

Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurt/Main.

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

Zeitschrift

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

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

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

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

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

Post-Preisverzeichniss pro 1899 No. 2299.

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

Insertions-Preis:
pro 4-gespaltene Petitzeile 30 \mathfrak{S} .
Berechnung für $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{5}$ Seite
nach Spezialtarif.

Inhalt: Ampèrestunden-Zähler. S. 1. — Die elektrische Energie in den Schiffswerften. S. 2. — Magnalium, eine Legierung von Aluminium mit Magnesium. S. 2. — Herstellung und Verteilung combinierter Wechsel- und Gleichströme. S. 2. — Das Aluminium als Nebenbuhler des Kupfers. S. 3. — Elektrische Traktion durch Akkumulatoren in Berlin. S. 3. — Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln, am 31. Mai. Vortrag des Herrn Direktor G. Zapf über Isolierte Kabel für Stark- und Schwachstrom und ihre Herstellung. S. 8. — Kleine Mitteilungen: Bestimmung der elektromotorischen Kraft von Stromsammlern. S. 4. — Elektrizitätswerk in Haslach im Schwarzwald. S. 5. — Das Elektrizitätswerk an der Urnäsch (Appenzell). S. 5. — Elektrizitätswerk in Nagold. S. 5. — Elektrische Bahn Wiesbaden-Schierstein. S. 5. — Wie der Berliner Hochbahn „elektrisch“ fahren wird. S. 5. — Elektrische Schleppschiffahrt. S. 5. — Eine in 24 Stunden erbaute elektrische Eisenbahn. S. 6. — Telephonverkehr in Württemberg. S. 6. — Neue Telephonanstalt. S. 6. — Der Telephonverkehr. S. 6. — Sanitäts-Telephon. S. 6. — Ueber die Sicherheit des Menschen gegenüber elektrischen Anlagen. S. 6. — Bau- und Betriebsgesellschaft für städtische

Strassenbahnen in Wien. S. 6. — Mitteilungen aus dem Kabelwerke der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin. S. 7. — Tod durch Elektrizität. S. 8. — Neue Blitzableiter. S. 8. — Dunkle Blitze. S. 8. — Elektrischer Schmelzprozess, bei dem Kohlenstoff an der Umsetzung teilnimmt. S. 8. — Apparat zur magnetischen Aufbereitung. S. 8. — Schutzvorschriften bei elektrischen Anlagen. S. 9. — Frankfurter Elektrizitätswerk. S. 9. — Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. in Dresden. — Nordische Elektrizitäts-Gesellschaft. S. 9. — Deutsche Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Frankfurt a. M. S. 9. — Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. S. 9. — Bank für elektrische Industrie, Berlin. S. 9. — Der Prospekt. S. 9. — Nernst Electric Light Company. S. 9. — Grossherzogliche technische Hochschule zu Darmstadt. S. 9. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 9. — Bücherbesprechung. S. 9. — Polytechnisches: Hans Reiser, Köln: Wasserreinigung. S. 10. — Fabrik für Werkzeugmaschinen von D. M. Cahnmann in Frankfurt a. M. S. 10. — Patentliste No. I. — Börsenbericht. — Anzeigen.

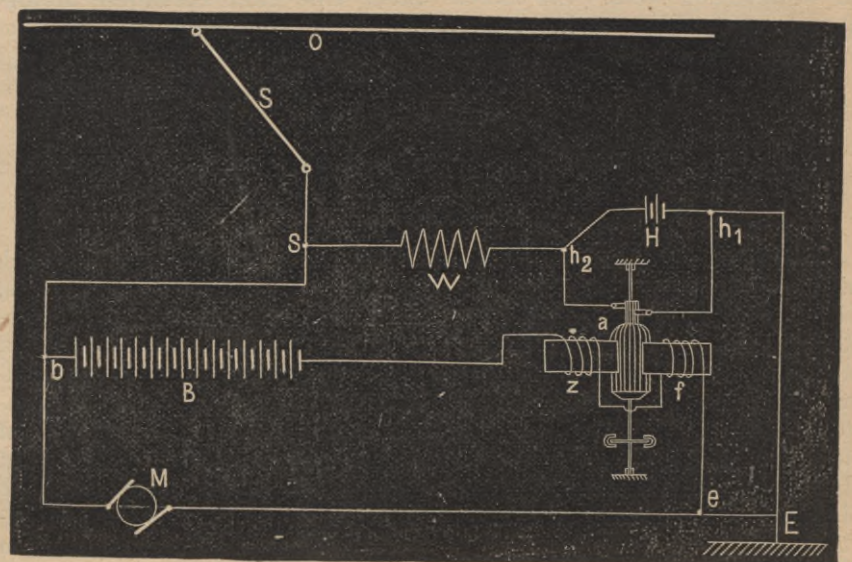
Ampèrestunden-Zähler.

C. Liebenow in Berlin hat einen Zähler eingerichtet zum Messen der durch einen Leiter hindurchgehenden Strommenge, sowie besonders zur jeweiligen Feststellung des Ladungszustandes von Sammlerbatterien und vorzugsweise solcher, welche auf Straßenbahnwagen mit „gemischtem“ Betriebe zum Betriebe des Motors solcher Wagen vorgesehen sind und während der Fahrt durch eine äußere Stromzuleitung wieder geladen werden. Die neue Meßeinrichtung ist ihrer Zweckbestimmung gemäß so eingerichtet, daß sie vorwärts und rückwärts zählt und gehört zu derjenigen Gruppe, bei welcher die gesamte, durch einen Leiter hindurchgehende Strommenge sich aus der Umdrehungszahl des in geeigneter Weise gebremsten Ankers eines kleinen Elektromotors, dessen Magnetfeld vom gesamten Strom erregt wird, während die Ankerwicklung von einem einer besonderen Stromquelle entnommenen Strom durchflossen wird.

Für den vorliegenden Zweck, d. h. zur jeweiligen Angabe des Ladungszustandes einer Sammlerbatterie sind derartige Meßeinrichtungen, obwohl sie vermöge ihrer Eigenschaft vorwärts und rückwärts zu zählen, hierzu geeignet scheinen, doch nicht praktisch brauchbar, weil es bisher nicht möglich war, den Ankerstrom genau konstant zu halten, was für den angegebenen Zweck der Angabe des jeweiligen Ladungszustandes mittels solcher vor- und rückwärts zählender Stromzähler unbedingt erforderlich ist. Bei Aenderung der Ankerstromstärke während der in Ladung und Entladung bestehenden Arbeitsperiode der betreffenden Akkumulatorenbatterie könnte nämlich ein solcher Stromzähler, nachdem durch Zuführung der vorher der Batterie entnommenen Strommenge der anfängliche Ladungszustand wieder erreicht ist, unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht wieder auf die entsprechende Ausgangsstellung zurückgelangt sein.

Es war bisher keine Einrichtung bekannt, um bei nicht völlig konstanter Gebrauchsspannung mittels eines Motorzählers genannter Art durch einen Leiter hindurchgehende Strommengen genau zu messen. Um dieses Ziel zu erreichen, wird nach vorliegender Erfindung der Ankerstrom des Zählermotors den Polen einer Hilfsbatterie entnommen, welches in einem parallel zum Verbrauchsstromkreis angeordneten Nebenschlußstromkreis eingeschaltet ist, wobei die erforderlichen Vorschaltwiderstände der Hilfsbatterie derart bemessen sind, daß beständig ein Ladungsstrom durch die letztere hindurchgeht, so daß die Spannung derselben stets ihrer Ladespannung entspricht und daher konstant bleibt. In nebenstehender Figur ist eine solche Einrichtung schematisch dargestellt (D. R.-P.)

Der zum Betriebe des Motors M und zum Laden der Batterie B nötige Strom wird mittels Stromabnehmers S von der Oberleitung abgenommen und durch die Räder bei E an Erde oder an die als Rückleitung dienenden Schienen abgegeben. Die Sammlerbatterie, welche zum Betriebe des Motors ohne äußere Stromzuführung dient, ist mit dem Motor M zwischen b und e parallel geschaltet. In diesen Nebenschluß ist außerdem die Feldmagnetwicklung f des Zählers Z eingeschaltet. Der zur Erregung der Ankerwicklung erforderliche Strom wird dem Akkumulator c des Ankers a mittels kleiner Schleifbürsten c₁, c₂ von den Polklemmen h₁, h₂ einer kleinen Hilfsbatterie H beständig zugeführt. Diese Hilfsbatterie ist in eine



der Spannungsleitung der bekannten Wattstunden-Motorzähler entsprechende Nebenschlußleitung eingeschaltet, welche zwischen Zuleitung und Rückleitung parallel zur Sammlerbatterie B und zum Motor eingeschaltet ist und einen Widerstand W enthält, der die Klemmenspannung des Betriebsstromes in dem nötigen Maße vermindert und derart bemessen ist, daß beständig ein schwacher Strom durch die Hilfsbatterie hindurchgeht. Hierdurch wird die Spannung derselben beständig auf gleicher Höhe, nämlich der Ladespannung erhalten.

Der Ladestrom der Hilfsbatterie wird daher während der Zeitdauer der äußeren Stromzuleitung, also während der Ladeperiode

der Batterie B, der äußeren Zuleitung, während des Betriebes des Motors aus der Sammlerbatterie dagegen der letzteren entnommen.

Der Anker a des Stromzählers steht in bekannter Weise mit einem geeigneten Zählwerk in Verbindung, welches die Umdrehungen dieses Ankers zählt. Die Feldmagnetwicklung des Zählmotors wird, wie ohne Weiteres ersichtlich, von den veränderlichen Ladungs- und Entladungsströmen in entgegengesetzten Richtungen durchflossen, während die Richtung und Stärke des Ankerstromes sich nicht ändert. Je nachdem die Batterie B geladen oder entladen wird, dreht sich daher der Anker a in dem einen oder dem anderen Sinne proportional der durch die Feldmagnetwicklung f des Zählmotors Z hindurchgehenden Ladungs- oder Entladungsmenge, unabhängig von äußeren Spannungsänderungen, und treibt demgemäß das Zählwerk vorwärts oder rückwärts. Der jeweilige Stand dieses Zählwerkes entspricht daher stets einem bestimmten Ladungszustande der Sammlerbatterie.

Die beschriebene Einrichtung ist nicht nur für den angegebenen besonderen Zweck, nämlich zur Feststellung des Ladungszustandes der Sammlerbatterien von elektrisch betriebenen Straßenbahnwagen, sondern in allen Fällen vorteilhaft verwendbar, in welchen starke, von dem Ladungszustande der zu ladenden oder zu entladenden Sammlerbatterien unabhängige Spannungsänderungen des Ladungs- oder Entladungsstromes auftreten oder in allen solchen Fällen, in denen es darauf ankommt, die durch einen Leiter durchgehenden Strommengen unabhängig von der Spannung, also die Ampère-Stunden, zu zählen.

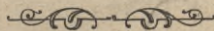
—n.



Die elektrische Energie in den Schiffswerften.

Die Werkzeugmaschinen, welche elektrisch angetrieben werden, breiten sich jetzt überall aus. Ihr Gebrauch, welcher seit einigen Jahren in den europäischen Schiffswerften sehr verbreitet ist, wurde auch von den Amerikanern adoptiert. Sobald dieselben die immensen Vorteile, welche die Elektrizität in diesen Spezialfällen leistet, erkannten, waren die Fortschritte rapid, und jetzt wenden alle Werften der Vereinigten Staaten gemeinsam die Elektrizität als notorische Kraft zum Betrieb von Kränen, rollenden Brücken, tragbaren Werkzeugmaschinen, wie Bohr-, Fräs-, Nietmaschinen etc. an. Es leuchtet ein, daß auf diesen, so ausgedehnten Werften, auf diesen in Bau oder in Reparatur befindlichen Schiffen, in diesen zurückgezogenen Winkeln, in diesen Unterschichten und nachgemachten Brücken es sehr notwendig ist, bequem und schnell zu handeln, tragbare, gleichsam selbständige Werkzeuge zur Verfügung zu haben, welche sich überall hintransportieren und zu allen möglichen Erfordernissen zusammenlegen lassen. Der Dampf, die Preßluft, mit ihren Rohrleitungen könnten, so biegsam sie sind, die Vorteile der einfachen elektrischen Leitungen nicht darbieten, welche sich so leicht abrollen, um überall Leben und Bewegung hinzubringen. Ein einziger Uebelstand ist jedoch vorhanden: Die Elektromotoren mußten sehr stark und von besonderer Type sein, um dem Seewasser, dem Staub und Stößen widerstehen zu können. Die Amerikaner haben das Problem schnell gelöst; sie hatten übrigens als Beispiel den Straßenbahn-Motor, welcher, schon so vielen Anordnungen ausgesetzt, allen und besonders der brutalen Behandlung eines oft unwissenden Führers zu widerstehen weiß. Sie haben daher eine ganz besondere Motor-Type ausgewählt, welche vorzüglich den Anforderungen und in allen Punkten der ihnen zuge teilten Rolle entspricht.

F. v. S.

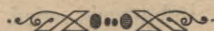


Magnalium, eine Legierung von Aluminium mit Magnesium.

Das reine Aluminium läßt sich schwer bearbeiten, namentlich nicht gut feilen. Die Versuche, Aluminium mit Kupfer zu legieren, hatten auch nicht genügenden Erfolg. Dagegen scheint die Aluminium-Magnesium-Legierung, welche Dr. Ludwig Mach hergestellt hat, allen Uebelständen zu begegnen. Die Hauptsache ist, daß das Aluminium keine Verunreinigungen (Beimischungen von Natrium, Kohlenstoff, Stickstoff u. s. w.) enthält; um dies zu erreichen, muß es auf elektrolytischem Wege hergestellt werden. Außerdem dürfen auf 100 Gewichtsteile Aluminium nicht mehr als 10—25 Gewichtsteile Magnesium genommen werden. Wöhler, Parkinson u. a. welche zu ungünstigen Ergebnissen gekommen waren, hatten unreines Aluminium verwendet und den Zusatz von Magnesium zu groß genommen.

Die Machsche Legierung läßt sich leicht gießen und wie Messing und Rotguß bearbeiten. Es hat sich bereits in Jena eine „Deutsche Magnalium-Gesellschaft m. b. H.“ zur Herstellung von Magnalium gebildet.

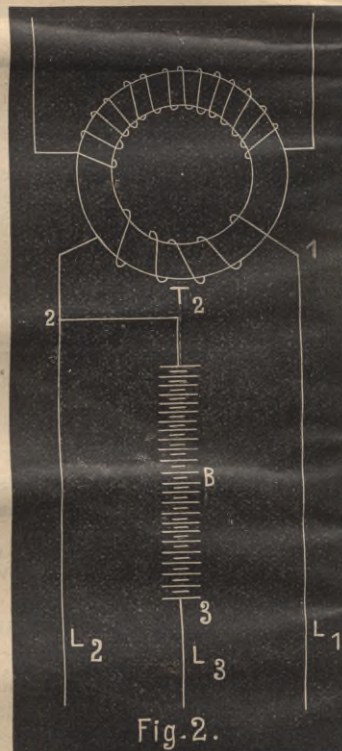
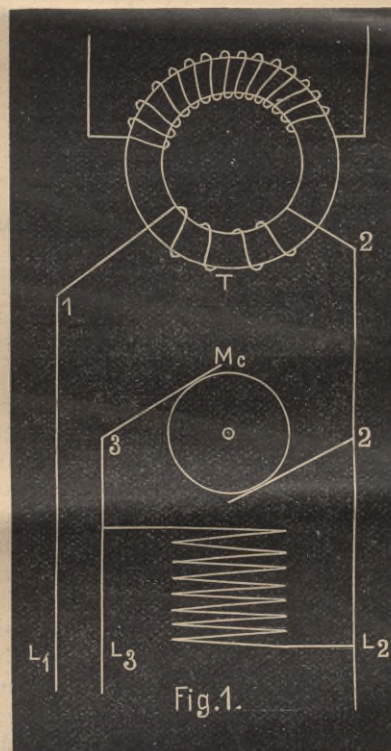
Das Aluminium wird zweifellos in der Zukunft eine weit bedeutendere Rollen wie seither, indem es teils zu Stromleitungsdrähten, teils in Verbindung mit Magnesium zu einer ganzen Reihe von Gerätschaften, namentlich auch zur Herstellung feiner Instrumente in großem Maßstabe Verwendung finden wird.



Herstellung und Verteilung kombinierter Wechsel- und Gleichströme.

Die Stromverteilung mit Wechselstrom, besonders mit einphasigem Wechselstrom, hat bei den großen Vorzügen der ökonomischen Fernleitung und Regelbarkeit für manche Verwendung bedeutsame Nachteile. Man kann mit Wechselströmen keine Akkumulatoren laden, keine Elektrolyse bewirken und hat bei Inangsetzung von Elektromotoren Schwierigkeiten zu überwinden. Die nachstehend beschriebene Stromverteilung der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft „Helios“ in Köln-Ehrenfeld vereinigt in einfacher Weise beide Stromgattungen in einem Zwei- und Dreileitersysteme und ermöglicht die gleichzeitige Ausnutzung der beiderseitigen Vorteile.

Aus der Zentralstation wird in die Primärleitungen ausschließlich Wechselstrom geliefert. Die Sekundärstationen setzen sich zusammen aus Wechselstromtransformatoren und aus Gleichstromsekundärgeneratoren, wie z. B. Akkumulatoren oder Wechselstrom-Gleichstromumformern. Die sekundären Generatoren für Wechselstrom und für Gleichstrom werden hintereinander geschaltet oder verkettet. Fig. 1 zeigt schematisch die Zusammensetzung eines Transformators mit einem Gleichstromgenerator, Fig. 2 die eines Transformators mit einer Akkumulatorenbatterie. In beiden Fällen sind die Sekundärspule des Transformators und der Gleichstromerzeuger in Serie geschaltet. Die Außenklemme der Wechselstromspule ist mit 1, die Außenklemme des Gleichstromgenerators mit 3 und die Klemme, bei welcher die beiden Stromerzeuger verbunden sind (der Verkettungspunkt), mit 2 bezeichnet. Die an diese Punkte angelegten Leitungen sind mit L_1 , L_2 und L_3 benannt. L_2 wird nur im Falle der Verkettungsanordnung ausgeführt. Zwischen den Leitungen L_1 und L_2 herrscht eine Wechselspannung, zwischen L_2 und L_3 eine Gleichspannung und zwischen L_1 und L_3 eine aus der Summation beider entstehende periodisch wellenförmig verlaufende Spannung.



Wird zwischen L_1 und L_3 ein Schließungskreis mit hoher Selbstinduktion gebildet, dann wird in demselben der Strom mit verflachten Wellen annähernd als kontinuierlicher Strom auftreten. Wenn ein Schließungskreis mit entgegengerichteter Gleichspannung, z. B. durch eine Batterie hergestellt wird, dann wird annähernd ein Wechselstrom entstehen und endlich, wenn sowohl Selbstinduktion als auch Polarisierung im Schließungskreis vorhanden sind, dann werden Wellenströme auftreten. In letzterem Falle werden die Potentialdifferenzen der verschiedenen Teile des Schließungskreises je nach deren Beschaffenheit den Charakter einer der unterschiedenen drei Spannungen aufweisen. Die geschilderten Vorgänge in den Schließungskreisen zwischen L_1 und L_3 werden dieselben sein, wenn auch die Verkettungsleitung L_2 weggelassen wird.

Wenn man an verschiedenen Stellen in der beschriebenen Weise hergestellten Dreileiter- oder Zweileiternetzes Wechselstrom-Gleichstromumformer abzweigt, so daß jeder Wechselstrommotor und die zugehörige Gleichstrommaschine hintereinander geschaltet oder verkettet sind, und verbindet man die Außenklemmen 1 und 3 (Fig. 1) mit den Leitungen L_1 und L_3 und gegebenenfalls auch die mittlere Klemme 2 mit der Verkettungsleitung L_2 , so wird der Umformer, in dem Teile 1—2 durch Wechselstrom betrieben zwischen 2—3 eine kontinuierliche Spannung hervorbringen. Er kann aber auch von beiden Seiten gleichzeitig Strom aufnehmen und so als Wechselstrom- und Gleichstrommotor gleichzeitig arbeiten. Eine Anzahl von derart geschalteten Umformern kann neben der motorischen Arbeitsleistung gleichzeitig in den Leitungen eine kontinuierliche Spannung aufrecht erhalten, und wenn man überdies zwischen L_2 und L_3 an passenden Stellen Akkumulatorenbatterien einschaltet, so werden diese bald ge-

laden, bald entladen und folglich als Bufferbatterien die Spannung regeln und die Arbeitsleistung ausgleichen. Durch ein Leitungsnetz, in welchem eine große Zahl von Elektromotoren betrieben wird, kann man also nach der beschriebenen Kombination Wechselströme und Gleichströme verteilen, wenn kombinierte Elektromotoren in der Art der Umformer zur Verwendung gelangen und Bufferbatterien zur Ausgleichung herangezogen werden.

Die Stromverteilung nach diesem System eignet sich insbesondere auch für elektrische Bahnen, z. B. nach der folgenden Anordnung. Längs der Bahnstrecke werden drei Leitungen L_1 , L_2 und L_3 geführt. L_1 und L_2 werden mit Transformatoren verbunden und führen Wechselstrom den Wagentriebwerken zu. An geeigneten Punkten werden Akkumulatoren mit den Leitungen L_2 und L_3 verbunden.

Eine der Leitungen kann durch die Fahrstrahlen und die Erde gebildet werden. Die Triebwerke der Fahrzeuge bestehen aus Wechselstrom- und Gleichstrommotoren oder Wechselstrom Gleichstromumformern. In den kombinierten Triebwerken sind die Wechselstromarmatur und der Gleichstromanker in Serie geschaltet oder verkettet. Der Wechselstrommotor wird an L_1 und L_2 und der Gleichstromanker an L_2 und L_3 angelegt. Die Triebwerke werden beim Anfahren durch Gleichstrom in Bewegung gesetzt, nach Erreichung einer gewissen Fahrgeschwindigkeit hingegen hauptsächlich durch Wechselstrom betrieben.

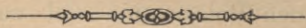
Durch die Leitungen L_2 und L_3 sind die Gleichstrommotoren der Triebwerke unter einander und mit den Batterien parallel geschaltet, es herrscht daher in diesen Leitungen eine gewisse Betriebsspannung, vermöge welcher ein Teil der Triebwerke während der Fahrt und gegebenenfalls auch beim Anhalten der Fahrzeuge an andere Triebwerke, z. B. der anfahren und der in Steigung befindlichen Fahrzeuge, Gleichstrom abgibt. Ebenso empfangen und liefern die Bufferbatterien Gleichstrom und bewirken eine Ausgleichung der Arbeitsleistung der einzelnen Fahrzeuge.

Die Leitungen L_1 und L_3 können auch in mehrere Abteilungen zerfallen. Streckenweise kann auch die eine oder andere dieser Kontaktleitungen weggelassen werden. In Stationen, wo der Zug mit der Kraft des Gleichstromes anfährt, kann die Wechselstromkontaktleitung und in der freien Strecke, wo hauptsächlich Wechselstrom verwendet wird, die Gleichstromkontaktleitung Unterbrechungen erfahren. Unter den früher angeführten Umständen kann auch die mittlere gemeinschaftliche Leitung L_2 streckenweise oder auch gänzlich in Wegfall kommen. Es herrscht dann zwischen den drei Kontaktleitungen eine Wellenspannung, welche einerseits durch hintereinander geschaltete Transformatoren und Batterien gespeist wird und an welche andererseits die in Serienschaltung kombinierten Triebwerke angeschlossen werden. In diesem System bewirken die Fahrtriebwerke selbst die Umwandlung des Wechselstroms in Gleichstrom; unter Umständen kann es aber zweckmäßig sein, auch einzelne stationäre Umformer oder bei geeigneter Lage der Zentralstation auch Gleichstromgeneratoren im Anschlusse an die gemeinsame Gleichstromleitung zu verwenden. Die Akkumulatorenbatterien sind in der Regel stationär. Man kann jedoch auch parallel geschaltete Bufferbatterien im Fahrzeuge mitführen.



Das Aluminium als Nebenbuhler des Kupfers

scheint weitere Fortschritte zu machen. Wie dem Londoner „Industries and Iron“ aus Chicago gemeldet wird, hat die dortige Hochbahn-Gesellschaft 150 000 Fuß Aluminiumdraht in Bestellung gegeben, um ihn zur Stromleitung auf ihren Bahnlagen zu benutzen. Der Wettbewerb des Aluminiums wird durch die fortdauernde Preissteigerung des Kupfers wesentlich begünstigt.



Elektrische Traktion durch Akkumulatoren in Berlin.

Das elektrische Traktions-System auf der Straßenbahn Berlin-Charlottenburg bestand primitiv in der Anwendung von Akkumulatoren; aber es war vorauszusehen, daß dieselben einen langen Betrieb nicht aushalten würden. Die benutzten Platten hatten nur 3–4 mm Dicke, auch trennten sie sich und erzeugten Kurzschlüsse. Die Zirkulation des Elektrolyts, welcher übrigens in der Quantität kaum genügte, wurde noch durch eine Art Füllung der Zwischenräume mittels Holzkohlenüberreste vermindert; man hatte sich daher, wie zum Vergnügen, viel Mühe gegeben, die Zerstörung der Akkumulatoren zu beschleunigen. Nach zahlreichen Versuchen, diese Uebelstände zu beseitigen, nahm man definitiv das Akkumulatoren-System W. A. Boese an und sieben Wagen sind damit ausgerüstet, ihre Konstruktion und ihre Struktur lassen vorhersehen, daß sie einen Dienst von langer Dauer aushalten werden.

Diese Akkumulatoren sind wie gewöhnlich unter den Bänken zu beiden Seiten des Wagens untergebracht; der Raum, welchen sie ausfüllen, ist in 3 Teile mittels Glasplatten geteilt, welche gleichmäßig die Wände und den Boden erfassen, um zu verhindern, daß die Säure sich ausbreitet und das Holz des Wagens zerstört.

Die äußeren Flächen der Ebonittröge sind mit Kautschukbuffern versehen, um die Stöße abzuschwächen.

Jedes System trägt zwei positive Platten mit großer Oberfläche und zwei negative Platten mit doppeltem Gitter, System Correns. Der Abstand zwischen den Platten ist verhältnismäßig groß, damit die Reste der aktiven Masse, welche sich trennen, sich nicht zwischen den Platten aufhalten können und so einen Kurzschluß herstellen, obgleich eine sorgfältige Konstruktion der Platten die vollständige Vermeidung dieses Uebelstandes gestattet. Die Platten sind unter sich mittels Bleilamellen verbunden, welche an jeder derselben angelötet sind; ihre große Biegsamkeit schützt sie gegen jeden möglichen Bruch. Wenn man Vorsorge trifft, die Akkumulatoren in Betreff ihrer Durchbohrungen, welche die Stöße herbeiführen können, oft zu prüfen, kann man über ein Akkumulatoren-Traktionssystem von langer Dauer disponieren.

F. v. S.



Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln, am 31. Mai. Vortrag des Herrn Direktor G. Zapf über

Isolierte Kabel für Stark- und Schwachstrom und ihre Herstellung.

„Meine Herren! Wo elektrische Anlagen in Frage kommen, lassen sich vor allem drei Hauptteile unterscheiden:

1. die den elektrischen Strom erzeugende Anlage,
2. die denselben fernleitende und verteilende,
3. die empfangende oder verbrauchende Stelle.

Das Mittel zur Fernleitung und Verteilung des Stromes sei im nachfolgenden der Gegenstand der Besprechung, und zwar insbesondere die Leitungen, welche man als isolierte Kabel bezeichnet. Freileitungen und die einfachen zu Hausinstallationen dienenden isolierten Drähte sollen, da bekannter, übergangen werden.

Der Ausdruck Kabel bezeichnet im allgemeinen eine Mehrheit von Drähten, welche einzeln oder in Gruppen zusammengewunden ein Seil bilden. Für elektrische Zwecke bestehen diese Seile bzw. Drähte aus Kupfer und müssen isoliert werden, damit der Strom auf die zugewiesene Leitung beschränkt bleibt und sich keine anderen Wege suchen kann.

Solche Isolierung geschieht an blanken Leitungen, indem man die Kupferzuleitungen an Porzellan- oder Glasisolatoren aufhängt. So sehen wir an unsern Telegraphenlinien hunderte von Drähten die Eisenbahndämme entlang auf Stangen befestigt, tausende von Drähten überspannen die städtischen Straßen und Plätze.

Weniger findet man freie Leitungen für Zwecke der Starkstromtechnik, für Kraftübertragung oder elektrische Beleuchtung, weil das Gewicht der erforderlichen Kupferleitungen meistens sehr schwere Stützen erfordern würde, deren Anbringung mit vielen Schwierigkeiten verknüpft wäre. Dazu kommen Blitzgefahr und all die Störungen, die Wind und Wetter mit sich bringen, auch Gefahr für das Leben bei hochgespannten Strömen.

Man hat versucht, blanke Leitungen auf Isolatoren in Kanäle zu legen und kam damit vom Regen in die Traufe. — Undichtigkeiten der Kanalisation, innere Niederschläge durch Abkühlung führten zu vielen Isolationsstörungen; auch Explosionen sind durch elektrische Entzündung angesammelter Gase in solchen Kanälen nicht selten vorgekommen. — Dieselben haben sich nur zum Zwecke unterirdischer Stromzuführung für Trambahnen erhalten.

Im Gegensatz zu freien oder blanken Leitungen, welche frei getragen und durch Luft isoliert in gewissen Entfernungen durch Isolatoren gestützt oder getragen werden, stellen elektrische isolierte Kabel Leitungen vor, welche auf ihrer ganzen Länge eine Isolierhülle tragen und ohne weiteres, je nach ihrer Bestimmung, in Erde oder Wasser verlegt werden können.

Die Kabel für Starkstrom lassen sich, dem verschiedenen Gebrauch Rechnung tragend, zunächst in zwei Hauptgruppen teilen, und zwar in Kabel für niedriggespannte und in Kabel für hochgespannte Ströme.

Die Zusammensetzung der Kabel ist in den meisten Fällen folgende:

Von der Mitte ausgehend, haben wir zuerst die Leitung, welche aus elektrolytischem Kupfer besteht und, je nach dem notwendigen Querschnitt, aus einem oder mehreren Drähten gebildet ist. 25–30 qmm, also ca 6 mm Durchmesser, ist der stärkste Draht, den man als Leitung in isolierten Kabeln verwendet. Bei größeren Querschnitten verseilt man mehrere Drähte, welche zusammen den verlangten Querschnitt bilden, und nennt dieses im allgemeinen dann die Kupferlitze. Diese wird in dem Falle verzinkt, wo die Anbringung der darauf folgenden Isolierhülle eine chemische Einwirkung auf das Kupfer befürchten läßt. Die Kupferlitze hat im Gegensatz zum massiven Draht den Vorteil, leicht biegsam zu sein, eine Eigenschaft, die für die Montage der Kabel von großer Wichtigkeit ist, auch gewährt sie Sicherheit, daß bei Bruch eines Drahtes die übrigen Drähte noch eine zusammenhängende Leitung bilden, wohingegen bei Anwendung eines Drahtes, sei es durch einen vorgekommenen Knick oder durch den Bruch einer Lötstelle, eine vollkommene Leitungsstörung verursacht wird. Den Kupferleiter umgibt die Isolierhülle, welche meist eine Zusammensetzung mehrerer isolierender Stoffe darstellt. Je nach dem Zweck und der Spannung, welcher die Isolierhülle zu widerstehen hat, wird dieselbe in verschiedener Dicke, eventuell auch in mehreren Schichten hergestellt. — Wo das Isoliermaterial selbst nicht absolut wasserdicht ist, wie Gummi und Gutta-percha es sind, preßt man über die Isolierhülle einen Bleimantel, welcher die isolierende Schicht vor dem Eindringen von Feuchtigkeit schützen soll. Es bildet dieser infolge seiner größeren Festigkeit und dadurch, daß er die vielen Isoliermaterialien fehlende Eigenschaft, kein Wasser aufzuziehen, ersetzt, den Uebergang von der Isolierhülle zur Armatur. — Der Bleimantel wird da, wo Humus- oder andere Säuren, Cement, Kalk und andere chemisch wirkende Substanzen zu befürchten sind, durch sorgfältig imprägnierte Papier- oder Juteschichten, auch durch Gummi- oder Gutta-percha-Ueberzüge, vor der Zerstörung durch dieselben noch besonders geschützt. — Auch versetzt man den Bleimantel aus gleichem Grunde mit Zinn, jedoch nicht höher als mit 3 pCt., damit er nicht zu hart, unbiegsam oder brüchig wird. Immerhin hat man gefunden, daß diese schwache Legierung mit Zinn ihm auch im ungünstigsten Boden eine größere Dauer gewährleistet.

Die Kabel sind vielen Fährlichkeiten ausgesetzt. Der Transport der meist sehr schweren Stücke, sowie die Verlegung derselben, ferner das fortwährende Umwühlen der Straßen der Städte, um immer neue Kanäle, Röhren oder auch Kabel aufzunehmen, bergen für letztere große Gefahren, als Quetschungen, Zerrungen, Pickenhiebe, Spatenstiche, Bodensenkungen, Rohrbrüche und dergleichen mehr. — Aus diesem Grunde giebt man dem Kabel eine

Panzerung, welche, wenn sie nur gegen Druck oder Pickenhiebe schützen soll, aus spiralförmig gewundenem Bandeisens bestehen kann oder, wenn es auf Zugfestigkeit ankommt, aus einer Bewehrung von Drähten der verschiedensten Querschnitte und Dimensionen. Zum Schutze dieser Metalle, also Blei und Eisen, werden in Lagen gut imprägnierte Stoffhüllen dazwischen und darüber gebracht, um die oxydierenden Einflüsse des Bodens fernzuhalten.

Die Niederspannungskabel zeichnen sich durch meistens starke Kupferquerschnitte aus. Die Isolierhülle ist verhältnismäßig dünn, da sie nur Spannungen bis etwa 600 Volt zu widerstehen hat, und besteht zumeist aus imprägnierter Faserisolation. Engländer und Amerikaner, die in der Wahl des Isoliermaterials bis jetzt weniger sparsam waren, versteigen sich auch für diese Zwecke zu vulkanisierten Gummikabeln, wahrscheinlich, weil früher Gummi fast ausschließlich als Isoliermittel benutzt wurde, wobei sie denn auch geliebt sind. Die Kostspieligkeit dieses Materials zwang uns bald zur Anwendung anderer Mittel. Jute, Hanf und Baumwolle wurden zur Umspinnung der Leitung verwendet, die Feuchtigkeit durch Hitze oder Vacuum ausgetrieben und dann imprägniert mit Massen der verschiedensten Zusammensetzung. Dabei waren und sind heute noch in erster Linie Harze, Erdwachs, Oele, Ceresin, Terpentin und eine Menge anderer ähnlicher Körper beteiligt. Ihr Hauptzweck ist, die Faserstoffhülle vor Neuaufnahme der ausgetriebenen Feuchtigkeit zu bewahren. Wo die Kabel keiner Feuchtigkeit und keinen mechanischen Beschädigungen ausgesetzt sind, begnügt man sich wohl auch damit, als Isolierhülle ein einfaches imprägniertes Geflecht oder eine Bandumwicklung zu verwenden; nicht selten wickelt man zur Verbesserung der Isolation zuerst einen Gummistreifen um den Leiter oder abwechselnde Lagen von Gummi und Stoff.

Aus Billigkeitsrücksichten verwendet man bei Gleichstrom auch eine konzentrische Anordnung der Leiter, weil sich ein konzentrisches Kabel durchschnittlich billiger herstellen läßt als zwei Einfachkabel gleichen Querschnitts. Wo ein Dreileitersystem in Frage kommt, werden dreifach konzentrische und dreifach verseilte Kabel verwendet.

In verschiedenen Patenten und Gebrauchsmustern ist der Kreisquerschnitt in alle möglichen Teile zerlegt, um denselben bei größter Sparsamkeit an Isoliermaterial zu möglichst vielfacher Aufnahme von einzelnen, unter sich isolierten Leitern brauchbar zu machen. Da man sich bei Herstellung dieser Kabel nicht immer des einfachen Umwickelns bedienen kann, so sind verschiedene Verfahren für die Herstellung von Isolierhüllen in allen möglichen Formen zur Anwendung gebracht worden. Die Armierung besteht in der Hauptsache aus gewöhnlicher Eisenbandspirale, welche doppelt übereinander angeordnet ist, damit die eine Spirale die Lücke, welche die andere gelassen hat, überdeckt. Handelt es sich um die Durchkreuzung von Flußläufen oder um Bergwerkskabel, wo sich eine größere Länge freitragen muß, so wird über dieser Armierung noch eine Drahtarmatur angebracht, welche die nötige Zugfestigkeit besitzt.

Bei Wechselströmen verwendet man nur konzentrische oder verseilte Kabel, um dadurch die Fernwirkungen des Wechselstromes zu vermeiden.

Die Hochspannungskabel weichen in ihrer Anordnung wenig von den Gleichstromkabeln ab und unterscheiden sich von diesen durch geringere Kupferquerschnitte und dickere Isolierhülle. Die Qualität dieser Kabel ist nur durch die erforderliche Widerstandsfähigkeit ihrer Isolierhülle gegen den Durchschlag hochgespannter Ströme bedingt. Die bei Gleichstromkabeln verwendete Isolierhülle reicht im allgemeinen für Hochspannung nicht aus, da sie sonst Dimensionen annehmen müßte, welche das Kabel infolge des dadurch bedingten größeren Aufwandes an Blei und Armierungsmaterial zu teuer machen würden. Im Papier hat man ein Mittel gefunden, das vermöge seiner isolierenden Eigenschaften weit über der gewöhnlichen Gespinnst-Isolation steht, und es genügen Schichten von 4–6 mm Dicke, um bei Betriebsspannungen bis zu 6000 Volt hinreichende Sicherheit zu gewährleisten. In besonderen Fällen, z. B. beim Kaiser-Wilhelm-Kanal, dessen Beleuchtungsanlage mit einer Spannung von 7500 Volt arbeitet, hat die Vorgängerin der Land- und Seekabelwerke Aktiengesellschaft, die Firma Franz Cloutier, Rheinische Gummiwarenfabrik, eine unter Patentschutz stehende Kombination von Gummi und Guttapercha in Anwendung gebracht, von dem Standpunkte ausgehend, daß Gummi für hochgespannte Ströme das beste Isoliermaterial darstellt, das aber, nicht ganz porenfrei, für diese hohen Spannungen eines Ueberzuges von Guttapercha bedurfte, das infolge seiner anerkannten Dichtigkeit und Isolierfähigkeit unter Wasser mit dem Kautschuk zusammen eine der höchsten Anforderungen gerecht werdende Isolierhülle darstellt und sich als solche bewährt hat.

Eines der bekanntesten und meistbesprochenen Hochspannungskabel ist das der Deptforder Anlage, welches mit 10000 Volt arbeitet. Bei mehr als 5000 Volt geht man meistens von der imprägnierten Isolation zur Gummi-Isolation über, weil letztere infolge dünnerer zulässiger Isolierschichten sparsamer in Bezug auf Blei und Armierung herzustellen ist, sodaß mit wenig Mehrkosten eine Gummi-Isolation gegenüber einer imprägnierten Papier- oder Faserisolation geschaffen werden kann, weil diese infolge der sehr großen Durchmesser großen Aufwand an Blei, auch im äußeren Deckmaterial, erfordern.

In Bezug auf Isoliermaterial muß bei den Hochspannungskabeln sorgfältigste Auswahl getroffen werden, und es genügt nicht, ein Kabel z. B. für 2000 Volt zu isolieren, wenn man zur Berechnung der Isolierdicke nur die Widerstandsfähigkeit des Materials gegen Durchschlag in Rechnung zieht. Biegungen und Knickungen, welche während der Verlegung der Kabel fast nicht zu umgehen sind, können, namentlich bei kühler Temperatur, zu Isolationsbrüchen führen, an denen später Stromübergänge, sogenannte Durchschläge auftreten. An diesen Stellen tritt meistens zuerst nur ein Funken auf, dieser kühlt das Isoliermaterial an und bietet schließlich durch fortgesetzte Verkohlung dem Strom einen direkten Schluß. Um dieses zu vermeiden, verwendet man Imprägniermassen, welche in ihren Eigenschaften denen des Gummis möglichst nahekommen, und wählt die Isolierhülle, welche theoretisch nur $\frac{1}{2}$ mm stark zu sein brauchte, in einer Dicke von 5–6 mm, wie dies bei fast allen Wechselstromkabeln für 2000 Volt der Fall ist; die Kabel der Centrale Köln sind ebenfalls in dieser Weise ausgeführt.

Die größte Gefahr für die Außenleiter konzentrischer Wechselstromkabel wird durch momentane Spannungserhöhungen veranlaßt, welche eine Folge zufälligen Zusammenwirkens von Induktion und Ladung sind. Plötzliches Unterstromsetzen bei voller Spannung sowohl wie plötzliches Ausschalten können gleich gefährlich werden. Beim Einschalten muß der Außenleiter zuerst eingeschaltet, beim Ausschalten dagegen der Innenleiter zuerst ausgeschaltet werden. Auftretende Kurzschlüsse und Unterbrechungen an Verbindungen in der Centrale oder in den Verbrauchsstellen, an den Endverschlüssen der Kabel selbst haben die nachteiligsten Folgen. Es ist deshalb sowohl bei der Montage der Lichtcentralen wie auch beim Betrieb die größte Vorsicht zu empfehlen.

Um Starkstromkabel vor ihrer Verwendung auf ihre Güte zu untersuchen, werden dieselben nicht nur auf ihre Isolation hin gemessen (deren Höhe der Stärke des durch die Isolierhülle gehenden Stromes umgekehrt proportional ist), sondern man setzt auch das Kabel unter eine Spannung, welche, je nach dem Sicherheitskoeffizienten, den man zu haben wünscht, die doppelte bis zehnfache Betriebsspannung beträgt. So pflegten wir z. B. die Kölner Kabel (Betriebsspannung 200 Volt) mit 5000 Volt zu prüfen, die Kabel für den Kaiser Wilhelm-Canal (Betriebsspannung 7500 Volt) mit 30000 Volt und verschiedene andere Konstruktionen bis zu 50000 Volt.

Die Höhe der Isolation wird meistens in Megohm ausgedrückt, d. h. 1 Million Ohm, und immer auf eine bestimmte Temperatur bezogen, weil alle Isoliermaterialien, die für Kabel in Betracht kommen, bei hoher Temperatur an

Isolierfähigkeit verlieren, bei niedriger Temperatur aber zunehmen; als ungefährliches Mittel nimmt man zumeist 15°. Hat ein Kabel per Kilometer Länge eine Isolation von 2000 Megohm bei 15° C., so heißt das: der Gesamtwiderstand, der dem Durchgang des elektrischen Stromes durch die Isolierhülle auf der ganzen Strecke von 1 km entgegengesetzt wird, beträgt 2000 Millionen Ohm, oder mit anderen Worten: bei einer Betriebsspannung von 2000 Volt würde, da die Stromstärke = $\frac{\text{Spannung}}{\text{Widerstand}}$ ist, auf den Kilometer Länge ein Stromver-

lust von $\frac{2000}{2000 \text{ Millionen}} = \frac{1}{1.000.000}$ Ampère sich ergeben.

Die Anforderungen, die im allgemeinen an die Kabel gestellt werden, sind für Niederspannungs- und Hochspannungskabel 500 und 1000 Megohm per Kilometer, welche Isolation aber meist sehr erheblich überschritten wird.

Dies sind die Werte, welche vor der Verlegung der Kabel zu konstatieren sind.

Nach der Verlegung erleiden dieselben eine kleine Einbuße durch die Verbindungsteile, welche unumgänglich notwendig werden. Einmal können die Kabel wegen der sich bietenden Transportschwierigkeiten nicht sehr lang hergestellt werden, da viele der Kabel bei 200 m Länge schon ein Gewicht von 100 Zentnern inklusive Trommel, worauf sie aufgewickelt und versandt werden, haben; außerdem werden oft Abzweigverbindungen notwendig und sogenannte Verteilungskästen. Die Verbindungen und Abzweigungen wurden früher fast ausschließlich als Lötverbindungen ausgeführt, indem die Kupferleiter erst verzinkt, dann zusammen gelötet wurden. Die Isolierhülle wurde durch Bewicklung mit geeignetem Isoliermaterial an der Lötstelle hergestellt und über das Ganze Bleiplatten im Anschluß an die Bleimäntel gelötet. Zum äußeren Schutze wurden diese Verbindungsstellen mit Steinen oder Eisen abgedeckt. Neuerdings begegnet man hauptsächlich nur sogenannten Muffenverbindungen. Bei denselben werden die Kupferleiter durch Klemmen verbunden, und um die Verbindungsstellen werden Gasmuffen gesetzt, welche durch nichthygroskopische und isolierende Massen ausgefüllt werden.

Die sogenannten Verteilungskästen finden dort Verwendung, wo in einem größeren Kabelnetz eine Hauptleitung zwecks Einhaltung eines gewissen Spannungsverlustes nach einem Verteilungspunkt führt, von welchem aus dann eine Menge Kabel verschiedener Querschnitte den Strom nach verschiedenen Richtungen verteilen. Die Verbindung in diesen Verteilungs- oder Kabelkästen geschieht unter Zwischenschaltung von Bleisicherungen, um bei eventuellen Störungen in einem der verschiedenen Zweige dieselben auf diesen zu beschränken.

Um in der Centrale sich ein Urteil bilden zu können, welche Spannung an solchen Speisepunkten herrscht bzw. wie groß der Verlust bis dorthin ist, verbindet man die Kästen mit der Centrale noch mit einer sogenannten Prüf- oder Meßleitung. Dieselbe nimmt den zur Bethätigung eines Voltmeters nötigen Strom im Kasten ab und ist entweder als Kabel für sich ausgeführt oder in die Hauptkabel in der Weise eingelegt, daß man in der Kupferlitze einen der Drähte durch einen dünnen, für sich isolierten Draht ersetzt. Die Isolierhülle desselben kann sehr dünn sein, weil bei richtiger Schaltung diese Isolierhülle nicht mehr als der Spannungsdifferenz, welche immer nur einige Volt beträgt, zu widerstehen hat. Bei Hochspannungskabeln vermeidet man möglichst die Einlage solcher Drähte zwischen die Hauptleitungen, weil man dort nicht die Spannungsdifferenz der Hauptspannung, sondern der sekundären Spannung mißt. Für solche Fälle zieht man es vor, eigene Prüfkabel zu legen.

In der Telegraphie finden zumeist Freileitungen Anwendung.

Die Notwendigkeit der Durchquerung von Flüssen und Meeren gab in den fünfziger Jahren schon Veranlassung, isolierte Leitungen zu schaffen, welche zuverlässig dem telegraphischen Verkehr dienen konnten.

Werner von Siemens fand, daß die Guttapercha zur Isolierung solcher Kabel ein besonders geeignetes Mittel sei, und man begann kurz nach ihrer ersten Anwendung auch gleich mit einer äußeren Armierung der Leitung, um einer Zerstörung derselben durch die Bewegung des Wassers, durch Schiffsanker u. s. w. vorzubeugen. Die damals den Kabeln gegebene äußere Form ist heute noch beibehalten, und Verbesserungen sind nur durch die Wahl der Materialien getroffen worden, welche sich für den einen oder andern Zweck als besser erwiesen haben. (Schluß folgt.)

Kleine Mitteilungen.

Bestimmung der elektromotorischen Kraft von Stromsammlern.

Das Ende der Ladung oder Entladung einer Sammelbatterie bestimmt man allgemein durch Messung der Klemmenspannung. So lange die Stromstärken nicht zu sehr schwanken, reicht dieses Mittel in der Praxis aus; allein es versagt den Dienst, sobald sehr große, veränderliche Stromstärken in Betracht kommen, da die Klemmenspannung infolge des inneren Widerstandes und der gleichzeitig durch den Strom hervorgerufenen Polarisation viel zu bedeutende Änderungen erfährt, um aus derselben allein auf den Ladezustand schließen zu können. Wenn man jedoch zu der Zeit die Ablesung der Klemmenspannung macht, wo die Stromstärken einen und denselben Wert besitzen, so kann sich von dem Zustand der Entladung oder Ladung durch die Abnahme oder Zunahme der Klemmenspannung ein Bild machen.

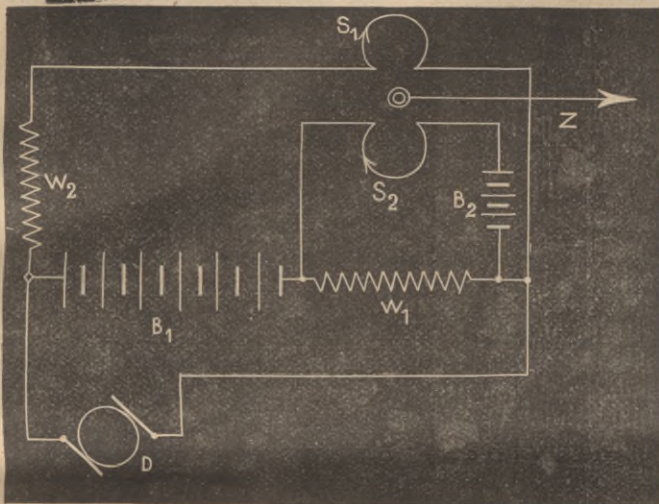
Es ist nun der Zweck eines von R. Hopfelt in Berlin konstruierten Apparates, die Zeit des Abfalles der elektromotorischen Kraft am Ende der Entladung sowie die Zeit des Anwachsens derselben am Ende der Ladung ohne Rücksicht auf die jeweilige Stromstärke dadurch zu bestimmen, daß bei der Messung die das Instrument durchlaufenden Ströme in solcher Weise auf die Nadel einwirken, daß immer die Klemmenspannung angezeigt wird, welche erforderlich wäre, ein und dieselbe bestimmte Stromstärke in die Batterie zu schicken oder aus der Batterie zu nehmen.

Der innere Widerstand in einem Bleiakкумуляtor ist nun, so lange nicht bedeutende Gasblasen auftreten, fast konstant und die Polarisation ist bis nahe dem Ende der Ladung oder Entladung fast der Stromstärke proportional. Ist E nun die Klemmenspannung, welche erforderlich wäre, um mit einem konstanten Strom J zu laden, oder die Klemmenspannung, welche der Akkumulator besitzen müßte, wenn man ihn mit dem konstanten Strom J entladen würde, ist

ferner k die Klemmenspannung, welche wirklich vorhanden ist, wenn der veränderliche Strom i in die Batterie ein- oder austritt, so ergibt sich die Gleichung $E = k + (J-i) f(t)$, worin $f(t)$ irgend eine Funktion der Zeit bedeutet, welche sich zwar unmittelbar nach einer Aenderung der Stromstärke schnell ändert, jedoch jedesmal nach wenigen Sekunden wieder sehr nahe denselben konstanten Wert C_p annimmt. Es gilt also mit Ausnahme sehr kurzer Zeiten unmittelbar nach der Stromänderung die Gleichung

$$E = k + (J-i) C_p.$$

Nach obiger Gleichung läßt sich die Größe E durch die folgende Einrichtung von Hopfelt zu jeder Zeit ermitteln (D. R.-P.) S_1 und S_2 in nebenstehender Figur sind zwei Spulen eines Galvanometers die so gewickelt sind, daß, wenn nur ein geringer Ladestrom in die Batterie B_1 fließt, aus der Hilfsbatterie B_2 ein Strom durch die Spule S_2 in derselben Richtung wie der Strom, der durch die Spule S_1 geht, fließt, welcher proportional der jeweiligen Klemmenspannung k der ganzen Batterie ist.



Durch die Spule S_2 fließt ein Strom $(J-i) C_p$. In der Figur bedeutet W_2 einen großen, vor S_1 geschalteten Widerstand, D ist die Dynamomaschine, von welcher die Batterie B_1 geladen wird, oder der Motor, welchen die Batterie speist. Z ist der Zeiger des Instrumentes und W_1 ist ein in den Hauptstromkreis eingeschalteter Widerstand. Dieser Widerstand wird nun so bemessen, daß der Zeiger beim Durchgang beliebiger Ströme durch den Stromkreis B_1, W_1, D, B_1 die Spannung anzeigt, welche erforderlich wäre, um in diesem Moment des Ladezustandes die konstante Stromstärke J in die Batterie zu führen, oder mit anderen Worten, wenn die Batterie mit diesem konstanten Strom geladen wird, so darf durch die Spule S_2 kein Strom fließen und der Zeiger Z nimmt eine Stellung ein, welche nur durch die Spule S_1 bedingt wird, und welche gleich der Klemmenspannung k , und da i in diesem Falle J ist, auch gleich der Betriebsspannung E ist.

Nimmt z. B. die Stromstärke J dadurch ab, daß die Klemmenspannung k der Batterie sinkt, so wird ein Strom aus der Hilfsbatterie in der Richtung B_2, S_2, W_1, B_2 fließen, welcher Strom eine solche Wirkung ausübt, daß die Wirkung des anderen Stromes, welcher durch S_1 fließt und der proportional der Klemmenspannung abgenommen hat, unterstützt wird, also der Zeiger mit Ausnahme kurzer Momente dieselbe feste Stellung behält. Erst wenn mit dem Fortschritt der Ladung die Betriebsspannung anwachsen müßte, wenn mit dem konstanten Strom J weiter geladen werden sollte, so würde der Zeiger mehr und mehr dadurch ausschlagen, daß in Wirklichkeit der Ladestrom bei der gleichen Spannung wie vorher abnimmt, wodurch der Strom, der durch die Spule S_2 aus der Hilfsbatterie fließt, entsprechend anwächst. Gegen Schluß der Ladung addiert sich zur Zeit der Gasentwicklung im Akkumulator zur gewöhnlichen Polarisation die Gaspolarisation. Während dieser Zeit nimmt die Ladestromstärke der Batterie schnell ab, so daß eine Zunahme des Stromes aus der Batterie B_2 in der Richtung B_2, S_2, W_1, B_2 die Folge ist, wodurch der Zeiger schnell zu steigen beginnt.

Ähnlich ist es bei der Entladung. Bei derselben addieren sich auch die beiden Ströme in den beiden Spulen, und zwar je kleiner der Strom in S_1 ist, desto größer ist der Strom in S_2 . Am Anfang der Ladung, wenn ein sehr großer Ladestrom durch W_1 fließt, wird die Spannungsdifferenz zwischen den Endpunkten des Widerstandes größer sein als die Klemmenspannung der Batterie B_1 , so daß ein Ladestrom in die Batterie B_2 fließt; die Batterie bedarf so keiner Bedienung.

Elektrizitätswerk in Haslach im Schwarzwald ausgeführt von der Elektrizitätsgesellschaft Triberg, G. m. b. H., Triberg. Die vorgenannte Gesellschaft übergab am Samstag, den 26. August die von ihr im Auftrage des Mühlenbesizers Kern in Haslach errichtete Zentralanlage dem Betrieb. Als Kraftmaschine findet eine 100pferdige Phönix-turbine der Firma Schneider, Jaquet & Co. in Straßburg Verwendung die mittels Lederseilen und Seilscheiben auf eine Transmission treibt, von der durch Riemenantrieb die Dynamos in Bewegung gesetzt werden.

Das hübsche geräumige Maschinenhaus liegt neben der Mühle. In demselben hat zunächst neben der kleinen Zusatzmaschine eine Gleichstromdynamo für eine Kraftaufnahme von 50 PS Aufstellung gefunden; außerdem ist aber noch eine Akkumulatorenbatterie von 268 Elementen der Type C, mit 180 Ampèrestunden Kapazität bei dreistündiger Entladung vorhanden. Die Batterie ist Fabrikat der Elektrizitätsgesellschaft Triberg. Die Anlage wird im Dreileitersystem mit 2×220 Volt Außenleiterspannung betrieben.

Die Beteiligung der Einwohnerschaft von Haslach für Licht- und Kraftabnahme ist eine sehr lebhaft, sodaß schon mit Sicherheit die Notwendigkeit des weiteren Ausbaues im nächsten Jahre vorausgesehen werden kann.

Bei der ersten Anlage ist sofort genügend Raum für die Aufstellung einer Lokomobile vorgesehen.

Die Straßenbeleuchtung besteht aus 8 Bogenlampen von je 10 Ampère und 40 Glühlampen von 25 Kerzen.

Das Elektrizitätswerk an der Urnäsch (Appenzell), das sogenannte Kubelwerk, soll im nächsten Frühling oder Sommer in Betrieb gesetzt werden. Der Stollen, durch den der Urnäsch in den Gubsenmoosweiher gelangt, wird im Oktober durchgeschlagen; von 4600 Meter sind heute 4200 fertig. Durch die Verbindung mit dem Sitterstollen hofft man zu den 2000 Pferdekräften aus der Urnäsch weitere 1500 Pferdekräfte zu gewinnen. —W.W.

Elektrizitätswerk in Nagold. Ingenieur Klingler, Besitzer des hiesigen Elektrizitätswerks, erweitert zurzeit seine Anlagen. Um den hiesigen Bedarf an elektrischem Licht und Kraft befriedigen zu können, wird eine weitere Dampfmaschine aufgestellt; auch soll dann elektrisches Licht an das Bad Röthenbach, das in den letzten Monaten mit einem Aufwand von ca. 50,000 Mark zu einem Erholungsheim für Mitglieder der Alters- und Invaliditätsversicherung umgebaut worden ist, abgegeben werden. Herr Klingler hat unterhalb der hiesigen Stadt noch zwei bedeutendere Wasserkräfte für seine Zwecke erworben. Die eine derselben soll mittels Durchstechung des sog. Bettenbergs bei Emmingen noch beträchtlich gesteigert werden. Von hier aus sollen Wildberg, Oberjettingen und Herrenberg elektrische Kraft erhalten. —W.W.

Elektrische Bahn Wiesbaden—Schierstein. In der Stadtverordnetenversammlung vom 28. August wurde mit der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin ein Vertrag abgeschlossen, betr. Errichtung einer Bahnstrecke Wiesbaden, Schierstein, als Teilstrecke der Linie nach Rüdenheim. Der Vertrag wird der Kommission überwiesen, welche den Vertrag mit der Süddeutschen Eisenbahn-Gesellschaft beraten hat.

Wie der Berliner Hochbahn „elektrisch“ fahren wird, davon läßt sich jetzt schon ein anschauliches Bild entwerfen auf Grund der Besichtigung der soeben eingetroffenen ersten beiden elektrischen Hochbahnwagen. Das Äußere wie das Innere der eleganten Wagen erinnert in vieler Hinsicht an die Staatseisenbahnwaggons beziehungsweise an die Wagen des kaiserlichen Hofzuges. Die beiden hier eingetroffenen Wagen sind Motorwagen, von denen im elektrischen Hochbahnzuge je einer vorn und hinten laufen wird, während sich zwischen ihnen zwei Anhängewagen befinden. Solch ein Motorwagen, der außen durchweg in blauer Farbe gehalten ist, hat bei einer Länge von 11, einer Breite von 2,3 und einer Höhe von 3 Meter und bei einer Besetzung von 36 Personen — so viel Sitzplätze sind vorgesehen — ein Gesamtgewicht von 21 Tonnen. Große mit Gardinen versehene Spiegelscheiben von je $1\frac{1}{2}$ Meter Breite bilden die Seitenwände, und auch die Stirnwände weisen — dies ist ein Novum — halbkreisförmig ausgebauchte Spiegelscheiben auf, deren Zweck ist, vom Führerraum den Luftdruck nach Möglichkeit abzuhalten. Das Innere des Wagens ist nicht minder gefällig. An der weiß gestrichenen Decke erblickt man (wie in den Waggons der Staatsbahn) den Griff einer Notbremse für die Fahrgäste. Der Führer verfügt über eine Luftdruckbremse. Für gute Ventilation des Wagens sind sehr praktische Vorkehrungen getroffen. Durch den ganzen Wagen laufen Querbänke, bestehend aus elegant eingefassten Lattensitzen aus blau und weiß polirtem Holze. Wie wir hören, werden mit einem derartigen, aus vier Wagen zusammengesetzten elektrischen Hochbahnzuge gegen Weihnachten dieses Jahres von der Firma Siemens & Halske Probefahrten auf der Versuchsstrecke Lichterfelde—Teltow vorgenommen werden. B. T.

Elektrische Schlepsschiffahrt.

Anlässlich des Kaiserbesuches in Dortmund und der Eröffnung des Dortmund-Ems-Kanals gewinnen die von der A.-G. Siemens & Halske mit ihrem System des elektrischen Schiffszugs erfolgreich durchgeführten Versuche ganz besonderes Interesse. In der Nähe von Eberswalde am Finowkanal hat die genannte Firma mit staatlicher Unterstützung eine Versuchsanlage für elektrische Schlepsschiffahrt errichtet und so günstige Ergebnisse erzielt, daß mit der allgemeinen Einführung der elektrischen Schlepperei an Kanälen mit starkem Verkehr wohl in allernächster Zeit begonnen werden dürfte. Die hohe wirtschaftliche Bedeutung einer rationell arbeitenden Schlepsschiffahrt läßt das Interesse, das von der Regierung den Versuchen entgegengebracht wurde, erklärlich erscheinen, und es steht zu erwarten, daß, nachdem die Versuchsstrecke am Finowkanal kürzlich von Vertretern der Regierung, sowie von Mitgliedern der Kommission des Preußischen Abgeordnetenhauses zur

Beratung der Regierungsanlage des Rhein-Elbe-Kanals besichtigt worden ist, die Einführung der elektrischen Schleppschiffahrt nach dem hier bis in alle Einzelheiten durchgearbeiteten und erprobten System für den Mittellandkanal ins Auge gefaßt werden wird.

Die Versuche wurden, wie die „Elektrot. Zeitschrift“ mitteilt, mit zwei verschiedenen Systemen durchgeführt, einmal mit dem Lamb'schen und dann mit dem von Köttgen. Die Länge der Versuchsstrecken war bei dem ersteren 300 Meter, bei dem letzteren 1000 Meter. Die Auswahl der Strecke wurde so getroffen, daß auf ihr die charakteristischen Hindernisse, wie Brückenpassagen, starke konkave und konvexe Krümmungen, sowie eine Ladestelle vorkamen. Der Betrieb beider Systeme erfolgt durch Gleichstrom von 500 Volt. Bei dem Lamb'schen System werden die Schiffe durch kleine Lokomotiven gezogen, welche auf einem ca. 4–5 Meter über dem Treidelweg an starken Holzmasten befestigten Trageil von 32 Millimeter Durchmesser laufen, und welche sich an einem zweiten, bedeutend dünneren, ebenfalls ruhenden Zugseil von 16 Millimeter Durchmesser vorwärtswinden. Die Stromzuführung erfolgte nicht, wie bei der amerikanischen Originalanordnung, durch das Trageil, sondern durch eine besondere Kontaktleitung. Der Motor der Lokomotive leistet fünf Pferdestärken. Ihr Gewicht ist 900 Kilogramm. Bei dieser Leistung wird eine Geschwindigkeit von ca. 1.11 Meter per Sekunde gleich 4 Kilometer per Stunde erreicht, die alsdann entwickelte Zugkraft schwankt zwischen 240 und 250 Kilogramm. Dieses System hat verschiedene Nachteile, die Unmöglichkeit der Befahrung von Kurven mit der Lokomotive, die hohe mechanische Beanspruchung des Trageils und Zugseils, die eng begrenzte Leistungsfähigkeit, sodaß es für den Mittellandkanal konstruktiv nicht durchführbar sein dürfte.

Köttgen verwendet kleine, leicht gebaute Lokomotiven, welche sich auf einem Geleise am Ufer bewegen. Das Geleise besteht aus einer Hauptschiene, welche ca. 85 pCt. des Gewichtes der Lokomotive trägt, und einer Nebenschiene, die aber auch fortgelassen werden kann, zur Aufrechterhaltung der Stabilität. Die Stromzuführung erfolgt durch eine Rolle, welche entgegen der üblichen Anordnung auf der oberen Seite des Kontakdrahtes gleitet und ebensogut vorwärts als rückwärts läuft. Bei dem Entwurf der Anlage war die Ausübung besonders großer Zugkräfte in Aussicht genommen. Es wurde deshalb zur Uebertragung der Zugkraft auf die Hauptschiene eine Zahnstange in Anwendung gebracht. Die für diesen Zweck erstellte Lokomotive besitzt ein Gewicht von rund 2000 Kilogramm und zieht bei einer Fahrgeschwindigkeit von 4.5 Kilometer per Stunde 600 Kilogramm. Diese Kraft genügt zur Bewegung von 3 vollbeladenen oder von 2 vollbeladenen und 2 leeren Finowkähnen. Da die Zahnstange gewisse Hindernisse bietet, wurde später, mit günstigem Ergebnis, mit reiner Adhäsion gefahren. Bei der Versuchlokomotive liegt der Angriffspunkt des Treidelseils ca. 1 Meter über dem Geleise, es läuft alsdann nach oben gerichtet zum Schiffe, wo es an dem ca. 5 bis 6 Meter hohen Treidelbaum befestigt wird. Die Bedienung der Lokomotive bzw. das Schleppen des Schiffes bietet dem Führer der Lokomotive keine Schwierigkeiten, erfordert also keine besondere Schulung.

Der elektrische Schiffszug kann den Tonnenkilometer zu 0,1 Pfg., bei starkem Verkehr sogar zu noch geringerem Preis schleppen, sodaß seine Annahme für den Mittellandkanal eine wesentliche Ersparnis an Transportkosten ausmachen würde. Eine wie große Rolle aber die Schleppgebühr beim Betrieb des Mittellandkanals spielt, geht daraus hervor, daß jeder Zehntel-Pfennig, der an der Schleppgebühr gespart wird, bei einem in absehbarer Zeit zu erwartenden Jahresverkehr von zehn Millionen Tonnen eine jährliche Netto-Ersparnis von 4 Millionen Mark ausmacht!

Die Einführung des elektrischen Betriebes am Mittellandkanal würde ferner große Vorteile insofern bieten, als man längs des ganzen Kanales innerhalb eines Streifens von 40–60 Kilometern für Zwecke der Landwirtschaft und Industrie, zur Beleuchtung und Kraftverteilung in Ortschaften etc. elektrische Energie zu sehr billigen Sätzen kaufen könnte, ohne selbst kostspielige Anlagen zur Erzeugung elektrischen Stromes errichten zu müssen. Dies bedeutet eine Hebung des Wohlstandes in den vom Kanal durchschnittenen Gegenden, wodurch wiederum dem Kanal erhöhte Frachtmengen zufließen werden. Von den besten sozialen Folgen würde auch der Umstand begleitet sein, daß zahlreiche Industrien in Anbetracht der bequemen und billigen Beschaffung elektrischer Energie für Kraft und Licht verbunden mit den billigen Kanaltransport-Sätzen den teureren Boden der Großstädte gern mit den Ufern des neuen Kanals vertauschen dürften, mit anderen Worten, daß die heutigen Industriezentren mit allen ihren sozialen Nachteilen sich dezentralisieren, zum mindesten aber nicht weiter anwachsen werden.

Eine in 24 Stunden erbaute elektrische Eisenbahn. In Amerika, dem Wunderlande der Technik, hat man es unlängst fertig gebracht, eine elektrische Bahnstrecke von 4 Kilometer Länge innerhalb eines einzigen Tages zu errichten. Es handelte sich um die Strecke Boundbrook-Sommerville. Zwei Gesellschaften für Herstellung elektrischer Bahnen bewarben sich um den Antrag, und um alle Weiterungen zu vermeiden, beschloß die eine dieser Gesellschaften, den Bau so geschwind auszuführen, daß kein Einspruch mehr dagegen erhoben werden konnte. Alle Vorbereitungen wurden mit größter Heimlichkeit getroffen, und eines Abends brachte ein Extrazug von Baltimore 250 Arbeiter und alles nötige Arbeitsgerät an Ort und Stelle. Außerdem langten von Philadelphia 300 italienische Arbeiter an. Punkt 12 Uhr um Mitternacht begann die Arbeit; die Beleuchtungsapparate wurden aufgestellt, die Gasolinlampen in Thätigkeit gesetzt und um 1 Uhr der erste Spatenstich gethan. Vormittags 10 Uhr war die notwendige Bearbeitung des Bodens, der Unterbau, beendet, und zugleich mit dem Schienenlegen wurde die Verlegung der Kabel in Angriff genommen; trotzdem ein heftiger Regen die Arbeiten störte, konnte doch schon gegen 11 Uhr abends der erste Bahnzug die vollendete Strecke befahren! — W. W.

Telephonverkehr in Württemberg. Vom 1. September an wurde der telephonische Verkehr zwischen Ebingen, Reutlingen,

Stuttgart und Tübingen einerseits und den hohenzollernschen Orten Hausen im Kallerthal, Killer, Burg Hohenzollern und Briehof andererseits, zwischen Friedrichshafen und Hagnau am Bodensee, zwischen Gönningen, OA. Reutlingen, und Hechingen, zwischen Schramberg einerseits, Niedereschach und Tennenbronn andererseits, zwischen Stuttgart und Niedereschach unter dem im St.-Anz. vom 10. Februar d. J. Nr. 34 bekanntgegebenen Bedingungen zugelassen. Die bei diesem Verkehr zur Erhebung kommenden Sprechgebühren können bei den beteiligten Post- und Telegraphenanstalten erfragt werden. — W. W.

Neue Telephonanstalt. In Vaihingen (Enz) wurde eine Telephonanstalt, welche mit dem Postamt vereinigt und durch eine neuerstellte Leitung Stuttgart—Vaihingen, sowie durch Einschaltung in die Telephonleitung Stuttgart—Mühlacker an das Telephonnetz des Landes angeschlossen ist, am 15. d. Mts. eröffnet. Mit der Telephonanstalt ist eine öffentliche Telephonstelle verbunden. Der Telephondienst dauert von 7 Uhr (im Winter 8 Uhr) morgens bis 9 Uhr abends; an Sonn- und Festtagen wird derselbe von 3 bis 7 Uhr nachmittags eingestellt. Im Verkehr mit Stuttgart beträgt die Sprechgebühr 25 Pfg. — W. W.

Der Telephonverkehr ist vom 1. September ab zwischen Urach und Frankfurt (Main) zugelassen worden.

Sanitäts-Telephon. Die zahlreichen Klagen, welche in letzter Zeit bezüglich der Ansteckungsgefahr durch das Telephon laut geworden sind, haben die Firma J. Geiger, Kartonnage-Fabrik Stuttgart, veranlaßt, ein sogen. Sanitäts-Telephon in den Handel zu bringen. Der sauber gearbeitete Apparat, welcher bequem jedem Fernhörer aufgesetzt werden kann, besteht in der Hauptsache aus antiseptischen Papierringen und einer zur Aufnahme dieser Ringe bestimmten Metallhülse. Um gegen jede Ansteckung geschützt zu sein, hat man nur nötig, vor dem jedesmaligen Telephonieren einen Ring aus der Hülse zu entfernen, damit das Ohr mit der reinen antiseptischen Unterlage in Berührung kommt. Die praktische Erfindung dürfte sich zumal für öffentliche Fernsprechstellen und für Gasthäuser empfehlen. — W. W.

Ueber die Sicherheit des Menschen gegenüber elektrischen Anlagen hielt Dr. Hubert Kath vor der VII. Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker einen Vortrag. Der Vortragende gab einen Ueberblick über unsere bisherigen Erfahrungen über die Einwirkung elektrischer Ströme auf den Menschen und teilte im Anschluß daran die Ergebnisse einiger Versuche mit, die er im Auftrage der Firma Siemens & Halske, A.-G., ausgeführt hatte, um über die verschiedenartige Empfindlichkeit des Menschen unter verschiedenen Umständen Klarheit zu gewinnen. Nach der Darstellung des Vortragenden hat man zwei Arten der Einwirkung zu unterscheiden. Die eine stellt sich als eine endgiltige Zerstörung der Nervenzentren dar, die für unser Leben wichtig sind. Sie erfolgt bei den elektrischen Hinrichtungen des Staates New-York und beruht auf der Einwirkung sehr starker Ströme (2 bis 7 Ampère) bei verhältnismäßig hohen Spannungen (mindestens 1000 bis 2000 Volt, d. h. mit 4 bis 14 Pferdestärken!). Um Ströme von solcher Stärke durch den Körper zu leiten, muß man aber die Zuleitung besonders günstig gestalten, die Haut anfeuchten etc., wie dies bei den Hinrichtungen geschieht. Da in normalem Zustande die Haut des Menschen nicht so vorbereitet ist, und da man gewöhnlich nicht mit so hohen Spannungen in Berührung kommt, wird aber diese Art tödliche Einwirkung von elektrischen Strömen nicht bei einer zufälligen Berührung eines Drahtes auftreten können. Eine andere Art der Einwirkung erfolgt in besonderen Fällen bei zehn- bis hundertfach geringeren Strömen als die oben genannten. Sie beruht aber nicht auf der Stromwirkung allein, sondern tritt nur bei besonderer Körperbeschaffenheit ein. Es erfolgt nämlich in diesem Falle eine schreckartige Lähmung der Lunge, von den Aerzten Shock genannt, die, wie beim Ertrinkenden, eine teilweise Erstickung zur Folge hat. Wird rechtzeitig Hilfe geleistet und vor allem die künstliche Athmung eingeleitet so ist der Verunglückte meist zu retten, und es sind solche Rettungen selbst nach Schlägen von 4500 Volt bekannt (die gewöhnlichen Anlagen haben höchstens 250 Volt). Sonst erfolgt infolge der Lungenlähmung endgiltiger Erstickungstod. Der Verfasser hat sich nun bemüht, die äußeren Umstände, die hier die Gefahr hervorrufen, aufzufinden. Danach ist der Mensch, der eine Stromleitung berührt, wesentlich durch seinen elektrischen Leitungswiderstand (von der Hand durch den Körper, Füße, Schuhzeug und Erdboden messend) geschützt. Je größer der Widerstand, desto größer ist die Sicherheit, und desto höhere Spannungen kann ein Mensch ertragen. Einen hohen Widerstand hat man, wenn man nur mit einem sehr kleinen Teil der Hautoberfläche das stromführende Metall berührt, wenn die Hände trocken sind, und wenn besonders die Fußbekleidung und der Fußboden trocken sind. Bei durchnästem Fußboden und feuchtem Schuhwerk ist dagegen Vorsicht besser. Dringend geboten ist sie sogar, wenn die Feuchtigkeit aus Säuren oder Salzlösungen stammt, wie dies in einzelnen Fabriken der Fall ist. Der Redner weist darauf hin, daß der Laie am besten jede Berührung von elektrischen Leitungen unterläßt, weil er die Einzelheiten der etwaigen Gefahr nicht kennt. Ganz besonders ist der Laie aber vor dem gleichzeitigen Berühren zweier Leitungen mit je einer Hand zu warnen, wie es aus Spielerei manchmal als „Kraftprobe“ im Elektrisieren geschieht. Dies kann bei besonderer Veranlagung des Betreffenden ein frevelhaftes Spiel mit dem Leben bedeuten. Solche Veranlagung liegt vor allen Dingen bei kurz vorher erfolgtem Alkoholgenuß oder bei Trunksucht vor. Demgegenüber hat der Vortragende durch seine Messungen gezeigt, daß die kleinen Schläge, die man durch Isolationsfehler in einer Anlage zufällig erhalten kann, bei einigermaßen normalen Verhältnissen ganz ungefährlich sind, und er führt zum Schlusse als besten Beweis für diese Behauptung an, daß bisher durch Berührung stromführender Leitungen nur äußerst wenig Unglücksfälle vorgekommen sind.

Bau- und Betriebsgesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien. Der Gesellschaft wurde die Konzession erteilt. Die Konstituierung der neuen Gesellschaft wird nun voraussichtlich in naher Frist erfolgen. Das gesammte Aktienkapital, welches 50 Millionen Kronen beträgt, wird von der Firma Siemens & Halske übernommen, welche ihrerseits wieder den größten Teil, nämlich 45,7 Millionen Kronen, den Aktionären der Wiener Tramway zum Bezuge anbieten wird. Die Tramwayaktionäre werden die Option erhalten, für ihre Aktien entweder 400 fl. in Baar oder 300 fl. in den Aktien der neuen Betriebsgesellschaft, und zwar 150 fl. in Aktien Lit. A. und 150 fl. in Aktien Lit. B. zu beziehen. Den danach verbleibenden Rest von ca. 4,3 Millionen Kronen Aktien behält die Firma Siemens & Halske. Das Statut der Gesellschaft regelt die Emission von 4 proz. Obligationen im Maximalbetrage von 50 Millionen

Kronen; diese Obligationen werden successive nach dem sich ergebenden Bedarfe ausgegeben und gemäß der vertragsmäßigen Verpflichtung von der Firma Siemens & Halske al pari übernommen werden.

Mitteilungen aus dem Kabelwerke der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

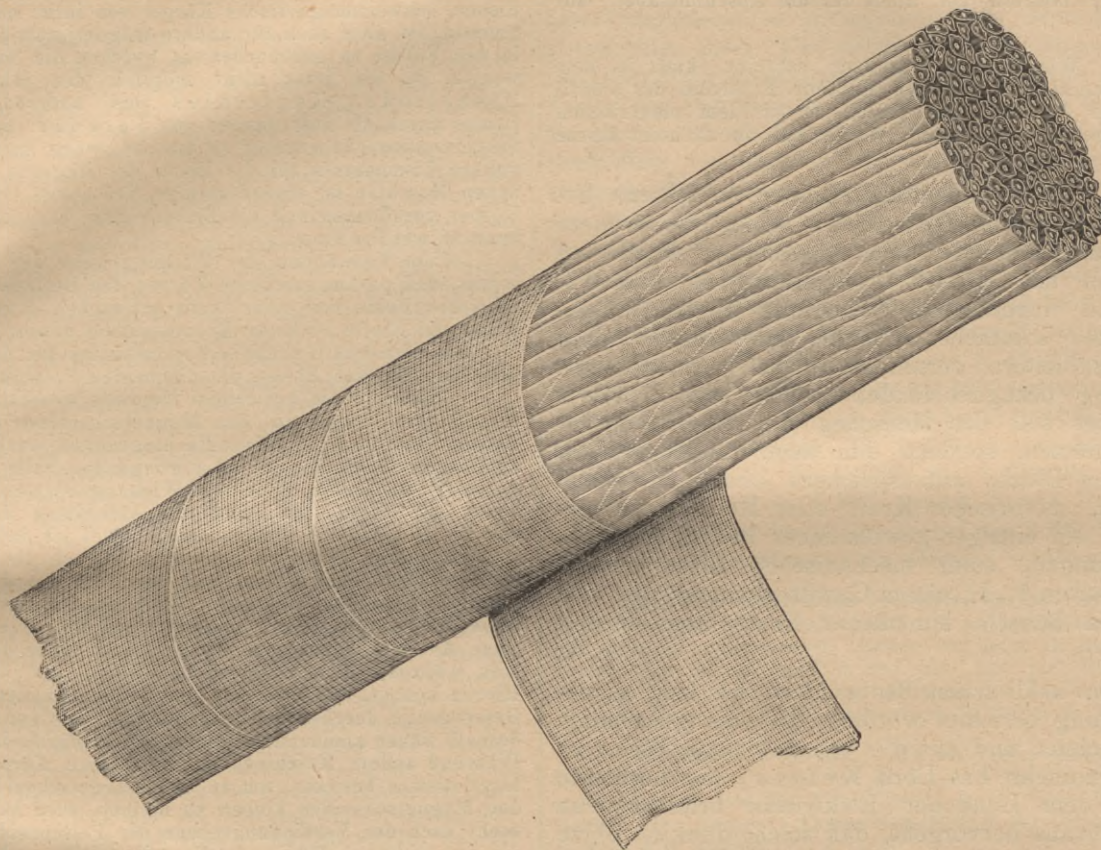
Die nachstehende Mitteilung bezieht sich wesentlich auf Telephonkabel.

Hand in Hand mit den Bestrebungen, die oberirdischen Starkstromleitungen durch unterirdische zu ersetzen, geht neuerdings die Tendenz, auch an Stelle der oberirdischen Telephonleitungen Telephonkabel zu verwenden. Und mindestens mit dem gleichen Recht; denn die vielfachen Störungen, denen heutzutage in größeren Städten die Schwachstromleitungen durch Leitung und Induktion seitens des Starkstromes ausgesetzt sind, haben die Einführung

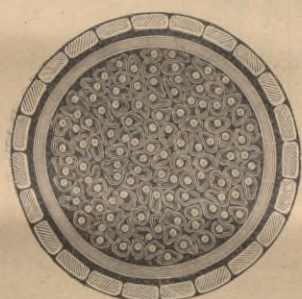
Auch wir glauben für uns in Anspruch nehmen zu dürfen, an der Ausbildung dieser Kabel seit geraumer Zeit in unserem Kabelwerk Oberspree mitgearbeitet zu haben.

Die von uns fabrizierten Telephonkabel mit Papier- und Luftisolation entsprechen den modernsten Anschauungen der Fernsprechbarkeit und genügen den weitgehenden Anforderungen der Post- und Telegraphen-Behörden.

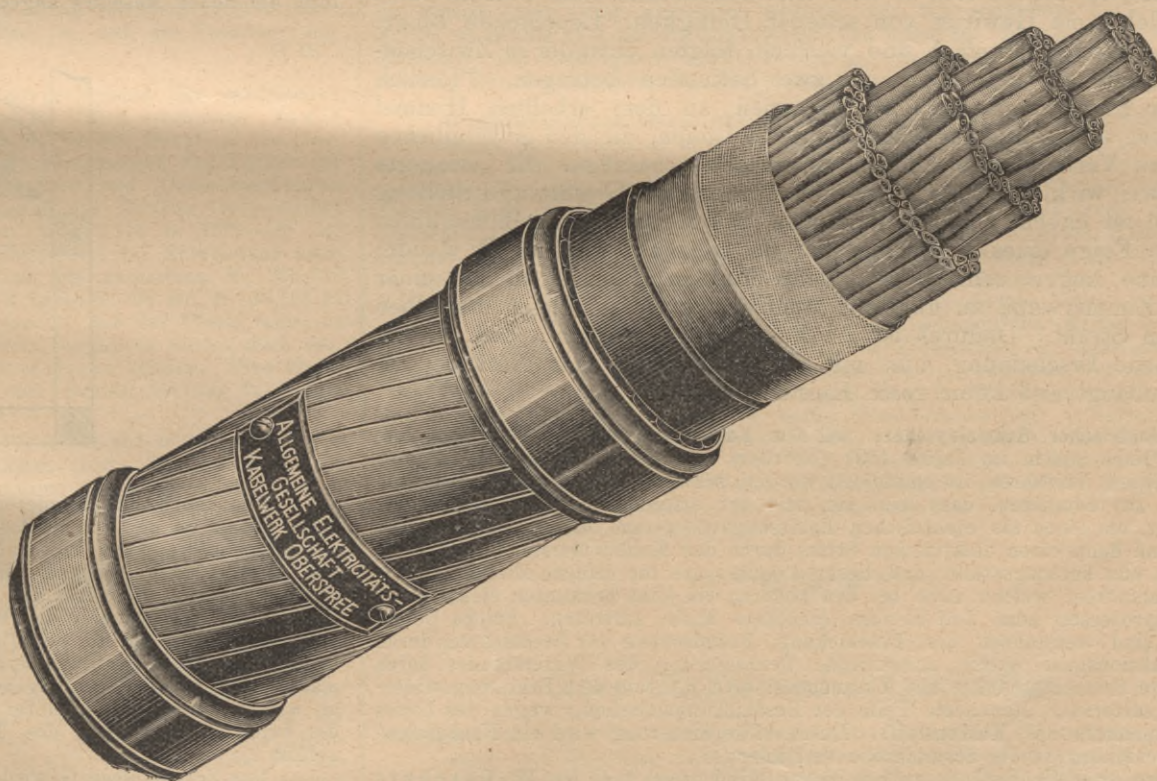
Für die gute Lautübertragung der Telephonkabel auf größere Entfernungen, oder anders ausgedrückt, für die exakte Fortpflanzung der Telephonströme, die bekanntlich eine hohe Wechselzahl besitzen, ist das Produkt Widerstand mal Kapazität weit mehr noch als bei Telegraphenkabeln von Wichtigkeit. Aus diesem Grunde benutzen wir speziell für Telephon nur Kupfer von höchster Leistungsfähigkeit, die keinesfalls geringer ist als 93%, unter Zugrundelegung der Normalien des V. D. E.



Telephonkabel, 56 Doppeladern, vor der Umpressung mit dem Bleimantel.



Querschnitt eines Kabels mit Blei umhüllt.



Armirtes Telephonkabel in perspektivischer Ansicht.

metallischer und gesonderter Rückleitungen für Telephonnetze beinahe zur Notwendigkeit gemacht.

Ob nun aber, ganz abgesehen von ästhetischen Bedenken, die unter diesen Umständen erforderlich werdende Verlegung einer doppelten Anzahl von oberirdischen Leitungen bei gleicher Zahl von Anschlüssen überhaupt noch durchführbar wäre, muß dahingestellt bleiben.

Jedenfalls erscheint ein weitgehender Schutz gegen Induktions- und andere Störungen sowie gegen atmosphärische Entladungen erst durch Anwendung von unterirdischen Telephonkabeln mit verseilten Schleifenleitungen erzielt. Gleichen Schritt mit dieser allmählich sich bahnbrechenden Ueberzeugung hält auch in diesem Falle die Vervollkommnung der vor kurzem noch recht primitiven Telephonkabel.

Um die Kapazität des Kabels möglichst herabzusetzen, sind wir bestrebt gewesen, zwischen Kupfer und Papierhülle durch Wahl eines geeigneten dünnen, aber steifen Materials einen möglichst großen Luftraum zu schaffen. Die einzelnen Adern des Kabels sind daher gewissermaßen von einer atmosphärischen Lufthülle umgeben, deren Dielektrizitätskonstante von allen bekannten Stoffen bei weitem den kleinsten Wert aufweist.

Durch besonders sorgfältige Verseilung suchen wir zu erreichen, daß der Luftmantel um die Kupferader auch nach der Verseilung möglichst gewahrt bleibt.

Um auch die Induktionskapazität des benutzten Papiers nach Kräften herabzudrücken, wenden wir das von uns mit Erfolg für Herstellung von Starkstromkabeln eingeführte Verfahren des Trocknens im Vakuum auch auf Telephonkabel an. Da das Wasser eine spezifische Induktionskapazität besitzt, die

mehr als sechsmal so hoch ist, als die der Luft, so gelingt es auf diese Weise, nicht nur den Ohm'schen Widerstand der Papierisolation beträchtlich zu erhöhen, sondern auch die Kapazität der Adern herabzusetzen. Eine Imprägnierung des Papiers, das vor der Verwendung einer scharfen Prüfung in mechanischer und elektrischer Beziehung unterzogen wird, findet aus demselben Grunde bei unseren Kabeln nicht statt. Orientierungsadern fügen wir ganz nach Wunsch ein.

Falls besondere Vorschriften nicht gemacht sind, verwenden wir für Hin- und Rückleitung gesonderte Drähte, die vor Verseilung des Kabels miteinander drilliert werden. Auf diese Weise werden störende Induktionswirkungen einer Leitung auf die anderen am vollständigsten ausgeschlossen.

Es bedarf keiner besonderen Erwähnung, daß wir auf Wunsch auch Telephonkabel mit gemeinschaftlicher Rückleitung und Staniol umwickelten Adern herstellen. Desgleichen sind wir ohne Weiteres in der Lage, anstatt der Papierisolation solche aus Faserstoff, Guttapercha und vulkanisiertem Gummi, letztere vor allem für die Anschlußkabel, zur Ausführung zu bringen.

Tod durch Elektrizität. Wie man aus Nürnberg schreibt, kam in dem neuen Geschäftshause des General-Anzeigers der Monteur Rittmann des städtischen Elektrizitätswerkes bei Arbeiten am Transformator dem elektrischen Kabel zu nahe und wurde getötet. Rittmann wollte sich in nächster Kürze verheiraten.

Neue Blitzableiter. Wie italienische Blätter berichten, hat der italienische Physiker Professor Borghini seine, die frühere Blitzableiterlehre umgestaltende neue Anschauung bereits an 4000 Ableitern in Italien mit Erfolg durchgeführt, so daß Abschmelzen der Spitzen und ungenügende Ableitung künftig ausgeschlossen erscheinen. Auch staatliche Gebäude, sowie der Vatikan sind mit den neuen Blitzableitern versehen worden. Am Schlusse einer auf diese Erfindung bezugnehmenden Arbeit sagt Professor Borghini: Der Blitzableiter soll den Menschen nicht bloß vor der furchtbaren Naturkraft schützen, sondern ihm auch die Möglichkeit geben, „die Elektrizität des Blitzes aufzuspeichern und nach seinem Belieben zur Beleuchtung, motorischer Kraft oder Heizung zu verwenden. Entspricht doch ein einziger gewöhnlicher Blitzstrahl, nach den neuesten Untersuchungen, einer mechanischen Leistung von mindestens 5000 Pferdekraften.“ In einem Gewittersommer wie dem heurigen kann da schon hübsch himmlische Kraft angesammelt werden.

Dunkle Blitze. Von zahlreichen Beobachtern ist eine eigentümliche Gewittererscheinung berichtet worden, die man gewöhnlich als „dunklen Blitz“ bezeichnet und auf die verschiedenste Weise zu erklären versucht hat. Nunmehr hat Lord Kelvin, der berühmte englische Naturforscher, dem Londoner Elektrician brieflich eine Beobachtung mitgeteilt, woraus hervorgeht, daß solche dunklen Blitze nur eine Augentäuschung sind und in Wirklichkeit nicht existieren. Lord Kelvin befand sich in dem südfranzösischen Bade Aix-les-Bains und erlebte ein Gewitter von seltener Heftigkeit. Leuchtende Blitze, einfach, doppelt, dreifach und vierfach, folgten einander in Zwischenräumen, die oft nicht mehr als zwei Sekunden betragen. Plötzlich sah der Physiker zu seinem Erstaunen an dem erhellten Himmel zwei fast senkrecht verlaufende dunkle Linien, die den gewöhnlichen zackigen Verlauf eines hellen Blitzstrahles besaßen. Er erinnerte sich, zwei wirkliche helle Blitze von der gleichen Gestalt und Stellung gesehen zu haben, und schloß daraus, daß die schwarzen Blitzstrahlen nur die Folge eines Nachbildes auf der Netzhaut waren. Er wandte nun seine Augen schnell von dem dunklen Himmel ab und einer hellen Zimmerwand zu und sah nunmehr auch auf dieser denselben dunklen Strahl. Dadurch ist die Bestätigung erbracht, daß die beschriebene Erscheinung nur mit der Ermüdung der Netzhaut zusammenhängt und keine reale Existenz besitzt.

Elektrischer Schmelzprozess, bei dem Kohlenstoff an der Umsetzung teilnimmt. Nach einem im Jahre 1891 (Borchers Elektro-Metallurgie, S. 61) veröffentlichten Verfahren ist empfohlen worden, schwer reduzierbare Metalloxyde dadurch zu reduzieren, dass man sie, mit der erforderlichen Reduktionskohle gemischt, um einen als elektrischen Erhitzungswiderstand dienenden Kohlestab packt und dann einen elektrischen Strom durch den Kohlewiderstand leitet. Es hat sich nun herausgestellt, daß dieser Arbeitsweise für manche Zwecke Uebelstände anhaften, welche auch bei den anderen bis jetzt bekannten elektrischen Schmelzprozessen zum Teil in noch erhöhtem Maße auftreten. Solche Uebelstände sind verstauben der Beschickung, Entmischung der Beschickung durch die Reaktionsgase, stetig zunehmende Verringerung des Widerstandes durch leitfähige Schmelzprodukte und Zusammensintern der von dem Erhitzungswiderstand entfernter liegenden Teile der Beschickungsmischung wegen des hohen Schmelzpunktes des Kohlenstoffs. Durch diese Sinterung wird ein Nachgleiten der Beschickung in die Schmelzzone verhindert.

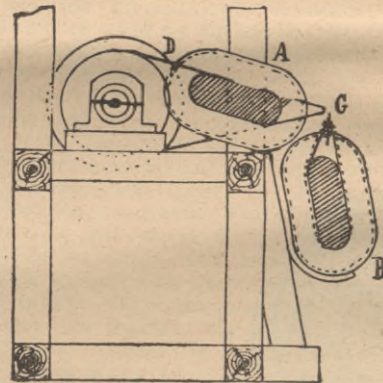
Um diese Uebelstände zu beseitigen, mischt man nach Dr. W. Borchers die für die Durchführung der Reaktionen bestimmte Kohle der umzusetzenden chemischen Verbindung nicht bei, sondern formt aus erstern Stäbe oder Platten, schaltet diese als Widerstände in einen ausreichenden Stromkreis ein und packt die zu zerlegenden chemischen Verbindungen am besten in nicht zu feiner Körnung um den Kohlenstoffwiderstand herum. Zur näheren Erklärung der Vorgänge bei dieser Arbeitsart sei auf die Herstellung von Calciumcarbid hingewiesen. Die Rohstoffe seien Kalk und Kohle. Aus der Kohle wird entweder ein zusammenhängender Kohlekörper durch Anketten der Kohle mit Theer, formen der Masse und ausglühen hergestellt und dann als Erhitzungswiderstand in den Ofen eingesetzt, oder man stampft die nicht zu fein gekörnte Kohle unter Benutzung einer Schablone zwischen die zuleitenden Kohlenstäbe in den Schmelzraum ein. Um diese Widerstände herum packt man gröblich zerkleinerten Kalk. Beim Hindurchleiten eines elektrischen Stromes durch den Kohlenstoff-Widerstand werden die demselben zunächst liegenden Kalkteile ins Schmelzen geraten und bei der Berührung mit dem elektrisch erhitzten Kohlenstoffe in Carbid übergeführt werden. An die Stelle des während der Umsetzung verbrauchten Kohlenstoffs tritt das eben entstandene geschmolzene Carbid als Widerstand, sich an den tiefst gelegenen Stellen sammelnd, bis der ganze Kohlekörper verbraucht und in Carbid übergeführt ist. Man unterbricht dann den Strom.

Gegenüber den oben angeführten Uebelständen werden durch diese Arbeitsweise folgende Vorteile erzielt. Es findet zunächst keine Verstaubung der Beschickung statt. Da man ferner bei den staubfreien Reaktionsgasen (Kohlenoxyd) keine Verstopfung von Gasableitungsröhren zu befürchten braucht, so kann man mit vollständig geschlossenen, nur mit dünnen Gasableitungsröhren versehenen Oefen arbeiten und das erhaltene Gas direkt zum Betriebe von Gasmotoren verwenden. Während des Betriebes geht der gewünschte Vorgang an der Berührungsstelle zwischen elektrisch erhitzter Kohle und der zu zersetzenden chemischen Verbindung vor sich, also an der Stelle, wo durch den beständigsten der an der Reaktion teilnehmenden Bestandteile die erforderliche Wärme geliefert wird. Die zu zersetzenden chemischen Verbindungen können, da ihr Zusammenfließen durch beigemischten Kohlenstoff nicht verhindert wird, sich leicht in den unteren Teilen des Apparates sammeln und machen dadurch den noch zurückgebliebenen Teil des Kohlekörpers für die Einwirkungen auf nachleitendes und nachfließendes Oxyd frei.

Apparat zur magnetischen Aufbereitung. Die neue Vorrichtung der „Metallurgischen Gesellschaft“ in Frankfurt a. M. soll in erster Linie dazu dienen, schwachmagnetische Körper von ihren unmagnetischen Beimengungen zu trennen, ist aber auch für andere magnetische Körper anwendbar und besonders in den Fällen zu gebrauchen in welchen die bekannten Scheider versagen. Es war z. B. bis jetzt nicht möglich, den sehr schwachen Magnetismus von Zinkblende, Kupferkies und anderen Körpern, deren Paramagnetismus durch die Instrumente von Faraday nachgewiesen werden kann, für Scheidungs Zwecke nutzbar zu machen, wenn man auch größere und wirkungsvollere Eisenmassen für die Kerne der Magnete angewendete. Die Wirkung der neuen Maschine ist eine derartige, daß selbst ein Einfluß auf diamagnetische Körper vorkommen und als Beihilfe zur Trennung von den paramagnetischen benutzt werden kann.

Zum Verständnis der Wirkungsweise der Maschine sei an das Gesetz erinnert, daß paramagnetische Körper das Bestreben haben, sich in einem magnetischen Felde von einer Stelle schwacher Konzentration magnetischer Kraftlinien zur Stelle höchster Konzentration dieser Kraftlinien hinzubewegen. Der Ort der höchsten Kraftlinienkonzentration bei den Magneten der beschriebenen Maschine ist eine Ebene, die die beiden Polschuhschneiden verbindet.

Während die bisherigen Magnete wesentlich durch die größere Kraftlinienkonzentration an den Magnetschneiden dadurch wirken, daß die magnetischen Teile nach den Magnete hingezogen wurden, wobei auch die Schwerkraft zu überwinden war, wird im vorliegenden Falle die auf die Verbindungslinie der Magnetschneide gerichtete Wirkung verwendet und in einer Weise, daß sie besser wie bisher eine horizontale Ablenkung der magnetischen Teile bewirkt und die Einwirkung länger dauert. Dies ist dadurch erreicht, daß das Magnetfeld annähernd senkrecht gestellt wird und die natürliche Falllinie der zugeführten Stoffe ohne Einwirkung des Magneten sich möglichst lang und möglichst parallel neben dem dichtesten Teile des magnetischen Feldes hinzieht. Auf diese Weise erhalten die magnetischen Körper einen starken, nahezu horizontalen Antrieb, welcher sie auf der einen Seite des unteren Magneten niederfallen läßt, während die unmagnetischen Körper auf der anderen Seite niederfallen. Hierzu kommt, daß zwischen den beiden Magnetschneiden nur die magnetischen Gemengteile durchstreichen, nicht aber das ganze Gemenge, und daß dieselben deshalb näher aneinander gesetzt und dadurch das Feld verstärkt werden kann. Während andere Maschinen nur auf solche Körper einwirken, welche genügend Magnetismus besitzen, um an den Magnetschneiden oder dem Transportband über den Magnetschneiden kleben zu bleiben, wird bei der neuen Maschine die senkrecht nach der Verbindungsebene der Polschneiden zu wirkende Kraft, welche die magnetischen Körper in diese Verbindungsebene als die Zone stärkster Konzentration bringen will, benutzt. In nebenstehender Figur ist eine Ausführungsform der neuen Maschine angedeutet (D. R. P.).



Von den beiden Magneten A und B, welche eine keilförmig zugespitzte Form haben, ist der untere Magnet mit seiner Polschuhschneide steil aufwärts gerichtet, während der Polschuh des oberen Magneten fast wagrecht gestellt ist. Die beiden Polschuhschneiden sind so gegeneinander eingestellt, daß die des unteren sich unterhalb und etwas seitlich derjenigen des Magneten A befindet. Auf die Schneide des Magneten B ist ein verstellbares Scheideblech G aufgesetzt. Das um die Stirnfläche des oberen Magneten laufende Band D bringt das vorher geeignet zerkleinerte, durch Trichter und Walze in gleichmäßig dünner Schicht aufgegebene Material bis zur Polschneide dieses Magneten, an welcher angelangt, es unter dem kombinierten Einfluß der Schwerkraft und der durch die Bewegung des Transportbandes eine Parabelbahn beschreibend, abfällt.

Das Scheideblech G wird so eingestellt, daß, wenn man die Elektromagnete überhaupt nicht erregt, das durch das Band herangebrachte Material genau und nach oben über dieses Blech hinüber — und an der rechten Seite des unteren Magneten herunter fällt. Bei dieser Bewegung bestreicht das Material den Ort höchster Kraftlinienkonzentration in nächster Nähe und auf dessen ganzer Ausdehnung. Erzeugt man dieses Feld durch Erregung des Elektromagneten, so begeben sich die im Aufgabegut befindlichen schwach paramagnetischen Bestandteile aus der Parabelbahn der unmagnetischen Bestandteile hinaus und in das Feld der höchsten Kraftlinienkonzentration hinein, beschreiben unter diesem Antrieb eine steilere Parabelbahn als die unmagnetischen Beimengungen, und können infolgedessen nicht über das Scheideblech G hinwegfallen, sondern müssen vor demselben und zwischen den beiden Polschuhschneiden hindurch herunterfallen.

Befinden sich im Aufgabegemisch außer sehr paramagnetischen und unmagnetischen Körpern auch stark diamagnetische Körper, so ist die Gegenwart der letzteren der Trennung keineswegs hinderlich, sondern vielmehr förderlich. Die diamagnetischen Körper werden beim Hinwegstreichen über die Ebene höchster magnetischer Kraftlinienkonzentration von dieser abgestoßen, beschreiben also eine noch etwas flachere Parabelbahn wie die ganz unmagnetischen Beimengungen und gelangen infolge dessen noch leichter über das

Scheideblech hinweg wie die unmagnetischen Körper. Dieser Fall würde eintreten bei Scheidung eines Gemisches von Zinkblende, Quarz und gediegenem Wismuth, oder Zinkblende und gediegenem Wismuth allein.

Befinden sich im Aufgabegemisch stärker paramagnetische Stoffe, wie Spatheisenstein, Hämatit, dann kann es leicht vorkommen, daß diese leichter magnetisierbaren Körper an den Polschuhschneiden der neuen Maschine kleben bleiben. Für die Entfernung derselben sorgt beim oberen Magneten ohne Weiteres das Transportband, während der untere Magnet für diesen Fall ebenfalls mit einem besonderen Abstrichband versehen werden muß, welches in ähnlicher Weise wie das Aufgabeband um die obere Polschuhschneide um die untere herumläuft, wie dies in der Figur punktiert angegeben ist. In diesem Falle wird das Scheideblech G mit einer Aussparung versehen, durch welche das Band hindurchläuft. Das Scheideblech kann auch wegbleiben, wenn man die Polschuhschneide genügend scharf macht und genau einstellt.

Bei der Verwendung der neuen Maschine zur Scheidung magnetischer Körper, welche auch schon mit den bisher bekannten Apparaten zu scheiden waren, können die Magnete viel kleiner gemacht und kann eine Ersparnis an elektrischer Energie erzielt werden. n —

Schutzvorschriften bei elektrischen Anlagen. In immer ausgedehnterem Maße gewinnt die Elektrizität die Herrschaft über das gesamte Verkehrsleben unserer Zeit. Probleme, für die man vor wenigen Jahrzehnten nur ein Achselzucken und mitleidiges Lächeln hatte, können heute als gelöst oder doch der Lösung sehr nahe gerückt gelten. Der elektrische Funke hilft uns über Raum und Zeit hinweg. Unabsehbar ist die Entwicklung der Elektrizität; sie kann noch zu Zwecken berufen werden, an die man heute noch nicht denkt. Aber wo Licht, da ist auch Schatten. Es bedeutet gewiß keine Herabsetzung der unendlichen Vorteile, welche die Ausnutzung der elektrischen Kraft gebracht hat, wenn man auch vor den Mängeln und Unzuträglichkeiten die Augen nicht verschließt. Eine Kritik, selbst eine scharfe Kritik, kann hier nur von Nutzen sein; denn sie treibt zu neuen Versuchen und Erfindungen, die schließlich die gerügten Fehler beseitigen. Die Benutzung der Elektrizität für Beleuchtungszwecke gehört zu den gewohnten Erscheinungen, selbst kleine Gemeinden errichten elektrische Zentralen, und die Einführung der Beleuchtung ist lediglich eine Kostenfrage. Zu den Vorzügen dieser Beleuchtung gehört insbesondere auch die Verringerung der Feuergefährlichkeit. Man braucht nicht mehr mit offenem Lichte zu hantieren, die Wärmeentwicklung ist eine erheblich geringere, in vielen gewerblichen Betrieben findet die Glühlampe Verwendung, wo ein anderes, offen brennendes Licht sich verbietet. Auf der anderen Seite aber entstehen durch die elektrischen Leitungen, die größtenteils mit starken Strömen arbeiten, neue Gefahren, auch in Bezug auf die Feuersicherheit, die man nicht unterschätzen darf. Theoretisch freilich läßt sich leicht der Nachweis erbringen, daß die elektrische Beleuchtung unbedingt gefahrlos ist; in der Praxis jedoch hört man häufig von Bränden, die durch Mängel der elektrischen Leitung verursacht worden sind. Auch das große Feuer, das vor einiger Zeit die Ausstellung zu Como vernichtete, wird auf die Ursache zurückgeführt. Allerdings erhebt die Fachpresse Einspruch gegen eine solche Annahme. Die bisherigen Erfahrungen lassen sich dahin zusammenfassen: Die elektrische Beleuchtung ist gefahrlos, wenn sie ordnungsmäßig und mit Sachkunde eingerichtet ist und durch regelmäßige Prüfungen in ordnungsmäßigem Zustande erhalten wird. Dagegen kann jeder Fehler, der bei der Anlage gemacht ist, oder später infolge mangelhafter Unterhaltung eintritt, ernste Gefahren mit sich bringen. Es giebt daher auf diesem Gebiete nichts Bedenklicheres als den Dilettantismus, der alles selber ausführen zu können meint. Nicht nur im Interesse des einzelnen, sondern nicht minder im öffentlichen liegt es, daß alles vermieden werde, was die Feuergefahr steigert. Darum ist es nur zu billigen, wenn neuerdings der Verband deutscher Privat-Feuerversicherungsgesellschaften sich mit dem Antrage an die Bundesregierungen gewandt hat, durch den Erlaß von Schutzvorschriften, wie dies in Preußen zum Teil bereits geschehen ist, auf die Verminderung dieser Gefahren hinzuwirken. — W. W.

Frankfurter Elektrizitätswerk. Der Rechnungsabschluß des städtischen Elektrizitätswerks für das Jahr 1898—99 ist jetzt im Druck erschienen. Es war das letzte Jahr, in dem der Betrieb an die Firma Brown, Boveri & Cie. verpachtet war. In diesem Jahre waren schon die Herabsetzungen des Tarifes für Beleuchtung von 70 auf 60 Pfg. und der Zählermiete und Abnahmegebühren in Kraft. Die Wirkung war für das Reinertragnis des Werkes vorerst nicht besonders günstig. Obwohl die Einnahmen von M. 779,113 in 1897—98 auf M. 859,787 in 1898—99 also um M. 80,000 stiegen, ist der Reingewinn nach Abzug der 10 pCt. Pachtsumme und Amortisation mit zusammen M. 368,434 (gegen M. 292,952 im Vorjahre) von M. 158,372 in 1897—98 auf M. 64,148 in 1898—99 zurückgegangen. Es ist dies ein Fingerzeig, daß das Werk, wenn es auch seine Tarife vielleicht auf einer anderen Basis regulieren dürfte, doch vorerst von der Grundlage nicht wesentlich wird herabgehen können. Dies umso weniger, als die Ausgabe für Kohlen infolge der Preissteigerung in diesem Jahre wiederum höher sein wird, als im Vorjahre.

Angeschlossen waren am 1. April an das Werk: 75,851 Glühlampen zu je 16 Normalkerzen (1897—98 55,133), 938 Bogenlampen (658), 308 Motoren (185) mit 4532 Pferdestärken (1499). Die große Zunahme der Motoren erklärt sich aus der Einrechnung von 2250 Pferdestärken in drei Synchron-Motoren für den Trambahnbetrieb. Die Einnahmen ergaben im einzelnen, wobei die entsprechenden Beträge des Vorjahres in Klammern beigefügt sind: Lichtabgabe M. 612,304 (M. 564,564), Kraftabgabe M. 200,683 (M. 153,060), Abnahmegebühren M. 11,233 (M. 16,490), Zählermiete M. 22,889 (M. 36,622), diverse Einnahmen M. 12,677 (M. 8316), Skonti und Zinsen M. 4412 (M. 2918), zusammen M. 869,825 (M. 782,032). Von den Ausgaben entfallen M. 242,494 (M. 181,149) auf den eigentlichen Betrieb, General-Unkosten-Konto M. 185,160 (M. 141,558), Pachtzins und Amortisation M. 368,434 (M. 292,952), Zähler-Pachtzins M. 9588 (M. 7482), verbleibt Reingewinn M. 64,148 (M. 158,372). Die größte Stromabnahme erfolgte am 14. Dezember 1898 mit 43,400 gleichzeitig brennenden Lampen. Die Maschinenkraft betrug 4 Maschinen zu je 750, 1 Maschine zu 1500, zusammen 4500 Pferdestärken. An Energie wurden im ganzen abgegeben für Licht und Kraft 3,193,667 Kilowattstunden gegen 2,695,945 im Vorjahre. (Frkf. Ztg.)

Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. in Dresden. Aus Teplitz wird gemeldet, daß das von der Akt.-Ges. Kummer errichtete große Elektrizitätswerk bei Teplitz demnächst in Betrieb gesetzt werden wird. Vorläufig werden an dasselbe dreizehn umliegende Gemeinden behufs Versorgung mit elektrischem Licht angeschlossen werden. Im Herbst errichtet die genannte Firma in Teplitz eine neue Fabrik zur Erzeugung von Dynamomaschinen, Elektromotoren, Leitungsmaterial für elektrische Bahnen und weiterem Material. B. T.

Nordische Elektrizitäts-Gesellschaft. Die in Dresden abgehaltene Generalversammlung der Gesellschaft genehmigte einstimmig die Erhöhung des Aktienkapitals auf 4 Millionen M. zum Zweck der Errichtung eines Stahl- und Walzwerkes auf dem Holm bei Danzig. Der Name der Gesellschaft wurde geändert in Nordische Elektrizitäts- und Stahlwerke. B. T.

Deutsche Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Frankfurt a. M. In das Handelsregister ist nunmehr eingetragen worden, daß die Gesellschaft in Wangen a. A. Kanton Bern, eine Zweigniederlassung, unter der Firma „Deutsche

Gesellschaft für elektrische Unternehmungen zu Frankfurt a. M. A. G., Elektrizitätswerke Wangen a. A.“ errichtet hat, deren Zweck der Bau und Betrieb der Elektrizitätswerke Wangen a. A. und hiermit im Zusammenhange stehender Anlagen bildet.

Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. Die in der Generalversammlung vom März d. J. emittierten 2 Mill. Mk. neue Aktien, durch deren Ausgabe sich das Grundkapital der Gesellschaft auf 6 Mill. Mark erhöhte, sind an der Frankfurter Börse auf Antrag der Firma von Erlanger & Söhne zugelassen worden. Von den ab 1. April d. J. dividendenberechtigten neuen Aktien, die von einem Konsortium zu 150 pCt. fest übernommen worden waren, wurden 150 Mill. Mk. den alten Aktionären im Verhältnisse von 8 zu 3 mit 155 pCt. angeboten; das Agio floß der Reserve zu, die sich dadurch auf rund 140 Mill. Mk. erhöhte. Ein Prospekt erwähnt, daß die Gesellschaft im März d. J. in Gemeinschaft mit Siemens & Halske, der Union-Elektrizitäts-Gesellschaft, sowie einigen anderen Unternehmungen die Gesellschaft für Verkehrs-Unternehmungen mitbegründet hat, deren Zweck die Herstellung von Automobilen bildet. Den elektrotechnischen Firmen wurde dabei die Lieferung per elektrischen Einrichtungen zu gleichen Teilen gesichert. An dem Aktienkapital von 180 Mill. Mk. ist die Gesellschaft mit 130,000 Mk. beteiligt, auf die zunächst 25 pCt. eingezahlt sind. Ferner hat die Gesellschaft eine Kapitalbeteiligung von 50,000 Kr. an der Aktiengesellschaft Klosterens mechanische og elektrische Werksteden in Skien durch Uebernahme von Aktien gewonnen, nachdem diese sich zur Herstellung von Dynamomaschinen und Motoren nach den Modellen der Gesellschaft Lahmeyer verpflichtet hatte. Auf diese Beteiligung ist eine Baareinzahlung nicht erfolgt. Die Gesellschaft Lahmeyer beschäftigt z. Z. über 1500 Arbeiter und unterhält an 10 Plätzen Zweigniederlassungen und an 4 Plätzen technische Bureaux. Belastet ist das Unternehmen mit einer im vorigen Jahre aufgenommenen 4proz. in 43 Jahren zu 103 pCt. rückzahlbaren Anleihe von 2 Mill. Mk., für die bis 1905 verstärkte Verloosung oder Kündigung ausgeschlossen ist. Für das Betriebsjahr 1894/95 konnte die Gesellschaft eine Dividende nicht verteilen; für 1895/96 betrug das Ertragnis bei 1.70 Mill. Mk. Grundkapital 5 pCt., für 1896/97 bei 3 Mill. Mk. 8 pCt. und für die beiden nächsten Jahre auf je 4 Mill. Kapital 10 und 11 pCt. Für das laufende Geschäftsjahr, in dem das jetzige Kapital von 6 Mill. Mk. voll dividendenberechtigt ist, wird der Geschäftsgang als durchaus befriedigend bezeichnet.

Bank für elektrische Industrie, Berlin. Seitens des Reichskanzlers ist nunmehr genehmigt worden, daß die an den Börsen in Berlin, Frankfurt a. M. und Breslau zugelassenen Aktien von jetzt ab franko Zinsen gehandelt werden. Bekanntlich ist das Institut und die mit ihr liierte Elektrizitätsgesellschaft vorm. Felix Singer & Co in Berlin an die Aktien-Gesellschaft für Elektrizitäts-Anlagen bezw. Elektrizitätsgesellschaft Helios in Köln übergegangen.

Der Prospekt für Mk. 1,500,000 neue Aktien der Akkumulatoren- und Elektrizitätswerke vorm. W. A. Boese & Co. ist genehmigt worden. — Neueingereicht wird von der Firma Braun & Co. der Prospekt über Mk. 1,200,000 Aktien der „Panzer“, Aktien-Gesellschaft für Geldschrank-Tresorbau und Eisen-Industrie in Berlin.

Nernst Electric Light Company. Vor einiger Zeit wurde die Liquidation der Nernst Lamp Comp. gemeldet, wodurch das Mißverständnis hervorgerufen wurde, es handle sich um die Liquidation der Londoner Nernst Electric Light Company. Die Liquidation betrifft indeß nur das Vorsyndikat, das nach Errichtung der Gesellschaft aufgelöst wurde.

Grossherzogliche technische Hochschule zu Darmstadt. Verzeichnis der Vorlesungen und Uebungen über Elektrotechnik im Wintersemester 1899—1900. Beginn des Wintersemesters am 17. Oktober 1899. Allgemeine Elektrotechnik I., Geheimrat Prof. Dr. Kittler, 2 St. wöchentlich. — Allgemeine Elektrotechnik II., derselbe 2. St. — Elemente der Elektrotechnik (für die Studierenden des Maschinenbaues und der Chemie), Prof. Dr. Wirtz, 3 St. — Konstruktion elektrischer Maschinen und Apparate, Prof. Sengel, 2 St. Vortrag, 3 St. Uebungen. — Elektrische Leitungsanlagen und Stromverteilungssysteme, Prof. Dr. Wirtz, 2 St. Vortrag, 2 St. Uebungen — Projektieren elektrischer Licht- und Kraftanlagen, Prof. Sengel, 1 St. Vortrag. — Elektrotechnische Meßkunde, Prof. Dr. Wirtz, 2 St. — Betrieb und Regelung von Elektromotoren, Assistent Goldschmidt, 1 St. — Uebungen im elektrotechnischen Laboratorium, Geheimrat Prof. Dr. Kittler in Gemeinschaft mit Prof. Sengel, Prof. Dr. Wirtz und den Assistenten des elektrotechnischen Instituts, 4 halbe Tage wöchentlich. — Selbstständige Arbeiten auf dem Gebiete der Elektrotechnik (für vorgeschrittenere Studierende) Geheimrat Prof. Dr. Kittler, Zeit nach Vereinbarung. — Elektrotechnisches Seminar, Geheimrat Prof. Dr. Kittler in Gemeinschaft mit Prof. Sengel, Prof. Dr. Wirtz und den Assistenten des elektrotechnischen Instituts, 1 St. — Elektrische Straßenbahnen, N. N., 1 St.

Neue Bücher und Flugschriften.

Zacharias, Joh., Ing. Galvanische Elemente der Neuzeit in Herstellung, Einrichtung und Leistung, nach praktischen Erfahrungen dargestellt. Mit 62 Abbildungen im Text und 7 Tabellen. Halle a. S. Wilh. Knapp. Preis 6 Mk.

Elektrotechnikers Notiz-Kalender. Fünfter Jahrgang 1899/1900. Mit Brustbild von G. Wiedemann. Leipzig, Schulze & Co. Preis Mk. 1.50.

Cooper, W. R. Science Abstracts. Physics and Electrical Engineering. Vol. 2, Part 6 und 7. London, E. u. F. N. Spon. Price, postfree, 24 sh. per annum.

Beigel, R. (Strassburg). Der Kampf um die Handelshochschule. Randglossen zur modernen kaufmännischen Bildung. Leipzig, Dr. jur. Huberti. Preis M. 0.50.

Bücherbesprechung.

Adressbuch der Elektrizitätsbranche von Europa. Leipzig, Schulze & Co., Preis geb. Mk. 20.—

Dieses für Elektrotechniker, Maschinenfabrikanten, Kaufleute, städtische und Staats-Behörden äusserst nützliche und umfassende Werk enthält (ausser

einem Vorwort von Dr. W. Howe über die Firma Siemens & Halske) 1) ein Verzeichnis über sämtliche Firmen der elektrotechnischen Branche nebst Hilfsge-
 schäften auf 446 Seiten, alphabetisch geordnet; 2) Aufzählung dieser Firmen,
 nach Ländern, Provinzen und Städten geordnet, auf 179 Seiten; 3) Aufzählung
 der Firmen nach den einzelnen Industrie-Zweigen geordnet, auf 250 Seiten;
 sowie in einem Anhang 4) Aufzählung der Straßenbahnen, Elektrizitätswerke,
 Post- und Telegraphen-Verwaltungen u. s. w. auf 195 Seiten.

Mit grosser Mühe und Sorgfalt zusammengestellt, ist dieses Werk für
 Alle, welche mit Elektrotechnik zu thun haben, im wahren Sinne des Wortes
 unentbehrlich.

Elektrotechnikers Notizkalender. Fünfter Jahrgang 1899/1900. Leipzig, Schulze & Co.
 Preis Mk. 1.50.

Dieser Jahrgang des sehr nützlichen Notizkalenders enthält zunächst 2
 Abhandlungen 1) über Gustav Wiedemann (von A. Föppl) und 2) über die Firma
 Gebr. Körting. Hierauf folgt ein interessanter Aufsatz: Grundzüge der Beleuch-
 tungs-Technik (von G. Heber). Eine ganze Reihe von Tabellen, welche für den
 ausübenden Elektrotechniker von hohem Werte sind, sowie Sicherheitsvorschriften,
 Gebührenordnungen, Bezugsquellen-Nachweise u. s. w. werden in dem handlichen
 Taschenbuch aufgeführt.

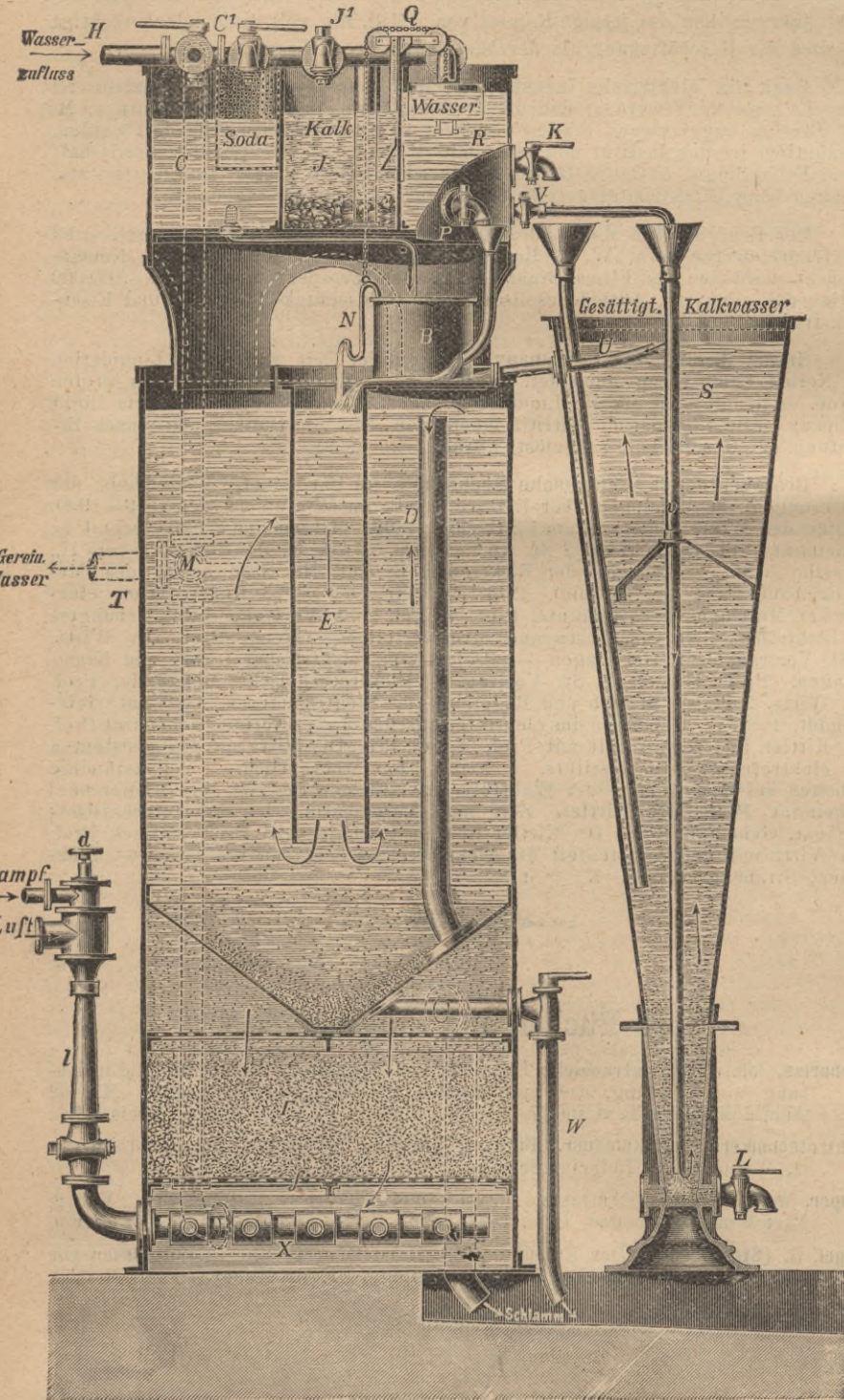
Jedenfalls wird der neue Jahrgang dieselbe günstige Aufnahme finden,
 wie die früheren.



Polytechnisches.

Hans Reisert, Köln: Wasserreinigung.

Wohl wenige technische Errungenschaften der letzten Jahrzehnte haben
 sich so schnell Bahn gebrochen wie die Wasserreinigung. Während noch vor
 20 Jahren jeder Dampfkesselbesitzer mit fatalistischer Ergebung, weil er mußte,
 sich darein schickte, daß sich in seinen Kesseln riesige Steinablagerungen bildeten,



kommen in richtiger Erkenntnis der Vorteile eines solchen im Dampfkesselbetrieb.
 Namentlich seitdem die Röhrenkessel in Aufnahme gekommen sind, die zum
 Betrieb ein steinfreies Wasser unbedingt erfordern, wird nicht nur zu fast jeder
 neuen Kesselanlage, wenn nicht von Natur gutes Speisewasser vorhanden ist,
 eine Wasserreinigung mit projektiert, sondern auch zu vorhandenen Kessel-Anlagen
 kommt die Aufstellung solcher täglich mehr in Aufnahme.

Die Vorteile gereinigten Speisewassers gegenüber steinbildendem sind
 kurz zusammengefaßt folgende:

Bedeutende Kohlenersparniss. Bei steinhaltigen Kesseln kann
 die Wärme nicht durchdringen, da der Stein ein schlechter Wärmeleiter ist und
 die Heizgase gehen nicht genügend ausgenutzt zum Schornstein hinaus.

Schonung der Kessel. Abgesehen davon, daß das Steinklopfen der
 Kessel diesen nicht zuträglich ist, was auf der Hand liegt, wird durch Steinab-
 lagerungen in denselben sehr oft Durchbrennen und Beulen der Feuerplatten
 verursacht, was kostspielige Reparaturen und Betriebsstörungen zur Folge hat.

Größere Betriebssicherheit. Jedermann weiß, wie durch Steinan-
 häufungen in den Kesseln, dadurch verursachtes Durchbrennen der Bleche u.
 dgl. schon oft Explosionen vorgekommen sind, die bei Verwendung gereinigten
 Wassers vermieden worden wären.

Größere Leistung der Kessel. Da die Heizgase besser ausge-
 nutzt werden, wie bei Steinablagerungen in den Dampfkesseln, so lassen sich
 diese, wenn nötig, leichter forcieren.

Unter den bestehenden Apparatsystemen haben sich die Wasserreiner
 der Firma Hans Reisert, Köln, Patente Dervaux-Reisert, am meisten Ein-
 gang verschafft, besonders auch bei Elektrizitätswerken, die aus Gründen der
 Betriebssicherheit und der vorhin hervorgehobenen Vorteile gereinigten Wassers
 besonders Interesse an einem Wasserreiner bester und zuverlässigster
 Konstruktion haben. Je nach der Wasserbeschaffenheit empfiehlt und liefert
 die vorgenannte Firma ihre Apparate in verschiedenen Typen. Am meisten
 kommt deren sogen. Type B Apparat, in Betracht, dessen Konstruktion und
 Wirkungsweise nachstehend kurz beschrieben ist.

Der nebenstehend abgebildete Apparat besteht aus 4 Hauptteilen, dem
 Kalksättiger, dem Verteilungsapparat, einem Reaktionsraum und dem darunter
 liegenden Kiesfilter.

Mittels des Kalksättigers wird kontinuierlich gesättigtes und vollständig
 geklärtes Kalkwasser hergestellt, ohne welches ein genaues Mischungsverhältnis
 zwischen Rohwasser und Chemikalien nicht möglich ist. Die Funktion dieses
 Kalksättigers ist eine zuverlässige infolge der patentierten conischen Gestaltung
 durch welche eine allmähliche Verlangsamung des aufsteigenden Wasserstromes
 herbeigeführt wird, die eine vollständige Abklärung des gesättigten Kalk-
 wassers herbeiführt.

Mittels des Verteilungsapparates werden auf die denkbar einfachste und
 sicherste Weise die Zuflüsse des Rohwassers und der Chemikalienlösungen re-
 guliert, die im richtigen Mischungsverhältnis in den Reaktionsraum ge-
 langen, in welchem die steinbildenden Salze des Rohwassers durch die Chemi-
 kalien ausgefällt werden. Dieser Reaktionsraum ist genügend groß, um dem
 Wasser die nötige Reaktionszeit zu lassen. Ein Teil des sich dabei bildenden
 Schlammes setzt sich schon in dem Behälter ab und wird durch das Rohr W
 abgelassen. Die noch in dem weichgemachten Wasser enthaltenen suspendierten
 Schlamnteilchen werden in dem Patentkiesfilter zurückgehalten, welches
 täglich einmal auf eine sehr einfache und bequeme Weise ausgewaschen wird.
 Bei gleichzeitiger Wasserrückströmung wird Luft unter das Filtermaterial ge-
 blasen, dadurch lockert sich dieses, aller darin haftender Schlamm wird losge-
 spült und durch die Öffnung C weggeschwemmt. Die ganze Prozedur des
 Auswaschens dauert nur einige Minuten.

Die Firma Hans Reisert, Köln, versendet an alle Interessenten eine
 ausführliche Broschüre über Wasserreinigung kostenlos, welche nicht nur die
 genaue Beschreibung deren Apparate enthält, sondern auch ausführliche Erläu-
 terungen über die wünschenswerten Eigenschaften des Wassers für die ver-
 schiedenen Gebrauchszwecke desselben. Es kann nur dringend empfohlen werden,
 sich diese Broschüre kommen zu lassen.



Fabrik für Werkzeugmaschinen von D. M. Cahmann in Frankfurt a. M.

Fabrik in Hornberg i. Schwarzwald.

Filiale in Luzern.

Die Werkzeugmaschinen-Technik hat in allen Ländern, voran in Deutsch-
 land und Amerika, mit den erhöhten Anforderungen, welche bei dem großen
 Aufschwung, den die Industrie in den letzten Jahrzehnten genommen, ständig
 steigende Schwierigkeiten zu überwinden gehabt. Dank der vorzüglichen Aus-
 bildung, welche unsere Ingenieure auf den Technischen Hochschulen und der
 praktischen Fortbildung, welche sie in den Fabriken genießen, ist es ihnen ge-
 lungen, den erhöhten Anforderungen gerecht zu werden. Freilich — in der
 Beschränkung zeigt sich der Meister! Wer jahrelang gewisse Spezialitäten ins
 Auge faßt, wird bei eifrigem Studium aller hierin einschlagenden Vorarbeiten
 auf diesem Gebiete etwas Tüchtiges und Neues zu leisten vermögen.

Die obengenannte Firma beschäftigt sich wesentlich mit der Herstellung
 von Werkzeugmaschinen und leistet darin Vortreffliches. Fig. 1 zeigt eine
 Drehbank mit Zug- und Leitspindel und gekröpftem Brett. Kräftig und in gefälliger Form ausgeführt, bei Vermeidung jedes unnützen Ge-
 wichtes sind alle Handgriffe vom Arbeiter leicht zu erreichen. Die durchbohrte
 Spindel läuft in langen, zweiseitigen Bronzelagern. Der achsiale Gegendruck
 wird durch gehärtete und geschliffene Druckscheiben aufgenommen. Die
 Körnerspitzen sind auf 60° abgeschliffen und haben Morseconus. Die Führungs-
 prismen für Reitstock und Bettschlitten sind förmig. Das Bett ist gekröpft,
 um größere Scheiben aufnehmen zu können, wird aber auch ohne Kröpfung
 ausgeführt. Der Support ist als deutscher Kreuzsupport ausgeführt, kräftig
 gehalten und besonders lang geführt. Sämtliche Spindeln desselben sind ver-
 deckt und vor Verunreinigung durch Drehspähne vollständig geschützt. Die
 Mechanismen für die verschiedenen Bewegungsarten (Längszug, Planzug, Um-
 steuervorrichtung und Muttergehäuse) sind hinter der Vorderwand (Schloßplatte)
 angebracht und so vollständig geschützt. Die Drehbankspindel hat durch ex-
 zentrisch ausrückbares Vorgelege 8 Geschwindigkeiten. Bei Längs- oder Plan-
 drehen (mit der Zugspindel) gestattet die Bank 4 verschiedene Vorschubge-
 schwindigkeiten.

und obschon er die damit verknüpften Nachteile recht deutlich wahrnahm,
 wenden heutzutage die meisten Industriellen der Aufbereitung ihres Dampf-
 kesselspeise- und sonstigen Gebrauchs-Wassers die größte Aufmerksamkeit zu.
 Besonders legen fast alle Kesselbesitzer Wert darauf steinfreies Wasser zu be-

Mitgeliefert werden: 1 Mitnehmerscheibe, 1 Universalplanscheibe, 1 Zwischenscheibe für Zentrierfutter, 1 fester Setzstock, 1 laufender Setzstock, 1 deutscher oder 1 amerikanischer Werkzeughalter, 1 Deckenvorgelege (1 Fest- und 2 Losscheiben für Rechts- und Linksgang) 1 Satz gefräste Wechselräder mit Rädertabelle, die nötigen Schraubenschlüssel.

Daneben erwähnen wir die Leitspindel-Drehbank mit Rädervorgelege, mit selbstthätigem Lang- und Planzug, eine Werkzeugmaschine, die nicht mindere Vorzüge hat, wie die erstgenannte.

Zahnstange bewirkt. Schalthebel und Schnecke können unabhängig von einander benutzt werden, nach Ausschaltung der beiden läßt sich die Spindel mittels eines auf der linken Seite befindlichen Handkreuzes schnell heben und senken. Der Tisch kann mittels Schnecke und Schneckenrad, sowie Trieb und Zahnstange gehoben und gesenkt, sowie zur Seite gedreht werden. Tisch und Grundplatte sind mit Aufspannnuten versehen. Das Vorgelege ist hinter der Säule auf der Grundplatte angebracht. Die Maschinen Nr. 2 und 4 besitzen selbstthätigen Vorschub der Bohrspindel, sowie Vorrichtung zum Einstellen für bestimmte Bohrtiefe und selbstthätige Ausschaltung des Vorschubes.

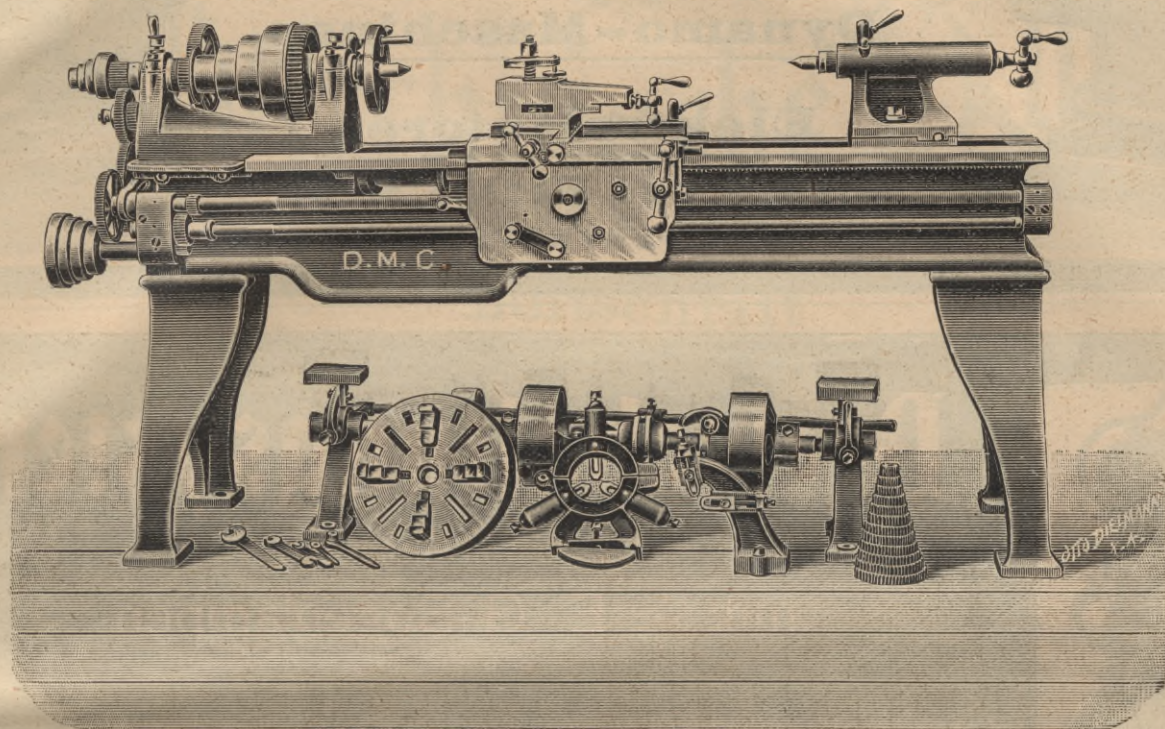


Fig. 1.

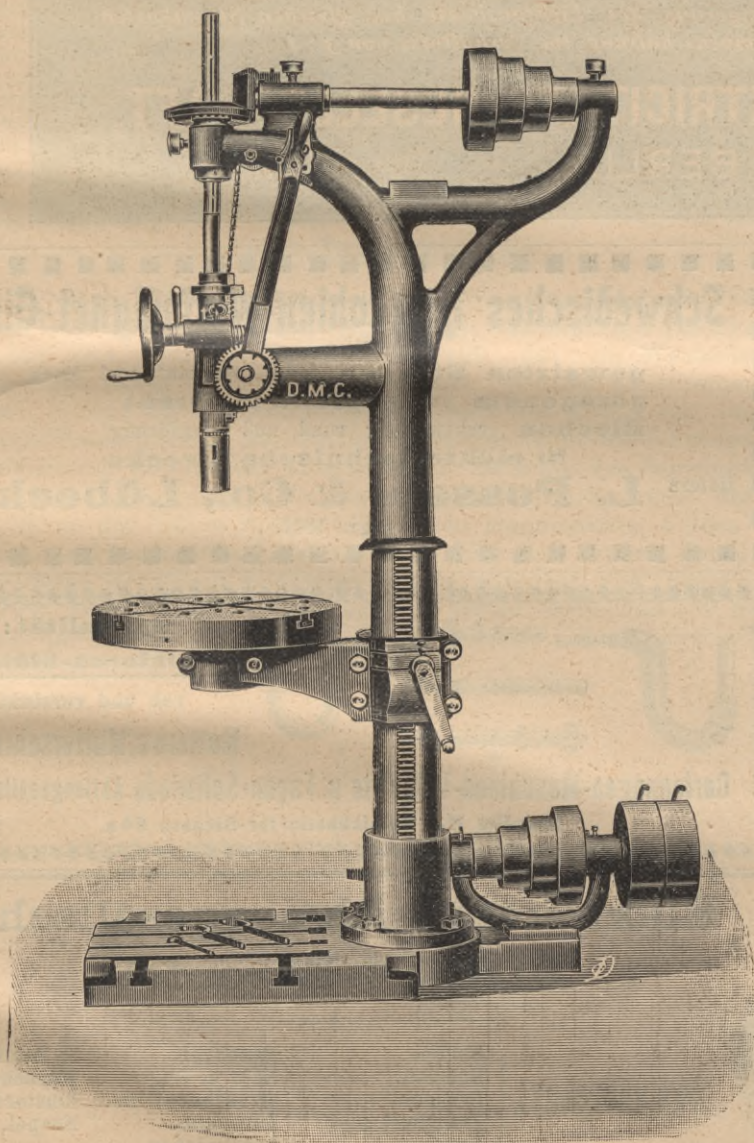


Fig. 2.

Fig. 2 zeigt eine Säulenbohrmaschine. Diese Maschinen sind die vorteilhaftesten Bohrmaschinen für den Maschinenbau; sie sind sehr leicht und schnell zu bedienen, äußerst leistungsfähig und besonders für Massenfabrikation geeignet.

Die Bohrspindel ist auch dem geschmiedetem Stahl, sehr lang gelagert und durch Gegengewicht ausbalanciert. Der beim Bohren entstehende axiale Druck wird durch gehärtete Gußstahlscheiben mit Friktions-Stahlkugeln aufgenommen. Der Niedergang der Spindel wird von Hand durch Schalthebel oder durch Schnecke und Schneckenrad in Verbindung mit Trieb und

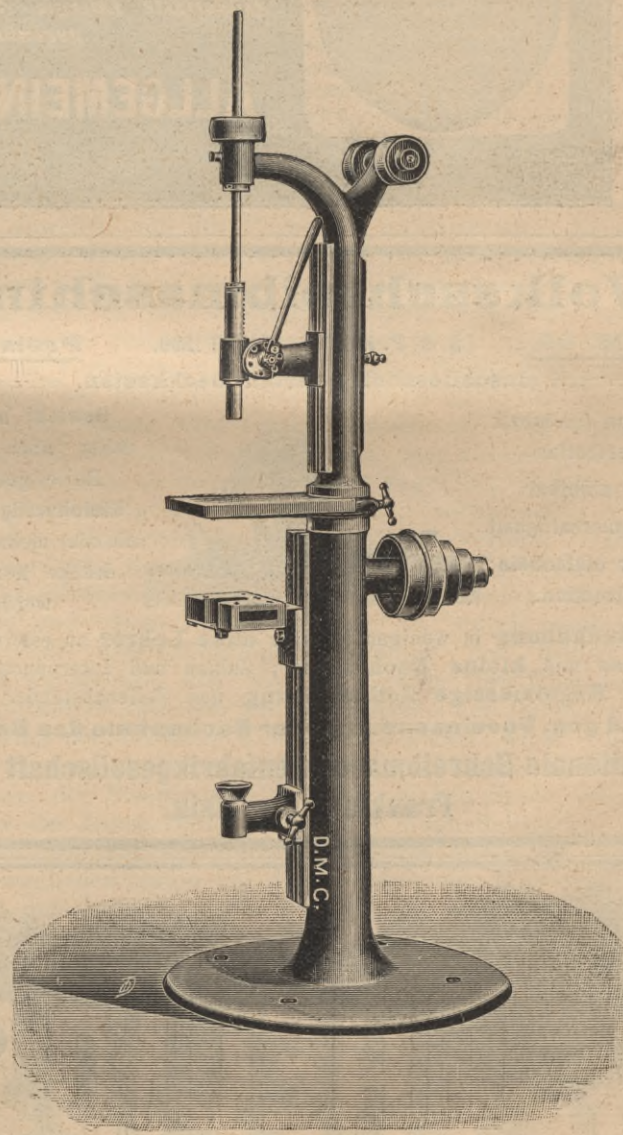


Fig. 3.

Hierzu kommt eine Schnellbohrmaschine mit Zentriervorrichtung (Fig. 3), welche sich besonders zu Massenfabrikation eignet.

Besondere Vorzüge hat auch die Amerikanische Leitspindel-Drehbank; sie ist von einer amerikanischen Firma konstruiert und gebaut, welche die Fabrikation dieser Werkzeugmaschine als Spezialität betreibt und darin sich eines großen Rufes erfreut. Konstruktion ähnlich wie Fig. 1, jedoch ohne Kröpfung etc.

Diese und verschiedene andere Werkzeugmaschinen liefert die Firma in vorzüglicher Beschaffenheit und sind teilweise auf Lager zu besichtigen.

Actien-Gesellschaft Sächsische Electricitätswerke

vorm.: Pöschmann & Co.

Heidenau, Bezirk Dresden.

SPECIAL-FABRIK

für

Dynamo-Maschinen

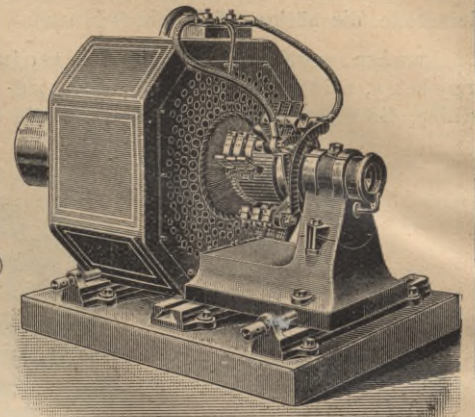
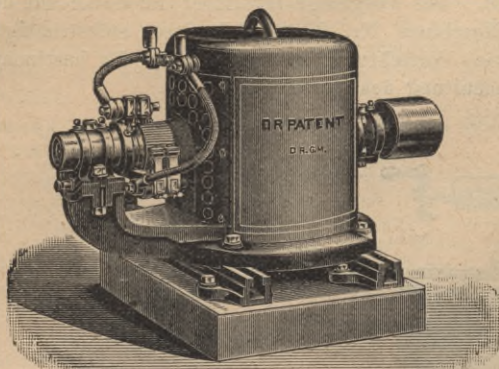
und

(2765)

Elektromotoren

Gleich- und Wechselstrom.

GEEIGNETE VERTRETER GESUCHT.



Dreischaltungssystem

bei 110 Volt Gleichstrom

mit A. E. G.-Bogenlampen.

(D. R. P. angemeldet.)

3 A. E. G.-Differential-Bogenlampen in Serie bei 110 Volt unter Verwendung eines selbstthätigen Vorschaltwiderstandes.

Günstigste Energie-Ausnutzung, Steigerung der Lichtausbeute bei gleichen Stromkosten gegenüber der Zweilampenschaltung im Verhältniss von 3 : 4.

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT,
BERLIN.



(2914, 185)

Volksschreibmaschine

Preis M. 45.

D. R. P. 100531. Modell 1899.

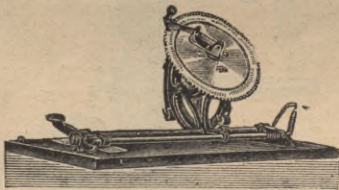
Preis M. 45.

einschliesslich polirten Deckkastens.

Schrift an Schönheit unübertroffen, sofort sichtbar.

Grösste Dauerhaftigkeit.

Denkbar einfachste Construction.



Gewicht ca. 3 kg. daher auch für die Reise geeignet. Gleichzeitig können ein oder mehrere Durchdrücke hergestellt werden.

Handhabung in wenigen Minuten ohne Lehrer zu erlernen.

Grosse und kleine Buchstaben; Zahlen und Interpunctionen.

Regelmässige Zeilenbildung und Zeilenabstände.

Versand geg. Voreinsendung oder Nachnahme des Betrages.

Internationale Schreibmaschinenfabrikgesellschaft m. b. H.

Frankfurt am Main.

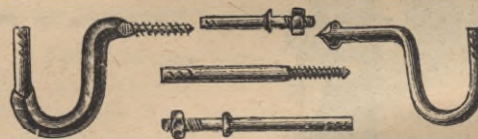
(2838)

Schwedisches Holzkohlen-Antimagnet-Eisen

in Form von gewalzten Stangen rund, vierkant und flach gezogenem und geglühtem Draht Blechen rechtwinklig rund und ringförmig für elektrotechnische Zwecke

liefern **L. Possehl & Co., Lübeck**

gegr. 1847.



Spezialität:

Isolatoren-Stützen

roh und verzinkt.

Muttern u. Mutterschrauben.

Cartonnagen-Maschinen-Industrie u. Façon-Schmiede Aktiengesellschaft,

Berlin N., Reinickendorfer-Strasse 64 a.

(2864)

Electricitäts-Aktiengesellschaft

KOELN-Ehrenfeld.

Zweigbureaux:

Berlin.	Hannover.	St. Petersburg.
Breslau.	Köln a. Rh.	Warschau.
Dresden.	Strassburg i. Els.	Amsterdam.
Frankfurt a. M.	Dortmund.	Neapel.
Hamburg.	Saarbrücken.	

Elektrische Beleuchtung.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrische Bahnen. Elektrische Centralstationen.

Dynamo-Maschinen, Elektromotoren, Transformatoren, Bogenlampen.

Gleichstrom. — Wechselstrom. — Drehstrom.

(2913)

