt, auf:

M. 62,600.— für 1000 Brennstunden von 2000 Lampen à 16 N.-K. à 3 1/2 Watt	
„ 69,240.— „ 1000 „ „ 2800 „ „ à 16 „ „ à 2 1/2 „	
„ 77,500.— „ 1000 „ „ 3500 „ „ à 16 „ „ à 2 „	

d. h. um 10,6% resp. 23,8% höher, während gleichzeitig die Lampenzahl um 40% resp. 75% größer wird.

Die berühmten Experimente über Ströme hoher Spannung und hoher Wechselzahl wurden in London und in Paris von Tesla selbst vorgeführt; die großartigen Vorführungen erregten ungemeinen Beifall.

Eine Uebertragung von 1000 bis 5000 Pferdekräften auf 800 Kilometer und zwar von den Niagarafällen nach Chicago wird für die nächstjährige Weltausstellung von Chicago geplant. Zwei Projekte liegen hierfür vor; das eine rührt von der bekannten Firma Oerlikon her; sie will die Uebertragung ähnlich wie die Lauffener Kraftübertragung mit Dreiphasenstrom von 25000 Volt Spannung vollführen, das zweite nennt den Ingenieur Turetini seinen Urheber und will es unternehmen die Uebertragung mittels Gleichstrom von einigen 30,000 Volt zu vollführen. Zur Erzeugung dieser Spannung sollen eine Anzahl Gleichstrommaschinen von je 3000 Volt Spannung hintereinander geschaltet werden; jedenfalls ein Unternehmen, das an Kühnheit nichts zu wünschen übrig läßt, wenn man bedenkt, daß eine Gleichstrommaschine von 3000 Volt eine Sache ist, worüber sogar Ingenieure ersten Ranges ihr Haupt bedenklich schütteln.

Nikola Tesla. Am 10. April beherbergte Wien einen illustren, wenn auch sehr bescheiden auftretenden Gast, unsern rasch und mit Recht berühmt gewordenen Landsmann Tesla. Gewöhnlich hält man Tesla für einen Amerikaner, und er ist wohl gegenwärtig in Amerika und zwar in New-York ansässig; der Abstammung nach ist jedoch derselbe ein im Likaner Gebiete der ehemaligen Militärgrenze geborener österreichischer Serbe. Der Vater Teslas war Stabs-offizier und sein Oheim bekleidet noch gegenwärtig einen höheren Rang in unserer Armee. In der Familie des jungen Elektrikers ist die Vorliebe für Mathematik; die sich auch auf Nikola Tesla vererbte, bezeichnend; er hatte Gelegenheit, sich in dieser Wissenschaft an der technischen Lehranstalt in Graz, wo er von 1876 bis 1880 studierte, auszubilden. Hier, unter dem verstorbenen Professor Pöschel, bekam Tesla die ersten magneto-elektrischen und Dynamo-Maschinen zu Gesicht und beschloß schon dazumal, elektrische Motoren zu bauen. Die praktische Laufbahn hub bei Tesla wie bei Edison in der Telegraphie an und setzte sich

Anfangs 1882 zu Budapest in der damals kaum rudimentär vorhandenen Telephonie fort. In diesem Jahre kam der junge Elektriker nach Paris zur Société Edison, wo ihm die Umwandlung der damals so ungeschlacht gebauten und mit so geringem Nutzeffekt arbeitenden Edison-Maschinen als lohnende Aufgabe reizte; so kam Tesla nach Menlo-Park, wo er in Gemeinschaft mit Schmidt jene Aufgabe in befriedigendster Weise löste und nebenbei an seinen asynchronen Wechselstrom-Motoren arbeitete. Die von ihm auf Mehrphasenstrom-Motoren entnommenen Patente datieren schon aus dem Jahr 1884 und Tesla verwahrt sich gegen die Zumutung, nach Ferraris Publikation erst einen brauchbaren Mehrphasen-Motor gebaut zu haben. Tesla steht jetzt im 35. Lebensjahre; die Ehren, welche die British Association, die Society of Telegraph Engineers and Electricians sowie andere Gesellschaften dem jungen Manne anlässlich der von ihm vorgeführten Versuche zu Teil werden ließen, haben seine Bescheidenheit nicht verändert; sie haben aber den Vorsatz in ihm neu bestärkt, auf der mit so glänzendem Erfolg betretenen Laufbahn mit Begeisterung fortzuschreiten.

Thomson Houston International Electric Company hat an die Union-Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin ihr Geschäft in Deutschland, Oesterreich-Ungarn, dem europäischen und asiatischen Rußland, Finnland, Schweden, Norwegen, Dänemark, Holland, Belgien, Schweiz, der Türkei und den Balkan-Staaten übertragen. Alle Anfragen für vorgenannte Gebiete bezüglich Einführung und Anwendung des Thomson Houston-Systemes für elektrische Beleuchtung, Kraftübertragung, Bahnen und Bergwerksapparate sind in Zukunft an die neue Gesellschaft zu richten. Der bisherige Leiter des Hamburger Bureaus, Herr Louis I. Magee, wird als technischer Direktor der neuen Gesellschaft einen regen Anteil an deren Leitung nehmen.

Der Vorstand der Gesellschaft besteht aus den Herren: L. I. Magee, M. Kosegarten und F. W. Vortmann. J.

## Neue Bücher und Flugschriften.

Zaccharias, J., Ingenieur. Die elektrische Kraftübertragung und ihre Anwendung in der Praxis. Dargestellt von Eduard Japing. Dritte, nach dem Tode des Verfassers von J. Zaccharias bearbeitete Auflage. Wien. A. Hartleben. Preis M. 3.

Heim, Car Dr. Dozent an der technischen Hochschule zu Hannover. Die Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen für Gleichstrombetrieb. Mit über 300 Abbildungen. Leipzig. Oskar Leiner. Preis M. 9.

Bericht über die Verhandlungen des Internationalen Elektrotechniker-Kongresses zu Frankfurt a. M. vom 7. bis 12. September 1891. Erste Hälfte. Bericht über die Hauptverhandlungen. Frankfurt a. M. Johannes Alt.

The Exposition Graphic Chicago. A. Quaterly Edition of the Graphic — An Illustrated Weekly Newspaper. The Graphic Company. — Deutsche Ausgabe. Preis des Heftes M. 2.60. Leipzig. K. F. Köhler.

## Bücherbesprechung.

Deter, Chr. G. Joh. Dr.: Repetitorium der Differential- und Integralrechnung. Zweite Auflage. Berlin. Max Rockenstein.

Sowohl für Studierende, als auch für Ingenieure, welche bereits in der Praxis stehen und die nicht ohne höhere Mathematik auskommen können, ist ein kleines, praktisches Buch über höhere Analysis von großem Wert, namentlich wenn es diejenigen Sätze und Formeln enthält, welche am meisten gebraucht werden.

Vorliegendes Repetitorium giebt nun auf 117 Seiten mit kurzen Erklärungen eine große Zahl der in der höheren Analysis vorkommenden Formeln, so daß jeder, der nicht gerade die höchsten Höhen der Analysis besteigen will, zuverlässige Auskunft findet. Die in der Praxis zumeist vorkommenden Beziehungen, wie namentlich die Maxima und Minima und alles was Kurven, Flächen und Körper angeht, samt Schwerpunktsbestimmungen, sind besonders berücksichtigt. Wir empfehlen deshalb das kleine Werk angelegentlich nicht bloß den Studierenden, sondern auch den wissenschaftlichen Männern der Praxis.

The Exposition Graphic Chicago (siehe oben), welche sich die Beschreibung der Ausstellung in Chicago zur Aufgabe gestellt hat, giebt sich nach dem ersten Heft als ein Prachtwerk ersten Ranges zu erkennen.

Gediegener Text nebst Illustrationen in großer Zahl von seltener Vollendung geben ein vorzügliches Bild von den Anfängen der Weltausstellung in Chicago, welche zweifellos eine hochbedeutsame werden wird. Der Preis von M. 2.60 für ein Heft (44 Seiten Text und Abbildungen) scheint uns sehr niedrig gegriffen. Wir werden in der nächsten No. ausführlicher über das erste Heft berichten.

Kr.



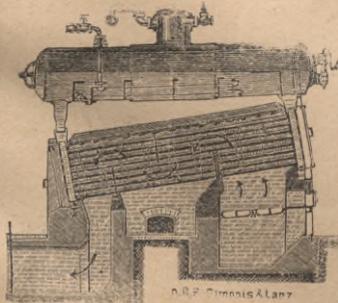
## Süddeutscher Röhrendampfkesselbau

## Simonis &amp; Lantz, Frankfurt a. M.

Circulationskessel.

## Explosionssichere Circulations-Dampfkessel.

Ausgeführt wurden unter Anderem:



Ausführung Schmiedeeisen, Nietlöcher gebohrt, Blechkanten gehobelt.

(236)

Centrale Stettin. Hamburg. Hafenanlage (13 Atm.)  
Siemens & Halske, Berlin u. Wien.  
Kgl. Conservenfabrik Hasselhorst.  
Kgl. Garnisonlazareth Mainz.  
Kaiserl. Oberpostdirection, Hamburg.  
Gebr. Dietrich, Weissenfels. (1000 □m. 12 Atm.)  
Höchster Farbwerke, Höchst (500 □mtr.)  
Hamburg, Concerthaus „Flora“.  
Volkstheater Worms.  
Equitable Wien u. Madrid. Centrale Oviedo.

Römerbad und Kaiserbad, Berlin.  
Centralhotel und C. Kellers Festsäle, Berlin.  
Kaiserhof Leipzig und Kaiserhof Stuttgart.  
Conventgarten und Circus Renz, Hamburg.  
General-Anzeiger, Neue Börse, Café Bauer,  
Harmonie, Palais-Restaurant Frankfurt a. M.  
Sanatorium, Baden-Baden.  
Turnhalle Pforzheim.  
Blockstationen in Hannover u. Braunschweig.  
Stadt-Theater, Hannover. Collosum Kiel



Gesetzlich in und unter bewohnten Räumen aufstellbar.

Für die Lichtanlage der Internationalen Musik- und Theater-Ausstellung in Wien

5 Kessel von zusammen 1250 □mtr. Heizfläche.

# W. LAHMEYER & Co.

Commanditgesellschaft

Frankfurt a. M.

**Gleichstrom.**

Abth. I.

**Maschinenfabrik.**

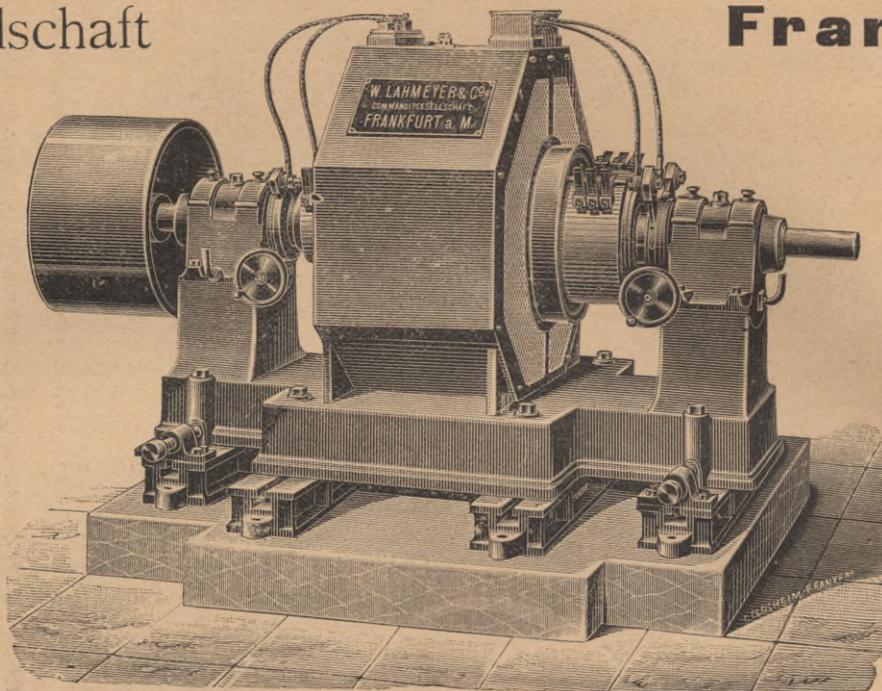
Wir bauen in sorgfältigster und feinsten Ausführung:

Dynamomaschinen,  
Umformer, Motoren,  
Kraft-Licht-Dynamos,  
Fernleitungsdynamos.

*Specialität:*

**Maschinen für hohe Spannung.**

Vorzüge der Lahmeyer'schen Maschinen:  
solider Bau, funkenlose Stromabgabe,  
höchster Wirkungsgrad;  
geringste Abnutzung.



**Mehrphasenstrom.**

Abth. II.

**Bau**  
von

**Centralanlagen.**

Vorzüge des Lahmeyer'schen Central-systems:  
Einfachheit in der Erzeugung der Energie;  
grosse Ausdehnung des Versorgungsgebietes;  
Nebeneinanderbetrieb von Bogenlicht und Glühlicht, grossen und kleinen Motoren;  
grösste Sicherheit;  
grösste Wirtschaftlichkeit. (186)

## Paul Begas & Co., Frankfurt a. M.

Gr. Eschenheimerstrasse 17 I.

**Elektrische Lichtanlagen.**

Projekt und Kostenanschläge gratis.

(254)

## Sächsische Broncewaarenfabrik

vorm. K. A. Seifert, **Wurzen i. S.**



**Fabrik für Beleuchtungskörper aller Art** (338)

für elektrisches Licht, Gas, Kerzen und Petroleum.  
Massenfabrikation von Installations- u. Montierungstheilen zu electrischen Kronleuchtern.

Kostenanschläge mit Zeichnungen stehen gratis und franco zu Diensten.

Musterlager: **Leipzig** **Dresden** **Berlin**  
**Wurzen.** Augustusplatz 2. Pragerstrasse 39. Breitestr. 5.

## Akkumulatoren

(elektrische Stromsammler, „System Correns“)

D. R. Pe. Nrn. 51031, 52853 und 54371,

laut verschiedener Gutachten **höchstem elektrischen Nutzeffekt,**  
von

liefern bei **geringstem Gewicht u. Volumen** (12 Ampère Std. pro 1 Ko. Plattengewicht) zu **billigsten Preisen** mit weitgehendsten Garantien für gleichbleibende Kapazität und Haltbarkeit die

**Berliner Akkumulatoren-Werke A.-G.**

vormals **E. Correns & Co.**

— **Berlin — Charlottenburg.** —

Prospekte, Gutachten, Zeugnisse, Kostenanschläge, wie alle gewünschten Auskünfte stehen mit Vergnügen gratis und franco zu Diensten.

Lieferung schnellstens in 6—8 Wochen. (342)

## The Zurich Incandescence Lamp Co.

Birmensdorf-Zürich, Schweiz.

Fabriziert die (299)

besten und billigsten Glühlampen der Welt.

Agenturen mit Depots:

Depot Deutschland. W. Holtzapfel, 2 kl. Johannisstr. Hamburg.	Depot Spanien. Jackson Hermanos, C. Arenal 22 Madrid.
Depot Belgien & Holland. N. K. Cherrill, Bruxelles 9, Boulevard du Hainout.	Depot Dänemark J. Silfverberg, 30 Vimmelskaftet Copenhagen.
Italien. Carlo Pagni, 2 Via St. Paolo, Milano.	Agentur England. G. A. Grindle, 7 u. 8 Gl. Win- chester-Street, London.
Agentur Canada, T. W. Ness, 644 Craig-Street, Montreal.	



## Schroeder & Co.

**OFFENBACH a. M.**

**Fabrik elektrischer Beleuchtungs-Apparate**

**Specialität:**

Umschalter, Ausschalter, Zellschalter, Hebelschalter, Bleisicherungen, Polwender, Regulirwiderstände, Nebenschlussregulatoren. Aufzugswinden für Bogenlampen, Wand- und Hängearme, Schalenhalter und Schirme.

Fassungen Edison, Swan, Bruce, Thomson-Houston etc. etc.

— Complete Schaltbretter. — (256)

Preisliste auf Wunsch franco und gratis.

# Patent-Liste No. 18.

## Erteilte Patente.

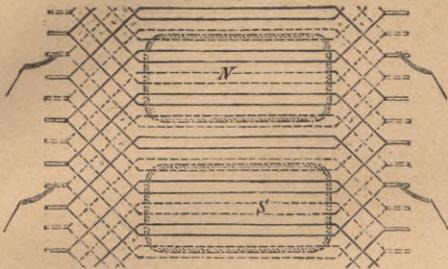
No. 61720 vom 16. Mai 1891.

Edward Crawford Davidson in New-York, V. St. A. — **Isolierung elektrischer Leiter.**

Die Isolierung elektrischer Leiter geschieht in der Weise, daß isolierende Streifen oder Schnüre der Länge nach auf den Leiter aufgebracht und in dieser Lage durch Umwicklung oder auf sonst geeignete Weise festgehalten werden. Zwischen der äußeren Umwicklung und dem Leiter werden so Lufträume gebildet, welche mit dem Leiter genau oder nahezu parallel sind. Die Ladungsfähigkeit solcher Leitungen soll verhältnismäßig gering sein.

No. 71476 vom 24. April 1891.

Deutsche Elektrizitätswerke zu Aachen, (Garbe, Lahmeyer & Co.) in Aachen. — **Dynamomaschine mit zwei Stromsammlern und zwei getrennten Ankerwickelungen.**



Die zwei- oder mehrpolige Dynamomaschine besitzt zwei Stromsammler und zwei von einander isolierte Ankerwickelungen, die nach der Figur so angeordnet sind, daß jeder Leitungsdraht mit beiden Stromsammlern verbunden ist, während zugleich benachbarte Stege jedes Stromsammlers zu verschiedenen Wickelungen gehören.

No. 61988 vom 23. Juni 1891.

Siegfried Marcus in Wien. — **Elektrodenanordnung bei galvanischen Elementen.**



Eine Kohlenelektrode K mit Rippen oder Vorsprüngen k ist durch poröse Zellen D und d von Zinkelektroden Z und z getrennt. Letztere können ebenfalls mit Vorsprüngen oder Rippen versehen sein. Während so Räume zur Aufnahme des Depolarisationsmittels gebildet werden, sind die Elektroden einander näher gerückt, sodaß der innere Widerstand des Elementes vermindert wird.

No. 61620 vom 19. April 1891.

Ernest August Georges Street und Lucien Alfred Wilhelmine Desrullés in Paris. — **Verfahren zur Herstellung von Elektroden für Primär- und Sammelbatterien.**

Die Elektrodenmasse wird mit säurebeständigem, porösem Stoff wie Thon, Porzellan u. dergl., und mit Albumin oder Albuminsubstanzen vermennt und das Gemenge in die gewünschte Form gebracht. Die Platte erhält ihre dauernde Gestaltung dadurch, daß man auf geeignete Weise, zweckmäßig durch Erwärmen das Albumin gerinnen läßt.

Das Gemenge kann auch auf einen zweckmäßig aus Kohle bestehenden Elektrodenkern aufgebracht werden.

Nr. 61556 vom 18. Juni 1891.

Georg Heinrich Dörken in Gevelsberg. — **Druckknopfausschalter für elektrische Leitungen.**

Bei diesem Ausschalter wird eine Sicherung der Schlußstellung erzielt und durch die Lage des Druckknopfes die jeweilige Stellung kenntlich gemacht. Der

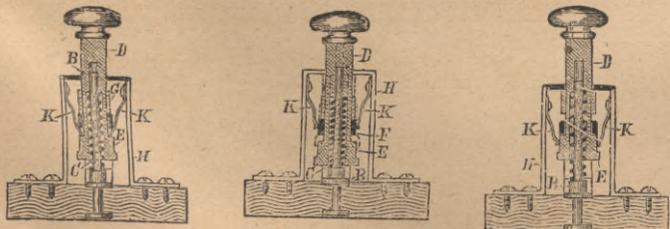


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

auf einem Stift B und in einem Bügel H geführte und verschiebbare Schaft D des Drückers wird nach teilweisem Tiefgang durch am Bügel befestigte Federn K dadurch in der Schlußlage (Fig. 2) gehalten, daß die Federn in einen am Schaft gebildeten Absatz einspringen. Ein um den Schaft gelegter loser Ring F wird dabei von den Federn K zurückgehalten. Soll der Ausschalter in die Unterbrechungsstellung (Fig. 1) zurückgeführt werden, so wird der Knopf noch weiter niedergedrückt, so daß der lose Ring F von den Federn erfaßt wird. (Fig. 3.) Drückt nun die Schraubenfeder D in die Höhe, so gleiten die Federn K beim Ausstoßen des Ringes F an den Ansatz E auf letzteren über und gestatten den Schaft, die Anfangsstellung einzunehmen.

Der Stromschluß wird dadurch hergestellt, daß der Ansatz E in der Tieflage eine Verbindung zwischen zwei Stromschlußfedern herstellt.

No. 61648 vom 20. Januar 1891.

Richard Grove und Christian Lehr jun. in Berlin. — **Vorrichtung zum Einführen der Hörbecher bei Fernsprechern in die Gebrauchsstellung und Ruhelage.**

No. 61631 vom 26. Juni 1891.

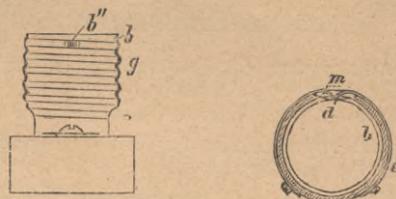
Phonopore Syndicate Limited in London. — **Schaltungsweise für den Geber bei der phonoporeischen Telegraphie.**

No. 61535 vom 13. Mai 1891.

(Zusatz zum Patente No. 55527 vom 19. Juli 1890.)

Firma Voigt & Haeffner in Bockenheim-Frankfurt a. M. — **Sicherung für elektrische Schraubkontakte.**

Die mit einem Zahn versehenen federnden Zungen der im Hauptpatent angegebenen Sicherung sollen durch Vorsprünge oder Nasen b<sup>4</sup> ersetzt werden,



welche in das aus federndem Blech hergestellte Bolzen- oder Muttergewinde eingedrückt werden (Fig. 1). Besteht der das Muttergewinde b enthaltende Teil des Kontaktes aus nicht federndem Stoff, ist er z. B. durch Guß hergestellt, so werden (Fig. 2) Federn c an der das Muttergewinde enthaltenden Hülse befestigt, deren Schneiden d durch Oeffnungen in der Hülse treten und in die geriffelten Gewindegänge des Bolzengewindes fassen.

No. 61734 vom 2. Mai 1891.

Siemens & Halske in Berlin. — **Klopfvorrichtung für tragbare telegraphische Empfänger.**

An dem Gehäuse des telegraphischen Empfängers wird an geeigneter Stelle eine Schallplatte angeordnet, gegen welche ein mittelbar oder unmittelbar mit dem Magnetanker verbundener hammerartiger Konstruktionsteil klopft. Das Arbeiten des Empfängers wird auf diese Weise deutlich hörbar gemacht.

No. 61833 vom 9. November 1890.

Alois Zettler in München. — **Erregungsflüssigkeit für Sammelbatterien.**

Als Erregungsflüssigkeit für Sammelbatterien verwendet der Erfinder eine wässrige Lösung von saurem schwefelsaurem Ammoniak. Diese Erregungsflüssigkeit giebt bei der Entladung die zur Stromerzeugung nötige Schwefelsäure an die negativen Platten ab und verwandelt sich in Lösung des neutralen Salzes. Die bei der Ladung freiwerdende Schwefelsäure führt den Elektrolyt in seinen ursprünglichen Zustand zurück. Dadurch wird die bei Verwendung von Schwefelsäure als Erregungsflüssigkeit auftretende Sulfatbildung vermieden, ohne daß auf die elektromotorische Kraft der Elemente einen Einfluß ausgeübt wird.

## Patent-Anmeldungen.

27. Mai.

Kl. 65. B. 12 946. Schalter, um elektrische Apparate von einer gemeinsamen Stromquelle aus unabhängig von einander mit Strom zu versorgen (besonders zum Zünden von Minen, Geschützen, zum Geben von Signalen und dergl.) — Giulio Bertolini in Venedig, Italien; Vertreter: Carl Pieper und Heinrich Springmann in Berlin NW., Hindersinstraße 3/17. Februar 1892.

30. Mai.

„ 21. E. 3287. Vorrichtung zum Pressen von geriffelten Bleikästen für elektrische Sammler. — Ludwig Epstein in London, Cadby Hall Works, West Kensington; Vertreter: A. du Bois-Reymond in Berlin NW., Schiffbauerdamm Nr. 29a. 14. November 1891.

„ „ M. 8383. Galvanisches Element mit einer positiven Polplatte, die aus zwei Leitern erster Klasse besteht; Zusatz zum Patent Nr. 59 677. — Société anonyme des Brevets Etrangers de Mérites (Pile à grand débit) in Paris, 71 Rue Saussure; Vertreter: Franz Wirth in Frankfurt a. M. und Dr. Richard Wirth in Berlin NW., Luisenstraße 27/28. 18. September 1891.

„ 40. Nr. 2619. Reinigung zinkhaltiger Elektrolyte; Zusatz zu Patentanmeldung Nr. 2560 — Georg Nahnsen in Köln. 29. März 1892.

„ 65. W. 8205. Einrichtung zum Treideln von Wasserfahrzeugen mittels Elektrizität. — Leonhard Wollheim in Wien I, Elisabethstr. 2; Vertreter: C. Fehlert und G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstraße 32. 21. März 1892.

„ 74. P. 5430. Vorrichtung zum elektrischen Anzeichen eines versuchten Einbruchs. — Franz Pohl junior in Tetschen a. Elbe, Böhmen. Vertreter: Richard Lüders in Görlitz. 12. Oktober 1891.

2. Juni.

„ 21. M. 8625. Isolatorglocke mit dreifachem Mantel. — Fritz Meyer, Königlich-telegr.-Expeditör in München, Kaulbachstr. Nr. 8/3. 11. Jan. 1892.

„ „ O. 1619. Batteriegefäß mit nach innen ragenden Vorsprüngen. — Firma Oberlausitzer Glashüttenwerke, J. Schweig & Co. in Weißwasser, Oberlausitz. 10. Dezember 1891.

„ „ Sch. 7481. Verfahren zum Anzeigen des synchronen Ganges von Wechselstromtreibmaschinen. — Schuckert & Co., Kommanditgesellschaft, in Nürnberg. 14. August 1891.

„ 48. E. 3148. Verfahren zur Erleichterung des Ablöses elektrolytisch hergestellter Röhren vom Dorne. — Elmore's German & Austro-Hungarian Metal Company Limited in London; Vertreter: Specht, Ziese & Co. in Hamburg. 11. April 1891.

Kl. 48. W. 8261. Herstellung galvanischer Ueberzüge auf Aluminium. — Georg Wegner in Berlin SO., Oppelnerstr. 7. 25. März 1892.

## 7. Juni.

„ 21. D. 5040. Batteriegefäß mit Isoliervorrichtung für die beiden Elektroden. Zusatz zur Patentanmeldung O. 1619 II/21. — Firma Oberlausitzer Glashüttenwerke, J. Schweig & Co. in Weißwasser, Oberlausitz. 23. Dezember 1891.

„ „ S. 6393. Drucktaste mit gleitend aneinander reibenden Stromschlußteilen. — Siemens & Halske in Berlin SW., Markgrafenstraße 94. 9. Januar 1892.

## Zurücknahme einer Anmeldung.

„ „ H. 10 658. Spannungsregelung in elektrischen Beleuchtungsstromkreisen durch elektrische Kraftübertragung. Vom 10. März 1892.

## Patent-Uebertragung.

Kl. 1. Nr. 57684. Alexander Thomas Porter in Troy, Staat New-York, V. St. A.; Vertreter: C. Pataky in Berlin SW., Prinzenstr. 100. — Apparat zur Scheidung magnetischer und unmagnetischer Stoffe. Vom 10. Juni 1890 ab.

## Patent-Erteilungen.

„ 20. Nr. 63320. Aufhängung des oberirdischen Stromzuführungsdrahtes für elektrische Eisenbahnen in Kurven. — Siemens & Halske in Berlin SW., Markgrafenstr. 94. Vom 3. Juni 1891 ab.

„ 21. Nr. 63350. Elektrizitätszähler für Drehstromanlagen. — Professor Dr. H. Aron in Berlin W., Lützowstr. 6. Vom 26. November 1891 ab.

„ „ Nr. 63384. Einrichtung zur Umwandlung ununterbrochener Gleichströme in wellenförmige Ströme zur Erzeugung hin- und hergehender Bewegung; Zusatz zum Patente Nr. 59351. — Ch. J. Van Depoele in Lynn, Mass., V. St. A., 502 Essex Str.; Vertreter: C. Fehlert und G. Loubier in Berlin NW., Dorotheenstr. 32. Vom 4. März 1890 ab.

„ „ Nr. 63385. Verfahren der Bewickelung von Ankern elektrischer Maschinen. — Ch. P. Scheuritzel, 309 Warren-Str., und J. L. Heß, 319 Bridge Str., Brooklyn, Grafsch. Klings, New-York, V. St. A.; Vertreter: H. & W. Pataky in Berlin NW., Lisenstr. 25. Vom 10. August 1890 ab.

„ „ Nr. 63388. Dauermagnet mit Spulen zur Erhaltung der Polarität bei Bewegungen gegen einen Elektromagneten. — A. Knoche in Elberfeld, Wupperstr. 23a. Vom 14. März 1891 ab.

„ „ Nr. 63413. Vielfachumschalter für Vermittlungsämter von Fernsprechanlagen mit einfachen Leitungen. — M. G. Kellogg in Chicago, V. St. A.; Vertreter: F. Edmund Thode & Knoop in Dresden. Vom 15. April 1890 ab.

„ „ Nr. 63421. Vorrichtung zum Aufzeichnen des erfolgten Anrufs einer Fernsprechstelle mit Hilfe eines Schriftzeichengebers. — G. F. Heyl in Berlin W., Leipzigerstr. 101/102. Vom 5. August 1891 ab.

„ „ Nr. 63433. Bleigitter mit Ansätzen für elektrische Sammler; Zusatz zum Patente Nr. 51031. — E. Correns in Berlin NW., Alt-Moabit 104/105. Vom 23. Oktober 1891 ab.

„ „ Nr. 63446. Mehrphasenwechselstrommaschine, mit durch Kondensatoren bewirkter Phasenverschiebung. — M. Hutin und M. Leblanc in Paris; Vertreter: J. Brandt u. G. W. von Nawrocki in Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 1. August 1890 ab.

„ „ Nr. 63481. Elektrische Vorrichtung zur Erzeugung von Bewegung; Zusatz zum Patente Nr. 54089. — A. Benack in Nürnberg, Paradiesstr. 9. Vom 21. April 1891 ab.

„ „ Nr. 63530. Vorrichtung zum elektromagnetischen Ein- und Ausschalter von Elektrizitätszählern und dergleichen. — Professor Dr. H. Aron in Berlin W., Lützowstraße 6. Vom 27. November 1890 ab.

„ „ Nr. 63531. Schaltung der Feldmagnetwickelungen an Wechselstromtreibmaschinen. — C. O. C. Billberg und P. A. N. Winand, 210 S., 36 th. Str., Philadelphia, Pa., V. St. A.; Vertreter: U. R. Maerz in Berlin SW., Leipzigerstr. 67. Vom 23. Dezember 1890 ab.

„ „ Nr. 63549. Mikrophon mit gleichmäßiger Bremsung aller Kohlenwalzen. — C. Greulich in Berlin SO., Adalbertstr. 75 und G. Büttner in Berlin SW., Kloedenstr. 5. Vom 26. September 1891 ab.

„ „ Nr. 63596. Bogenlampe; Zusatz zum Patente Nr. 56027. — E. Fischinger in Niedersedlitz b. Dresden und die Firma O. L. Kummer & Co. in Dresden. Vom 7. Juli 1891 ab.

„ „ Nr. 63598. Regelungsvorrichtung für Bogenlampen. — Société Anonyme d'Appareillages et d'Eclairages Electriques (Lampes électriques Cance) in Paris; Vertreter: R. Deißler in Berlin C., Alexanderstraße 38. Vom 16. Juli 1891 ab.

„ „ Nr. 63599. Verfahren zur Verbindung des Einführungsdrahtes von Glühlampen mit der Glasbirne. — P. Scharf und R. Latzko, beide in Wien I, Wipplingerstr. 38; Vertreter: C. Pieper in Berlin NW., Hindersinstr. 3. Vom 17. Juli 1891 ab.

„ „ No. 63603. Verteilungskasten für elektrische Leitungen. — S. Bergmann in Berlin N., Fennstr. 21. Vom 11. September 1891 ab.

„ „ No. 63610. Morse-Empfänger für Arbeits- und Ruhestrombetrieb. — C. Hastedt, Telegraphenassistent, in Hamburg, Lindenstr. 29, Haus 2. Vom 27. Oktober 1891 ab.

„ „ Nr. 63611. Mikrophon mit im Winkel zu einander stehenden Kohlenelektroden. E. L. Mayer in London E. C., 11 Billiter Square; Vertreter: C. Pieper und H. Springmann in Berlin NW., Hindersinstr. 3. Vom 5. November 1891 ab.

„ „ No. 63617. Zellschaltvorrichtung; Zusatz zum Patente No. 59323. — Schuckert & Co. in Nürnberg. Vom 15. Juli 1890 ab.

„ „ Nr. 63622. Aus Kohle hergestellter Stromabnehmer für elektrische Maschinen. — F. A. Haselwander in Offenburg, Baden. Vom 20. Mai 1891 ab.

„ „ Nr. 63624. Elektrische Antriebmaschine mit der durch Patent Nr. 55169 geschützten Anordnung des wirksamen Magnetfeldes; Zusatz zum Patente Nr. 55169. — H. Pieper fils in Lüttich, Rue des Bayards; Vertreter: C. Pieper in Berlin NW., Hindersinstr. 3. Vom 19. Juni 1891 ab.

„ 31. Nr. 63336. Maschine zum Gießen von Gitterplatten für Sammlerbatterien. — A. F. Madden, 93 Mechanics Str., Newark. Staat New-York, V. St. A.; Vertreter: E. A. Brydges in Berlin NW., Luisenstr. 43/44. Vom 7. Okt. 1891 ab.

Kl. 47. Nr. 63513. Ausrückvorrichtung mit elektrischer Auslösung ihres durch Kipphebel in Gang gesetzten Antriebes und selbstthätiger Stillstellung. — E. Weichert in Witzschdorf i. S. Vom 28. Aug. 1891 ab.

„ 49. Nr. 63460. Lichtschirm für das Schweißen von Metallen mittelst des elektrischen Lichtbogens. H. Howard in Coombs Wood Tube Works Halesowen bei Birmingham, England; Vertreter J. Möller in Würzburg. Vom 20. Oktober 1891 ab.

„ 74. Nr. 63625. Elektrisches Stromschlußwerk zur Fernmeldung von Zeigerstellungen. — Firma Adelaide Binter in München, Entenbachstraße 125/0. Vom 2. Juli 1891 ab.

## Patent-Erlöschungen.

Kl. 20. Nr. 43537. Funktionsventile mit durch elektrische Ströme gesteuerten Hilfsventilen für Luftdruckbremsen.

„ „ Nr. 45525. Elektrisch betriebenes Ventil für Luftdruck und Vacuumbremsen.

„ 21. Nr. 46616. Neuerungen an Elektromotoren.

„ „ Nr. 47415. Neuerung an elektrischen Apparaten: Zusatz zum Patente Nr. 46616.

„ „ Nr. 54245. Elektrischer Wecker.

„ „ Nr. 54823. Vorrichtung zur selbstthätigen Verbindung der Stellen eines Fernsprech- oder Telegraphennetzes unter einander.

„ „ Nr. 58706. Elektrische Schaltvorrichtung.

„ 40. Nr. 53196. Herstellung eines kupferhaltigen Elektrolyten.

„ 42. Nr. 54019. Elektrischer Geschwindigkeits-Fernzeiger.

„ 74. Nr. 61894. Elektrische Sicherheitseinrichtung.

„ 85. Nr. 45112. Filtrirapparat zur Reinigung von Flüssigkeiten auf elektrolitischen Wege.

## Gebrauchsmuster.

Kl. 21. Nr. 4231. Durch Luft isolierter Leitungsdraht. Siemens & Halske in Berlin, Markgrafenstr. 94. 4. April 1892. — S. 202.

„ „ Nr. 4237. Kohlenpol (Kohlenelektrode) mit Metallkern. Anton Tehnik und Josef Foglar in Hronov, Böhmen; Vertreter: W. J. E. Koch in Hamburg, Zeughausmarkt 42. 6. April 1892. — T. 110.

„ „ Nr. 4239. Magnetanker mit Gegengewicht an Stelle der sonst üblichen Abreißfeder. Körting & Mathiesen in Leipzig, Blumengasse 1. 6. April 1892. — K. 419.

„ „ Nr. 4350. Durch Luft isoliertes verseiltes Leitungskabel mit zwei Leitungsdrähten. Siemens & Halske in Berlin, Markgrafenstr. 94. 4. April 1892. — S. 204.

„ „ Nr. 4351. Durch Luft isoliertes verseiltes Leitungskabel mit vier Leitungsdrähten. Siemens & Halske in Berlin, Markgrafenstr. 94. 4. April 1892. — S. 203.

„ „ Nr. 4486. Ausziehbarer Luster für elektrische Glühlampen. Alfred Kissling in Wien III., Untere Viaductgasse 33; Vertreter: C. Rob. Walder in Berlin SW., Großbeerstraße 96. 11. April 1892. — K. 445.

„ „ Nr. 4535. Anzündvorrichtung für elektrische Bogenlampen. Kommanditgesellschaft „Merkur“, Rothgießer & Co. in Bergeborbeck b. Essen. 21. April 1892. — K. 450.

„ „ Nr. 4541. Elektrische Leitung an Wänden in Bandform. Georg Rothgießer in Essen. Ruhr. 22. April 1892. — R. 248.

„ „ Nr. 4686. Galvanisches Element mit Verschlussdeckel und Kohlenkleinme. Actien-Gesellschaft Mix & Genest in Berlin SW., Neuenburgerstr. 14 a. 23. April 1892. — A. 128.

„ „ Nr. 4776. Kopiertelegraph mit waagrecht rotierender Scheibe, auf welcher der stromleitende Taster eine Spirale beschreibt. Waldemar Schilling in Stettin, Falkenwalderstraße 31. 27. April 1892. — Sch. 345.

„ „ Nr. 4786. Kopfgestell für Fernsprecher. Willh. Bruns in Hamburg. 29. April 1892. — B. 475.

„ „ Nr. 4799. Elektrische Grubenlampe mit parabolisch geformtem Sammler. Mathias Vorster, Bergwerks- und Industrieerzeugnisse, Mitinhaber der Firma Math. Stinnes, Handelsgesellschaft für Bergbau und Schleppschiffarth zu Mühlheim a. Ruhr, wohnhaft zur Zeit in Jena, Thür., Erfurterstr. 14. 21. März 1892. — V. 65.

„ 34. Nr. 4490. Elektrisches Licht und Strom selbst erzeugender Nachttisch mit elektrischer Klingel- und Telefon-Vorrichtung. Burckhardt & Richter in Mulda i. S. 12. April 1892. — B. 435.

„ 42. Nr. 4451. Elektrisches Fernthermometer. Johannes Steinfeldt in Berlin, Brandenburgstraße 10. 12. April 1892. — St. 141.

„ 47. Nr. 4734. Isolirtes Kugelgelenk für Gas- und elektrische Leitungen. C. Kramme in Berlin S., Gitschinerstr. 76/77. 23. April 1892. — K. 466.

„ 74. Nr. 4574. Elektrisches Läutewerk mit Stromunterbrechung durch Abheben der Contactfeder durch den Anker. C. Schneider und C. H. Kranz in Klein-Zschachwitz b. Dresden. 31. März 1892. — Sch. 298.

„ „ Nr. 4670. Elektrische Signalglocke für Fahrräder. Heinrich Jesora und Karl Süß in Dresden, Albrechtstr. 15. 23. April 1892. — J. 107.

## Börsen-Bericht.

Die Kurse haben in den letzten Tagen bedeutend geschwankt; Tendenz zuerst stark steigend, dann wieder etwas fallend.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft	142,70
Berliner Elektrizitätswerke	154,00
Mix & Genest	101,25
Maschinenfabrik Schwartzkopff	243,00
Elektrische Glühlampenfabrik Seel	22,25
Siemens Glas-Industrie	156,00

Kupfer fest; Chilibars Lstr. 47.3.9 per 3 Monate.

Blei still; Lstr. 10.16.3 p. ton.