



# Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse  
Elektrotechnische Rundschau  
Frankfurtmain.

Commissionair f. d. Buchhandl.  
F. Volkmar,  
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 1901 No. 2255.

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

**Inhalt:** Schutzvorrichtungen gegen schädliche Ueberspannungen. Von Dr. Gustav Benischke. (Schluss). S. 50. — Spannungsmesser. S. 52. — Elektrische Verflüchtigung der Substanzen. Von W. Weiler in Esslingen. S. 52. — Wechselstrom-Motorzähler. S. 53. — Die elektrischen Versuchs-Schnellzüge. S. 54. — Vollbahnen mit Akkumulatorenbetrieb. S. 54. — Die Fortschritte der Elektrizität in Italien. S. 54. — Kleine Mitteilungen: Eine neue elektrische Lampe. S. 54. — Nernstlampe. S. 55. — Selbstthätiger Anlasser für Elektromotoren. S. 55. — Die elektrische Hochbahn in Boston. S. 55. — Elektrische Strassenbahn in Ulm. S. 56. — Akkumulatoren- und Elektrizitätswerke vormals Boese in Berlin. S. 56. — Elektrische Uebertragung von Niagara zur panamerikanischen Ausstellung. S. 56. — Beweglicher Telephon-Arm. S. 56. — Die elektrische Klingel unter Wasser. S. 56. — Die beiden Cunard-Dampfer. S. 57. — Die Telephonanstalten Württembergs. S. 57. — Isolierung von Eisenblechen. S. 57. — Die elektrisch betriebene Stempel-

maschine. S. 57. — Die Elektrizität in der Landwirtschaft. Von Heinz Krieger (Berlin) S. 57. — Elektrolytische Badanlagen mit drehbarer Anodenhaltung. S. 58. — Die Aktiengesellschaft Siemens u. Halske. S. 58. — Schweizerische Gesellschaft für elektrische Industrie, Basel. S. 58. — Elektrizitäts-Akt.-Ges. „Hydrawerk“ Berlin. S. 58. — Akkumulatorenfabrik in Berlin-Hagen. S. 59. — Vereinigte Elektrizitätswerke Akt.-Ges., Dresden. S. 59. — Elektrizitätswerke vorm. Kummer. S. 59. — Preisliste 83 über „Elektrische Leitungsschnüre“ der deutschen Kabelwerke, Aktiengesellschaft, Berlin—Rummelsburg. S. 59. — Gesellschaft für elektrische Industrie, Karlsruhe. Illustriertes Verzeichniss der Fabrikate dieser Firma. S. 59. — Elektrotechnische Neuheiten. S. 59. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 60. — Bücherbesprechung. S. 60. — Polytechnisches: Arthur Serra Leipzig-Lindenau, Spezialfabrik für die mechanische Holzbearbeitung. S. 61. — Patentliste No. 5. — Börsenbericht. — Anzeigen.

### Schutzvorrichtungen gegen schädliche Ueberspannungen.

Von Dr. Gustav Benischke.  
(Schluß).

Die komplette Blitzschutzvorrichtung, wie sie hier (Fig. 5) steht, sieht komplizierter aus, als manche andere Systeme. Das ist aber bloß scheinbar. Denn sie enthält gleichzeitig auch eine Drosselspule

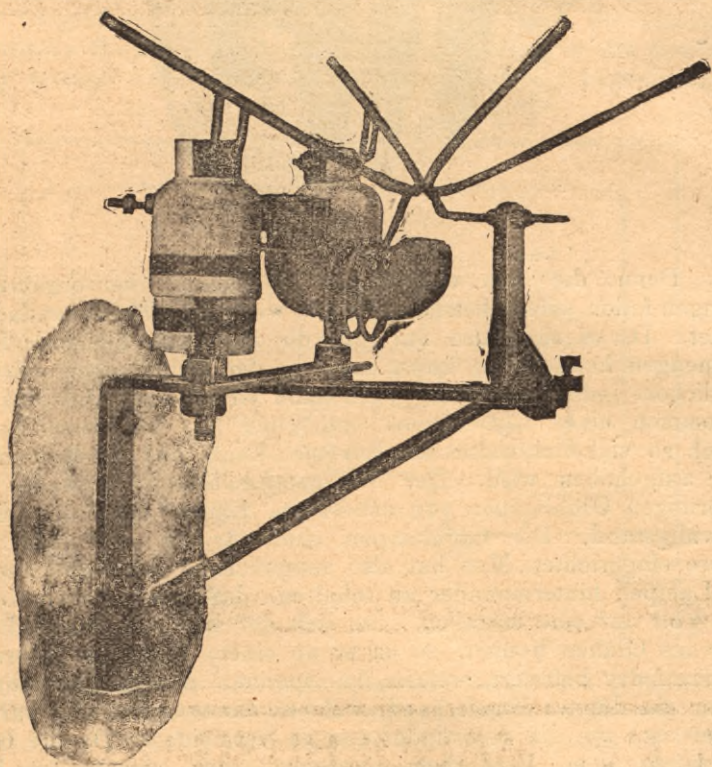


Fig. 5.

in sich, d. i. das magnetische Gebläse. Man hat infolgedessen bei der Installation darauf zu achten, daß die Wicklung des magnetischen Gebläses zwischen der Stromquelle und der Funkenstrecke liegt. Das ist auch darum notwendig, weil anders bei eintretendem Kurzschluß das magnetische Gebläse stromlos würde. Auf den Zweck einer zwischen der Funkenstrecke und dem zu schützenden Teile einge-

schalteten Selbstinduktion habe ich schon eingangs hingewiesen. Man nimmt allerdings an, daß die Wicklung einer Maschine oder eines Transformators selbst schon mehr als genug Selbstinduktion enthält. Das gilt aber nicht für die Zuführung der Leitungen zu den Maschinen und ebenso nicht für etwaige Erdkabel und die meisten Schaltapparate. In diesen Fällen ist eine zwischengeschaltete Selbstinduktion unbedingt erforderlich. Diese macht bei den meisten

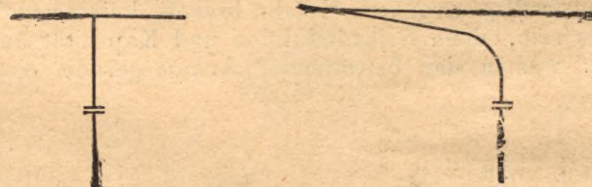


Fig. 6.

Fig. 7.

anderen Blitzschutzvorrichtungen eine besondere Installation notwendig, während sie hier so vollständig fertig gestellt ist, daß nur der Anschluß der Leitungsdrähte und der Erdleitung erforderlich ist; sie ist also in diesen Fällen einfacher und billiger als andere Systeme.

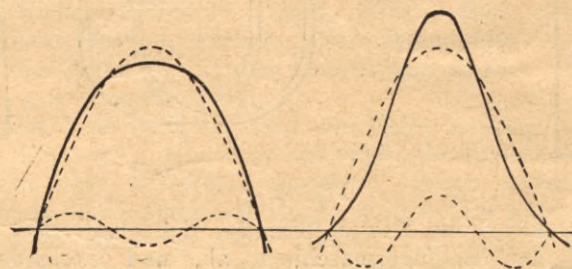


Fig. 8.

Fig. 9.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf eine ziemlich verbreitete, unrichtige Anschauung darüber, wie eine Blitzschutzvorrichtung angeschlossen werden soll, zu sprechen kommen. Es wird nämlich vorgeschrieben, die Abzweigung von der Freileitung nicht senkrecht, wie Fig. 6, sondern möglichst schräge, wie Fig. 7 vorzunehmen, und zwar so, daß die Spitze des Winkels nach der Seite gerichtet ist, von wo die Ladung kommt. Das kann aber nach meiner Anschauung gar keine Rolle spielen. Denn eine atmosphärische Ladung ist keine abgeschossene Kugel, sondern eine Erscheinung des Aethers. Der wesentlichste Unterschied zwischen den elektrischen und magnetischen Erscheinungen einerseits und den materiellen Körpern andererseits

besteht ja gerade darin, daß erstere keine Trägheit oder Beharrungsvermögen haben. Es macht infolgedessen einer elektrischen Entladung nicht die geringste Schwierigkeit, senkrecht von einem Drahte oder einer Platte auszugehen und jeden Augenblick ihre Richtung zu ändern. Dafür liefert ja jede Funkenentladung im Laboratorium den Beweis. Auch die direkten Blitzschläge, wobei sehr große elektrische Energiemengen plötzlich frei werden, nehmen ihren Weg keineswegs in geraden Linien oder sanften Krümmungen. Es sind ja bereits viele photographische Aufnahmen gemacht worden, und alle zeigen, daß der Weg einer Funkenentladung oder eines Blitzschlages scharfe Krümmungen und Ecken enthält. Bei den Blitzschutzvorrichtungen handelt es sich übrigens nicht darum, einen direkten Blitzschlag aufzunehmen, weil sie dazu gar nicht in der Lage sind, sondern ihre Hauptaufgabe besteht darin, daß sie die meist im Laufe einer gewissen Zeit angesammelten Ladungen der Leitungsdrähte zur Erde abführen, und da ist es vollkommen gleichgültig, ob die Abzweigung senkrecht oder schief erfolgt.

Ich habe eingangs erwähnt, daß die schädlichen Ueberspannungen, die in einer Anlage auftreten können, zweifacher Art sind. Ich komme nun zur zweiten Art, nämlich zu denen, die ihre Ursachen in dem Leitungsnetze selbst haben. Sie kommen nur dann

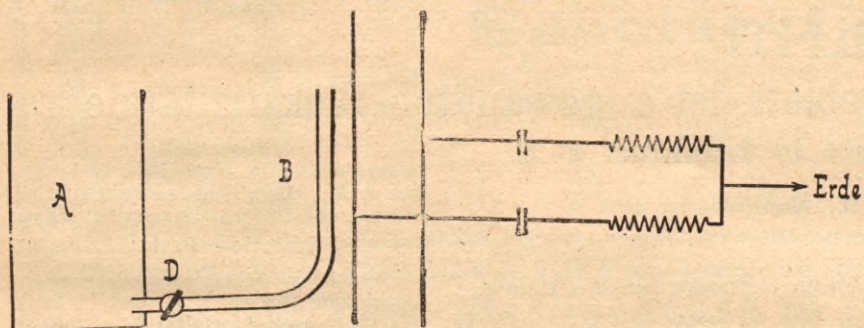


Fig. 10.

Fig. 11.

vor, wenn der im Netz verkehrende Betriebsstrom eine Kurvenform hat, die von der Sinuslinie abweicht. Und das ist ja bei den meisten elektrischen Anlagen der Fall. Die Abweichungen von der Sinuslinie müssen analytisch durch sogenannte Oberschwingungen dargestellt werden. So enthalten z. B. die Figuren 8 und 9 eine Oberschwingung von dreifacher Periodenzahl, als die Grundschwingung. Es kommen aber sehr häufig Oberschwingungen von 5—9facher Periodenzahl vor. Die Glieder noch höherer Ordnung haben meist schon so geringe Scheitelwerte, daß sie nicht mehr in Betracht kommen. Nun hat bekanntlich jedes Leitungsnetz samt dem, was daran hängt, eine gewisse Selbstinduktion und Kapazität. Besteht zwischen diesen beiden und der Periodenzahl ein gewisses Verhältnis, so treten die bekannten Resonanzerscheinungen auf, welche mit einer beträchtlichen Spannungserhöhung verbunden sind. Die Grundschwingungen der in der Starkstromtechnik vorkommenden Wechselströme sind zu langsam, um diese Gefahr hervorzurufen. Wenn aber, Oberschwingungen von der 5—9fachen Periodenzahl vorhanden sind so reicht die Kapazität des Leitungsnetzes häufig schon aus, um so starke Resonanzerscheinungen einzuleiten, daß eine Durchbrechung der Isolation stattfindet. Diese Gefahr braucht keineswegs beständig vorhanden zu sein, denn Selbstinduktion und Kapazität ändern sich je nach dem, was in der betreffenden Anlage gerade eingeschaltet

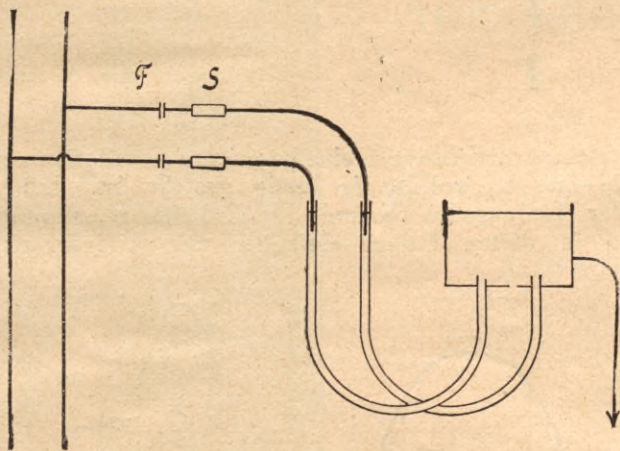


Fig. 12.

ist. Ueberdies hängt die Kurvenform des Betriebsstromes sehr von der Belastung der Erzeugermaschinen ab, und infolgedessen sind auch die Scheitelwerte der Oberschwingungen sehr verschieden. Die Gefahr einer schädlichen Resonanz tritt besonders dann ein, wenn Kabelstrecken mit anhängenden Transformatoren oder Motoren plötzlich eingeschaltet werden. Ich kann mich hier nicht auf lange theoretische Erörterungen einlassen, sondern will dafür ein hydraulisches Modell zeigen, welches diesen Vorgang, wenn auch nicht erklärt, so doch plausibel macht. Das Gefäß A (Fig. 10) ist durch einen Schlauch mit dem Rohre B verbunden. Die Flüssigkeit in dem Gefäß ist durch den Hahn D von dem Rohre abgesperrt. Das Gefäß stellt die Erzeugermaschine, der Hahn D gewissermaßen den Schalter und was dahinter liegt, das Leitungsnetz vor. Wird der Hahn geöffnet, also die Leitung eingeschaltet, so strömt das Wasser in das

Rohr, aber nicht in gleichmäßiger Strömung, sondern es führt einige Schwingungen aus und erhebt sich dabei über das Niveau im Gefäße. So steigt auch die Spannung beim Einschalten eines Leitungsnetzes auf einen höheren Wert, als die Klemmenspannung der Maschine beträgt, wenn die Bedingungen dafür günstig sind. Bekanntlich kommt eine elektrische Resonanz nicht zustande, wenn der Leitungswiderstand sehr groß ist. Das ist auch hier der Fall. Wenn man statt des Wassers eine zähere Flüssigkeit, etwa Oel, einfüllt, so strömt es in das Rohr ohne eine Schwingung auszuführen, weil der innere Reibungswiderstand des Oeles zu groß ist. Eine elektrische Schwingung kommt auch dann nicht zustande, wenn die Kapazität oder die Selbstinduktion sehr groß ist. Das kann auch hier demonstriert werden, wenn man die Kapazität des Rohres B sehr groß wählt. Das Wasser strömt dann ebenfalls ohne Schwingungen über; oder wenn ich den Schlauch drossle, so kommt ebenfalls keine Schwingung zustande. Man kann das Beispiel, wenn man will, so weit treiben, daß auch der Spannungsabfall an der Maschine beim Einschalten des Netzes ihr Analogon findet. Denn beim Oeffnen des Hahnes D findet auch eine Senkung des Flüssigkeitsniveaus im Gefäße statt u. s. w.

Gegen derartige Spannungserhöhungen in Leitungsnetzen will man sich natürlich ebenfalls möglichst schützen. Da aber diese Ueberspannungen niemals so groß werden als die atmosphärischen, so sind die gewöhnlichen Schutzvorrichtungen nicht empfindlich genug, oder man müßte ihre Funkenstrecken wesentlich kürzer einstellen. Dann sind aber auch die der Entladung nachfolgenden Kurzschlüsse viel häufiger und heftiger. Daher wurden von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft andere Vorrichtungen ausgeführt, welche im wesentlichen aus einer verstellbaren Funkenstrecke und einem in die Erdleitung eingeschalteten induktionsfreien Widerstande bestehen. Fig. 11 zeigt dies schematisch. Man befindet sich hierbei gegenüber der Blitzschutzvorrichtung in der angenehmen Lage, daß keine größeren Elektrizitätsmengen auf einmal zur Erde abgeleitet werden

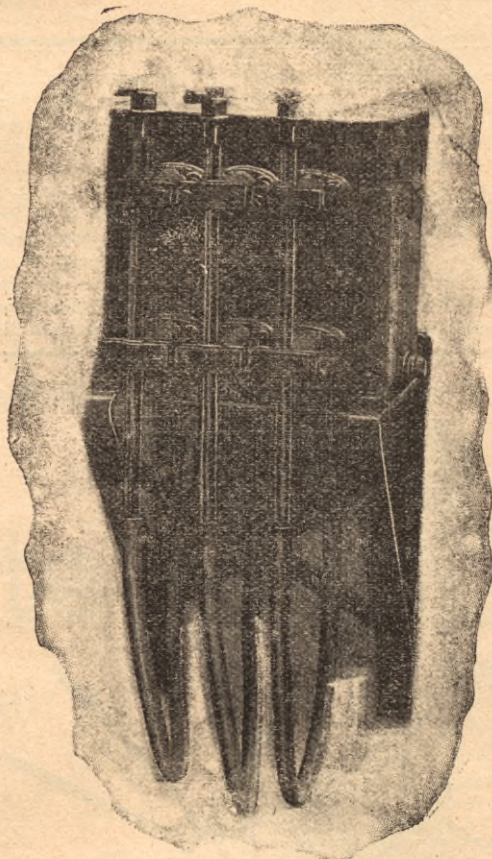


Fig. 13.

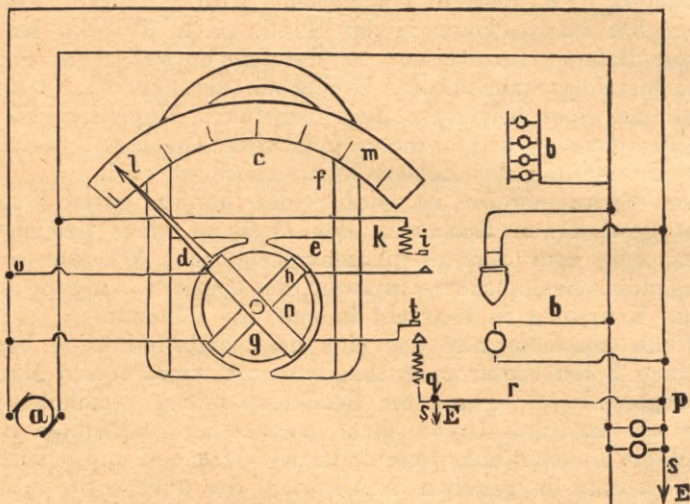
müssen. Denn die aus elektrischer Resonanz hervorgehenden Spannungen fallen sofort beträchtlich ab, wenn eine Funkenentladung stattfindet. Da es sich also nur um die Ableitung kleinerer Elektrizitätsmengen handelt, so kann man in die Erdleitungen einen so beträchtlichen induktionsfreien Widerstand einschalten, daß das Zustandekommen eines Lichtbogens unmöglich ist, andererseits aber doch noch so viel Elektrizität durchströmen kann, daß die Resonanzwirkung aufgehoben wird. Der Widerstand besteht entweder aus röhrenförmigen Glühlampen von ca. 40 cm Länge oder aus einem Wasserwiderstand. Die Glühlampen sind für ca. 150 Volt und 1 Ampere eingerichtet. Man hat also entsprechend der Netzspannung so viel Lampen hintereinander zu schalten, daß normal nicht mehr als 150 Volt auf eine entfallen. Da sich der Kohlenfaden ausdehnt, wenn er ins Glühen kommt, so ist er an einem Ende der Röhre an einer Spiralfeder befestigt, welche ihn spannt. Als Stromzuführung dient hier ein dünnes Kupferband, welches dieser Spiralfeder parallel geschaltet ist, um die Selbstinduktion zu vermeiden. Da die Glühlampen leicht dem Verderben ausgesetzt sind, wenn zu hohe Spannungen auftreten, so ist es zweckmäßig, einen Schalter anzuwenden, mittels welchem die Lampen an das Netz geschlossen werden können, um sich so beliebig oft überzeugen zu können, ob sie noch unverletzt sind oder nicht. Dauerhafter ist ein Wasserwiderstand, der in Fig. 12 für zwei Leitungen schematisch dargestellt ist. Von den Funkenstrecken F gehen Elektroden zu Gummischläuchen,

welche in den Boden eines metallenen Wasserbehälters einmünden. Dieser ist so hoch mit Wasser zu füllen, daß die Elektroden an den Schlauchenden noch reichlich ins Wasser eintauchen. Das in den Schläuchen befindliche Wasser stellt demnach eine gewisse Größe des in die Erdleitung eingeschalteten Widerstandes vor. Fig. 13 zeigt die Abbildung eines solchen Wasserbehälters samt 3 Schläuchen für ein Drehstromnetz. Die Länge der Schläuche ist der Netzspannung bzw. dem Leitungsvermögen des zur Verfügung stehenden Wassers anzupassen. Durch Ausprobieren kann man die Vorrichtung so einstellen, daß bei einer gewissen Ueberspannung bei F Funken übergehen, welche aber infolge des großen Widerstandes keine Lichtbögen zur Folge haben können. Es ist klar, daß diese Vorrichtung nicht nur zur Beseitigung von Resonanzanzen, sondern auch zur Ableitung jener atmosphärischen Ladungen dient, welche nicht plötzlich entstehen (Rückschläge), sondern sich allmählich im Netz ausbilden. Sie bewirken, daß solche Ladungen überhaupt garnicht bis zu jener Höhe anwachsen können, bei welcher die weniger empfindlichen Blitzschutzvorrichtungen erst in Funktion treten können. Natürlich müssen diese Wasserwiderstände von Zeit zu Zeit besichtigt und nachgefüllt werden. Das hat keinerlei Gefahr, wenn sich der Betreffende, der dies vornimmt, mit der Erdleitung verbindet oder sich isoliert aufstellt und ein isolierendes Gefäß zum Nachfüllen verwendet. Man wird gegen diese Wasserwiderstände vielleicht einwenden, daß ja doch einmal eine wesentlich höhere Spannung auftreten kann, für welche selbst der große Widerstand nicht mehr ausreichend ist, um kleine Explosionen an den Elektroden zu verhüten. Darauf ist zu erwidern, daß keinesfalls mehr geschehen kann, als daß das Wasser herausspritzt oder schlimmstenfalls die Schläuche zerrissen werden. Gegen alle Möglichkeiten kann man sich aber dadurch schützen, daß man auch noch Schmelzsicherungen S zwischen Funkenstrecke und Widerstand einschaltet.



**Spannungsmesser.**

Bisher hat man gewöhnlich zwei Wege eingeschlagen zur Messung der Spannung an irgend einem bestimmten, von der Zentralstelle entfernten Punkte der Leitung. Der gewöhnliche Weg ist der, ein gewöhnliches Voltmeter an der Schalttafel der Zentralstelle anzubringen und mit einer entfernten Stelle, z. B. dem Mittelpunkte des Verteilungsnetzes, durch zwei Spannungsdrähte (Prüfdrähte) zu verbinden, so daß das Voltmeter die Spannung an dem entfernten Punkte anzeigt. Ist die Entfernung zwischen der entfernten Stelle der Leitung und der Zentralstelle groß, so werden die Kosten dieser Prüfdrähte hoch, sobald eine große Anzahl Dynamomaschinen in Anwendung kommen. Der zweite Weg ist der, sogenannte Verbundvoltmeter mit zwei Spulen anzuwenden, und zwar mit einer Spannungsspule, die mit den Klemmen des Stromerzeugers verbunden ist, und einer Gegen- oder Entmagnetisierungsspule. Die letztere enthält eine oder mehrere Wicklungen der Hauptleitung auf derselben Voltmeter-spule mit der Nebenwicklung, so daß der Strom die entgegengesetzt magnetisierende Wirkung der Hauptleitungswicklung in demselben Maße vergrößert, als die Belastung wächst, und die resultierende magnetische Wirkung die Spannungsverminderung in der Verteilungsleitung ergibt. Die Anzahl der Wicklungen der Hauptleitung hängt



von dem Prozentsatze des Spannungsverlustes in den Hauptleitungen ab. Dieses Verfahren ist jedoch unzuweckmäßig, weil eine richtige Ausgleichung für den Spannungsverlust nicht immer im Voltmeter herbei geführt wird, da die entgegengesetzt magnetisierende Wirkung der Hauptleitungsentwicklung dieselbe bleiben würde, ohne Rücksicht auf die Entfernung der Belastung vom Stromerzeuger.

Die nebenstehende Figur zeigt in schematischer Weise einen neuen Spannungsmesser von Duncan in Chicago und ein damit verbundenes Verteilungsnetz. Dabei ist die Verteilung von Gleichstrom angenommen. Eine Gleichstromquelle a liefert den Strom für die

Verbrauchsstellen b. Das Voltmeter c kann in der veranschaulichten Weise eingerichtet sein, indem zwei Polschuhe d e aus weichen Eisen in Verbindung mit einem gewöhnlichen Hufeisenmagneten f in Anwendung kommen, an dessen Enden die erwähnten Polschuhe befestigt sind. Zwischen den Polschuhen ist ein fester Eisenkern g angeordnet. Eine aus feinem Drahte bestehende Spule h, welche an einer drehbaren Achse befestigt ist und den Eisenkern g umgiebt, befindet sich zwischen den Polschuhen und ist für die Verbindung mit den Klemmen des Stromerzeugers eingerichtet. Zweckmäßig dient hierzu eine Stromschlußfeder i, welche die Verbindungsleitung der Spule h für gewöhnlich unterbrochen hält. Ein von der Spule h unabhängiger Widerstand k ist in die erwähnte Verbindungsleitung eingeschaltet, um Stromverluste durch die Spule h zu verhindern. Im Spannungsmesser erfährt der Zeiger l eine Ablenkung oder Drehung im Verhältnisse zur Spannung, welche von dem Stromerzeuger in den Verteilungshauptleitungen erzeugt wird. Drehfedern können angewendet werden, um dieser Ablenkung des Zeigers entgegenzuwirken.

In der Figur ist der Zeiger l so angeordnet, daß er mit der Spule h springt, während eine Skala m zum Ablesen der Zeigerbewegungen angebracht ist. Eine zweite Spule n ist mechanisch mit der ersten Spule h so verbunden, daß sie an derselben Achse wie die Spule h sitzt. Die Spule n kann mit den getrennten Punkten o und p, in diesem Falle einer Klemme des Stromerzeugers beziehungsweise einem entfernten Punkte des Verteilungsnetzes, verbunden sein. Dabei ist zweckmäßig ein unabhängiger Widerstand q zur Einschaltung in dieselbe Verbindungsleitung wie die Spule n angeordnet. In der Figur ist ein Draht r zur Verbindung der Punkte o und p angenommen. Ein Teil dieser Spannungsleitung kann durch den Erdboden mittels der Verbindungen ss ersetzt sein.

Zur Ermittlung der Klemmenspannung des Stromerzeugers wird die Kontaktfeder i geschlossen, worauf der Zeiger l nach rechts hin springt und die Ablenkung anzeigt. Zur Ermittlung des Spannungsverlustes im Verteilungsnetze wird Feder i freigegeben und t geschlossen, worauf Zeiger l in der entgegengesetzten Richtung abweicht und die Ablenkung anzeigt. Soll die Spannung an dem Punkt p ermittelt werden, so werden beide Federn geschlossen, worauf die Spule n bestrebt ist, der durch die Spule h verursachten Zeigerablenkung entgegen zu wirken, vorausgesetzt, daß eine Belastung im Netz vorhanden ist.

Durch dieses Meßgerät läßt sich die Gesamtenergie messen, welche vom Stromerzeuger abgegeben wird, denn diese Gesamtenergie ist das Produkt aus der Stromstärke und der Zeigerablenkung auf der Skala m, wenn die Feder i allein geschlossen ist. Ebenso wird durch den Apparat die in den Hauptleitungen verzehrte Energie gemessen, denn diese letztere ist das Produkt aus der Stromstärke und der Zahl auf der Skala m, wenn die Feder t allein geschlossen ist, das ist das Produkt  $i^2 w$ . Der Unterschied zwischen diesen zwei Produkten ergibt die Energie, welche für die Stromverbrauchsstellen zur Verfügung steht. Der Widerstand in den Verteilungshauptleitungen kann auch gefunden werden durch Division des Spannungsverlustes in Volt, welchen das Meßgerät anzeigt, wenn die Feder t allein geschlossen ist, mit der Stromstärke in Ampère, das ist  $\frac{i \cdot w}{i} = w$ . — n.



**Elektrische Verflüchtigung der Substanzen.**

Von W. Weiler in Eßlingen.

Durch zu starke Ströme werden die durchflossenen Metalle mit ihren eigentümlichen Farben zerstäubt; auch die Elektroden in Glasröhren mit verdünnten Gasen werden mit der Zeit verflüchtigt, aber am negativen Pole stärker als am positiven und in folgender abnehmender Reihe: Palladium, Gold, Silber, Blei, Zinn, Messing, Platin, Cadmium, Nickel, Iridium, Eisen, Aluminium.

Auch die Glühfäden in den Glühlampen werden zerstäubt und erzeugen so den Altersbeschlag.

Um diese Verflüchtigung und eine Reihe anderer Erscheinungen erklären zu können, nimmt man an, daß alle Körper aus kleinsten Massenteilchen oder Molekülen bestehen. Wenn äußerst dünn geschlagenes Gold durchscheinend ist, so muß es aus kleinsten Teilchen zusammengesetzt sein, die mit Aether angefüllte Zwischenräume zwischen sich lassen. Will man aber die Ausdehnungs- und Zusammenziehungsfähigkeit der Körper mit steigender und fallender Temperatur begreifen, so drängt sich die weitere Annahme auf, jene Moleküle befänden sich in beständiger Bewegung, welche mit zunehmender Wärme sich steigert und bei abnehmender Wärme sich vermindert.

Der bei Stromschluß rotglühend gewordene Faden nimmt schnell den weißglühenden Zustand an, d. h. seine Moleküle steigern ihre Schwingungen und zeigen die den höheren Schwingungen entsprechenden Farben. Durch Annahme dieses lebhafteren Bewegungszustandes vermindert sich aber der Zusammenhang, die Cohäsion, der Moleküle und einzelne, bisweilen sogar alle werden abgeschleudert; d. h. der Faden ist zerstäubt. Damit ist aber nur die Verflüchtigung

der Drähte und Glühfäden im allgemeinen dargethan. Warum ist aber die Zerstreuung am negativen Pole stärker als am positiven?

Man spanne ein langes biegsames Seil einerseits an einem festen Stift ein und bewege es am freien Ende mit der Hand hin und her, sodaß Wellen längs des Seiles hin- und herlaufen. Am festen Punkt bildet sich ein Knoten, der zwar bewegungslos zu sein scheint, aber den ganzen Zug auszuhalten hat; das Seil wird somit an diesem Punkt zuerst durchleiert oder durchgerieben.

Tritt der elektrische Strom am positiven Pol ein, so machen die dort befindlichen Moleküle des Glühfadens weitere Schwingungen als die des Platindrahtes, weil der Glühfaden ein lockereres Gefüge besitzt als das Platin und infolgedessen und auch infolge der Natur des Kohlenstoffs den Strom schlechter leitet als das Platin oder Aluminium. Diese Schwingungen pflanzen sich längs des Fadens fort und die Exkursionen oder Schwingungsweiten nehmen daher zu. Der negative Metalldraht aber macht diese Schwingungen nicht in demselben Grade und in derselben Zahl mit; er verhält sich wieder feste Stift, an den das Seil geknüpft ist; es findet ein nahezu plötzlicher Uebergang von weiten zu geringeren, von zahlreicheren auf weniger zahlreiche Schwingungen statt; an dieser Uebergangsstelle wird somit das Gefüge des Fadens am stärksten gelockert, Moleküle werden daselbst mehr abgeschleudert als an allen andern Stellen, der Faden wird dünner, sein Widerstand höher, seine Temperatur weiter gesteigert und der Zusammenhang schließlich so vermindert, daß ein Abbrechen erfolgen muß.

Die Verflüchtigung der den elektrischen Strom leitenden Stoffe möchte man auf den ersten Schein hin mit der Leitungsfähigkeit derselben in Beziehung bringen. Allein die spezifische Leitungsfähigkeit des Aluminiums ist 32,5 ( $Hg = \text{Quecksilber} = 1$ ), die des Platins 14,4 und dennoch wird dieses leichter verflüchtigt als jenes. Da mit dem elektrischem Strom stets ein Wärmestrom verbunden ist, so könnte der Grad der Verflüchtigung mit der innern Wärmeleitfähigkeit der Stoffe parallel gehen. Setzt man die innere Wärmeleitfähigkeit des Silbers gleich 100, so ist sie für Blei 8,5, Zinn 15,2, Messing 25,8, Platin 8,4, Eisen 11,9, Kohle 0,03. Aber auch diese Tabelle stimmt nicht mit der obigen Reihenfolge überein. Vielleicht hat man noch die spezifische Wärme der Stoffe, deren Dichte und Zähigkeit, d. h. ihre molekularen Lagerungen zu berücksichtigen. Jedenfalls scheint die Verflüchtigung der Stoffe durch den elektrischen Strom von vielen Faktoren abzuhängen.



### Wechselstrom-Motorzähler.

Es sind schon mehrfach Wechselstrommeßgeräte in Vorschlag gebracht worden, welche die Aufgabe haben, die in einem Stromkreise während einer beliebigen Zeit verbrauchte elektrische Arbeit zu messen beziehungsweise durch die in dieser Zeit ausgeführte Umdrehungszahl eines rotierenden Elementes auszudrücken, wobei dieses Element der Einwirkung von in ihren Phasen gegeneinander verschobenen Wechselstromfeldern ausgesetzt ist, welche von der zu messenden Energie erregt werden. Wechselstrommeßgeräte dieser Art besitzen den prinzipiellen Mangel, daß der allein die richtigen Meßresultate gewährleistende Verschiebungswinkel der Spannung gegenüber dem Strom, der zufolge des bekannten Prinzips von Ferraris oder Bláthy genau  $90^\circ$  oder eine Viertelwellenlänge betragen muß, ohne Zuhilfenahme spezieller Vorkehrungen nicht hervorgebracht werden kann, da es praktisch nicht möglich ist, alle Energieverluste in diesem die bedingte Phasenverschiebung hervorbringenden Stromkreise zu beseitigen.

Um diese bedingte Phasenverschiebung zu erreichen, schlägt Catenhusen in Berlin die Anwendung einer annähernd induktionslosen Wicklung vor, schaltet diese mit der erregenden Bewicklung des Spannungsfeldes parallel und ordnet selbige mit auf dem durch den Hauptstrom erregten Elektromagneten an. Durch die Anordnung der fast induktionslosen Bewicklung auf dem durch den Hauptstrom erregten Elektromagneten unterscheidet sich das vorliegende Wechselstrommeßgerät von älteren Anordnungen gleicher oder ähnlicher Bestimmung dadurch als neu und vorteilhaft, daß bei konstruktiver Einfachheit nicht zwei je aus einem Haupt- und Nebenschlußfeld zusammengesetzte Meßmotoren Verwendung finden, so daß bei geringstem Wattverbrauch große Zugkräfte des Motors erzielt werden. Fig. 1 und 2 zeigt eine einfache Form dieses Zählers mit zwei magnetischen Feldern.

Der Drehkörper, welcher der Einwirkung der zwei in ihren Phasen gegen einander verschobenen magnetischen Felder a und b ausgesetzt wird, besitzt hier die Form einer Scheibe c, die aus einem beliebigen Metall, wie Aluminium, Eisen, Kupfer, Neusilber u. a. hergestellt sein kann. Die aus wenigen Windungen bestehende primäre Bewicklung d des Elektromagneten a wird nun in den Hauptstrom geschaltet, wie Fig. 3 zeigt, wo e eine Wechselstromquelle und f parallel geschaltete Stromverbraucher bedeuten. Ferner wird die fast induktionslose, jedoch aus vielen Windungen bestehende sekundäre Bewicklung g des Elektromagneten a mit der eine hohe Selbstinduktion besitzenden Bewicklung h des Elektromagneten b

parallel geschaltet, und für beide Bewicklungen g und h wird der erregende Strom zwischen zwei Punkten des Stromkreises, zwischen welchen die verbrauchte elektrische Energie gemessen werden soll, entnommen. Bei einer derartigen Einschaltung gerät die Scheibe c in Drehung, und zwar ist die Drehungsrichtung durch die Einschaltungsweise der Bewicklungen d und h bestimmt. Sind z. B. beide so eingeschaltet, daß die Kraftlinienrichtung ohne Phasenverschiebung in beiden dieselbe wäre, so erfolgt die Drehung vom Hauptstromelektromagneten a zum Nebenschlußmagneten b; bei entgegengesetzter Schaltung ist auch die Drehungsrichtung die entgegengesetzte.

Da die beiden zwischen zwei Punkten des Stromkreises eingeschalteten Bewicklungen g und h der Elektromagnete a und b jedoch in ihren Phasen gegen einander selbst verschoben sind, da die erregende Bewicklung g des Elektromagneten a eine geringe Selbstinduktion besitzt oder fast induktionslos ist, so wird, selbst wenn die Bewicklung d des Elektromagneten a unerregt ist, was keiner Stromentnahme des äußeren Stromkreises entspricht, die Scheibe c sich doch drehen. Eine derartige unbeabsichtigte Drehung kann

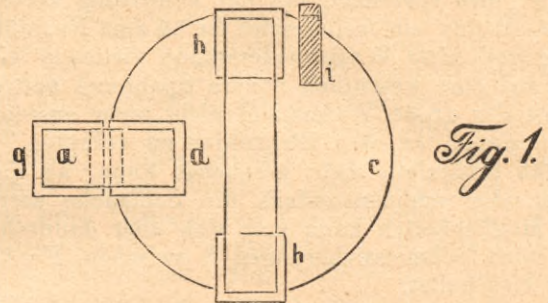


Fig. 1.

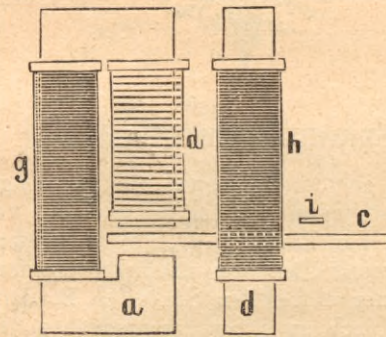


Fig. 2.

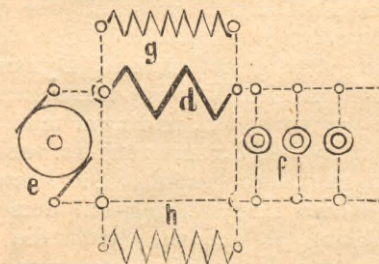


Fig. 3.

dadurch beseitigt werden, daß an der Peripherie der Scheibe c eine entsprechend geformte und verstellbar angeordnete magnetische oder diamagnetische Metallmasse i in den Bereich der Kraftlinien der Elektromagnete a und b eingebracht wird. Durch Verstellung derselben hat man es dann in der Hand, einem Teil der Kraftlinien bestimmte Bahnen anzuweisen, so daß sie entweder gar nicht oder in vernichtendem Sinne an der Dreharbeit der Scheibe c teilnehmen. Die während einer beliebigen Zeit ausgeführte Umdrehungszahl wird an einem geeignet angeordneten Zählwerk abgelesen, welches zur übrigen Einrichtung des Zählers hinzu geordnet wird.

Die Wirkungsweise ist, außer der bereits durch Ferraris bekannt gewordenen Erklärung der Drehung eines geeignet angeordneten und dem Einfluß phasenverschobener Wechselstromfelder unterliegenden Drehkörpers, insoweit die spezielle Aufgabe der vorliegenden Erfindung in Betracht kommt, die folgende.

Wenn zunächst nur die eine hohe Selbstinduktion besitzende Bewicklung h des Elektromagneten b erregt wird, dessen Magnetfeld um weniger als  $90^\circ$  gegen die Betriebsspannung verschoben ist, so entsteht ein kräftiges Drehmoment nach einer bestimmten Richtung die durch die Einschaltungsweise der Bewicklungen d und h der Elektromagnete a und b gegeben ist, sobald der äußere Stromkreis mit selbstinduktionslosen Stromverbrauchern, z. B. mit Glühlampen, belastet wird, weil dann der Hauptstrom in Phase mit der Betriebsspannung ist, und daher die Phasenverschiebung im Meßmotor zwischen dem Hauptstrom und der Spannung nahezu  $90^\circ$  beträgt. Wird dagegen der äußere Stromkreis mit einem Stromverbraucher belastet, z. B. einem Motor, welcher dieselbe Verschiebung des Hauptstromes gegen die Betriebsspannung hervorbringt, wie sie die Betriebsspannung gegen den Hauptstrom im Meßgerät selbst besitzt, so ist kein Drehmoment mehr vorhanden, weil die Betriebsspannung gegen den Hauptstrom keine Verschiebung mehr aufweist. Schaltet man jetzt die nahezu induktionslose sekundäre Bewicklung g des Elektro-

magneten a ein, so wirkt mit dem Hauptstrom eine zweite Kraft zusammen, die mit der Betriebsspannung sich addiert und mit dieser annähernd in Phase ist, so daß sich der Zähler wieder in Bewegung setzt. Hierdurch wird der Einfluß durch die im äußeren Stromkreise auftretende Selbstinduktion oder Kapazität auf das Meßresultat eliminiert. Die durch die sekundäre Bewicklung g dem Elektromagneten a verliehene Polarität ist dabei so zu wählen, daß sich die Scheibe c in demselben Sinne dreht, wie wenn nur die Bewicklung h des Elektromagneten b eingeschaltet und die Belastung des äußeren Stromkreises eine induktions- und kapazitätsfreie wäre. — n.



### Die elektrischen Versuchs-Schnellzüge

auf der Militärbahn Berlin - Zossen sind jetzt bereits zu einer Geschwindigkeit von 150 km pro Stunde gelangt. Das am Kopfe des Motorwagens angebrachte Meßinstrument zeigte hierbei eine Stärke des Luftdrucks von 134 kg pro qm. Dieser Druck entspricht einem zwar starken Windzug, der dem Menschen aber nicht gerade unerträglich ist. Eine weitere Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit bis zu 200 km pro Stunde soll, wie wir hören, vorläufig nicht in Aussicht genommen werden, da man sich damit immer mehr der Gefahrengrenze nähern würde, die auf großen Strecken, wie z. B. von Berlin nach Hamburg, leicht zu einem Entgleisen oder dergl. führen kann.

F. v. S.



### Vollbahnen mit Akkumulatorenbetrieb.

Gelegentlich eines Ausflugs, den die Elektrotechnische Gesellschaft in Frankfurt a. M. gemeinsam mit dem Elektrotechnischen Verein Mannheim-Ludwigshafen nach Neustadt a. H. zur Besichtigung der Akkumulatoren-Vollbahnen der Pfälzischen Eisenbahn unternahm, hielt Direktionsrat Geyer einen eingehenden Vortrag über die von der Pfälzischen Bahnverwaltung gewonnenen Erfahrungen mit dem Akkumulatorenbetrieb. Einleitend bemerkte der Vortragende, daß der Akkumulatorenbetrieb den Zweck habe, auf Strecken, wo es sich um die Bedienung eines verhältnismäßig schwachen, aber nicht unwichtigen Verkehrs handelt, an die Stelle der schweren, mehr Personal und Selbstkosten erfordernde Dampfzüge zu treten. Vororte sollen mit den Hauptorten, bedeutendere Stationen, auf denen Schnellzüge aber nicht halten, mit den Schnellzugsstationen verbunden werden und zwar zu den passendsten Zeiten, auf die der gewöhnliche Eisenbahnverkehr meist keine Rücksicht nehmen kann. Als die Pfälzische Bahn sich 1895 zur Einführung des Omnibusbetriebes auf Hauptbahnstrecken, zunächst versuchsweise, entschloß, hatte sie bereits günstige Erfahrungen in ähnlichem Betriebe auf einer schmalspurigen Bahn zu verzeichnen. Als Versuchsstrecken wurden die Linien Ludwigshafen-Neustadt (30 km) und Ludwigshafen-Worms (22 km) gewählt. Die Versuche begannen Ende Januar 1896. Die bei den Akkumulatoren sich ergebenden Anstände wurden behoben, sodaß Ende 1898 Batterien zur Verfügung standen, die den gestellten Ansprüchen nach jeder Richtung hin in befriedigender Weise entsprachen. Nunmehr konnten auch neue, dem Akkumulatorenbetrieb besser entsprechende Wagen angeschafft werden, zwei vierachsige von 17,8 m Länge und 3 m Breite mit je 112 (bei Benutzung eines Endabteils als II. Klasse 106) Sitz- und Stehplätzen, zwei dreiachsige mit je 68 Sitzplätzen. Je nach Bedürfnis fahren die Wagen allein oder mit 1—2 Anhängewagen à 50 Sitzplätzen. Die Motorwagen sind nach Art der D-Wagen gebaut, mit einem mittleren Längsgange. Die Ecken sind zur Verminderung des Luftdrucks etwas abgeschrägt. An jedem Ende befinden sich zwei Thüren, außerdem sind aber an den Seiten je sechs Thüren vorhanden. Unter 26 der 36 aufklappbaren Sitzbänke befinden sich Holzkästen zur Aufnahme der Akkumulatoren, unter den übrigen 10 Sitzbänken sind Heizkörper für Brikettheizung untergebracht.

Der elektromotorische Teil besteht aus zwei vierpoligen Motoren, die in dasselbe Drehgestell eingebaut sind. Ein Wagen wiegt vollbesetzt 53 t, wovon 15 t auf die Akkumulatoren entfallen. Die letzteren haben eine entsprechende Reserve, um nicht zu tief entladen zu müssen, was die raschere Abnahme der Lebensdauer zur Folge haben würde. Die negativen Platten, mit geringerer Lebensdauer als die positiven, werden nach 30—40 000 Wagenkilometern in regelmäßigem Turnus mit neuer Masse bestrichen, womit gute Erfahrungen gemacht worden sind. Die Geschwindigkeit der Wagen ist normal 45 km pro Stunde. Mit drei oder vier vorhandenen Wagen werden zur Zeit täglich 443 km in 24 Fahrten zurückgelegt. Der vierte Wagen dient als Reserve. Außer den oben genannten beiden Strecken verkehren die Wagen auf folgenden Linien: Ludwigshafen-Schifferstadt und -Frankenthal, Neustadt-Landau und -Dürkheim, Landau-Winden und -Annweiler. Der mittlere Wirkungsgrad der Batterie ist 65%. Die Anschaffungskosten eines betriebsfertigen Wagens mit allem Zubehör betragen Mk. 55 000, wovon Mk. 32 500

auf den elektrischen Teil entfallen. Die Gesamtbetriebskosten pro Wagenkilometer stellen sich auf der Linie Ludwigshafen-Neustadt auf Pfg. 27,5, welcher Betrag sich aber durch die Verbindung der Ladestation mit der Beleuchtungszentrale, deren Personal das Laden der Akkumulatoren mitbesorgt, auf Pfg. 21 ermäßigt, gegen Pfg. 28 per Zugkilometer für einen gleichwertigen Dampfzug. Der Akkumulatorenbetrieb hat bei den Versuchen seine Brauchbarkeit auf Vollbahnen erwiesen, er hat sich rasch eingeführt, der Gunst des Publikums stets zu erfreuen gehabt und er hat auch eine ansehnliche Verkehrssteigerung hervorgebracht. Die Akkumulatoren selbst haben zu keinen nennenswerten Störungen Anlaß gegeben. Die Furcht davor als Traktionselement ist, so schloß der Redner, durchaus berechtigt: wenn man aber dasselbe zunächst in dem beschränkten Raum des Omnibusverkehrs verwendet, so ist dieser Betrieb auf den meisten Strecken schon als gelöst zu betrachten.



### Die Fortschritte der Elektrizität in Italien.

Italien hat dank seinen Alpen wieder einen großen Schritt vorwärts gethan in der Emanzipation von der englischen und deutschen Kohle. Der große Sieg der Wasserkräfte wurde auch durch den Besuch des Königspaares gefeiert, das so die größte elektrische Anlage Europas kennen lernte. Der Fluß, dessen Wasserkraft die neue Anlage speist, ist der Ticinus, und der bisher unbekannt Ort, wo sich die Anlage befindet, Vizzola, das 10 Kilometer westlich von Gallarate an der Bahn Mailand-Lago Maggiore liegt. Der Plan des neuen Werkes wurde schon Anfang der achtziger Jahre gefaßt, dann aber von Societa Condotta d'Aqua, die damals den Kanal Villoresi baute, der die obere Lombardei bewässert, fallen gelassen, weil sich Konstruktionsschwierigkeiten ergaben. Im Jahre 1896 änderte man das ursprüngliche Projekt, das 40 000 Pferdekräfte liefern sollte, indem man es auf die Hälfte reduzierte. Bei Somma Lombarda wurde eine Thalsperre errichtet, von der ein sieben Kilometer langer Kanal eine Wassermasse von 60 Kubikmeter in der Minute nach Vizzola bringt, wo das Sammelbassin mit einem Wasserfall von 28 Meter Höhe das Wasser dem Ticino zurückgibt. In acht großen Röhren fällt das Wasser auf Turbinen, die mit Dynamomaschinen verbunden sind und 23 000 Pferdekräfte entwickeln. Diese Kraft wird durch ein Netz von Drähten, das insgesamt 150 Kilometer lang ist, zu sechzig Fabriken und zu zwanzig Gemeinden geleitet, die ihre Beleuchtung daraus beziehen. Die Hauptorte, welche mit Kraft versorgt werden, sind Busto Arsizio, Legnano, Gallarate und Saronno. Die Turbinen stammen aus der Mailändischen Firma Riva Monneret u. Co., die elektrischen Maschinen von Schuckert u. Co. in Nürnberg. Es ist interessant, die größten europäischen Anlagen mit der neuen von Vizzola zu vergleichen; man erhält dann folgende Liste; 1) Vizzola, 23 000 Pferdekräfte; Fallhöhe 24—28 Meter. 2) Jonage an der Rhone, 18 000 Pferdekräfte; Fallhöhe 10—12 Meter. 3) Paderno an der Adda (Kraftstation für Mailand); 15 000 Pferdekräfte; Fallhöhe 24—28 Meter; 4) Rheinfelden a. Rh., 15 000 Pferdekräfte; Fallhöhe 3—5 Meter. 5) Chevres an der Rhone, 14 000 Pferdekräfte; Fallhöhe 4,50—8,50 Meter. 6) Morbegno an der Adda, 7 500 Pferdekräfte; Fallhöhe 30 Meter. 7) Bozen-Meran, 6 000 Pferdekräfte; Fallhöhe 70 Meter. Die Anlage von Vizzola speist zugleich auch die neue elektrische Bahn Mailand-Varese. Die Zentralstation von Tornavento sendet einen Wechselstrom von 13 500 Volt nach der 11 Kilometer entfernten Station Gallarate und dem 19 Kilometer entfernten Parabiagio. Transformatoren an den Unterstationen erniedrigen die hohe Spannung auf eine solche von 420 Volt, die sich durch rotierende Konvertitoren in einen Gleichstrom von 650 Volts umsetzt. Die Wagen erhalten die Kraft durch eine dritte Schiene in ihre vier Motoren zugeleitet, die von 300 bis 640 Pferdekräfte liefern können. Der Zug besteht aus zwei Wagen von 18 Meter Länge, die jeder 73 Personen fassen. Durch die neue Kraftanlage von Vizzola, die Alles in Allem 9 Millionen Lire gekostet hat, spart der von ihr versorgte Baumwollindustriebezirk ungefähr 2 1/2 Millionen Lire, die jährlich für englische Kohlen ausgegeben werden mußten. (Frkf. Ztg.).



### Kleine Mitteilungen.

Eine neue elektrische Lampe.\*) Es liegen jetzt ausführliche Berichte über die in Amerika erfundene Quecksilberdampflampe vor, über die bisher nur spärliche Nachrichten nach Europa gelangt waren. Obgleich die Möglichkeit praktischer Verwertung für den gegenwärtigen Stand der Erfindung noch zweifelhaft ist, erregt die Neuheit in technischen Kreisen doch ein sehr bedeutendes Aufsehen, da es sich dabei um einen sehr wenig beachteten Vorgang handelt. Die Lampen sind überhaupt völlig eigenartig, man könnte sagen: zu

\*) Vergl. Heft 1, S. 5.

eigenartig, denn es wäre vorteilhafter, wenn sie sich mehr der Form unserer gewöhnlichen Lampen nähern würden. Die Quecksilberdampflampe, die von dem Ingenieur Hewitt dem Amerikanischen Institut der elektrischen Ingenieure an der Columbia-Universität vorgeführt wurde, besteht aus einer einfachen nach oben erweiterten Glasröhre, an deren Enden je eine eiserne Elektrode eingeschmolzen ist. Am Boden der Röhre befindet sich eine geringe Menge Quecksilber. Vor dem Gebrauch wird die Luft aus der Röhre so weit ausgepumpt, daß der Druck etwa einem Millimeter des Barometerstandes entspricht, und dann wird die Röhre völlig zugeschmolzen. Sie besitzt eine Länge von 70–140 cm und einen inneren Durchmesser von 2–4 cm, die Form ist also von jeder bisher üblichen Lampe abweichend. Sobald die Elektroden der Röhre mit einem elektrischen Gleichstrom in Verbindung gesetzt werden, beginnen sie ein helles Licht auszustrahlen, das eine Folge des in der Röhre verdampften Quecksilbers ist. Das Licht verrät diese Tatsache dadurch, daß es eine unangenehme bläulichgrüne Farbe besitzt, wie sie dem Spektrum des Quecksilbers zukommt. Mit dieser Eigenschaft wäre das Licht gar nicht verwendbar; aber es ist dem Erfinder gelungen, ihm durch Anwendung dunkelroter Blendschirme eine durchaus normale Färbung zu geben. Die physikalischen Gesetze, von denen die Entstehung dieses Wunderlichts abhängig ist, hat Hewitt eingehend studiert und in gewissem Umfange auch feststellen können. Für die praktische Verwendung kommen verschiedene Punkte in Frage, darunter besonders der Stromverbrauch im Verhältnis zur erzeugten Lichtstärke, die Dauerhaftigkeit der Lampe und ihre Anpassungsfähigkeit an gegebene Verhältnisse. Was den ersten Punkt betrifft, scheinen die Bedingungen außerordentlich günstig zu liegen, denn die Quecksilberlampe verbraucht in einer Stunde nur 0.32 bis 0.65 Watt pro Normalkerze, während eine elektrische Glühlampe mindestens 2 Watt für dieselbe Lichtstärke bedarf. Weniger befriedigend ist vorläufig die Frage nach der Dauerhaftigkeit der neuen Lampe zu beantworten. Die von dem deutschen Physiker Arons versuchten Quecksilberlampen besaßen eine Lebensdauer von höchstens 2 Stunden, der amerikanische Ingenieur will aber erst eingehendere Versuche über die Fähigkeit seiner Lampen anstellen, und vielleicht gelingt es ihm, deren Dauerhaftigkeit zu steigern. Eine Lampe, die nur 2 Stunden lang brauchbar ist, würde selbstverständlich keine ausgedehnte Verwertung zu Beleuchtungszwecken finden können. Was die Anpassung an die gegebenen Verhältnisse betrifft, so kann die Röhrenlampe in ihrer Form und Größe zweifellos auf eine bestimmte Spannung des elektrischen Stroms eingerichtet werden; auch kann der Bedarf der Lichtstärke entsprechend berücksichtigt werden. Die von einer solchen Röhre ausgestrahlte Lichtmenge ist eine sehr bedeutende; nur fragt es sich, ob man auch das Licht derart verteilen kann, wie es die Glühlampen ermöglichen. Wahrscheinlich können die Röhren nicht soweit verkürzt und verengt werden, daß man Lampen von nur 50 Kerzen Lichtstärke erhält. Die Quecksilberdampflampe würde also wahrscheinlich mehr ein Zwischenglied zwischen Bogen- und Glühlampe bilden, und ein solches ist allerdings für gewisse Zwecke schon seit langem zu einem Bedürfnis geworden. Endlich muß vor der Einführung in den Gebrauch die Lampe noch eine Verbesserung erfahren, nämlich die Beseitigung der Schwankungen in der Lichtstärke, die schon bei geringen Schwankungen der elektrischen Spannung eintreten. Vorläufig würde die Lampe ein unangenehm flackerndes Licht geben, da geringe Änderungen der Stromspannung in größeren elektrischen Leitungsnetzen gar nicht zu vermeiden sind.

— W. W.

**Nernst-Lampe.** Die unerfreulichen Mitteilungen, die seitens der Verwaltung der Vereinigten Elektrizitäts-Gesellschaft in Budapest in Bezug auf die Nernst-Lampe gemacht worden sind, haben das „Berl. Tagebl.“ veranlaßt, auch bei der Allg. Elektrizitäts-Gesellschaft darüber Erkundigungen einzuziehen. Die letztere Gesellschaft äußert sich, daß sie mit der von ihr verbesserten Konstruktion durchaus zufrieden sei. Die von ihr in Verkehr gebrachte Lampe entspreche den gehegten Erwartungen. Die Gesellschaft habe steigende Aufträge auf die Lampe zu erledigen; die bedeutenden Nachbestellungen auf Brenner bezeugen überdies die Zufriedenheit der alten Abnehmer. Die Produktion von Nernst-Lampen befindet sich deshalb bei der Allg. Elektrizitäts-Gesellschaft in beständiger Erweiterung, so daß man täglich bereits mehrere hundert Lampen großen Modells herstellen könne. Nachfrage nach den deutschen Nernst-Lampen bestehe nicht nur in allen Teilen unseres Landes, sondern auch im Auslande.

— W. W.

### Selbstthätiger Anlasser für Elektromotoren.

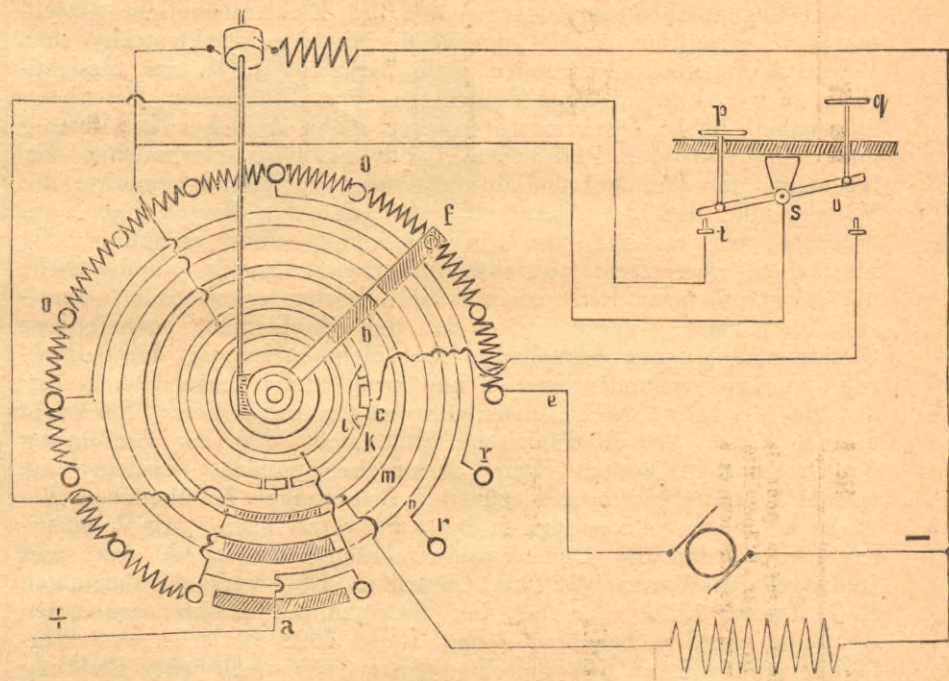
Selbstthätige Anlasser für Elektromotoren werden nicht angewendet, wenn es sich darum handelt, entweder Motoren durch ungeschultes Personal anzulassen und abzustellen (z. B. für elektrische Spills, elektrische Aufzüge) oder wenn der Vorgang des Anlassens und Abstellens überhaupt nicht von der Hand eingeleitet werden kann, sondern selbstthätig, z. B. durch den Wasserstand eines Behälters erfolgt.

Die Kraft zur allmählichen Bewegung des Anlaßkontakthebels wird bei derartigen Anlassern entweder dem Hauptmotor oder einem besonders zu dem Zwecke angeordneten Hilfsmotor entnommen. Im ersten Fall muß dem Motor gleich beim Beginn des Anlassens so viel Strom zugeführt werden, daß er sicher anlauft. Diese Anordnung

ist daher mit Rücksicht auf Spannungsschwankungen nur für kleinerer Motoren zulässig, während diese Beschränkung sich auf selbstthätige Anlasser mit Hilfsmotor nicht erstreckt. Wenn der Anlaßhebel in seiner Endlage angekommen ist, so muß die Triebkraft für die Bewegung des Anlaßhebels abgestellt werden. Dieses geschieht entweder durch mechanische Entkupplung oder durch Unterbrechung des Hilfsmotorstromkreises. Die Rückführung des Anlaßhebels in seine Nullstellung (Motor ausgeschaltet) geschah ferner bislang entweder durch Federkraft und magnetische Auslösung oder durch Veränderung der Umdrehungsrichtung und erneute Einschaltung des Hilfsmotors, der in der Nullstellung des Anlaßhebels sich selbstthätig wieder ausschalten müßte.

Die vorstehend gekennzeichneten Anordnungen von selbstthätigen Anlassern zeigen besonders für größere Motoren folgende Uebelstände. Die Rückführung des Anlaßhebels beim Ausschalten durch Federkraft ist unsicher infolge der nicht unerheblichen Reibung an den Stromschlußflächen; auch ist damit eine plötzliche und unzulässige Entlastung des Stromerzeugers verbunden. Die Rückführung des Anlaßhebels durch Reversierung des Hilfsmotors ist mit Rücksicht auf die verwickelteren Einrichtungen umständlich und ferner würde bei gleicher Geschwindigkeit des Hilfsmotors die Ausschaltung dieselbe Zeit erfordern wie die Einschaltung, während im Interesse geringerer Funkenbildung am Anlasser eine beschleunigte Bewegung erwünscht ist. Von den genannten Mängeln frei ist ein neuer Anlasser der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg.

Derselbe benötigt eine Umkehrung der Drehrichtung des Hilfsmotors beim Ausschalten des Hauptmotors nicht, wodurch sich die Kontakteinrichtungen für ersteren sehr einfach gestalten. Er gestattet ferner eine beschleunigte Ausschaltung des Motors, indem der Anlaßkontakthebel während der Ausschaltbewegung über eine geringere Anzahl Stromschlußstücke gleitet. Diese Vorteile sind dadurch erreicht, daß die von dem Hilfsmotor eingeleitete Ein- wie



Ausschaltbewegung in gleichem Drehungssinne erfolgt, in der Weise, daß die Schaltkurbel des Auslassers während einer Einschaltung und darauf folgenden Ausschaltung des Hauptmotors z. B. eine ganze Kreisbewegung macht, und daß der Stromkreis des Hilfsmotors am Ende der Einschalt- wie der Ausschaltbewegung selbstthätig unterbrochen wird.

Es sind zwar von Hand bediente Anlaßapparate bekannt, bei denen die Ausschaltung einer Weiterdrehung im Sinne der Einschaltung entspricht. Aber in der Uebertragung dieser Anordnung auf Anlasser, welche durch Hilfsmotoren bewegt werden, liegt eine wesentliche Neuerung, da sich dadurch die komplizierte Reversierung des Hilfsmotors erübrigt und die Möglichkeit der zwangsläufig beschleunigten Ausschaltung bietet. Weitere Verbesserungen bei dieser Anordnung mit Hilfsmotor sind dadurch erzielt, daß ein Stehenbleiben des Schalthebels auf einer anderen als der Kurzschluß- oder Ausschaltstellung vermieden wird, selbst wenn der Kontakt, durch welchen die Bewegung des Hilfsmotors eingeleitet wurde, unterbrochen wird.

In nebenstehender Figur ist der selbstthätige Anlasser mit seinen wesentlichen Bestandteilen schematisch dargestellt. Als Beispiel ist der Antrieb eines Spills gewählt, von dessen Pedalen pg der Steuerschalter s bedient wird. In der angenommenen Stellung des Anlassers war durch Treten auf Pedal p der Hilfsmotor kurz zuvor eingeschaltet worden, welcher von +, Schiene l über Bürste b, Schienenstück d, Steuerkontakt t und die im Schema ersichtlichen Leitungen Strom erhält, und den Kontakthebel nach der Kurzschlußstelle bewegt, zugleich aber auch von der Stromzuführungsschiene n, Bürste f, über die Einschaltkontakte o dem Anker des Hauptmotors stufenweise Strom zuführt, während gleichzeitig von +, Schiene l über die Bürste b und Schiene m die Magnete des Motors voll

erregt werden. In der Kurzschlußstelle angelangt, wird die Bewegung des Kontakthebels selbsttätig unterbrochen, während der Hauptmotor weiter läuft. Soll letzterer abgestellt werden, so hat der das Spill bedienende Mann auf das Pedal p zu treten, wodurch der Kontakt für den Hilfsmotor von +, Schiene l, Bürste b, Schienenstück c, Steuerkontakt n abermals geschlossen wird und der Kontakthebel über die mit den Anlaßkontakten o entsprechend verbundenen Ausschaltkontakte r nach der Ausschaltstelle transportiert wird.

—n.

**Die elektrische Hochbahn in Boston.** Diese schon seit einiger Zeit bestehende Hochbahn ist in neuerer Zeit bedeutend erweitert worden, so daß jetzt ein Stadtfern- und Nahverkehr durch Uebersteigen in die Niveau- oder Untergrundbahn leicht bewerkstelligt werden kann.

An der Lincoln Werft wurde eine dritte Kraftstation errichtet, und die zwei bestehenden wurden ebenfalls erweitert. Die neue Kraftstation liefert den Strom für den mittleren Teil des Liniensystems für die Niveau-, Untergrund- und Hochbahn.

Gegenwärtig sind 8 Babcock-Wilcox-Kessel à je 500 PS in der neuen Kraftstation aufgestellt, welche bis auf 20 Kessel erhöht werden kann.

Es sind z. Z. im Maschinenraum erst zwei 4000pferdige Vertikalmaschinen der Compoundtype aufgestellt, welche mit zwei 2700 Kw Generatoren zu 24 und 36 Polen direkt gekuppelt sind. Ein Laufkranh von 45 t Tragfähigkeit durchquert den Maschinenraum. Die Hochbahn ist aus Eisenkonstruktionen hergestellt, und wurde eine transportable Druckluftanlage zu Verriegelungszwecken benutzt.

Jedes Gleis besteht aus 3 Schienen, den beiden Laufschiene, die auch als Rückleitung dienen und der an der Seite gelegenen Stromzuführungsschiene.

Die Stationsgebäude liegen zwischen den beiden Gleisen. Von der Plattform der Hochbahn führen meist Treppen zur Stationsplattform der Niveaubahn.

Die Waggons der Hochbahn sind 14 m lang und 2,6 m breit; sie wiegen mit Motorausstattung 30 t. Sie werden mit 25 Glühlampen erleuchtet und enthalten für den Winter elektrische Heizapparate.

Jeder Wagen hat zwei 150 PS-Motoren der Westinghouse-Type. Die Stromabnehmerschube für die dritte Schiene befinden sich zu beiden Seiten des Truckgestells, und sind dieselben in jedem Wagen vorhanden. Die Stromzuführung und Regulierung geschieht nach dem Sprague-System und sind diese Einrichtungen in einer für den Motorführer bestimmten Abteilung angebracht.

Zur Sicherung des schnellen Verkehrs dient ein Signalblocksystem und ein automatisches Blocksystem, welches die automatische Bethätigung der Westinghouse-Druckluftbremsen vornimmt, wenn der Zugführer das Haltsignal der Blockstation übersieht.

Die Züge folgen meist alle  $1\frac{1}{2}$  Minuten.

Die Hochbahnzüge gehen von Roxbury bis Charlestown-Station oder von einem dieser beiden Endpunkte bis zu einer Station der mittleren Ringstrecke. Zwei elektrische Stationen außer der neuen Lincoln Werft-Station, die Zentralstation und die Charlestown-Station, versehen je einen Teil der Strecke mit Strom und ist beabsichtigt, alle Stationen der Niveaubahn mit der elektrischen Hochbahn zu verbinden.

F. v. S.

**Elektrische Strassenbahn in Ulm.** Seit Ende September ist bei der hiesigen elektrischen Straßenbahn der von Anfang an geplante, früher aber vom K. Ministerium des Innern aus verkehrspolizeilichen Gründen nicht zugelassene schaffnerlose Betrieb nun doch eingeführt. Die anhaltend schlechte Frequenz der Bahn hat, wie dem St.-Anz. geschrieben wird, die Direktion zu dieser bedenklichen Verbilligung des Betriebs genötigt, von welcher vielfach eine erhebliche Steigerung der mit dem Straßenbahnbetrieb hier wegen der ungünstigen Straßenverhältnisse ohnehin schon verbundenen Gefahren befürchtet wird, sofern nun zunächst, d. h. bis die Fahrkartenautomaten in den Wagen aufgestellt sein werden, dem Wagenführer auch die Kontrolle der Fahrgäste obliegt, dieser also häufig nicht seine volle Aufmerksamkeit auf die Fahrstrecke richten kann. Ob hier nicht am unrechten Fleck gespart wird?

—W.W.

**Akkumulatoren- und Elektrizitätswerke vorm. Boese in Berlin.** Die Pfälzischen Eisenbahnen haben sich auf Grund der bei ihren Versuchen mit der Stoneschen elektrischen Wagenbeleuchtung erzielten Resultate entschlossen, nunmehr eine größere Anzahl ihrer Wagen mit dieser Einrichtung versehen zu lassen. Die Lieferung ist der Akkumulatoren-Gesellschaft Boese, die das Stonesche System für Deutschland expliziert, übertragen worden.

B. T.

**Elektrische Uebertragung vom Niagara zur panamerikanischen Ausstellung.** Nach der „Vie Scientifique“ führt die elektrische Uebertragung, welche von den Niagara-Fällen erzeugt wird, bis zur Stadt Buffalo, welche jetzt schon mit elektrischem Strom aus dieser Quelle gespeist wird. Gegenwärtig existieren zwei Stangenreihen, welche neun Kabel, die die Leitungen von drei Dreiphasensystemen bilden, tragen. Die sechs ersten befinden sich auf den primitiv errichteten Masten, die zweite Reihe der Träger hält drei Zusatzkabel, welche dem dritten Dreiphasensystem zugeteilt sind.

Geht man von der gigantischen Transformatorenstation an den Niagara-Fällen aus, so coteyren sich die beiden Leitungstrassen, die neue rechts der alten bis zur Grenze des Dorfes Tonawanda, und da, wo die ersten Leitungen der Uebertragung die Schienen der New-Yorker Centraleisenbahn kreuzen, trennen sich die beiden Leitungsgruppen; die alte Gruppe dehnt sich in der Gegend durch die Felder aus, indem sie Curven bis zur Endstation beschreibt, während die neueste Anlage einen Weg westlich der New-Yorker Centralbahn verfolgt, um bis zur Endstation durch die Ontario-Straße nach Buffalo zu gelangen. Der Weg von der Gabelung der beiden Gruppen ist auf etwa 5 km verkürzt. Die Passage ist längs der ganzen Strecke 9 m breit. Die

Konstruktion der neuen Linie ist ähnlich der der alten. Die Stangen haben eine Höhe von 7 m über dem Bodenniveau. Die Kabel sind aus Aluminium. Jedes der drei Kabel ist durch eine Litze gebildet, welche aus 36 zusammengedrehten Drähten besteht, während die Litzen der Kupferkabel der primitiven Uebertragung nur 19 Drähte enthalten. Die Aluminiumkabel sind blank, ebenso die Kupferleitungen, aber ihr Durchmesser ist größer, um die Leitungsfähigkeits-Differenz der beiden Metalle auszugleichen. Da das spezifische Gewicht des Aluminiums geringer als das des Kupfers, war es möglich, den Abstand der Masten zu vergrößern; welcher von 23 m auf 34 m erhöht wurde. Die auf den Stangen der alten Linie befestigten Isolatoren sind weiß, die andern sind aus braunem Porzellan. Beim Bau der neuen Leitung war man gezwungen, gerade Richtungen zu nehmen, welche Betriebsstörungen weniger ausgesetzt sind. Man hat bei dieser Gelegenheit eine Wiederherstellung der alten Leitung an den Curvenstellen vorgenommen.

Wenn Alles zum Betrieb fertig ist, hat die Gesellschaft der Niagara-Fälle die Absicht, die Uebertragungsspannung, welche jetzt 11,000 Volt ist, auf 22,000 Volt zu erhöhen. Alle Umformapparate wurden von Anfang an in der Voraussicht einer Erhöhung der Anfangsspannung hergestellt, so daß sie keine Umänderung zu erleiden haben.

Mittels dieser Linien wird die panamerikanische Ausstellung ihre ganze elektrische Kraft vom Niagara erhalten. Der Strom wird von der Centrale mit 22,000 Volt Spannung übertragen, welche auf der Endstation Buffalo auf 11,000 Volt reduziert wird, von wo sie mittels einer aus 6 Kupferleitungen gebildeten Speziallinie bis zu dem Ausstellungsterrain führt. Dort werden die 6 Leitungen in 3 Bleikabel vereinigt, welche unterirdisch verlegt werden und bei der Unterstation der an den Elektrizitäts-Palast angrenzenden Transformatoren endigen, welche die Spannung auf 1800 Volt reduzieren; die Stromverteilung zu den Lampen wird durch zahlreiche Umformer ausgeführt, welche die Spannung auf 104 Volt herabmindern.

Die Gesellschaft der Niagara-Fälle wird der Ausstellung in Buffalo eine elektrische Kraft von 30,000 PS liefern.

F. v. S.

**Beweglicher Telephon-Arm.** Telephonapparate in passender Höhe für alle Personen anzubringen, ist nicht denkbar; daher war es bisher mancher etwas kleinen oder besonders großen Person nur mit Anstrengung möglich, sich telephonisch verständlich zu machen. Diesem Mißstand ist jetzt abgeholfen, denn die Fabrik elektrotechnischer Apparate von Ernst Eisemann u. Co., Stuttgart hat einen parallel auf- und abwärts beweglichen Telephon-Arm erfunden und gesetzlich schützen lassen, mittels dessen sowohl große als auch kleinere Personen sich des Telephons in bequemster Weise bedienen können. Der aus Messing hergestellte, vernickelte Arm, der von der württemberg. Telegraphen- und Telephonverwaltung bezogen werden kann, läßt sich an jedem Telephon leicht anbringen.

—W.W.

**Die elektrische Klingel unter Wasser.** Auf der Pariser Ausstellung hatten Siemens u. Halske in Berlin unter den zahlreichen Neuheiten ihres Betriebes auch eine kleine merkwürdige Vorrichtung ausgestellt, die selbst dem ganz und gar unelektrischen Besucher Interesse abgewinnen mußte. Es war dies eine elektrische Klingel, die unter Wasser in einem Glasgefäße hing und über die ganze Ausstellungszeit ihre Klingelthätigkeit versah. Daß es nicht eine gewöhnliche Klingel sein konnte, wird sich der Leser sofort denken; denn eine solche würde schon nach kurzer Zeit in ihrer nassen Umgebung versagen. Und dennoch, bis auf eine Kleinigkeit war diese Wasserklingel nach Konstruktion und Zweck genau dieselbe Klingel, wie sie auf dem Korridor unserer Wohnung hängt. Aber jene Kleinigkeit, die in der That in ihrer Einfachheit bewundernswert ist, gab ihr die geschilderte Befähigung. Bei dieser Klingel liegt nämlich der ganze Elektromechanismus, der gegen Nässe so empfindlich ist, in einem allseits verschlossenen Metallgehäuse. An einer Seite wird die Wand dieses Gehäuses durch ein elastisches Metallblech, durch eine sogenannte Membran, gebildet, und diese Membran ist auf dem Gehäuse luft- und wasserdicht befestigt.

Der Anker des bewegenden Elektromagneten ist innen an der Membran, der Stiel des Klöppels außen befestigt. Bewegt sich jetzt der Anker, so wird die elastische Metallmembran diese Bewegung auf den Klöppel übertragen und so ist in einfachster Weise erreicht worden, daß der Elektromagnet den Klöppel bewegen kann und dennoch mit seinen zugehörigen Teilen luft- und wasserdicht nach außen abgeschlossen bleibt. An dieser Aufgabe haben sich viele Leute versucht, aber erst durch diese so einfache Anordnung einer abschließenden elastischen Membran ist der gewollte Zweck erreicht worden.

„Ja, aber?“ fragt der Leser, „wer braucht denn Klingeln, die unter Wasser läuten? Höchstens doch der Taucher.“ Er soll sofort erkennen, daß es eine ganze Menge Leute giebt, die sich nach der luft- und wasserdichten elektrischen Klingeln geseht haben. Da ist erstens ein Bergwerk. Bergwerke sind meistens recht nasse Oertlichkeiten; es tropft von der Decke, es rieselt von den Wänden und die gewöhnliche elektrische Klingel würde dort bald in Ausstand treten. Nun will man aber von oben nach unten, oder von unten nach oben Klingelzeichen geben, z. B., daß der Förderkorb gehoben oder gesenkt oder angehalten werden soll. Es wäre schön, wenn man hierfür die bequeme elektrische Klingel anwenden könnte, denn deren Leitung läßt sich so bequem und sicher verlegen, nimmt auch so gar keinen Platz fort, während die alte Zugklingel höchst anspruchsvoll ist und ihr Draht sehr zum Reißen neigt, vielleicht

gerade im entscheidenden Augenblick bricht. Aber was half es? Die elektrische Klingel versagte in der Nässe. Jetzt versagt sie nicht mehr, wenn es eine Membranklingel ist, denn der kann die Nässe nichts anhaben und darum hat sie auch schon bei den bergbauenden Leuten eine große Verwendung gefunden.

Da ist weiter eine Brauerei. Brauereien sind auch keine trockenen Stätten, denn der Wrasen oder Schwaden befeuchtet die Wände und näßt alles, was daran befestigt, gründlich durch. Aber den Membranwecker ficht die Nässe nicht an. Er versieht seinen Dienst und wenn auch das Wasser stromweis an ihm herunter rinnt. Er arbeitet mit steter Zuverlässigkeit hier und im Bierkeller und auf dem Hofe und wo immer er Aufstellung findet. Er arbeitet ebenso auch in Wäschereien, wo ebenfalls die Nässe zum Betriebe gehört, in Papierfabriken, in Schleifereien — kurz, überall, wo es feucht hergeht, natürlich auch in Biergärten, wo er die Kellner herbeiruft, ohne durch das Regenwetter oder die Luftfeuchtigkeit außer Dienst gesetzt zu werden. Und wenn der Leser ein vom Unglück so geschlagener Mann ist, daß er über feuchte Wände zu klagen und an eben solcher Wand eine Klingel sitzen hat, die alle vierzehn Tage versagt, nun, dann weiß er jetzt, wo er vor die rechte Schmiede gehen mag.

Aber der Membranwecker ist nicht nur für feuchte, nein auch für trockene Räume von unschätzbarem Wert. In Mühlen geht es — das weiß jedes Kind — äußerst staubig her und davon haben die Müller die grauen Kleider. Der Mehlstaub ist aber ein recht tückischer Geselle. Denn Mehl ist ein brennbarer Stoff und wenn nun die Staubteilchen in den Mehlstaubwolken innig mit Luft vermischt sind, dann genügt ein winziges Fünkchen, um ein benachbartes Staubteilchen zu entzünden. Es entsteht ein kleines Flämmchen, das sofort die weitere Staubumgebung entzündet, und auf diese Weise pflanzt sich die Entzündung mit gewaltiger Geschwindigkeit durch die ganze stauberfüllte Luft fort. Die plötzlich erhitzte Luft dehnt sich gewaltsam aus und es entsteht die Staubexplosion, an welcher schon so viele Mühlen, so viele Menschenleben zu Grunde gegangen sind. An der elektrischen Klingel ist aber, wie bekannt, ein Unterbrechungs-Kontakt und an diesem Kontakt entsteht bei jeder Bewegung des hin- und herschwingenden Ankers ein Funke. Er ist ja nur sehr klein, aber er genügt vollständig für die Einleitung der Staubexplosion. Was folgt daraus! Eine elektrische Klingel darf in einer Mühle oder doch in jenen Räumen derselben, die mit Staub erfüllt sind, nicht aufgehängt werden; und so in Brikett-Fabriken, wo der noch viel entzündlichere Kohlenstaub umherfliegt, in Pulvermühlen, in pyrotechnischen Anstalten, in Zündwaren-Fabriken. Ueberall, wo solcher entzündlicher Staub in größeren Massen die Arbeitsräume erfüllt, hat die elektrische Klingel verbannt werden müssen. Und nur deshalb, weil bei ihr an dem Kontakt das schwache Fünkchen entsteht. Wie aber, wenn wir den Unterbrechungsfunklen sicher abschließen, wenn wir den ganzen Elektro-Mechanismus luftdicht einschließen? Dann kann ja der Staub gar nicht an den Funken heran, kann von ihm nicht entzündet werden. Und offenbar wird dieses Mittel auch ermöglichen, daß wir den Wecker in Räumen aufhängen können, wo explosive Gase auftreten, wo sich Spiritus- oder Benzin-Dämpfe entwickeln können, wo sich Leuchtgas oder ein anderes entzündliches Gas verbreiten kann. Nur den verlangten sicheren Verschluss liefert, wie wir geschildert, die Membran, denn wie sie von dem Membranwecker das Wasser und den Staub abhält, so auch die Luft, weil der Verschluss eben ein absoluter ist. Und so hilft nun auch in diesen Fällen der wasser- und luftdichte Wecker über alle Fährlichkeiten hinweg.

Man ersieht daraus, wie fruchtbar ein einziger kluger technischer Gedanke werden kann, wie reich er sich in seiner Anwendung zu entfalten vermag. — W. W.

**Die beiden Cunard-Dampfer „Lucania“ und „Campania“** haben sich mitten im Ocean und um Mitternacht auf eine Entfernung von 60 km durch drahtlose Telegraphie verständigt. Die beiden Dampfer befragten sich über die Fahrt, den Gesundheitszustand der Passagiere, Wind und Wetter und wünschten sich gegenseitig glückliche Reise. Das Gespräch erstreckte sich über zwei Stunden. Bis jetzt sind 4 Cunard-Dampfer mit Apparaten für drahtlose Telegraphie versehen.

**Die Telephonanstalten Württembergs** weisen nach dem dieser Tage zur Ausgabe gelangten neuen Verzeichnis sowohl was die Abonnentenzahl, wie auch die Zahl der an das Telephon angeschlossenen Orte betrifft, seit dem letzten Jahre wieder einen erfreulichen Zuwachs auf. Das Ortsregister zählt bei einem Zugang von 23 Namen jetzt 180 Orte, die Zahl der Teilnehmer ist seit dem vergangenen Jahr von 10,505 auf 11,335 gestiegen. Eine Vermehrung des bisherigen Umfangs ist aber nicht notwendig geworden, weil das Abonnentenverzeichnis in der vorliegenden Ausgabe erstmals in zweiseitigem Satz angeordnet ist. Den weitaus größten Zuwachs hat wieder Stuttgart aufzuweisen, das gegenwärtig 5004 Abonnenten (gegen 4814 im Vorjahr) mit 5392 Sprechstellen hat; es folgt sodann Heilbronn mit 684 (im Vorjahr 631), Ulm mit 630 (591), Cannstatt 389 (350), Göppingen 311 (283), Reutlingen 305 (275), Eßlingen 303 (280), Gmünd 249 (235), Tübingen 232 (204), Ludwigsburg 175 (167), Feuerbach 100 (95) u. s. w. — W. W.

**Isolierung von Eisenblechen.** Jeder Eisenkörper, welcher technisch einer wechselnden Magnetisierung unterworfen werden soll, muß zum Zwecke der Herabminderung der Wirbelstromverluste aus möglichst dünnen, von einander isolierten Blechscheiben zusammengebaut werden. Diese Isolation kann

auf verschiedene Art bewerkstelligt werden. Am gebräuchlichsten ist es, die einzelnen Blechscheiben durch Papierblätter zu trennen. Da aber die Verwendung dünnster Bleche nur dann ökonomisch ist, wenn gleichzeitig der von der Isolation ausgefüllte Querschnitt auf ein Mindestmaß herabgedrückt wird, so hat dieses Verfahren den Nachteil, daß besondere Maschinen notwendig sind, um die äußerst dünnen Papierfolie auf die Bleche aufzukleben. Umständlicher ist es noch, die einzelnen Bleche mit einem isolierenden Anstrich zu versehen. Am schnellsten zum Ziele führend und gleichzeitig am billigsten erscheint die amerikanische Methode, das Eisen an der Oberfläche zu oxydieren. Dies geschieht entweder durch Erhitzen an der Luft oder durch Ausglühen mit Sauerstoff leicht abgebenden Substanzen. Nun muß aber der Oxydation noch ein besonderes Ausglühen folgen, oder das oxydierende Ausglühen selbst muß sich über einen längeren Zeitraum erstrecken, und die Abkühlung darf nur ganz allmählich sich vollziehen, einerseits, damit die Oxydschicht sich nicht abblättert, sondern fest haftet, andererseits, damit das Blech möglichst gute magnetische Eigenschaften annimmt. Hierbei zeigt sich nun der schwer wiegende Uebelstand, daß die Oxydschicht sich in das Eisen hineinfrisst, indem Eisenoxyd und Eisen sich gegenseitig zu Eisenoxydul reduzieren beziehungsweise oxydieren. Das Eisenoxydul aber verwandelt sich durch Sauerstoffaufnahme aus der Luft, die niemals völlig von den Blechen abgesperrt werden kann, wieder in Eisenoxyd. So kommt es, daß die isolierende Oxydschicht zu einer unerwünscht großen Dicke anwächst. Genaue Messungen, die sich auf die Verschiedenheit in den Werten der Permeabilität des Eisens und seiner Oxyde stützen, haben ergeben, daß unter ungünstigen Verhältnissen die Dicke der Oxydschicht bis zu 30 % der Blechstärke betragen kann. Es wäre natürlich sehr unrationell, solche Bleche für Transformatorkerne zu verwenden.

Alle Vorteile des amerikanischen Verfahrens unter Vermeidung von dessen Nachteilen weist nun ein Verfahren von Kamps in Menden i. W. auf. Dasselbe gründet sich darauf, daß andere Schwermetalle, z. B. Kupfer, Nickel, der fortschreitenden Zerstörung durch Weiterfressen der Oxyde beim Ausglühen nicht ausgesetzt sind, die einmal gebildete Oxydschicht vielmehr gegen weitere Oxydation wirksam schützt. Dementsprechend werden die fett- und oxydfreien Eisenbleche auf passende Weise mit einem isolierenden Ueberzug von Kupferoxyd oder Nickeloxyd versehen. Eine Ausführungsform zur Erzeugung eines Kupferoxydüberzuges ist folgende. Die gebeizten Eisenbleche werden in eine Lösung von 10 Teilen Kupfervitriol, 10 Teilen Schwefelsäure und 200 Teilen Wasser eingetaucht; diese überziehen sich dabei mit einer hauchdünnen Kupferschicht. Nach dem Abspülen mit Wasser werden dieselben sodann in eine zweite Lösung von 10 Teilen kohlen-saurem Kupferoxyd, 70 Teilen Salmiak und 150 Teilen Wasser eingetaucht und hierauf ausgeglüht. Das metallische Kupfer wird dadurch in die isolierende Kupferoxydschicht übergeführt. — n.

**Die elektrisch betriebene Stempelmaschine.** In letzter Zeit ist in einigen deutschen Postämtern die elektrisch betriebene Stempelmaschine „Bickerdike“ aufgestellt worden, die das Stempeln von Briefen und Postkarten selbstthätig ausführt. Die neue Briefstempelmaschine kann in der Minute ca. 200 Briefe oder Karten abstempeln, was ungefähr der doppelten Leistung einer Handstempelmaschine entspricht, und kann die Maschine mehrere Stunden hintereinander im Betrieb sein. Der Stempel ist gut leserlich abgedruckt, was ein großer Vorzug ist. Zum eigentlichen Stempelmechanismus, der sich etwa in Tischhöhe befindet, führt ein Kanal, dessen Boden ein Riemen ohne Endbildet. Letzterer wird durch zwei sich drehende Scheiben in Bewegung gesetzt. Auf dem Riemen gleiten die in den Kanal geworfenen Briefe zu zwei sich entgegengesetzter Richtung drehenden Cylindern, von denen der eine die Entwertungsfalge und den Aufgabestempel aufdrückt; der andere, ebenfalls vertikal stehende Cylinder sorgt für den Gegendruck. Von den beiden Cylindern wird der Brief weitergeschoben bis zu 3 aus Schlitzfenstern ragenden Nasen, die ihn zu den schon gestempelten Briefen stoßen, welche in einem Kasten angesammelt werden. Zum Antrieb des Mechanismus dient ein kleiner  $\frac{1}{10}$  PS-Motor, der auf dem Fußboden aufgestellt wird und durch Riemen seine Kraft überträgt.

F. v. S.

## Die Elektrizität in der Landwirtschaft.

Von Heinz Krieger (Berlin).

Die Firma Siemens u. Halske hat kürzlich eine kleine lehrreiche Broschüre herausgegeben, die den Titel führt: Die Elektrizität in der Landwirtschaft und die gerade im gegenwärtigen Augenblick, wo um der Not der Landwirtschaft willen unser gesamtes Wirtschaftsleben in Frage gestellt werden soll, besondere Beachtung verdient. Man ersieht daraus, welche Zukunft der elektrische Betrieb der landwirtschaftlichen Verrichtungen haben kann, wenn mit verständiger Zusammenarbeit weiter Kreise auf genössenschaftlichem Boden die alten Arbeitsformen eine rationelle Umwandlung erfahren. Heute schon ist die Elektrizität überall dort billiger als tierische Kraft, wo natürliche Stromerzeuger mit Leichtigkeit zu haben sind.

Schon lang war man bestrebt, die kostspielige und immer kostspieliger werdende tierische Kraft durch mechanische zu ersetzen. Die Windmühle und das Windrad, das Wasser, die Turbine finden bereits ausgedehnte Verwendung. Leider kann man Wasser und Wind nicht überall haben, ihre Triebkraft bleibt auf den Standort beschränkt. Erst die transportable Lokomobile erfüllte die wichtigste Bedingung, die man an einen landwirtschaftlichen Motor stellt. Aber die Lokomobile fordert ständige Zufuhr von Wasser und von Kohlen und damit zahlreiche Hilfskräfte an Gespannen und Menschen, sie kann überdies in ungeeignetem Terrain nicht benutzt werden. Anders der elektrische Motor. Die Elektrizität läßt sich in dünnen Drähten über weite Strecken mit Bequemlichkeit fortleiten, sie kann an jeder Stelle in Licht, in Wärme, in mechanische Arbeit umgesetzt werden, ihre Verwendung ist gefahrlos, ihre Handhabung einfach, sie nimmt jedes Hindernis mit Leichtigkeit, ein ungeeignetes Terrain kennt sie nicht.



Wo die Elektrizität billig zu haben ist, wird ihre Verwertung einen großen Fortschritt im landwirtschaftlichen Betrieb bedeuten. Hat der Landwirt z. B. eine Wasserkraft zur Verfügung, so kann er sie nach Einbau einer Turbine mit Erfolg als Stromquelle benutzen. Solche Wasserkraftstationen sind u. a. auf den Domänen-Sillium im Bezirk Hildesheim und Rodenberg im Bezirk Kassel eingerichtet worden und haben sich ausgezeichnet bewährt. Natürlich muß die Wasserkraft ausreichend sein, wenn man sie dauernd benutzen will. Auch dürfen kostspielige Wasserbauten, namentlich wenn es sich um kleinere Betriebe handelt, nicht erforderlich werden, da hier wie überall die Rentabilität des Betriebes von der Höhe der Anlagekosten abhängt. Auch Brennereien, Ziegeleien, Zuckrefabriken, Kleinbahnen werden den erforderlichen Dampf liefern können. Wo all das fehlt, können mehrere Güter gemeinsam eine Kraftstation errichten, so daß sich die Anlagekosten auf mehrere Schultern verteilen. Oder man errichtet sogenannte Ueberlandzentren, die das gesamte Gebiet einer Genossenschaft mit Strom versorgen. Gerade hier hat das Genossenschaftswesen noch eine bedeutsame Zukunft. Was die Kosten des elektrischen Betriebs anlangt, so wird man, Verzinsung und Amortisation der Anlage eingerechnet, die Pferdekraftstunde auf etwa 10 bis 15 Pfg. veranschlagen müssen, gegen 40 bis 50 Pfg. beim tierischen Betrieb. Der Dampftrieb (die Pferdekraftstunde 3 bis 7 Pfg.) ist natürlich an sich noch billiger, aber in vielen Fällen nicht verwendbar.

Ist man über die Vorfragen hinaus, so läßt sich die elektrische Kraft durch einfache und sehr bequem verwendbare Drahtleitungen nach allen Richtungen der Windrose verteilen. An jedem gewünschten Ort ist der Strom zu haben, mittelst eines fahrbaren Transformators schafft man ihn vorwärts und leitet ihn durch ein Kabel, das beweglich wie ein Gartenschlauch ist, zur Verbrauchsstelle. Ist daselbst die Arbeit gethan, so schaltet man das Kabel ab, wickelt es auf, legt Kabel und Transformator zusammen und fährt davon. Diese Anordnung gestattet eine außerordentlich leichte und außerordentlich weite Ausnutzung des Leitungsmaterials und steigert damit die Rentabilität des Betriebes.

Daß die Elektrizität sich in landwirtschaftlichen Betrieben sehr vielseitig ausnutzen läßt, braucht nicht erst auseinandergesetzt zu werden. Eine Glühlampe ist besser als eine Stalllaterne. Sie läßt sich zudem überall entzünden. Will man z. B. eine Getreide-Miete (Feime oder Schober) an Ort und Stelle ausdreschen, so braucht man nicht zu fürchten, daß die eintretende Dunkelheit die Arbeit beendet. Mit wenigen Handgriffen hat man an der vorhandenen oder an Ort und Stelle verbrachten Drahtleitung eine Glüh- oder Bogenlampe befestigt und sofort ist die Arbeitsstätte tageshell erleuchtet. Wie Stall und Arbeitsstätte, so beleuchtet die Elektrizität Hof und Haus, ventiliert das Haus, treibt die Nähmaschine, knetet die Butter, dreht den Bratspieß, stopft die Wurst, kurz, sie macht der Hausfrau das Leben leicht, bequem und billig.

Für alle landwirtschaftlichen Verrichtungen, namentlich solche, die wie Eggen, Mähen, Drillen einen fortwährenden Ortswechsel der Triebkraft erfordern, eignet sich der elektrische Betrieb freilich nicht. Eine ganze Reihe von Verrichtungen aber werden ihn ohne weiteres aufnehmen können. Die Futterquetschen, die Häckselschneidemaschinen, Wasserpumpen, Schlempepumpen und ähnliche vielgebrauchte landwirtschaftliche Hilfsapparate sind in größeren Wirtschaften mit starkem Viehstand fast unausgesetzt im Gange und es verlohnt sich daher die Aufstellung eines besonderen Motors. Wo die Maschinen nicht ständig im Gange sind, da schafft man einen fahrbaren Elektromotor an, den man überall verwerten kann. So läßt sich die Schafschur mit elektrisch angetriebenen Scheren außerordentlich schnell bewerkstelligen. Der fahrbare Elektromotor trägt die Kraft an Ort und Stelle und stellt zugleich eine vorzügliche Beleuchtung zur Verfügung. In anderen Fällen verdient wieder der stehende Motor den Vorzug, so bei allen Hausarbeiten.

Eine besondere Beachtung aber verdient der elektrische Betrieb bei jenen großen, viel Kraft erfordernden Arbeiten, die der Landmann im Frühjahr und im Herbst regelmäßig zu verrichten hat, beim Pflügen der Felder, beim Einernt der Früchte und beim Dreschen der Aehren. Beim Dreschen beispielsweise ist ja mechanische Kraft schon seit langem im Gebrauch. Bei Anwendung von Dampfkraft (bei einer 10pferdigen Lokomobile) kommt die Pferdekraftstunde auf etwa 15 bis 20 Pfg., für den Elektromotor unter gleichen Verhältnissen auf 8 bis 15 Pfg. Die Elektrizität schlägt also auch hier die Mitbewerber. Auch beim Pflügen hat der Elektromotor große Vorzüge. Das Mitführen von Kohlen und Wasser und das hohe Eigengewicht der erforderlichen Lokomobile machen die Benutzung des Dampfpfluges teuer, unbequem, bisweilen unmöglich. Namentlich dort, wo schwerer Boden bei intensiver Bewirtschaftung und starker Tiefkultur einen hohen Ertrag sichert, bringt der elektrische Pflugbetrieb eine ganz bedeutende Minderung der Kosten, zumal wenn etwa eine billige Wasserkraft zur Verfügung steht oder genossenschaftlicher Zusammenschluß den Bau großer Zentralen und damit eine starke Verbilligung der Kraft ermöglicht.

Daß auch der Transport der geernteten Früchte zum Speicher, der letzte Akt des landwirtschaftlichen Dramas, wenn einmal die elektrischen Anlagen vorhanden sind, durch Feldbahnen und Feldlokomotiven auf das bequemste eingerichtet werden kann, ist selbstverständlich. Auch hier läßt sich eine bedeutende Herabminderung der Produktionskosten, d. h. eine Steigerung der Rentabilität in vielen Fällen durch den elektrischen Betrieb erzielen. Insbesondere findet der Arbeitermangel seine Korrektur im elektrischen Betrieb. Er erspart nicht allein menschliche Arbeitskräfte, er erhöht gleichzeitig die Leistungsfähigkeit des einzelnen und steigert sein Einkommen, indem er seine Intelligenz weckt, kurz, er bringt den gesamten Betrieb auf höhere Voraussetzungen, die an allen Arbeitsquellen, den leitenden wie den geleiteten, in gesteigerter Rentabilität zum Ausdruck gelangen.

— W. W.

## Elektrolytische Badanlagen mit drehbarer Anodenhaltung.

Die Herstellung galvanoplastischer und elektrolytischer Badanlagen hat sich in letzter Zeit zu einem besonderen Fabrikationszweig entwickelt. Dies ist nicht allein von hohem Interesse für galvanoplastische und elektrolytische Anstalten, Schriftgießereien und ähnliche Branchen, sondern auch im weiteren Sinne für jede Metallwarenfabrik, Maschinenfabrik, überhaupt für jeden Fabrikationszweig, der sich in näherer oder entfernterer Beziehung zur Galvanoplastik oder Galvanostegie steht. Der große Aufschwung, den die gesamte Industrie in den letzten Jahren genommen, konnte natürlich auch nicht spurlos an der Galvanotechnik vorübergehen. Schon lange freilich hatten die bisher bestandenen, bedeutenden Uebelstände und zeitraubenden Arbeiten den Erfindungsgeist hervorragender Fachleute angeregt; jedoch waren die Verbesserungen so gering und unwesentlich, daß die Fabrikate, die mit solchen „Verbesserungen“ ausgestattet waren, keinen Anklang finden konnten und sich sogar in Fachkreisen ein Vorurteil gegen diese Erfindungen bildete, das nur zoft berechtigt war. Heute liegt die Sache wesentlich anders. Die Uebelstände sind nunmehr beseitigt seit man statt der feststehenden Anode solche mit drehbarer Anodenhaltung verwendet. Das Verdienst, in dieser Beziehung bahnbrechend vorgegangen zu sein, gebührt unstreitig der Internat. elektrolytischen Gesellschaft Welte & Co., Frankfurt a. M.-Sachsenhausen. Die von dieser Firma hergestellten Niederschläge in ihren, mit pat. drehbarer Anodenhaltung versehenen Bädern zeichnen sich sowohl durch die Dichte, Reinheit und Widerstandsfähigkeit des Elektrolytes, als auch durch die Kürze der Herstellungszeit aus, so daß sie das Interesse aller Fachleute erregen und überall die größte Anerkennung finden. Und zwar mit Recht, denn die Leistungen dieser Bäder, in 1½–2 Stunden 1–1½ mm starke Niederschläge zu erzielen sind unerreich; sie sind allerdings das Ergebnis langjähriger praktischer Erfahrung und zahlreicher kostspieliger Versuche. Dafür sichern sie dem Konsumenten die Lieferung nur praktischer und rentabler galvanoplastischer und elektrolytischer Badanlagen mit unübertroffener Funktionierung. Die Vorteile dieser Bäder sind so durchgreifender Natur, daß in kurzer Zeit jeder Besitzer einer galvanoplastischen Anlage zweifellos dazu schreiten wird, sich eine solche Badanlage zu beschaffen, wenn er nicht von der Konkurrenz überfügelt werden will.

Dieses neue System bietet den jetzt bestehenden gegenüber folgende Vorteile. Bedeutende Ersparnis im Verbrauch von elektrischer Energie, leichte Handhabung, Wegfall der Nacharbeit infolge der bedeutend schnelleren Herstellung, folglich keine Akkumulatoren. Diese Vorteile sind so in die Augen springende, daß etwaige Zweifel vollständig ausgeschlossen sind.

Noch weitere wesentliche Vorteile sind: Das Elektrolyt blättert sich nicht ab, sondern haftet fest und dicht auf dem Grundmetall, ohne irgend welche Poren, der Säuregehalt ist viel geringer bei gleichen Leistungen, als bei den jetzigen Bädern, das zeitraubende umständliche Reinigen der Anoden fällt gänzlich weg, ein Verrosten bei den mit diesem Verfahren galvanisierten Metallwaren ist vollständig ausgeschlossen, der Niederschlag ist infolge der drehenden Anodenbewegung von gleicher Stärke und Dichtigkeit an den erhabensten, wie tiefsten Stellen.

Bei Anwendung von Matrizenhängern dieser Firma fällt das lästige Umziehen der Pfannen mit Draht, das Bestreichen der Rückseite derselben mit Wachs und das Zurichten des Drahtes, um die Pfannen zu halten, vollständig weg, sodaß hierdurch nicht nur an Draht und Zeit gespart wird, sondern auch die jetzige Handhabung eine sehr bequeme geworden ist, weshalb dieser Hänger jeder galvanischen Anstalt auf das Beste empfohlen werden kann.

Auch öffentlich werden die Erzeugnisse und Fortschritte dieser Firma anerkannt und ist dieselbe im Besitz Goldener und Silberner Medaillen, z. Z. wurde ihr auf der Internationalen Staatsausstellung zu Ostende auf dem Gebiete der Galvanotechnik und Schriftgießerei die goldene Staatsmedaille zuerkannt.

(Im Uebrigen verweisen wir noch auf das in dieser Nummer befindliche Inserat der Firma Welte & Co., Frankfurt a. Main.)

Die Aktiengesellschaft Siemens u. Halske hat mit Wiesbaden einen Vertrag über die Errichtung eines Ozonwerkes abgeschlossen. Vermittels dieser Anlage, der ersten in Deutschland, soll das für die Stadt bestimmte Trinkwasser keimfrei gemacht werden.

Schweizerische Gesellschaft für elektrische Industrie, Basel. „Der Kursrückgang der Werte dieser Gesellschaft hat in den letzten Tagen weitere Fortschritte gemacht. Die Aktien notieren heute etwa Fr. 3425, so daß also der Verkäufer, wenn er einen Käufer findet, der die an dem Besitz der Aktien haftende Verpflichtung zur Leistung der restlichen Fr. 4000 Einzahlung übernimmt, ihm die Aktien nicht nur ohne jedes Entgelt überläßt, sondern ihm auch noch Fr. 575 für jede Aktie herauszahlt. Im Allgemeinen wird man annehmen dürfen, daß die Aktien sich in kapitalkräftigem Besitz befinden. Zum Teil dürften sie auch noch in erster Hand sein, also bei der Akt. Ges. Siemens & Halske, der Basler Handelsbank und deren Gruppen. Dagegen trifft der starke Kursrückgang der Obligationen, die jetzt etwa 84 pCt. notieren, sehr viele kleine Leute. Die Gesellschaft hat ebenfalls den verhängnisvollen Fehler gemacht, bei ihrem verhältnismäßig sehr geringen eingezahlten Aktienkapital von Fr. 4 Mill. (Fr. 20 Mill. mit 20 pCt. Einz.), woran allerdings noch Fr. 16 Mill. Einzahlungspflicht haften, die sehr große Anleihe von Fr. 30 Mill. aufzunehmen. Diese große Anleihe hat sie zu verzinsen, während sie andererseits sehen muß, daß die Entwicklung der Unternehmungen, an denen sie durch Titres-Besitz und Vorschüsse beteiligt ist, sich weit langsamer vollzieht als vorausgesehen war. Es ist deshalb begreiflich, daß auch in den Kreisen der Obligationen-Besitzer zunehmende Beunruhigung hervortritt. Bisher verhalten sich Verwaltung wie Emissionsgruppe vollständig passiv, obwohl nur eine erschöpfende, sachliche Aufklärung im Stande wäre, das entstandene Mißbehagen zu zerstreuen.“

Elektrizitäts-Akt.-Ges. „Hydrawerk“, Berlin. Erst jetzt veröffentlicht diese im Mai 1899 mit Mk. 550,000 Aktienkapital gegründete Gesellschaft ihren Abschluß für 1900. Danach vereinnahmte das Unternehmen auf dem Fabrikations-

konto Mk 26,276 (i. V. Mk. 24,258, sowie an Zinsen Mk. 2267. Außerdem weist die Kreditseite des Gewinn- und Verlustkontos eine Einnahme aus dem Debitorenkonto König von Mk 1882 i. V. Mk. 1677) auf. Während in 1899 der Patentverkauf einen Ueberschuß von Mk. 23,821 und das Gashandzunderkonto einen solchen von Mk. 5280 erbrachte, haben beide Konten diesmal einen Verlust von Mk. 3049 resp. Mk. 17,707 ergeben, so daß nach Abzug sonstiger Unkosten und von Mk. 6444 (0) Abschreibungen sich eine Unterbilanz von Mk. 62,600 ergibt gegen Mk. 24,492 Reingewinn im Vorjahr. In der Bilanz figurirt das Patentkonto noch mit dem außerordentlich hohen Betrage von Mk. 396,571.

**Akkumulatorenfabrik in Berlin-Hagen.** In der Generalversammlung widmete der Vorsitzende, Bankdirektor Fürstenberg, dem verstorbenen Dr. v. Siemens als dem eigentlichen Urheber der Gesellschaft einen warmen Nachruf. Darauf übernahm Direktor Corrent die Beantwortung der von einem Aktionär an die Verwaltung gerichteten Anfragen. Die Verwaltung habe in Anbetracht der rückgängigen Konjunktur äußerst vorsichtig operiert. Die Lagerbestände seien so niedrig aufgenommen, daß ein weiterer Verlust nicht zu erwarten sei. Die am 30. Juni vorrätig gewesenen Bestände seien für inzwischen eingegangene Aufträge bereits verwendet worden. Das Effekten- und Beteiligungskonto sei deshalb niedriger als im Vorjahre, weil die Verhältnisse in Rußland und Spanien eine niedrigere, einen weiteren Verlust ausschließende Bewertung der Beteiligungen der Gesellschaft in diesen Ländern erheischt haben. Die Versammlung setzte die Dividende auf 10 pCt. fest. Für den verstorbenen Dr. v. Siemens wurde Direktor Paul Mankiewitz und als elftes Mitglied der kaiserl. Rat Wüste in Wien neugewählt. Hierauf wurde die Verlegung des Geschäftsjahres auf das Kalenderjahr zum Beschluß erhoben. In der Zeit vom 1. Juli bis 31. Dezember dieses Jahres wird eine gesonderte Bilanz aufgestellt werden. Die auf diesen Zeitraum entfallende Dividende wird pro rata temporis voraussichtlich der des Vorjahres gleichkommen. Schließlich bemerkte Direktor Corrent: die Verhältnisse in der Elektrizitätsindustrie hätten sich bisher nicht gebessert. Die seit 1. Juli ausgeführten Aufträge seien immerhin um 2 1/2 pCt. höher als in der gleichen Zeit des Vorjahres. Der Betrag der eingegangenen Ordres sei um 1/2 Million Mk größer. Ob die Ziffer des vorjährigen Umsatzes erreicht werde, lasse sich aber vor der Hand nicht absehen. B. T.

**Vereinigte Elektrizitätswerke Akt.-Ges., Dresden.** In der außerordentlichen Generalversammlung, in der 16 Aktionäre mit 750 Stimmen vertreten waren, wurde die Erhöhung des Grundkapitals um Mk. 200,000 beschlossen durch Ausgabe von Vorzugsaktien, die 10 pCt. Vorrechtsdividende mit Nachzahlungspflicht und Kapitalvortrag bei Liquidation haben sollen. Der Passus des Antrags, daß Forderungen gegen die Gesellschaft in Zahlung gegeben werden können, wurde gestrichen. Das Geschäftsjahr wurde auf das Kalenderjahr verlegt. Auf Anfrage wurde mitgeteilt, daß die jetzt genehmigten Vorzugsaktien mit denen, die durch Nachzahlung von 50 pCt. nach dem Beschluß der Generalversammlung vom Juli d. J. entstehen, gleichberechtigt sind. Die Nachzahlung von 50 pCt. ist nach der „Dresd. Ztg.“ bedingungsweise auf 592 Stammaktien angemeldet und der Bezug von Mk. 117,000 neue Vorzugsaktien bereits gesichert.

**Elektrizitätswerke vorm. Kummer.** Wie verlautet, wird das Werk voraussichtlich am 1. Januar den Betrieb vollständig einstellen. B. T.

**Preisliste 88 über „Elektrische Leitungsschnüre“ der deutschen Kabelwerke, Aktiengesellschaft, Berlin—Rummelsburg.** Die Fabrikation von Leitungsschnüren verlangt große Sorgfalt und längere Erfahrung, namentlich wenn die Schnüre bei starker Beanspruchung eine genügend lange Lebensdauer besitzen sollen.

In genannter Preisliste sind eine Anzahl Typen von Leitungsschnüren aufgeführt mit Angabe von Querschnitt, Drahtdurchmesser, Gewicht per km (ca. kg) und Preis per Kilometer.

Die Leitungsschnüre sind auf Grund der „Sicherheits-Vorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker“, hergestellt.

Die Fabrikate werden alle vor Versandt einer genauen Prüfung unterzogen. Schon seit Jahren genießt die Firma in Bezug auf die Trefflichkeit ihrer Erzeugnisse einen vorzüglichen Rufes.

**Gesellschaft für elektrische Industrie, Karlsruhe. Illustriertes Verzeichnis der Fabrikate dieser Firma.** Die Gesellschaft sandte uns ihre neueste illustrierte Broschüre, die in jeder Beziehung mustergiltig ausgestattet ist und durch Text und Bild genügend Aufschluß giebt über die Vielseitigkeit und Leistungsfähigkeit der betr. Firma trotz ihres erst ca. 3jährigen Bestehens.

Als Einleitung ist eine kurze Entwicklungsgeschichte der Gesellschaft gegeben, worin die verschiedenen Fabrikationszweige kurz erwähnt sind.

Im ersten Teil sind die elektrischen Maschinen und Apparate der Gesellschaft beschrieben und die Ausführungen lassen erkennen, daß die Fabrikate nach den modernsten Gesichtspunkten konstruiert sind.

Im zweiten Teil sind die elektrischen Hebezeuge der Gesellschaft vorgeführt, welche bekanntlich eine besondere Spezialität der Firma sind und bereits großen Anklang gefunden haben; denn es sind nicht weniger, als 66, bezw. 70 große Hebezeuge, bezw. Hilfsmittel für Stahl- und andere Werke im kurzen Zeitraum von 3 Jahren ausgeführt worden.

Das illustrierte Verzeichnis folgt dem Zuge der Zeit, d. h. es wendet sich nicht bloß an die einheimischen Abnehmer, sondern auch an die fremden Länder, und ist daher in 3 Sprachen, englisch, französisch, deutsch, gedruckt, sodaß ein und dasselbe Buch in der ganzen Welt verstanden werden wird.

Die Ausstattung ist eine erstklassige und giebt einen guten Einblick in die hohe Entwicklung der Fabrikate dieser Gesellschaft.

Besonders leuchtet aus der Druckschrift noch hervor, daß die Gesellschaft nicht nur elektrische Maschinen und Apparate konstruiert, sondern die gesamte Eisenkonstruktion für ihre Hebezeuge gleichfalls, sodaß ein außerordentlich gutes Zusammenpassen von elektrischem und mechanischem Teil gewährleistet erscheint. M. W.

**Elektrotechnische Neuheiten.** In der letzten Sitzung der Elektrotechnischen Gesellschaft zeigte Ingenieur Heitmann einige

# Rheinisches Technikum Bingen.



**Höhere Lehranstalt für  
Elektrotechnik u. Maschinenbau**  
verbunden mit  
**Lehrwerkstätte für Elektrotechniker.**

Besuchsziffer im Sommerhalbjahr 1900/1901 723  
Zahl der Lehrer: 25

Der Eintritt in die Anstalt zum Studium erfolgt nur Mitte April oder Mitte Oktober; in die Werkstatt als Eleve kann der Eintritt zu jeder Zeit erfolgen. (3374)

Beginn des neuen Unterrichtskursus:  
**21. October 1901.**

Programme versendet kostenfrei:  
die Geschäftsstelle der Anstalt:

**Der Direktor:**

**Hoepke, Regierungsbaumeister im Maschinenbaufach.**

**Adressen**  
aller  
Branchen u. Stände  
auf Couverts, Kreuzbändern, Listen etc.  
geschrieben liefert unter Garantie

**Gustav Ziesche**  
Leipzig-Plagwitz. (3536)

**Franz Villinger & Co.**  
elektrische und mechanische Werkstätte  
Freiburg i. B., Guntramstr. 32 g.

**Tip-Top**  
unser neu konstruierter, einer der einfachsten, dauerhaftesten und billigsten

elektrischen Thüröffner der Neuzeit (D.R. G.M. 120701), rechts, links und für jedes Schloss zu gebrauchen, leichte Montierung per Stück Mk. 14.—

Elektrischer Verbindungscontact für Thüröffner D.R.G.M. 127372. Kein Brechen oder Zerreißen der Drähte, Thüräusseren ohne Abnahme der Leitung, sicherer Verbindungscontact p. Paar M. 2. Versandt bei obigen Preisen franco Nachnahme. Wiederverkäufer hohen Rabatt. Vertreter gesucht. (3526)

**Platten** **Stäbe, — Hartgummi, — Röhren,** **Scheiben**  
**Weinheimer Gummi- & Gutta-Percha-Waaren-Fabrik Weisbrod & Seifert**  
**Weinheim, Baden.** (3372)  
sowie Fabrikation sämtlicher technischer Weichgummi- und Guttapercha-Waaren.  
**Specialität: Hartgummi-Isolierungsröhren leicht biegsam.**

neue Apparate aus dem Laboratorium der Firma Hartmann & Braun, A.-G. vor. Dann sprach Oberingenieur Wolf von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft über Nernstlampen in ihren verschiedenen Anwendungen. Die Nernstlampe soll nicht als Ersatz für die gewöhnliche Glühlampe, sondern als Ersatz für die Auer'sche Gaslampe dienen. Eine solche Anwendung hat die Lampe auch bereits in großer Zahl gefunden. Von Anfang des nächsten Jahres ab wird die Nernstlampe in allen gangbaren Spannungen, also auch für 120 Volt geliefert, sodaß dann auch hier in Frankfurt die Verwendung leichter ermöglicht ist. Fabrikant Montanus führte eine, von unseren städtischen Elektrizitätswerken acceptierte Kontaktuhr vor, die dazu dient, den Strom für die Erkerbeleuchtungen in Läden zu schließen und zu öffnen; das ist, wie schon erwähnt wurde, wegen des Neunuhr-Ladenschlusses für Ladenbesitzer von Vorteil. Sie können auch nach 9 Uhr noch dem Publikum ihre Ausstellungen zeigen und brauchen nicht in den Laden zurückkehren, um das Licht zu löschen, denn das besorgt die Uhr genau zu der Zeit, auf die sie eingestellt ist. Auch das Einschalten des Lichtes wird von der Uhr selbstthätig an beliebig einzustellender Zeit bewerkstelligt. Die städtischen Werke installieren die Uhr für ein Jahresabonnement von 3 Mk. Auch für Treppenhausebeleuchtungen ist die Uhr bereits vielfach in Anwendung. Weiter zeigte und erläuterte der Redner einen elektrischen Faßausleucher und einen Kellerausschalter für Brauereien. Ingenieur Hauswald sprach über Pufferbatterien für elektrische Bahnen zur Ausgleichung der Stromstöße in den Leitungen. Besonders interessant war die Mitteilung, daß eine solche Batterie ein ausgezeichneter Blitzableiter ist, also die Leitungen vor Blitzgefahr schützt.

(Frkf. Ztg.)



### Neue Bücher und Flugschriften.

- Kratzert, Heinr. Prof.** Grundriß der Elektrotechnik für den praktischen Gebrauch für Studierende der Elektrotechnik. II. Teil, 2. Buch. Zweite Auflage: Elektrische Beleuchtung. Mit 439 Abbildungen. Preis 10 Mk. Dasselbe, III. Teil, 3. Buch. Zweite Auflage: Kraftübertragung Bahnen und Automobile; Kosten elektrischer Anlagen und Sicherheitsvorschriften. Mit 149 Abbildungen. Wien, Franz Deuticke. Preis 6 Mk.
- Marcher, Thomas, Obering.** Geleislose elektrische Bahnen mit Oberleitung, Ein neuer Industriezweig. Mit 42 Textfiguren und 2 Tafeln. Halle a. S. C. O. Lehmann. Preis 1.80 Mk.
- Mittelmann, L. Ing.** Elektrische Licht- und Kraftanlagen mit Anschluß an Elektrizitätswerke. Mit besonderer Berücksichtigung des städtischen Elektrizitätswerkes Halle a. S. und einem Anhang: Winke für die Be-

handlung elektrischer Licht- und Kraftanlagen. Mit 23 Textfiguren. Halle a. S., C. O. Lehmann. Preis 1.20 Mk.

- Dahn, E. Prof.** Pädagogisches Archiv. Monatsschrift für Erziehung und Unterricht an Hoch-, Mittel- und Volksschulen. Zugleich Centralorgan für die gesamten Interessen des Realschulwesens. 43. Jahrgang, Heft 9 und 10. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. Preis jährlich 16 Mk.
- Himmel und Erde.** Illustrierte naturwissenschaftliche Monatsschrift. Herausgegeben von der Gesellschaft Urania. Redakteur Dr. P. Schwahn. XIII. Jahrgang, 12. Heft. Berlin, H. Paetel. Preis vierteljährlich 3.60 Mk.

### Bücherbesprechung.

**Hellmann, H. W. Ing.** Der elektrische Kraftwagen. Theoretisch-praktisches Handbuch für Konstruktion, Bau und Betrieb elektrisch bewegter Fahrzeuge. Mit 225 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin, Georg Siemens, Preis 8 Mk.

Das vorliegende Buch behandelt einen sehr interessanten Gegenstand — die Fortbewegung von Lasten von Ort zu Ort und innerhalb der Städte mittels geleisloser „Kraftwagen“. Es treten da in Konkurrenz der Benzin-, Petroleum-, Spiritus- und der elektrische Wagen. Letzterer eignet sich besonders zum Verkehr innerhalb der Städte, welche Gleichstromzentralen besitzen, um die im Wagen befindlichen Akkumulatoren von Zeit zu Zeit neu aufladen zu können. Freilich läßt der Akkumulator noch Manches zu wünschen übrig, während andererseits der elektrische Motor allen anderen überlegen ist.

Der Verfasser giebt eine eingehende Berechnung des Kraftbedarfs der Motorleistung, sowie Beschreibung der Wagenkonstruktion. Ebenso eingehend wird die Ladung und Entladung der Akkumulator-Batterien behandelt.

Alles was bei dem Kraftwagen in Betracht kommt: Transmission, Hilfsapparate, Lenkvorrichtungen, Bremsen u. s. w. erfährt genaue Erörterung. Der Kraftwagen bildet im Augenblick eine geradezu „brennende“ Frage, die noch keineswegs „ausgetragen“ ist. Um so mehr wird Jedermann die durchaus sorgfältige und sachverständige Behandlung dieses Gegenstandes interessieren

**Rühlmann, Rich. Prof. Dr.** Grundzüge der Gleichstrom-Technik. Eine gemeinfaßliche Darstellung der Grundlagen der Starkstrom-Elektrotechnik für Ingenieure, Architekten, Industrielle, Militärs, Techniker und Studierende. Mit über 400 Abbildungen. Zweite Auflage. Leipzig, Oskar Leiner. Preis 14 Mk.

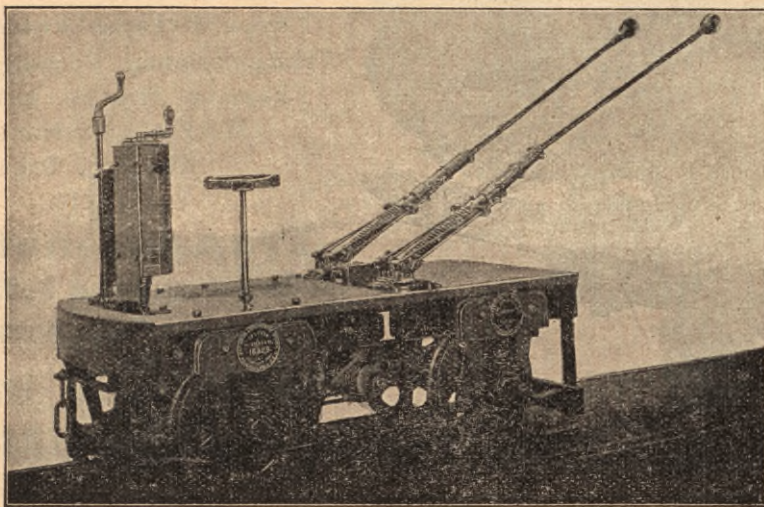
Dieses Werk behandelt auf mehr als 600 Seiten das Gesamtgebiet der Starkstrom-Technik in ebenso gründlicher wie leichtverständlicher Weise. Dasselbe Lob, welches wir dem Buch schon in der ersten Auflage gespendet, gebührt der zweiten in erhöhtem Maße. Wer sich ohne größere Vorkenntnisse

Der Name Westinghouse ist eine Garantie.

# Westinghouse Electricitäts-Actiengesellschaft

19, Jägerstrasse.

BERLIN W.



Electrische Locomotive für Gütertransport.

## Elektrische Bahnen.

Strassen-, Klein-, Vollbahnen.

Gruben- u. Fabriksbahnen.

In Verbindung mit der Westinghouse Electricitäts-Actiengesellschaft, Berlin arbeiten:

Westinghouse Electric and Mfg. Co. Ltd., Pittsburg, Pa., U. S. A.

British Westinghouse Electric and Mfg. Co. Ltd. London.

Westinghouse Electric Company Limited London.

Société Industrielle d'Electricité (Procédés Westinghouse), Paris.

Société anonyme Westinghouse, St. Petersburg.

(3557 147)

Der Name Westinghouse ist eine Garantie.

auf dem Gebiete der Elektrizität und des Magnetismus mit der Starkstrom-Technik im weitesten Sinne bekanntmachen will, findet hier einen ebenso leicht verständlichen wie sachkundigen Führer.

**Polytechnisches.**

**Arthur Serra, Leipzig-Lindenau, Spezialfabrik für die mechanische Holzbearbeitung.**

Die zahlreichen und für rationelle Holzbearbeitung notwendigen Vorrichtungen erfreuen sich schon seit Jahren eines ausgezeichneten Rufes. Das neue Preisverzeichnis enthält u. A.: Schwedische Kreissägeblätter



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

(Fig. 1) mit verschiedenartig geformten Zähnen, Bandsägeblätter, Bandsägen, Lötapparate und Einspannapparate. Hierzu kommen Hohlkehl-Fraiser (Fig. 2 und 3) aus prima Stahl, hohlgeschliffen und fein poliert in mannigfaltigen Formen nebst Zusatz-Apparaten (Anlauf- und Schutzringe), verschiedene Sägen und stählerne Ausschlagscheiben (Fig. 4.) Groß ist die Zahl der Messer, auch für Abplattköpfe (Fig. 5) und nicht minder die der Bohrer — ein- und zweischneidige Bohrer und Langloch-Bohrer, Spiralbohrer, Schlangenbohrer u. s. w.

Außer zahlreichen anderen Vorrichtungen erwähnen wir noch den selbstthätigen Bandsäge-Schränkkapparat (Fig. 6), der zum Schränken von Bandsägeblättern dient und große Vorzüge vor den früheren Vorrichtungen ähnlicher Art besitzt.

Zahlreiche andere Werkzeuge, wie Stemmer, Messer, Präzisions-Feilen u. s. w., liefert die Firma in vorzüglicher Güte.

Auf beistehend abgebildete Werkzeuge erhielt die Firma Arthur Serra, Leipzig-Lindenau, auf der I. allgemeinen Ausstellung für

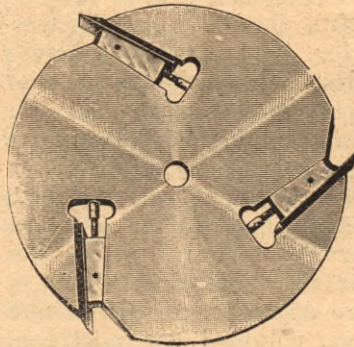


Fig. 4.

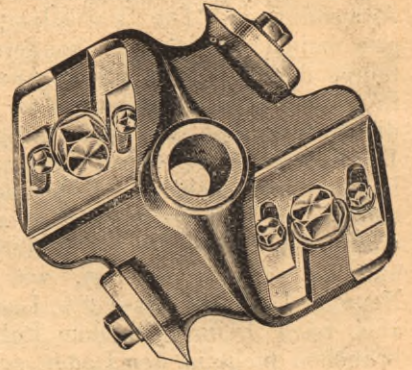


Fig. 5.

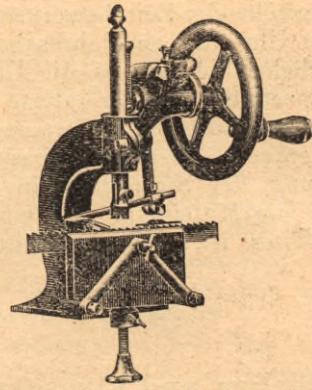


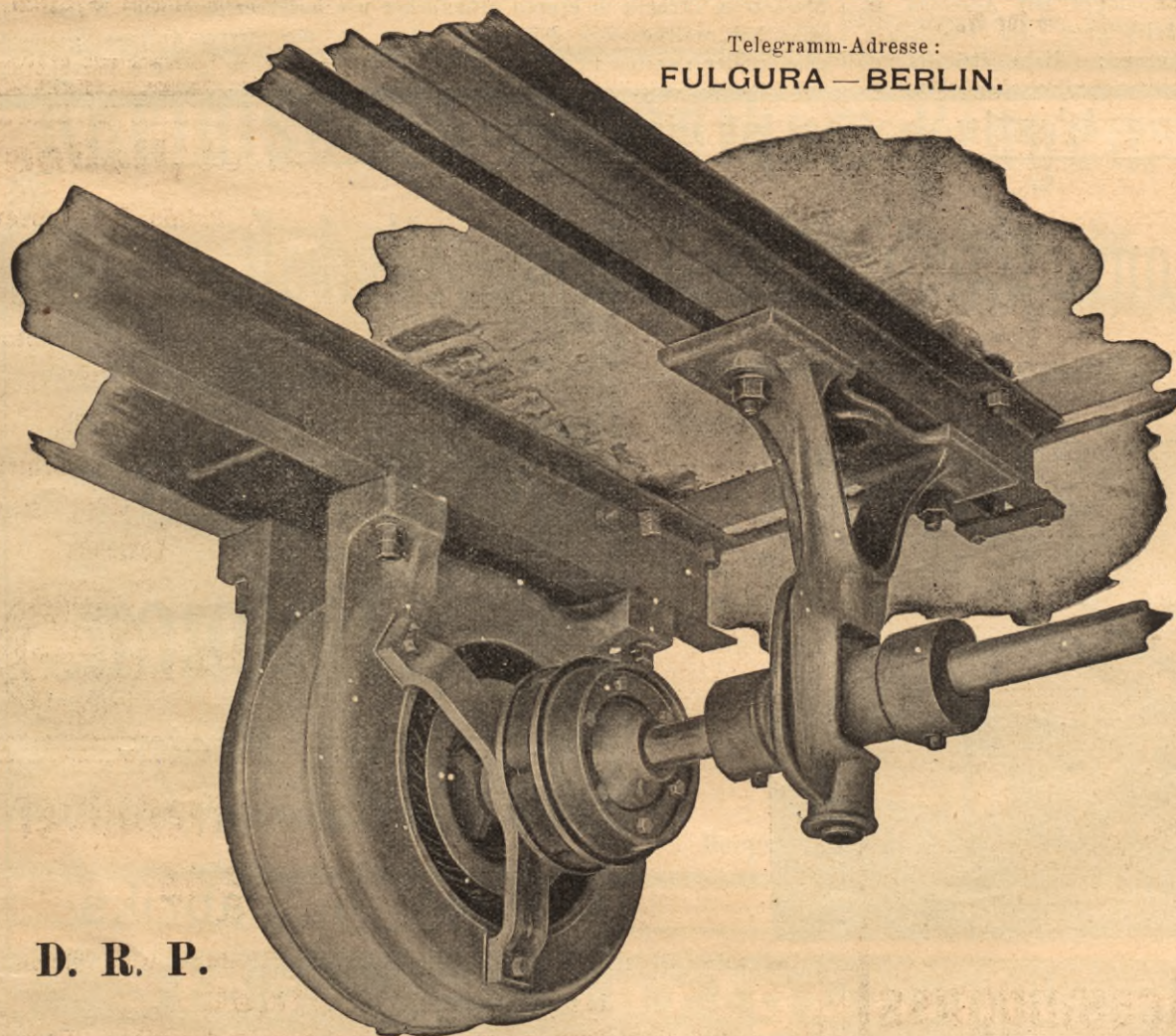
Fig. 6.

Patente, industrielle und gewerbliche Neuheiten in Hamburg-Altona, für vorzügliche Ausführung die goldene Medaille.

**BERGMANN-ELEKTRICITÄTS-WERKE, A.-G.**  
**MASCHINEN-ABTHEILUNG**

Oudenarder-Strasse 23—30 **BERLIN N.** nahe See-Strasse.

Telegramm-Adresse:  
**FULGURA — BERLIN.**



**D. R. P.**

**Gleichstrom- u. Drehstrom-  
Dynamomaschinen und  
Motoren**

in allen Grössen, für Riemen- u. Seiltrieb,  
sowie directe Kupplung.

**Langsam laufende  
Gleichstrom Motoren,**

für alle Leistungen, Tourenzahlen u. normalen  
Spannungen (von 80 Touren pr. Min. aufwärts).

**Zum directen Antrieb von  
Transmissionen, Vorgelegten,  
Pumpen, Winden, Aufzügen,  
Werkzeugmaschinen,  
Krahen, Druckerpressen  
etc. etc.**

**Transformatoren**  
für ein- und mehrphasigen Wechselstrom, sowie  
rotirende Transformatoren.

**Anlass-Regulir- und  
Umkehr-Widerstände**  
mit und ohne automatischer Ausschaltung.

*Kataloge und Kostenanschläge  
auf Anfrage.* (3464)

**Seiden-Drähte** *fabriciert in  
vorzüglicher  
Ausführung u. offeriert zu niedrigsten Preisen*  
**Louis Edelmann, Schlettau,** *Erz-  
gebirge.*

**Grammophone  
und Automaten**  
kaufen Sie am besten  
bei **CARL BELOW**  
LEIPZIG, Gartenstr. 6.

Das schönste Geschenk!  
Geschützte eigene Modelle.