



Telegraph-Adresse  
Elektrotechnische Rundschau  
Frankfurt/Main.

Commissionair f. d. Buchhandl.  
F. Volckmar,  
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<sup>1</sup>/<sub>2</sub> 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  $\frac{1}{1}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  und  $\frac{1}{8}$  Seite  
nach Spezialtarif.

**Inhalt:** Elektrizitäts-Zeitähler für 3 Lampengruppen. S. 15. — Kurzschlussanker für Induktionsmotoren. S. 15. — Ueber den Wert der drahtlosen Telegraphie im Krieg. S. 16. — Benutzung der Mehrphasenströme in den Zentralen. S. 16. — Erzeugung eines Drehfeldes. S. 16. — Elektrische Ausrüstung des Schnelldampfers Deutschland durch die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. (Schluss folgt) S. 17. — Der Akkumulator „Phénix.“ S. 18. — Kleine Mitteilungen: Spulen für hochgespannte Ströme. S. 18. — Elektrische Wagenbeleuchtung System Dick. S. 19. — Elektrische Lampenfäden von V. Thomas, Paris. S. 19. — Elektrische Beleuchtung in Mössingen. S. 19. — Elektrizitätswerk in Davos. S. 19. — Elektrische Riesenzentralstationen in New-York. S. 19. — Stromschalter für Elektromotoren. S. 20. — Vom Bodensee und Rhein. S. 20. — Betrieb einer Kraftübertragung von 33 000 Volt. S. 20. — Der elektrische Eisenbahnbetrieb. S. 20. — Stromabnahme für Elek-

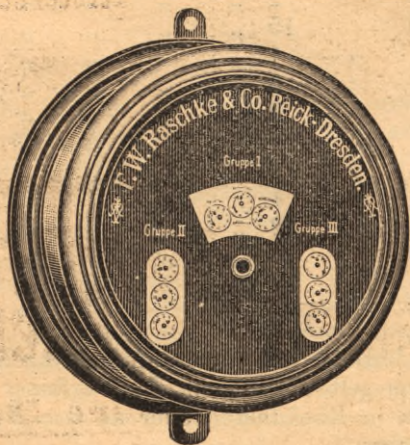
tromobil-Wagen. S. 21. — Telefonverkehr Stuttgart—Frankfurt a. M. S. 21. — Elektrischer Ofen. S. 21. — Gewinnung von Kupfer aus seinen Erzen. S. 22. — Die europäische Wetterberichterstattung. S. 22. — Photographie bei elektrischem Licht. S. 23. — Röntgenstrahlen als mittelbare Todesursache. S. 23. — Akt.-Ges. Brown, Boveri u. Co., Baden (Schweiz). S. 23. — Elektrizitäts-Gesellschaften in Russland. S. 23. — Aktiengesellschaft für Elektrizitätsanlagen, Köln-Ehrenfeld. S. 24. — Preislisten der Westinghouse Electricitäts Actiengesellschaft, Berlin. S. 24. — Elektrizitätszähler der Luxschen Industriewerke, München. S. 24. — Vom Dipl.-Ing. S. 24. — Friedberg i. Hessen bei Frankfurt a. M. S. 25. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 25. — Bücherbesprechung. S. 25. — Patentliste No. 2. — Börsenbericht. — Anzeigen.

## Elektrizitäts-Zeitähler für 3 Lampengruppen.

Von großer Bedeutung für Elektrizitäts-Werke ist ein von F. W. Raschke & Co., Reick-Dresden neu konstruierter Zeitähler für 3 Lampengruppen, welcher vorteilhaft bei kleineren Installationen für 2 bis 3 Stromkreise Verwendung findet und die kostspieligeren Wattstundenzähler ersetzt.

Der Hauptvorteil des neuen kombinierten Zählers besteht darin, daß er die Brenndauer der Lampen mehrerer Stromkreise getrennt, d. h. jedes Stromkreises für sich, durch besondere Zählwerke anzeigt. Dieselben werden unabhängig von einander, aber durch ein gemeinsames Uhrwerk von 300stündiger Gangdauer, bethätigt.

Jedes Zählwerk wird für sich mittelst elektromagnetischer Kuppelung ein- und ausgelöst. Da die Zählwerke durch Hintereinander-



schaltung mit der elektromagnetischen Arretierung des Uhrwerks durch letzteres bethätigt werden, so können dieselben unabhängig von einander jederzeit mittelst Schalter ein- oder ausgeschaltet werden, wodurch die Brenndauer jeder einzelnen Lampengruppe bedingt ist. Jedes Zählwerk läuft also so lange, bis seine Entkuppelung bewirkt wird. Mit dem Ausschalten des letzten Zählwerkes wird auch das Uhrwerk zum Stillstand gebracht.

Kleinere Anlagen kann man mit Leichtigkeit in 2 bis 3 Stromkreise von ziemlich konstanter Belastung zerlegen, da sich stets Lampengruppen von gleicher Brenndauer bilden lassen. Durch diese Teilung in verschiedene Stromkreise resp. Zusammenfassung der Lampen gleicher Brenndauer zu einer Gruppe wird es möglich, für jeden einzelnen Stromkreis einen besonderen Tarif oder Rabattsatz

zu berechnen. Da man jede Lampengruppe von beliebigen Punkten ein- und ausschalten kann, so ersetzt jetzt dieser neue kombinierte Zähler 2 bis 3 solcher Apparate, während früher für jeden Stromkreis je ein separater Zähler erforderlich war.

Für Elektrizitäts-Werke ist der neue Zeitähler für mehrere Stromkreise von grossem Vorteil, da der betreffende Konsument nur die Lampen, welche er benötigt, einschalten wird, während derselbe bei der früheren Pauschalberechnung sämtliche Lampen brannte. Dem Elektrizitäts-Werk wird hierdurch unnützte Stromentnahme erspart und dem Stromabnehmer kann für Lampengruppen von längerer Brenndauer ein höherer Rabatt gewährt werden, als für solche von kürzerer.

Jedem Apparat wird Gebrauchsanweisung nebst Schaltungsschema beigelegt.

Bei Bestellung ist Minimal- und Maximalbelastung und Spannung anzugeben.



## Kurzschlussanker für Induktionsmotoren.

Bei Wechselstrom-Induktionsmotoren schätzt man in der Regel den Vorteil, daß sie keinen Kollektor und keine Schleifringe besitzen, sehr hoch. Die Praxis hat gezeigt, daß Motoren ohne Schleifringe nur bis zu einer verhältnismäßig geringen Leistung gebaut werden können. Bei größeren Motoren kann man die Schleifringe nur dann entbehren, wenn man auf die Anzugskraft keinen Wert legt, oder bei hoher Anzugskraft auf den guten Nutzeffekt in der Nähe der synchronen Geschwindigkeit verzichtet. Dies kommt daher, daß das günstigste Verhältnis zwischen dem Ohm'schen und induktiven Widerstand nicht für alle Geschwindigkeiten das gleiche ist, und insbesondere im Moment des Anlassens ein wesentlich anderes sein muß, als in der Nähe der synchronen Geschwindigkeit.

Um guten Nutzeffekt und hohe Anzugskraft zu erreichen, muß man dieses Verhältnis ändern können, und dies geschah bisher in der Weise, daß die induzierten Ströme zwei oder mehrere Schleifringe passierten, an welche veränderliche Ohm'sche oder scheinbare Widerstände mittelst Bürsten gelegt wurden. Man hat auch versucht, die veränderlichen Widerstände in den umlaufenden Teil zu verlegen, doch stets in der Weise, daß ein normales Wicklungssystem durch veränderliche Schließungswiderstände den Strom sendte.

Eine neue Anordnung der „Oesterreichischen Union Elektrizitäts-Gesellschaft“ in Wien ist dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen wirksamen Wicklungselemente, das sind also die Stäbe, Drähte u. s. w. zu zwei Wicklungssystemen verbunden werden, die die gleiche Polzahl, jedoch eine verschiedene Impedanz, d. h. im Allgemeinen einen verschiedenen Ohm'schen Widerstand und eine verschiedene Selbstinduktion besitzen. Die beiden Wicklungssysteme sind für alle Geschwindigkeiten der kreisenden Armatur parallel geschaltet und stellen gewissermaßen zwei Wege für die induzierten Ströme vor. Es muß stets eine Teilung der Ströme in die beiden Systeme stattfinden.

Wählt man den Widerstand und die Selbstinduktion des einen Wicklungssystemes derart, daß ihr Verhältnis für den Anlauf ein möglichst günstiges ist, und wählt man dann die Größen und das Verhältnis des Widerstandes und der Selbstinduktion des zweiten Wicklungssystemes derart, daß die Ströme im letzteren ein möglichst günstiges Verhältnis für den Lauf in der Nähe der synchronen Geschwindigkeit finden, so wird bei allen vorkommenden Geschwindig-

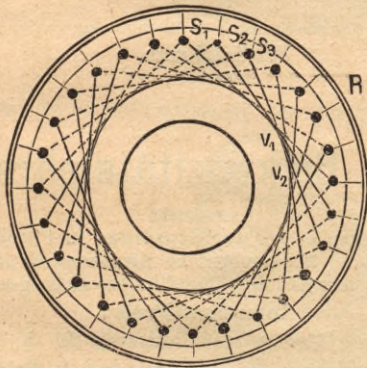


Fig. 1.

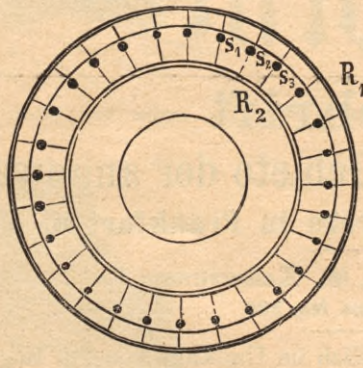


Fig. 2.

keiten eine Aufteilung des Stromes in die beiden Wicklungssysteme so erfolgen, daß im Augenblick des Anzugs ein möglichst großes Drehmoment und bei Synchronismus ein möglichst großer Wirkungsgrad erzielt wird.

In Fig. 1 bedeuten  $s_1, s_2$  u. s. w. die einzelnen wirksamen Stäbe, welche durch einen Ring R zu einem Käfiganker verbunden sind. Um die Selbstinduktion dieses Kurzschluß-Wicklungssystemes möglichst zu erhöhen, werden die Stäbe, bevor sie zum Ring führen, durch einen Hilfsanker H geführt, welcher einen guten magnetischen Schluß für die Kraftlinien bildet, welche von den in den Stäben  $s_1, s_2$  fließenden Strömen erzeugt werden, andererseits werden die Stäbe  $s_1, s_2$  miteinander durch die Verbindungen  $V_1, V_2$  zu einer vielphasigen Kurzschlußwicklung von verhältnismäßig hohem Ohm'schen Widerstand verbunden. In diesem Falle ist das erste Wicklungssystem (Käfigwicklung) dasjenige, welches ein größeres Verhältnis Selbstinduktion zu Widerstand als das zweite Wicklungssystem (vielphasige Kurzschlußwicklung) besitzt. Dieses ist auch umkehrbar und es ließe sich der verhältnismäßig gute und magnetische Schluß im ersten Wicklungssystem nach Fig. 1 auf andere Weise erzielen, als dies beschrieben ist. Im Allgemeinen können die beiden Wicklungssysteme irgend welche Wechselstrom-Kurzschlußsysteme sein. Es ist auch nicht nötig, daß die beiden Wicklungssysteme zu verschiedenen Systemen gehören, d. h. z. B. das eine eine vielphasige Kurzschluß-

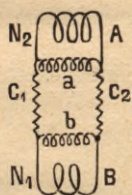


Fig. 3.

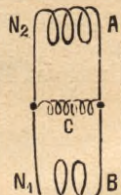


Fig. 4.

und das andere eine Käfigwicklung ist, sie können auch von einem Systeme sein.

In Fig. 2 sind zwei Käfigwicklungen dargestellt, von denen die eine verhältnismäßig hohe Selbstinduktion, die andere verhältnismäßig hohen Widerstand besitzt. In den vorher gekennzeichneten Fällen ist angenommen, dass in beiden Wicklungssystemen stets alle induzierenden Elemente auch tatsächlich wirksam sind. Man kann jedoch das eine der Wicklungssysteme auch derart ausführen, daß nicht alle elektromotorischen Kräfte wirksam werden, sondern daß eine teilweise Gegenwirkung stattfindet. Man hat dann, um einen N-phasigen Anker herzustellen, im Allgemeinen die Wicklung in zwei N-Teile zu teilen, von denen die eine Hälfte die Windungszahl  $N_1$  und die andere Hälfte die Windungszahl  $N_2$  besitzt, und welche paarweise so gegengeschaltet sind, daß nur die Differenz der Windungen  $N_2$  und  $N_1$  zur Wirkung kommt.

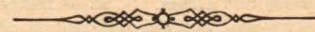
Fig. 3 stellt eine Phase eines solchen Wicklungssystemes vor. Der Wicklungsteil A hat  $N_2$ , der Wicklungsteil B  $N_1$  induzierte Wicklungselemente. Sowohl A als B ist durch einen Kreis a oder b mit induktivem Widerstand kurz geschlossen. Im Anlaufmoment werden die Ströme sich in solcher Weise teilen, daß nur ein verhältnismäßig kleiner Teil durch die Verbindungen a und b geht, während der andere Teil, dessen Phasenverschiebung durch ent-

sprechende Wahl der Widerstände in den Reihen  $c_1$  und  $c_2$  für den Anlauf bei weitem günstiger gestellt werden kann, nur mit der Differenz der elektromotorischen Kraft fließt. Je größer die Geschwindigkeit des Ankers wird, d. h. je kleiner die Periodenzahl in der induzierten Wicklung ist, desto größer werden jene Ströme werden, die durch die Verbindungen a und b gehen. Damit erhält der Anker fast seine volle Wirksamkeit wieder. Es würde in vielen Fällen nicht nötig sein, besondere Widerstände in die Teile  $c_1$  oder  $c_2$  zu legen, und für solche Fälle kann man die Verbindungen a und b miteinander vereinigen, wie dies Fig. 4 darstellt. — n.



### Ueber den Wert der drahtlosen Telegraphie im Krieg

hat sich ein Berichterstatter der „Times“ ausgesprochen, der den diesjährigen englischen Flottenmanövern beigewohnt hat. Einige Kriegsschiffe der britischen Marine sind jetzt mit Apparaten für drahtlose Telegraphie ausgerüstet und können mit größerer Leichtigkeit Nachrichten auf eine Entfernung von 50 oder 60 Seemeilen senden als mit den früheren Hilfsmitteln bei völlig klarem Wetter auf zehn Meilen. Trotzdem wird der Nutzen der drahtlosen Telegraphie für Kriegszwecke noch immer stark angezweifelt. Der bedenklichste Umstand liegt darin, daß die Meldungen nicht geheim bleiben, falls sie nicht aus besonderen Geheimzeichen zusammengesetzt werden, und auch in diesem Fall könnte noch jedes feindliche Schiff, das einen entsprechenden Apparat an Bord besitzt, die Depesche nicht nur auffangen, sondern auch deren Lesbarkeit an ihrem Bestimmungsort verhindern, indem es seinen eigenen Apparat in Thätigkeit setzt. Mindestens sollten also Zeichen vereinbart werden, deren Entzifferung so schwierig wie möglich ist, und deren Benutzung könnte nur entbehrt werden, wenn die Nähe eines feindlichen Schiffes als ausgeschlossen gelten kann. Selbst in diesem Fall aber erfährt die drahtlose Telegraphie gegenwärtig noch viele Einschränkungen in ihrer erfolgreichen Anwendung, und sie wird für Kriegszwecke wahrscheinlich nicht früher völlig brauchbar sein, als bis das Mittel gegeben ist, die Stärke der elektrischen Schwingungen beliebig einzustellen und die Apparate so einzurichten, daß die ausgesandten elektrischen Wellen nur von dem Apparat aufgenommen werden können, der in gleicher Weise eingestellt ist wie der Sendeapparat. Als dann würde es ein seltener Zufall sein, wenn ein feindliches Schiff seinen Apparat gerade in der gleichen Weise eingestellt hätte, so daß die Depesche auch seinerseits auffangen könnte. Bei einem größeren Geschwader müßte dann der Empfangsapparat auf jedem einzelnen Schiff eine ganz bestimmte Einstellung besitzen, die beim Aussenden eines Telegramms berücksichtigt werden muß, damit die Nachricht an das bestimmte Schiff und nur an dieses gelangt. — W. W.



### Benutzung der Mehrphasenströme in den Zentralen.

Herr W. Wyld hielt kürzlich vor der Sektion Birmingham des „Vereins der englischen Elektro-Ingenieure“ einen Vortrag über die Verwendung der Mehrphasenströme in den Fabriken. Bei dieser Gelegenheit gab er ziemlich ausgedehnte Details über die in England existierenden Anlagen dieser Art. Der Dreiphasenstrom wird in 16 Fabriken und andern englischen Etablissements benutzt, welche im Ganzen über 9450 PS verfügen. Unter diesen Etablissements figurieren Maschinen- und Wagenfabriken, Schmieden, Stahlhütten und Getreidemagazine. Ueber die Fabriken Europas und der Vereinigten Staaten, welche Mehrphasenstrom verwenden, giebt der Vortragende im Resumé folgende Zahlen an:

Etablissements:		
Vereinigte Staaten	5 mit einer Kraft von	7130 PS
Schweden	2	4105
Deutschland	15	7685
Holland	1	450
Belgien	6	3550
Frankreich	8	2182
Spanien	1	1300
Schweiz	9	5850
Oesterreich	4	1555
Italien	22	12035
Rußland	16	12700
England	16	9450
	105	68192 PS

Diese Liste bezieht sich nur auf die einzelnen Etablissements, welche ihren Strom selbst erzeugen, der Verfasser hat die Zentralen, wie man sie z. B. in Rheinfelden oder an den Niagara-Fällen trifft, nicht darin angeführt. F. v. S.



### Erzeugung eines Drehfeldes.

Wenn man einen von einem Wechselstrom erregten Kraftlinienweg an einer Stelle in der Richtung der Kraftlinien teilt (Fig. 1) und auf einen dieser Teilwege eine geschlossene sekundäre Spule a legt, so weisen die in diesem Teilwege vorhandenen Kraftlinien eine Phasenverschiebung gegen den anderen Teilweg auf. Man kann diese Phasenverschiebung bis nahe an  $\frac{\pi}{2}$  treiben. Man nehme z. B. an, sie betrage  $80^\circ$ ; sind die Wege so dimensioniert, daß die Amplituden der in ihnen vorhandenen Kraftlinienzahlen einander gleich sind, so hat die die primäre Spule durchsetzende Kraftlinienzahl

eine Phasenverschiebung von je  $40^\circ$  gegen die in den Teilwegen vorhandenen. Zerlegt man nun nach R. Bauch einen Querschnitt des Kraftlinienweges außerhalb der primären Spule in vier Teile a b c d (Fig. 2) und schiebt auf a eine Kurzschlußspule, auf a und b eine zweite, eine dritte über a, b und c, während alle vier a, b, c und d von der primären Wicklung beeinflusst werden, so tritt folgende Erscheinung auf.

Die Wege sollen so dimensioniert sein, daß die Amplituden der Kraftlinienzahlen in allen vier Wegen einander gleich sind. Die Spule auf a erzeugt eine Phasenverschiebung der in a vorhandenen Kraftlinien  $Z_a$  gegen die in b vorhandenen  $Z_b$  um  $40^\circ$ . Der Weg a und b der gemeinsamen Spule sei so bemessen, daß die in ihr vorhandenen Kraftlinien  $Z_{ab}$ , die sich aus  $Z_a$  und  $Z_b$  zusammensetzen, um  $60^\circ$  gegen  $Z_c$  in Zahn c in der Phase verschoben sind. Die Spule, die die Wege a, b und c umfaßt, erzeuge ein Zurückbleiben der in ihr vorhandenen  $Z_{abc}$  gegen  $Z_d$  im Wege d um  $80^\circ$ . Dann haben wir vier einzelne Felder, die um je  $40^\circ$  in der Phase gegeneinander verschoben sind. Da  $Z_d$  nur vom primären Strom i abhängt, muß es mit diesem in Phase sein; folgt i der Regel  $i = J \sin \alpha$ , dann sind die Einzelfelder von folgender Form:

$$\begin{aligned} Z_d &= Jk \sin \alpha \\ Z_a &= Jk \sin (\alpha - 40^\circ) \\ Z_b &= Jk \sin (\alpha - 80^\circ) \\ Z_c &= Jk \sin (\alpha - 120^\circ), \end{aligned}$$

worin k eine Konstante ist.

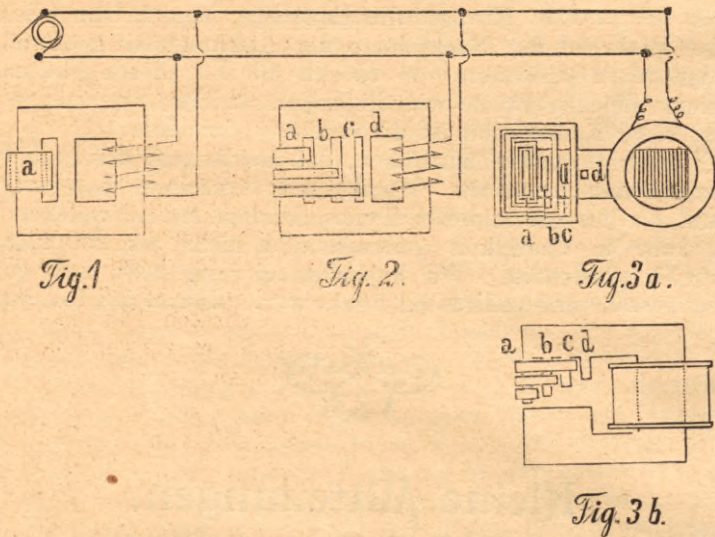
Die Verschiedenheit der magnetischen Widerstände erreicht man nach R. Bauch am bequemsten und sichersten durch Einfügung von Luftwegen, denen man verschiedene Polflächen oder Längen giebt. Fig. 3a und 3b zeigen diese Anordnung.

Ordnet man zwei in gleicher Weise ausgerüstete Pole eines Magneten um einen zylindrischen Mantel so an, daß der Umfassungswinkel jeden Teilweges gleich dem Winkel der Phasenverschiebung der einzelnen Felder unter einander ist, so erhält man folgende Feldverteilung:

$$\begin{aligned} Z_a &= Z \sin (\alpha - 180^\circ) & - Z_a &= Z \sin (\alpha + 60^\circ) \\ Z_b &= Z \sin (\alpha - 80^\circ) & - Z_b &= Z \sin (\alpha + 100^\circ) \\ Z_c &= Z \sin (\alpha - 40^\circ) & - Z_c &= Z \sin (\alpha + 140^\circ) \\ Z_d &= Z \sin \alpha & - Z_d &= Z \sin (\alpha + 180^\circ) \end{aligned}$$

Neutrale Zone                      Neutrale Zone.

Man erhält also ein Drehfeld, das aber an zwei Stellen, den neutralen Zonen, unterbrochen ist. Um hier einen Uebergang zu



schaffen, d. h. die Felder zu verwaschen, muß man Hilfsmittel anwenden, deren eines darin besteht, daß man auf die neutrale Zone zwei  $MM_k$  e von verschiedener Phase zusammen wirken läßt, z. B.  $H \sin \alpha$  und  $H \sin (\alpha + 60^\circ)$ . Die Summe beider hat dann bei gleicher Amplitude beider den zeitlichen Verlauf  $H \sin (\alpha + 30^\circ)$  und füllt so grade die Lücke aus.

Praktisch ausführbar sind mehrere Wege, deren einer darin besteht, daß man die der neutralen Zone benachbarten Wege so verbreitert, daß sie beide gemeinsam z. B. einen dort befindlichen Leiter beeinflussen. Eine zweite Möglichkeit ist die Umfassung der neutralen Zone von einem zweiten Magneten, der von geeigneten Strömen der Kurzschlußspulen erregt wird. Hierbei können die Joche des Haupt- und des Hilfsmagneten vereinigt werden. Drittens erreicht man das gewünschte Ziel durch eine mehrphasige, tertiäre Wicklung, die man in die Nuten der Polfläche oder auf den Anker legt. Man kann diese tertiäre Wicklung nach der Art der Eichhörnchenkäfig-Wicklung ausführen oder auch mit dem in ihr erzeugten Strom z. B. Lampen speisen. Ist sie auf dem Anker untergebracht, so kann man das zwischen ihr und dem Hauptfeld vorhandene Drehmoment auch mechanisch nutzbar machen, zu welchem Zweck der Anker drehbar sein muß. Schließlich kann man den in den beiden letzten Fällen erwähnten Hilfsmagneten separat durch Ströme erregen, die von geeigneter Phasenverschiebung sind. Diese Ströme können ihrerseits von einem oder mehreren der Teilfelder des Hauptmagneten erzeugt werden.

Die einzelnen sekundären Spulen können nun entweder von einander isoliert in sich geschlossen oder mit einem äußeren Ström-

kreise verbunden sein. Sie können aber auch mit einander leitend verbunden sein, je nach dem Zweck, zu dem man die Vorrichtung verwenden will. Die leitende Verbindung darf aber nicht als eine Hintereinanderschaltung der einzelnen Windungen ausgeführt werden, da hierdurch nur eine Phasenverschiebung von höchstens  $90^\circ$  erzielt werden kann. Die zulässigen Schaltungen sind die Parallelschaltung, Gruppenschaltung und eine Verbindung der einzelnen Leiter nach Art eines Eichhörnchenkäfigankers.



## Elektrische Ausrüstung des Schnelldampfers Deutschland durch die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.

I.

Der Schnelldampfer „Deutschland“, der Hamburg-Amerika-Linie gehörig, das größte und schnellste Schiff der gesamten Handelsmarine unserer Erde, ist mit Recht als ein Meisterwerk des deutschen Schiffbaues anzusehen. Alle Zweige der Technik und Industrie haben sich vereinigt und ihr Bestes gegeben, um dieses stolze Ergebnis zu erzielen. Einen hervorragenden Anteil darf sich hierbei die Elektrotechnik zuschreiben, denn die elektrischen Anlagen für Beleuchtung und Kraftübertragung an Bord dieses Schiffes besitzen vollkommen den Umfang eines städtischen Elektrizitätswerks mittlerer Größe.

Die überall, hauptsächlich für die Räume unter der Wasserlinie, sowie für die Maschinen- und Kesselräume unzureichende alte Beleuchtung durch Oellampen mit ihrer Wärmeausstrahlung und unvermeidlichen Qualm und Raucherzeugung konnte durch Einführung der elektrischen Beleuchtung zur hohen Befriedigung des Seemannes als überwunden betrachtet werden. Völlig ruhig und unabhängig von den Schwankungen des Schiffes, ohne jede schädliche oder übelriechende Ausdünstung und Gasentwicklung brennt die Glühlampe, während gleichzeitig die leichte Verteilbarkeit des elektrischen Systemes die Beleuchtung auch der entferntesten und am schwersten zugänglichen Räume ohne weiteres gestattet. So hat denn auch die A. E. G. bereits im Jahre 1883 ihre erste elektrische Schiffsbeleuchtung ausgeführt.

Seitdem ist aber die Bedeutung der Elektrizität an Bord durch die Einführung der elektrischen Kraftübertragung mittels Elektromotoren noch erheblich gestiegen, und klar läßt die umfangreiche Anlage des Dampfers „Deutschland“ die vielseitige und wichtige Verwendung der Elektrizität für Schiffe erkennen.

Bei den außerordentlichen Dimensionen des auf der Werft der Stettiner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft Vulkan gebauten Schnelldampfers „Deutschland“, welcher bei einer größten Länge von 208,5 m und einer größten Breite von 20,4 m eine Tiefe von 13,4 m zwischen Oberdeck und Kiel besitzt, waren 2550 Glühlampen für die Beleuchtung erforderlich, während 23 Elektromotoren für den Betrieb der verschiedensten Hilfsmaschinen Anwendung gefunden haben. Zur Erzeugung der erforderlichen Elektrizität sind fünf Dampfmaschinen aufgestellt; jede derselben besteht aus einer stehenden Compounddampfmaschine von C. Daebel, Kiel, direkt gekuppelt mit einer Gleichstrom-Dynamomaschine. Die Umdrehungszahl dieser Maschinen beträgt 250 in der Minute und die erzeugte Spannung 110 Volt. Drei dieser Dampfmaschinen haben Cylinder von 300 und 500 mm Durchmesser bei 255 mm Hub, während jede der zugehörigen Dynamomaschinen eine Stromstärke bis zu 700 Ampère liefern kann. Für die beiden übrigen etwas kleineren Dampfmaschinen betragen die Cylinderdurchmesser 270 und 450 mm, der Hub 200 mm; jede der hierzu gehörigen Dynamomaschinen hat eine Leistung von 400 Ampère.

Die Wicklungen der Dynamomaschinen sind mit einer besonders widerstandsfähigen Isolation versehen; das Magnetgestell ist zweiteilig, um bei dem beschränkten Raume ein Auswechseln der Anker leicht zu ermöglichen. Die Kommutatoren sind besonders breit hergestellt und erfolgt die Stromabnahme durch Kohlenbürsten.

Vier der Dampfmaschinen und zwar zwei größere und die beiden kleineren sind ganz unten im Schiff in dem hinter den Hauptmaschinenräumen zwischen den beiden Schraubenwellen gelegenen Dynamomaschinenraum aufgestellt. Die fünfte Dynamo hat in einem gleichfalls vom Hauptmaschinenraum zugänglichen, aber im Hauptdeck oberhalb der Wasserlinie aufgestellten zweiten kleineren Dynamomaschinenraum Aufstellung gefunden. Durch diese Anordnung ist mittels der oberen Maschine noch eine genügende Beleuchtung möglich, selbst wenn die unteren Maschinen an der Stromlieferung verhindert sein sollten.

Von den vier unteren Dynamomaschinen wird der Strom durch gummiisolierte eisendrahtarmierte Bleikabel der im gleichen Raume befindlichen Hauptschalttafel zugeführt. In gleicher Weise erfolgt die Zuführung im oberen Maschinenraume nach einer daselbst befindlichen kleineren Schalttafel. Von diesen Schalttafeln wird nun der Strom weiter geführt zu dem Leitungsnetz. Dies setzt sich aus drei Hauptteilen zusammen und zwar: der Polizei-Beleuchtung, der allgemeinen Beleuchtung und der Kraftübertragung.

Die Polizei-Beleuchtung umfaßt sämtliche Lampen, welche für den Dienst, sowie zur Sicherheit des Schiffes, der Passagiere und der Besatzung erforderlich sind, insbesondere also auch die Beleuchtung der Maschinen- und Kesselräume; ferner die zum Hafendienst und zum Reinigen der Salons erforderlichen Lampen, sowie diejenigen der Besatzungskammern. An das Netz für die allgemeine Beleuchtung sind die sämtlichen übrigen Lampen angeschlossen.

Die Stromkreise der Polizei-Beleuchtung gehen von der Schalttafel im oberen Dynamo-Maschinenraume aus. Die sämtlichen Stromkreise für die allgemeine Beleuchtung sowie die Stromkreise für die Kraft zweigen dagegen von der Hauptschalttafel im unteren Dynamomaschinenraume ab. Da die einzelnen Dynamomaschinen nicht parallel arbeiten sollen, so ist die Einrichtung derart getroffen, daß mittels vierteiliger Umschlaghebel jede der unteren Dynamomaschinen

jeden Stromkreis der allgemeinen Beleuchtung oder auf die Sammelschienen der Kraftanlage geschaltet werden können. Durch einen gleichen Schalter ist es aber auch möglich, jede Dynamo auf die Schalttafel im oberen Maschinenraume, also auf die Polizei-Beleuchtung arbeiten zu lassen. Zu diesem Zwecke ist zwischen der oberen und unteren Schalttafel eine entsprechend starke Verbindungsleitung vorgesehen. Diese schließt direkt an einen Umschlaghebel an, durch welchen entweder eine der unteren Dynamos oder aber die obere Dynamo ihren Strom an das obere Schaltbrett abgeben kann. Es ist also durch diese Schaltung in einfacher und übersichtlicher Weise jede beliebige Stromgebung möglich und eine Einrichtung geschaffen, bei welcher jede Dynamo ohne weiteres irgend eine andere ersetzen kann.

Als Meßinstrumente sind durchweg A. E. G.-Präzisions-Instrumente verwendet, welche unabhängig von den Schwankungen des Schiffes in jeder Lage richtig zeigen. (Schluß folgt.)



### Der Akkumulator „Phénix.“

Es ist bekannt, daß heutigen Tages leichte Akkumulatoren vielfältig und in allen Ländern herzustellen versucht werden. Gibt es doch eine beträchtliche Zahl von Verwendungen, welche einen leichten Akkumulator von erhöhter, spezifischer Stärke und Energie erheischen, so die Fortbewegung der Schiffe, der Unterseeboote, der Torpedoboote, der Trambahnwagen, Wagen jeder Art, die elektrische Beleuchtung der Eisenbahnzüge, die Zündung der Petroleum-Motore u. s. w. Andererseits muß zugegeben werden, daß vorläufig der Blei-Akkumulator immer noch das Feld beherrscht und man kann auch wohl behaupten, daß er verbesserungsfähig ist. In der Praxis zeigt sich die Grenze der spezifischen Energie dieses Akkumulators höher als Alles, was bisher bekannt geworden ist. Aber es besteht noch ein anderer, wichtiger Faktor: die Lebensdauer.

Die Anforderungen, welche an einen Blei-Akkumulator — um ihn der elektrischen Industrie mit größerem Nutzen dienstbar zu machen — gestellt werden, sind außer der spezifischen Energie, deren absolute Grenzen bekannt sind, größte Leichtigkeit und hohe Lebensdauer.

Zweifellos sind die bisherigen Mißerfolge bei der Benutzung des Akkumulators zu Bewegungszwecken dem Akkumulator selbst zuzuschreiben; mit stärkeren und zugleich leichteren Akkumulatoren würde sich der Betrieb rentabler gestalten.

Mit dem Akkumulator „Phénix“ ist ein großer Schritt auf diesem Wege vorwärts gethan worden. Um dies würdigen zu können, genügt es, sich Rechenschaft von seiner Beschaffenheit und Anordnung zu geben.

Die Elektroden bestehen aus:

1. Einem Kern aus Antimon-Blei, so gebaut, daß derselbe der umgebenden, aktiven Substanz eine große Berührungsfläche darbietet; zugleich ist er aus genügend starken Bestandteilen hergestellt, um eine sehr lange Lebensdauer zu gewährleisten. Dies doppelte Resultat wird durch Anwendung eines Bündels von zylindrischen Stäben erreicht.

2. Aus der aktiven Substanz, welche diesen Kern umgibt.

3. Aus einer Anordnung von Ebonitringen, welche die aktive Substanz derart umschließen, daß sie das Fallen derselben verhindern, aber das Eindringen der Säure gestatten.

4. Aus einer Röhre von besonderer Thonmasse, welche die aktive Substanz am positiven Pol umgibt und welche, weil porös, die Säure gleichfalls eindringen läßt, indem sie die aktive Substanz zusammenhält und vollständig isoliert.

Die Resultate dieses patentierten Verfahrens hinsichtlich der Ringe, des Kerns und der besonderen, porösen und isolierenden Röhren, sind folgende:

1. Da die Armaturen von Blei ersetzt sind durch diese, aus den leichtesten Materialien hergestellten Umhüllungen, so besitzen wir einen Akkumulator von geringerem Gewicht, als sämtliche bisher in Anwendung gekommene.

2. Die aktive Substanz, welche in den Umhüllungen eingeschlossen ist, leidet nicht mehr unter dem Einflusse der Erschütterung. Ein Abfallen der Masse findet nicht mehr statt und der Akkumulator hat eine fast unbegrenzte Lebensdauer; endlich entsteht, dank der besonderen Eigenschaften der angewandten Umhüllung, niemals ein Kurzschluß.

Es sind also alle zerstörende Einflüsse ausgeschlossen, welche die Lebensdauer der Akkumulatoren, und im Besonderen der leichten, beschränken.

Der Akkumulator „Phénix“ erscheint daher als der leichteste und zugleich widerstandsfähigste.

Die Porosität der Umhüllungen ist derartig, daß der innere Widerstand des Apparats beim Gebrauche durch sie nicht gesteigert wird.

Der Akkumulator eignet sich daher zu raschen Ladungen und Entladungen und braucht etwa eine Stunde zu jeder dieser Manipulationen.

Die ganze Anordnung, welche vollständig neu ist, hat die Aufmerksamkeit aller Elektriker erregt, so daß dem Akkumulator auf der Weltausstellung von 1900 die goldene Medaille, d. i. die höchste Auszeichnung zuerkannt worden ist. Nach erfolgtem Wettbewerb ist er von der französischen Marine angenommen worden,

deren Lieferant hiermit die Société de Phénix geworden ist. Diese Gesellschaft hat ferner Lieferungen ausgeführt für die verschiedenen französischen Eisenbahn-Gesellschaften, die Société de Traction, die Société Electrique u. a. m. Später werden wir auf die mit dem Akkumulator Phénix erzielten Resultate zurückzukommen haben, nach dem derselbe längere Zeit im praktischem Gebrauche gewesen ist.

Wir schließen mit der Angabe der Dimensionen, der Kapazität, der Rentabilität und des Preises des Akkumulators.

Er läßt sich in allen Dimensionen herstellen; als Beispiel nehmen wir folgende Verhältnisse:

Eine Gruppe von zwei Elektroden, einer positiven und einer negativen, erfordert einen Flächengehalt von 18 mm auf 36 mm, die Höhe — die zugehörigen Teile des Apparates inbegriffen — beträgt 300 mm.

Nach diesen Daten läßt sich das Gewicht, die Kapazität u. s. w. eines jeden Akkumulators von beliebiger Größe bestimmen.

Das Gewicht des ganzen Apparates ist im Maximum 500 Gramm; hierbei sind inbegriffen:

1. Die Säure.

2. Der proportionale Anteil am Gewichte des Ebonit-Behälters für sämtliche Gruppen und der Anteil am Gewichte der zugehörigen Apparate-Teile.

Der Akkumulator liefert:

2 5 Ampère	während 2 Stund.,	Kapazität 5 Amp.Stund.	(10 A.St.pr.Kilogr.)
1,25 „	„ 5 „	„ 6,25 „	„ (12 5 „ „ „ „)
0,5 „	„ 18 „	„ 9 „	„ (18 „ „ „ „)

Da das Gewicht der Elektroden etwa 2 Drittel des Gesamtgewichts beträgt, so entspricht die Kapazität von 10 A. St., 12 A. St., 18 A. St. per Kilogr. Totalgewicht der Kapazität von

15 A. St. per Kilogr. Elektrode bei 2 Stunden Arbeitsleistung

18,75 A. St., „ „ 5 „ „

27 A. St., „ „ 18 „ „

Diese Resultate sind in der Praxis niemals mit Akkumulatoren anderer Systeme erreicht worden.

Nach einer Ladung in 5 Stunden bei konstanter Spannung von 2,5 Volt und Entladung in 5 Stunden hat man festgestellt:

einen Nutzeffekt an Kapazität von 95 pCt.

„ „ „ Energie „ 75 „

Um jeden Fehler zu vermeiden, ist dieser Versuch 10 Mal nach einander wiederholt worden; die Ladung geschah von 7 Uhr Morgens bis 12 Uhr Mittags, die Entladung von 1 Uhr bis 6 Uhr Abends. Während der Nacht blieb der Akkumulator geöffnet. Der Grad der Säure schwankte von 25° bis 30° B. Dieser Akkumulator kann zum gleichen Preise wie diejenigen anderer Systeme verkauft werden; seine Fabrikation ist die denkbar einfachste.

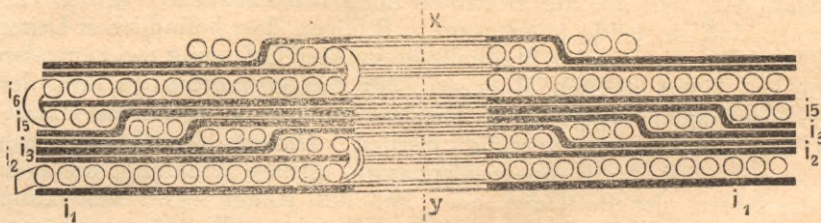
Es erübrigt noch hinzuzufügen, daß die Anzahl der Entladungen anscheinend unbegrenzt ist. Wir können bestätigen, daß wir einen Akkumulator des geschilderten Typus gesehen haben, welcher länger als ein Jahr in Thätigkeit gewesen und mehr als 250 Ladungen unterworfen worden ist. Wir haben dabei festgestellt, daß er noch wie neu aussah und vollständig intakt war. (Journ. des Inventeurs).



### Kleine Mitteilungen.

#### Spulen für hochgespannte Ströme.

Bisher wird, wenn die Drahtwindungen von Magnetinduktionsspulen gegen das Durchschlagen von Funken des Extrastromes oder von einer anderen höheren Potentialdifferenz herrührend gesichert werden sollen, die Wicklung auf mehrere Spulen verteilt, wobei jede dieser Teilspulen Windungslagen erhält, die mit der Spulenchse parallel gelagerte Zylinder bilden (immer einer über dem andern)



und die Länge der Windungslagen mit derjenigen der Spulen übereinstimmt. Zwar ist eine derartige Wicklung äußerst einfach herzustellen, jedoch wird der angestrebte Zweck nur unvollkommen erreicht, wie aus nachstehenden Erörterungen hervorgeht. An den Enden einer Magnetinduktionsspule von der Länge  $L$  und mit der Windungszahl  $n$  herrscht eine Potentialdifferenz  $p$ , ausgedrückt in Zentimetern Funkenlänge in Luft. Sollen nun die Funken in einer Funkenstrecke einer jener Potentialdifferenz entsprechende Entfernung, an deren Anfangs- und Endpunkt die Enden der Drahtwindungen

führen, überspringen, so müssen Anfang und Ende des gewickelten Drahtes in ihrer geometrischen Lage weiter auseinanderliegen, als das Maß der Entfernung  $p$  in der Funkenstrecke beträgt, da sonst die Entladung nicht in der Funkenstrecke selbst, sondern zwischen den näher bei einanderliegenden Leiterteilen der Drahtwindungen vor sich gehen wird. Es werde nun eine genau gleiche Spule so mit der vorhergehenden verbunden, daß der Windungsverlauf ununterbrochen und ohne Aenderung des Umdrehungsinnes von der ersten in die zweite Spule übergehe. Ob hierbei die Drähte im gleichen oder im entgegengesetzten Sinne gewickelt sind, spielt keine Rolle, da einfach im ersten Fall entgegengesetzte, im letzteren dagegen gleiche Enden der ersten und zweiten Spule zu verbinden wären. An den Enden beider Spulen besteht nun die Potentialdifferenz entsprechend einer Funkenlänge  $2p$ ; immer aber werden Leiterteile von der Potentialdifferenz  $p$  oder  $2p$  in eine solche geometrische Lage zu einander geraten, daß man genötigt ist, einen Abstand von mehr als  $L$  oder  $2L$  zwischen solchen Windungen benachbarter Spulen zu schaffen, damit kein Überspringen von Funken zwischen benachbarten Leiterteilen stattfinden kann. Somit beanspruchen zwei Spulen je von der Länge  $L$  und mit je  $m$  Windungen und jede Spule von einer Potentialdifferenz  $p$  einen Raum längs der Spule, der größer ist als  $2L + 2p$ , einen Raum also, der größer ist als die von den Wicklungen selbst eingenommene Länge und der als Zwischenraum zwischen den einzelnen Teilspulen frei gelassen werden muß. Der Grund hierfür liegt eben darin, daß keine Kontinuität zwischen zunehmender Potentialdifferenz längs des Leiters und der geometrischen Entfernung der Leiterteile von einander besteht. Würde man die Leiterteile als Abszissen, die Potentialdifferenzen als Ordinaten in ein Koordinatensystem eintragen, so ergäbe sich das Bild einer Zickzacklinie. Je größer dann aber die Anzahl Teilspulen für eine gegebene Anzahl Windungen gewählt wird, desto mehr würde sich diese Zickzacklinie einer graden nähern; unendlich viel Teilspulen wären das Bild des gerade gestreckten Drahtes.

Einerseits läßt sich nun aus praktischen Gründen nur eine verhältnismäßig kleine Anzahl Teilspulen ausführen, andererseits aber wird, je kleiner diese Zahl ist, die Potentialdifferenz zwischen den durch die Spulen herbeigeführten benachbarten Leiterteilen um so größer sein. Ein Verfahren von F. Klingelfuß in Basel bezweckt, eine größere Annäherung an die ideale Proportionalität zwischen zunehmender Potentialdifferenz einerseits und Entfernung der Leiterteile von einander andererseits zu erzielen, welcher Zweck in außerordentlich günstiger Weise durch eine gegenüber dem bisher üblichen Windungsaufbau erheblich verschiedene Wicklung erreicht wird, dergestalt nämlich, daß die Windungen nicht die Form von Zylindern parallel zur Spulenachse, sondern vielmehr die von Ringen in senkrecht zur Achse stehenden Ebenen bilden, und zwar dergestalt, daß sich Leiterteile höherer Potentialdifferenz niemals wieder einander nähern. Die nebenstehende Figur veranschaulicht diese Einrichtung.

Auf eine zur Achse  $XJ$  senkrecht stehende Scheibe  $i_1$  aus isolierendem Material (Hartgummi, Papier, Preßpappe) werden die Windungen der ersten Lage von außen nach innen in eine Ebene gewickelt, sodaß sie eine Spirale bilden. Auf die Windungen dieser ersten Lage wird eine ebenfalls aus isolierendem Material bestehende Scheibe  $i_2$  gelegt, auf welche zunächst die innersten Spiralwindungen der zweiten Lage direkt aufzuliegen kommen. Im Uebrigen aber wird diese zweite Windungslage durch mehrere isolierende Scheiben  $i_3, i_4, i_5$ , jede mit abgekröpften Mittelteil unterbrochen, dergestalt, daß die einzelnen Partien jener Windungslage nach dem Umfange hin nach und nach einen weiteren Abstand von der ersteren Windungslage einnehmen; die innerste Partie ist an der ersten Windungslage nur durch die Dicke einer einzigen Isolierscheibe getrennt, die folgende durch zwei, die nächste durch drei Scheibendicken, u. s. f. Die Anzahl der in jeder einzelnen Partie enthaltenen Windungen bleibt jeweilen dieselbe. Auf die äußerste Partie der zweiten Windungslage und auf die abgekröpfte Stelle der Scheibe  $i_5$  wird wieder eine flache Isolierscheibe  $i_6$  aufgelegt, die der dritten nun wieder von außen nach innen gewickelten Windungslage als Unterlage dient, die Windungen dieser Lage entfernen sich mit zunehmender Drahtlänge von den einzelnen Windungspartien der zweiten Lage in ähnlicher Weise, wie sich letztere von der ersten Lage entfernte.

Bei einer Spule von gewöhnlicher Länge sind die vierte, sechste, achte, u. s. w. Lage, die in der Figur weggelassen sind, in gleicher Weise wie die zweite beschaffen, d. h. die einzelnen Windungspartien entfernen sich nach und nach von der vorhergehenden und zugleich von der nachfolgenden ebenen Windungslage mit ungrader Ordnungsnummer, wobei sich also stets und stets fort im gleichen Maße die Leiterteile in ihrer geometrischen Lage von einander entfernen. Die Anzahl der staffelförmigen Abstufungen bei der zweiten, vierten u. s. f. Lage richtet sich vorteilhaft nach der Anzahl Windungen einer Lage und zugleich nach der Potentialdifferenz an den Enden zweier benachbarten Lagen. Die ganze Spule kann so aus einem einzigen fortlaufenden Draht bestehen.

Bei diesem Seitenaufbau können sich Leiterteile mit höherer Potentialdifferenz niemals einander nähern, und sein Vorzug ist auch der, daß der Wickelraum auf diese Weise am vollkommensten mit Drahtwindungen ausgefüllt werden kann oder der verfügbare Wickelraum ist bei diesem Spulenaufbau auch am vorteilhaftesten ausgenutzt. Anstatt die erste Windungslage am Umfang der Scheibe  $i_1$  beginnen

zu lassen, könnte ihr Anfang auch an die Achse hin verlegt, die Spirale also von innen nach außen hin gewickelt werden, bei der zweiten Lage hingegen von außen nach innen, wobei die Ringscheiben  $i_3$  und  $i_5$  miteinander zu vertauschen sein würden. —n.

**Elektrische Wagenbeleuchtung System Dick.** Der neue von der Firma F. Ringhoffer, Wagenbauanstalt in Smichow, für die k. k. österreichischen Staatsbahnen gelieferte Hofreisewagen H z 0012 wurde nach obigem Systeme von den „Oesterreichischen Schuckert-Werken“ mit elektrischer Beleuchtung versehen, welche Einrichtung sich auf das Beste bewährt.

**Elektrische Lampenfäden von V. Thomas, Paris.** Nach „Engineering“ vom 23. August 1901 sollen die Fäden für elektrische Glühlampen mehr Licht bei schwächerem Strom geben, wenn dieselben aus einer innigen Mischung von Graphit oder Kohle und einem gewissen Metalloxyd oder Oxyd hergestellt sind. Die Fäden sind aus Collodium gespritzt, welches in einer Lösung des Metallsalz oder die Salze enthält, aus denen die Oxyde durch Hitze reduziert werden können. Das Collodium wird durch Auflösung von Nitro-Cellulose (15 Teile) in Eisessig (85 Teile) hergestellt und mit dieser Lösung ist eine gleiche Lösung von reinem Salz vermischt, meist das Acetat des Metalls oder der Metalle. Folgende Vorschriften sind gegeben:

1	{ Collodium . . . . .	99,8	Teile des Gewichts.
	{ Cerium-Acetat . . . . .	0,2	„
2	{ Collodium . . . . .	98	„
	{ Thorium oder Beryllium-Acetat 2	„	„
3	{ Collodium . . . . .	98	„
	{ Thorium-Acetat . . . . .	1	„
	{ Aluminium-Acetat . . . . .	1	„

F. v. S.

**Elektrische Beleuchtung in Mössingen.** Dank der langjährigen Bemühungen des hiesigen Ortsvorstehers erhält die Gemeinde mit Beginn des Winters elektrisches Licht. Die Gemeindevertretung hat in jüngster Zeit mit dem Mühlebesitzer Streib hier einen Vertrag abgeschlossen, wonach dieser eine elektrische Anlage erstellt und betreibt. Dem Unternehmer wurde 25jährige Konzession erteilt. Die Anlage wird durch die Maschinenfabrik Eßlingen erstellt werden. Der Straßenbeleuchtung sollen zunächst 20—25 Flammen dienen, die später nach Belieben vermehrt werden können, während sich zur Abnahme von Licht und Kraft für Privatzwecke eine genügende Anzahl Bürger verpflichtet haben. —W.W.

**Elektrizitäts-Werk in Davos.** Man beabsichtigt für die Stadt Davos in der Schweiz ein Elektrizitätswerk zu errichten, welches genügend Elektrizität liefern soll, um alles Brennmaterial zu ersetzen. Die Kosten der Anlage werden auf etwa 7 Millionen Mark veranschlagt. In verschiedenen Häusern der Stadt hat man bereits die Elektrizität zu Koch-, Heiz- und Beleuchtungszwecken verwendet. Unter anderem wird bereits eine Bäckerei vollständig damit betrieben. Die Pläne für dieses Unternehmen sind zum größten Teil schon entworfen. (Patent-Bureau Lüders in Görlitz.)

**Elektrische Riesenzentralstationen in New-York.** In den letzten zehn Jahren hat in Amerika auf dem Gebiete der Elektrizität eine Entwicklung stattgefunden, die kaum anderswo ein Gegenstück aufzuweisen haben dürfte. Besonders macht sich der Fortschritt im elektrischen Straßenbahn- und Eisenbahnbetrieb geltend, denn es giebt, wenigstens im Osten Nordamerikas, keine Stadt, mag sie noch so klein sein, die nicht ihre elektrische Straßenbahn hätte. In erster Linie hat dieses Verkehrsmittel naturgemäß ihre größte Entwicklung in den bedeutenderen Städten gefunden, und hier giebt es fertige oder im Entstehen begriffene Anlagen, die ihrem Umfang nach wahrhaft imponierend sind.

Es sind erst 3—4 Jahre her, seitdem Pläne zu einer Zentralstation für The Metropolitan Street Railway Company in New-York ausgearbeitet wurden. Genannte Gesellschaft ist Besitzerin eines sehr ausgedehnten Straßennetzes, auf dem dreierlei Triebkraft zur Anwendung kam, nämlich Elektrizität, Kabel und Pferde, und es sollte nun ausschließlich Elektrizität an die Stelle treten. Mit der in Amerika üblichen Schnelligkeit und Energie ging man ans Werk, indem die Kontrakte abgeschlossen und die Arbeiten begonnen wurden. Einen geeigneten Platz für die Zentralstation erwarb man in der 96. Straße und East River. Da der Boden dazu zum großen Teil durch Aufschüttungen im Fluß gewonnen wurde, mußte man umfangreiche Pfahlarbeiten vornehmen, um festen Grund für die Gebäude, Maschinen und Dampfkesselanlagen zu gewinnen. Beispielweise mag erwähnt werden, daß zu den Anlagen ein kolossaler Schornstein von 353 Fuß (englisch) Höhe mit einem inneren Durchmesser von 22 Fuß gehörte, und dazu mußte der Grund besonders sorgfältig vorbereitet werden. Zu diesen Zwecken nahm man die loseren Erdschichten auf dem entsprechenden Terrain in einem Umfang von 85 Quadratfuß bis 20 Fuß Tiefe fort und trieb in diesen kleinen Raum 1300 Pfähle von ca. 40 Fuß Länge ein. Obenauf schüttete man dann einen Block Beton, 20 Fuß hoch und 85 Fuß in Quadrat, was als Fundament des Schornsteins diente, dessen Gewicht 8540 Tons beträgt und der  $3\frac{1}{2}$  Millionen Ziegelsteine enthält.

Das Gebäude selbst umfaßt ein Areal von 49000 Quadratfuß und hat eine Höhe von 140 Fuß. Quer durch dasselbe geht eine Wand, die den Dampfkessel und Maschinenraum trennt. An Dampfkesseln, vom Babcock- und Wilcoxtypus, sind nicht weniger als 87 vorhanden; sie wurden in drei Stockwerken untergebracht. Ueber denselben befindet sich ein Kohlenbehälter, der 9000 Tons Kohlen enthält. Die Kohlen werden mittels Prämen bis zu dem unmittelbar vor der Zentralstation liegenden Quai transportiert und von diesem mittels Elevator in einen 135 Fuß hohen Stahlurm befördert, der die Zerkleinerungsapparate

und Wiegeeinrichtungen enthält. Der Elevator hat eine Leistungsfähigkeit von 180 Tons in der Stunde. Nachdem die Kohlen zermalmt und gewogen worden, werden sie von einem Förderwerk zu den Behältern über dem Dampfkesselraum gebracht. Dann leitet man sie durch Röhren zu den Feuerstellen hinab, wo automatische Feuerungsapparate die Speisung und Verbrennung bewirken. Die Asche wird gleichfalls mittels Förderwerk aus dem Gebäude nach dem erwähnten Stahlturm gebracht, von wo sie in die am Quai liegenden Aschenprähme gelassen wird, worauf die weitere Fortschaffung erfolgt. Alles geht auf automatischem Wege von statten, und auf diese Weise ist die Bedienung der Dampfkes-el mittels Handkraft aufs Aeußerste beschränkt.

Von den Dampfkesseln wird der Dampf in Stahlröhren unter dem Boden nach den in Maschinenraum befindlichen 11 Dampfmaschinen geleitet. Letztere sind von sog. vertikalen Compoundtypus, der in Amerika unter allen Konstruktionen den ersten Platz einnimmt, und werden von The Edward P. Allis Company in Milwaukee, Wisconsin gebaut. Der direkt auf die Maschinenachse gekoppelte Dynamo oder elektrische Generator ist von der General Electric Company in Schenectady, N. Y. hergestellt.

Auch für den Nichtfachmann bieten die Maschinen viel des Interessanten, und was dem Beschauer zunächst imponiert, sind die gewaltigen Dimensionen. Die Achse ist 37 engl. Zoll oder fast 1 Meter im Durchmesser und hat zwei Lagergänge von je 34 Zoll Durchmesser und 5 Fuß Länge (864 mm und 1524 mm). Sie ist von Stahl, fast 7,5 Meter lang und hat in ihrer ganzen Länge ein Loch von 400 mm Durchmesser. Das Schwungrad hat einen Durchmesser von 28 engl. Fuß oder über 8,5 Meter und wiegt 141 Tons. Achse, Schwungrad, Kurbel und Feldmagneten oder mit einem Wort alle rotierenden Teile wiegen zusammen 240 Tons, welche Massen 75 Drehungen in der Minute machen, d. h. ein Punkt an der Peripherie des Schwungrades durchläuft jede Minute einen Weg von über 2 Kilometer. Jede Maschine wiegt ungefähr 800 Tons, hat normal eine indizierte Wirkung von 5000 Pferdekraften und kann mit Leichtigkeit fast 7000 entwickeln, so daß die ganze Zentralstation eine Kapazität von über 70000 Pferdekraften besitzt.

Der von den Generatoren oder Dynamomaschinen produzierte elektrische Wechselstrom hat eine Spannung von 6600 Volt. Von der Zentralstation wird der Strom unterirdisch zu 5 Nebenstationen oder Verteilungsstationen geleitet, die an geeigneten Plätzen vom südlichsten Ende der Stadt bei der Front Street bis zur 146. Straße im Norden angelegt sind, was einen Abstand von ungefähr 9,5 englischen Meilen bedeutet. Hier transformiert man den Strom je nach dem Gebrauch, den man davon machen will, hauptsächlich zum Straßenbahnbetrieb, aber auch zu Beleuchtung u. s. w. Die ganze Anlage bildet eine großartige Leistung der gegenwärtigen Ingenieurkunst. F. M.

**Stromschalter für Elektromotoren.** Herr Arthur Lewis in New-York hat sich unter Nr. 121960 einen Stromschalter für Elektromotoren mit elektrischem Antrieb für Deutschland patentieren lassen. Der Schalter gehört zu denen, bei welchen zur Erzielung verschiedener Umlaufgeschwindigkeiten die Motoren an verschieden gruppierte Sammlerbatterien angeschlossen werden. Die Erfindung besteht darin, daß ein Elektromagnet, der beim Schließen eines Druckknopfes erregt wird, seinen Anker anzieht, die Motorstromleitung öffnet, und durch Einwirken von Bürsten und auf der Trommelachse sitzender Kontakträder die Stromleitung des einen oder anderen der Elektromagnete schließt. Einer der letzteren bewegt durch seinen Anker die Schaltwalze, sodaß sie ihre Nullstellung wieder einnimmt. (Patent-Bureau Heimann, Oppeln).

**Vom Bodensee und Rhein.** In Hard (Vorarlberg) wird die Erstellung einer größeren elektrischen Anlage projektiert. Ein dortiger Werksbesitzer will das Wasser der Bregenzer Aach zur Erzeugung elektrischer Kraft benutzen und hat deshalb auch schon in den benachbarten Gemeinden des Unterrheintals Erhebungen anstellen lassen über den etwaigen Kraftverbrauch. Das neue Werk würde Kraft abgeben auf einen Umkreis von ca. 20 Kilometer, also bis hinunter nach Arbon am Bodensee. Man veranschlagt die Kosten der Anlage auf zwei Millionen Franken und hofft für den Anfang etwa 2000 Pferdekraften zu gewinnen. Bei genügender Frequenz läßt sich wohl die Kraftgewinnung noch erheblich steigern, und die Terrainverhältnisse sind derart, daß eine weitgehende Ausnützung der Bregenzer Aach mit verhältnismäßig geringen Kosten möglich ist. Die Verwirklichung dieses Planes ist denn auch ziemlich sicher —W.W.

**Betrieb einer Kraftübertragung von 33000 Volt.** Vor etwa 2 Jahren hatte die Southern California Power Co. zwischen San Bernardino und Los Angeles (134 km) eine Kraftübertragung durch Dreiphasenstrom bei 33000 Volt Spannung, das sind 19000 Volt zwischen jeder Leitung und der Erde, installiert. Diese Anlage, welche seitdem in die Hände der Edison Electric Co. in Los Angeles übergegangen ist, wird unter sehr befriedigenden Verhältnissen betrieben. Die Erzeugerstation enthält 4 Wechselstrommaschinen von 750 PS à 750 Volt, 50 Perioden; sie werden durch Pelton-Räder in Betrieb gesetzt.

Die Leitung ist doppelt; sie wird aus 6 halbharten Kupferdrähten von 7,8 mm auf Porzellan-Isolatoren hergestellt. Nur drei Drähte sind in Betrieb, die drei anderen dienen als Reserve; sie sind auf denselben Masten gespannt, und die Linie ist in eine gewisse Anzahl von Sektionen mit Umschaltern, geteilt, welche während des Betriebs die Ladung einer der Linien auf die andern überzuführen gestatten. Der Abstand zwischen den Drähten ist nur 40–60 cm; entzündet sich dort ein Lichtbogen, so bleibt er nicht lange bestehen; trotzdem hat die Erfahrung gezeigt, daß diese Entfernung vermehrt werden mußte. Die häufigsten Störungen sind in der That den Vögeln (hauptsächlich den Eulen) zuzuschreiben, welche (die Drähte

durchkreuzen; es entsteht dann ein Lichtbogen, und gewöhnlich verlängert er sich in der Luft und verlischt von selbst. Wenn auf diese Weise ein Kurzschluß entsteht, können die Aufseher in der Unterstation meist den ganzen Stillstand der Umformer vermeiden, welche aus einem synchronen Motor, der eine Gleichstrommaschine durch einen Hilfskontakt auf dem Unterbrecher bethätigt, gebildet sind. Die Synchronmotoren rotieren nun als asynchrone Motoren mit Luftleere auf einige Sekunden, bis der Kurzschluß beendet ist: man stellt nun den Induktorstrom wieder her, die Motoren nehmen ihren Synchronismus wieder auf und man bildet den Gleichstrom.

Die durch Pelton-Räder angetriebenen Wechselstrommaschinen können bei Kurzschluß keinen genügenden Strom geben, um die Windungen zu beschädigen, was jeden Kurzschluß bei hoher Spannung zu unterdrücken gestattet. Es existieren Kurzschlüsse bei jeder Wechselstrommaschine, sie sind aber für vier- oder fünffache Normalstromstärke geregelt.

Die dreiglockigen Porzellanisolatoren sind auf einem hölzernen Horizontalarm montiert, welcher am Mast befestigt ist. Jeder Isolator wird vor seiner Aufstellung bei 70000 Volt geprüft. Man benutzt hierbei einen Transformator von 10 Kw, denn man erkannte, daß bei einem zu schwachen Transformator der Spannungsverlust bedeutend ist.

Die klimatischen Verhältnisse Californiens sind dieser Uebertragungsart günstig, da die Stürme dort selten sind; aber oft entstehen oceanische Nebel in den Thälern, welche Alles mit Feuchtigkeit überziehen. In diesem Fall sind auf den höchsten Punkten der Linie die Mastspitzen des Nachts sichtbar; trotzdem übersteigt der Gesamtverlust bei diesen Verhältnissen auf der ganzen 134 Km langen Strecke nicht 500 Watt. Die Blitzableiter sind von der Wirt-Type und haben 48 Intervallen von je 1,6 mm. Die ausführende Gesellschaft glaubt, daß bei der hohen Frequenz es besser ist, für die Unterstationen Umformer (Motor-Generatoren) als Umschalter zu benutzen, besonders in dem Fall, wo man zugleich Gleichstrom und Wechselstrom verteilt. Bei den Umschaltern bedarf man in der That zwei Reihen von Transformatoren, eine für die Umschaltung und die andere für die Verteilung.

Bei den Umformern genügt eine einzige Reihe, und der mittlere Wirkungsgrad ist höher; zu gleicher Zeit vermeidet man das langweilige Umschalten. Deshalb schneiden sie schnell den Gleichstrom ab und unterbrechen den Induktorstrom der Synchronmotoren, welcher sich auf einen Widerstand bei hoher Frequenz schließt, und sind die Kollektorgeschwindigkeiten schwächer. Die Synchronmotoren sind stets als Induktionsmotoren mit den nicht erregten Induktoren eingeschaltet. Die auf dem Stromkreis mit hoher Spannung benutzten Unterbrecher bestehen aus zwei Backen, welche in derselben Horizontalebene bei 25 cm Abstand angeordnet sind. Eine Kupferstange mit einem langen Isoliergriff verbindet diese beiden Backen. Ueber jeder Backe befindet sich ein Horn wie bei den Siemens'schen Blitzableitern und wird durch einen 7 mm starken Kupferdraht gebildet. Hebt man die Kupferstange, wächst der Lichtbogen zwischen diesen Hörnern und verlischt.

Die Telephonleitung ist auf denselben Masten 1,80 m unter den Drähten von hoher Spannung und auf Glasisolatoren montiert. Für die 33000 Volt hat man Porzellan dem Glas wegen seiner größeren mechanischen Festigkeit vorgezogen. F. v. S.

**Der elektrische Eisenbahnbetrieb.** Eine hochbedeutsame Umwälzung auf dem Gebiete des Eisenbahnverkehrs wird von der schwedischen Regierung zur Zeit vorbereitet. Es handelt sich um nichts geringeres als die planmäßige Ausschaltung der Dampfkraft als Beförderungsmittel und ihre Ersetzung durch elektrisch betriebene Staatseisenbahnen. Die Initiative zu dieser wichtigen Reform, die sich — nebenbei bemerkt — durchaus nicht in haltlosen Utopien verliert, sondern hauptsächlich mit den natürlichen Kraftquellen rechnet, über welche Schweden in seinen zahlreichen Wasserfällen und Sturz-Elfs verfügt, ist ursprünglich von dem Stockholmer Landwirtschafts-Departement ausgegangen; dieses berief vor einiger Zeit eine aus Ingenieuren und sonstigen technischen Sachverständigen gebildete Kommission, der die Frage vorgelegt wurde, in welchem Umfange die freie Naturkraft der schwedischen Katarakte für den öffentlichen Verkehr nutzbar zu machen sei. Die „Wasserfall-Kommission“ unternahm auf Grund dieses ministeriellen Auftrages eine längere Studienfahrt durch das nördliche und südliche Schweden, in deren Verlauf die Ausbeutung, bzw. Transmissionsfähigkeit der aus den im bottnischen Flußsystem vorkommenden Sturzfällen zu erzielenden elektrischen Energie eingehend studiert wurde. Nach Beendigung der Forschungsreise erstattete die Kommission einen eingehenden Bericht, in welchem die ungewöhnlichen staatsökonomischen Vorteile einer Verkehrsreform zu Gunsten der elektrischen Triebkraft auf das angelegentlichste hervorgehoben wurden.

Die Kommission wies in ihrem Bericht, dessen Inhalt dieser Tage bekannt gegeben wurde, u. a. darauf hin, daß die in Aussicht stehenden finanziellen Vorteile so unbestreitbar groß seien, daß die Regierung sich mit gutem Gewissen zu den nicht unbedeutenden Opfern entschließen dürfe, welche aus dem Verzicht auf den Dampfbetrieb, bzw. aus dessen Ersetzung durch elektrisches Betriebsmaterial während des Uebergangsstadiums erwachsen werden.

Als allgemeine Voraussetzung für den elektrischen Bahnbetrieb bezeichnet die amtliche Kommission die Notwendigkeit, die bisherigen Massenzüge, deren Hunderte von Waggons oftmals von zwei oder

gar drei Lokomotiven vorwärts bewegt werden, durch eine größere Anzahl kleinerer Spezialzüge mit geringerer Wagenzahl zu ersetzen. Von dieser Vorbedingung hänge im wesentlichen die Beantwortung der Frage ab, ob vom elektrischen Bahnverkehr neben finanzieller Ersparnis auch die erforderliche Kontinuität zu erwarten sei. Nebenher dürfe nicht übersehen werden, daß mit der steigenden Zahl der planmäßigen Zugverbindungen auch die Interessen des privaten Passagierverkehrs wirksam gefördert würden.

Was die technische Verwendung der vorhandenen Wasserfälle angeht, so sind nach dem Gutachten der Kommission die Provinzen Norrbotten, Westerbotten und Jämtland besonders günstig gestellt. Außer diesen Landschaften giebt es brauchbare Wasserfälle noch im Lehen Gefleborg (der dortige Lauda-Fors), sowie im Lehen Halland (Laholmsfall und Karsefors). Als brauchbar bezeichnet die Kommission nur diejenigen Katarakte, welche selbst bei niedrigstem Wasserstand im Hochsommer eine Energie von mindestens 1500 natürlichen Pferdekraften entwickeln. Außerdem kommen in Betracht nur solche Sturzfälle, deren geographische Lage eine Ueberführung der angesammelten elektrischen Spannung in die nächste Eisenbahn-Aufnahmestelle ohne erheblichen Energieverlust möglich macht.

Die Kommission vertritt die Ansicht, daß in solchen Fällen, in denen die Herstellung der Verbindungslinie zwischen der elektrischen Kraftquelle und dem nächstbelegenen Aufnahmeplatze der Eisenbahn die Anlagekosten erheblich verteuern würde, ohne gleichzeitig einen entsprechenden Mehrertrag für den Bahnverkehr zu garantieren, die erwähnte Verbindungslinie (die sog. tote Linie) in keinem Falle das proportionale Verhältnis zur gesamten Linienlänge, bzw. zur Kraftentwicklung des betreffenden Wasserfalles überschreiten dürfe. Dies wird dann näher nach den lokalen Verhältnissen erörtert und u. a. ausgeführt, daß die Kommission unter anderem auch befürwortet, daß der berühmte Wasserfall Harsprånget, obwohl über 40 km von der nächsten Eisenbahnlinie belegen, dennoch mit zur Verwendung kommen möge, weil seine gigantischen Energievorräte die erhebliche Zwischenstrecke mit Leichtigkeit überwinden lassen. Andere Wasserfälle, deren Kraftentwicklung zur Sommerszeit nicht unbedingt ausreichend erscheint, würden trotz sonst bevorzugter Lage von vornherein außer Betracht gelassen.

Was die praktische Umgestaltung des bisherigen Dampfbetriebes in den elektrischen Bahnverkehr betrifft, so werden von der Kommission zunächst die sogenannten Stammahnliesen der baltischen Küste, vor allem die Route Lulea-Reichsgrenze, ferner die Route Brackle-Storlien; die beiden Hauptlinien durch das obere und untere Norrland, sowie endlich sämtliche Staatsbahnen der schwedischen Südwestküste in Aussicht genommen. Von besonderem Werte wird das neue Beförderungsmittel sich für den Verkehr auf der neuen transskandinavischen Exportbahn (Gelivara-Ofoten) erweisen, wo man durch die Gewinnung billiger Frachtsätze auf eine erhebliche Steigerung der schwedischen Erz-Ausfuhr rechnen dürfen. Da Schweden selbst über keine eigenen Kohlenlager verfügt, wenigstens über keine solchen, welche ein konkurrenzfähiges Fördergut im Vergleich zu der erstklassigen deutschen und englischen Importkohle liefern, so würde schon aus diesem Grunde die Einführung der elektrischen Triebkraft im staatlichen Bahnverkehr eine eminente nationalökonomische Ersparnis bewirken.

Die Regierung hat sich auf Grund dieser günstigen Kommissionsauslassungen darüber schlüssig gemacht, die weiteren Vorarbeiten für die Durchführung des neuen Verkehrssystems nach Möglichkeit zu beschleunigen, um bereits in der nächsten Parlamentssession mit entsprechenden Bewilligungs-Anträgen vor den Reichstag treten zu können. Wie aus glaubwürdiger Quelle verlautet, ist man auch im benachbarten Norwegen geneigt, die dort vorhandenen, ebenso zahlreichen wie ergiebigen Kraftquellen in den Dienst des öffentlichen Verkehrs zu stellen. In England hat sich die Regierung auch schon mit der Einführung elektrischer Fernbahnen beschäftigt. Daß bei den in Berlin durch die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft und die Firma Siemens u. Halske vorgenommenen großartigen Versuchen sich auch die Regierung irgendwie beteiligt habe, davon verlautete bisher nichts. Es sind Privatgesellschaften, die in Berlin das große Werk angefaßt haben.

**Stromabnahme für Elektromobil-Wagen.** Die Haupt-Gesellschaft für elektrische Beleuchtung und Kraft führte in der Pariser Weltausstellung einen kleinen Kasten vor, welcher eine Stromabnahme zum Laden von Elektromobilen enthielt. Dieser Apparat ist dazu bestimmt, auf der Hauptstraße in großen Städten aufgestellt zu werden und ähnelt einem Feuermelder. Auf einem im Boden eingekitteten Sockel ist ein zylindrischer Kasten montiert, welcher den oben erwähnten kleinen Kasten trägt. Der ganze Apparat ist 1,90 m hoch.

Die Speisekabel führen durch den Sockel, durchschreiten den Zylinderkasten in zwei metallischen Hülzen und enden in einem zweipoligen Sicherheitsschalter, welcher auf einer im Kasten angebrachten Tafel befestigt ist. Auf letzterer sind montiert: ein zweipoliger Unterbrecher, ein Ampèremeter, ein Voltmeter, welches auch die Stromrichtung bestimmen läßt, ein kleiner Kommutator, welcher das Voltmeter nach zwei Richtungen beeinflusst, und mittels dessen man die Spannung an den Klemmschrauben der Stromquelle oder an denen der zu ladenden Batterie messen kann. Außerdem führt die Tafel einen Stromwender, welcher den Ladungs-Rheostat beherrscht.

Der Energiezähler ist über der Tafel angebracht; er ist von der Vorauszahlungs-Type, d. h. er führt einen Hilfsmechanismus, mittels dessen man den Schluß der beiden besonderen Sicherungen während der einer bestimmten

Elektrizitäts-Menge entsprechenden Zeit jedesmal herstellen kann, wenn man in den Zähler ein Geldstück oder eine Marke einführt.

Der Ladungs-Rheostat ist im oberen Teil des Kastens unter der Kappe angeordnet; er ist aufgestellt, um 30 Volt bei 25—80 Ampères zu absorbieren. Die nötige Ventilation, um die durch den Rheostaten frei gemachte Wärme zu zerstreuen, wird mittels zweier Röhren erhalten, welche vom inneren Teil des Kastens ausgehen und im oberen Teil, wo sich der Rheostat befindet, endigen; diese Röhren führen frische Luft ein, welche genügt, um eine anormale Temperaturerhöhung zu vermeiden.

Das Stromabnahme-Kabel, welches zum Einschalten der Wagenbatterie auf der Ladungslinie dient, verdient einer besonderen Erwähnung. Es ist ein biegsames Kabel mit zwei Leitungen, welches mittels Garnituren von besonderer Form befestigt wird. Die starke Garnitur an jedem Ende des Verbindungskabels besteht aus zwei concentrischen Vorsprüngen, wovon jeder mit einer Leitung verbunden ist; der eine ist aus einer zylindrischen Zentralstange, der andere aus einem concentrischen Cylinder gebildet. Die schwache Garnitur, welche im Innern des Kastenschafts befestigt ist und zugleich den Wagen, dessen Batterie man zu laden wünscht, aufnimmt, ist das Gegenstück der ersten Garnitur. Die beiden Stücke sind mit ziemlich harter Reibung zusammengeschoben, um einen guten Kontakt herzustellen. Diese Verbindungsart schließt jeden Montage-Irrtum absolut aus, da die Kabel nicht ausgewechselt werden können und es genügt, die relative Lage der Pole ein für allemal zu bestimmen. Sie ist durch einen Riegel vervollständigt, welcher die beiden Garnituren verbindet und jedes Verschieben während der Ladung verhindert.

Das Kabel ist in einer Lederscheide eingeschlossen, welche es gegen Stöße und Reibung schützt, und wenn der kleine Koffer nicht im Betrieb ist, ist es in dem Cylinder, welcher den Koffer trägt, zusammengerollt. Zwei vorn angebrachte Thüren, die eine in Höhe des Koffers, die andere in dem Cylinder, führen zu den Apparaten auf der Tafel und zu dem Ladungskabel. Auf der anderen Seite des Koffers ist eine zweite Thür angebracht, welche gestattet den zweipoligen Unterbrecher, den Stromwender des Rheostaten und alle Verbindungen zu untersuchen, sowie die inneren Teile des Zählers zu prüfen und eine Klinke auszulösen, welche eine vor dem Zähler angebrachte Glasscheibe um 90° dreht.

Letztere Thür kann nur von dem Beamten geöffnet werden, welcher mit der Prüfung des Betriebs des Postens beauftragt ist, während die beiden andern mit Hilfe eines Schlüssels geöffnet werden, welcher in den Händen des Beamten sich befindet, der den Strom an die sich meldenden Wagen abgiebt.

Wenn ein Wagen seine Akkumulatoren-Batterie zu laden wünscht, öffnet der Vorgesetzte die beiden Vorderthüren des Apparats, nimmt das Kabel heraus und verbietet es mit der Special-Garnitur, an welche die Wagenbatterie angeschlossen wird; dann legt er eine Marke in die Spalte des Zählers, worauf er die beiden inneren Sicherungen schließen kann, welche in Reihen in den Hauptstromkreis eingeschaltet sind; er schließt den zweipoligen Unterbrecher, dann reguliert er den Ladungsstrom durch den Regulierwiderstand bis zu dem verlangten Wert. Da die ausgegebene Elektrizitätsmenge für jede in den Zähler gelegte Marke bestimmt ist, muß er allmählig eine Anzahl passender Marken einführen, um das Laden der Batterie nach dem Wunsch des Kunden zu sichern.

Ist die Ladung beendet, unterbricht man den Strom durch den zweipoligen Ausschalter, nachdem man den Stromwender des Rheostaten auf die entsprechende Stellung des Maximalwiderstandes zurückgeführt hat. Diese beiden Bewegungen werden übrigens durch eine mechanische Vorrichtung, welche den beiden Apparaten gemeinsam ist, zugleich ausgeführt.

(„L'Electricien“ vom 6. 7. 1901.)

F. v. S.

**Telephonverkehr Stuttgart—Frankfurt a. M.** Vom 1. September ds. Js. ab wurde bei der Telephonumschaltstelle Stuttgart der Verkehr mit Frankfurt a. M. während der Zeit von 9 Uhr abends bis 7 bzw. 8 Uhr morgens unter denselben Bestimmungen zugelassen, welche für den Nachtverkehr zwischen Stuttgart und Berlin gelten. Die Verbindung Stuttgart-Frankfurt a. M. kann hiernach von den Teilnehmern zur Nachtzeit sowohl zu Einzelgesprächen gegen die Gebühr von 1 Mk. für gewöhnliche und 3 Mk. für dringende Gespräche als zu Gesprächen im Abonnement benützt werden. —W.W.

**Elektrischer Ofen.** Bei der Herstellung von Calciumcarbid und anderen, hohe Temperaturen erfordernden Produkten des elektrischen Ofens tritt ein Verlust an dem umgesetzten Gut und an den mit letzteren den Ofen verlassenden, nicht umgesetzten Beschickungsbestandteilen dadurch ein, daß diese beim Austritt aus dem Ofen oder schon innerhalb des Ofens infolge Luftzutritts verbrennen. Dieser Nachteil soll durch eine Anordnung von Borchers in Aachen beseitigt werden, und dieselbe ist in den nebenstehenden Figuren dargestellt.

Oberhalb der Elektroden e befindet sich die Beschickungsöffnung z, unterhalb der Elektroden der Sammelraum s für das fertige Schmelzgut. Durch den Kühlmantel k werden die heißen Schmelzprodukte und unzersetzten Teile der Beschickung vor ihrem Austritte aus dem Ofen so weit abgekühlt, daß die brennbaren Bestandteile der genannten Stoffe sich nicht mehr entzünden, wenn sie, aus dem Ofen austretend, mit der Luft in Berührung kommen. Abgesehen von der größeren Ausbeute in diesem Falle wird z. B. verhindert, daß aus der unzersetzten Beschickung Kohle ausbrennt. Man kann die so gekühlten unzersetzten Stoffe daher gleich wieder in den Ofen bringen. Die von dem Kühlmittel (z. B. Wasser) aufgenommene Wärme läßt sich überdies noch verwerten, da nach kurzer Betriebsdauer sich schon ein beträchtlicher Dampfdruck entwickelt, der nutzbar gemacht werden kann.

Wichtig für diesen Ofenbetrieb ist, daß die Beschickung sowie das Niederschmelzen und das Austragen der Produkte möglichst ohne Unterbrechung erfolgt. Der Ofen ist zu diesem Zweck entweder senkrecht oder geneigt gestellt. Das Austragen der Produkte erfolgt entweder von Hand oder durch maschinelle Vorrichtungen. Bei dem Handbetrieb, wie er bei dem in Fig. 1 dargestellten Ofen erfolgt, ist

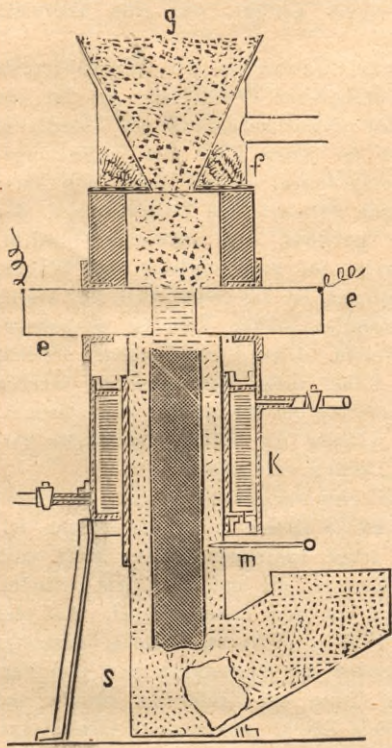


Fig. 1.

es von Wichtigkeit, den Sammelraum s mit körniger unzersetzter Beschickung (oder bei Beginn des Betriebes mit Koks oder Holzkohle) stets gefüllt zu halten, und mit Haken oder Krücken fortwährend so viel herauszuziehen, als nötig ist, dem nachsinkenden Gut Platz zu machen. Sinkt das Schmelzprodukt als zusammenhängender, in der Kühlzone erstarrter Block, so kann dieser durch

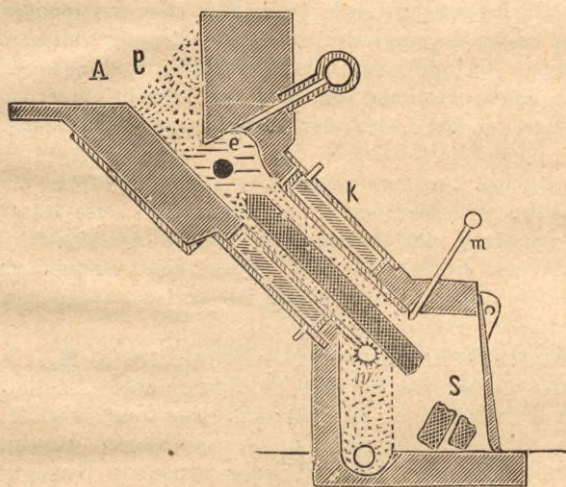


Fig. 2.

Meißel in der Höhe von m von Zeit zu Zeit durchgestoßen werden. Bei Verwendung maschineller Austragsvorrichtungen sollen sich diese nur auf die Regulierung des Niedergehens der Beschickung beschränken, wie dies in Fig. 2 und 3 dargestellt ist. Die Achse des Ofenschachtes bildet hier einen so steilen Löschungswinkel, daß der Ofeninhalt leicht nach abwärts gleiten würde, wenn nicht eine langsam sich drehende Walze w die Bewegung hemmen und regeln würde. Diese Walze erhält von außen ihren Antrieb. Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, daß sich dieselbe bei großen Oefen so lagern und hemmen läßt, daß die beschleunigende Bewegung der niedergleitenden Produkte in eine gleichmäßige verwandelt wird.

Die beschriebenen Anordnungen eignen sich sowohl für Oefen mit Lichtbogenerhitzung als auch bei ganz oder teilweise leitfähiger Beschickung für solche mit Widerstandserhitzung. —n.

**Gewinnung von Kupfer aus seinen Erzen.** Ein Verfahren der Illinois Reduction Company in Chicago bezweckt, jedes Rösten der Erze, gleichviel in welcher Form sie das Kupfer enthalten mögen, entbehrlich zu machen, während bei bisher bekannten Verfahren der Röst-Prozeß nur in dem Falle vermieden werden konnte, daß das Kupfer in der Form von Kupferoxyd in den Erzen enthalten war. Dieser Zweck wird dadurch erreicht, daß man während der Behandlung der Erze mit Schwefelsäure in Gegenwart von Braunstein in den Digerierbehälter einen Strom von heißer Luft unter Druck einführt, wodurch die Metallverbindungen, sowohl diejenigen des Silbers als auch namentlich die des Kupfers, in Sulfat übergeführt werden. Die Umwandlung der Kupferverbindungen in Sulfate ist für die weitere Durchführung des Prozesses

insofern sehr vorteilhaft, als die Fällung des Kupfers durch Elektrolyse erfolgen kann, die bei Chloriden nur mit Gefahr für die Gesundheit der Arbeiter anwendbar ist, wobei die zur Behandlung neuer Erzmassen erforderlichen Reagentien, nämlich Braunstein und Schwefelsäure, direkt wieder gewonnen werden, so daß sie unmittelbar von neuem verwendet werden können. Das Verfahren stellt sich als ein Kreisprozeß dar, d. h. das Oxydationsmittel und die Schwefelsäure, mit deren Hilfe die metallischen Bestandteile des Erzes im Digerierapparat gelöst werden, werden zum Schluß wiedergewonnen, um beim Digerieren neuer Erzmassen wiederum Verwendung zu finden. Das Verfahren ist folgendes:

Das Erz wird in gewöhnlicher Weise einem Behälter zugeführt, aus welchem es in einen tiefer gelegenen Erzbrecher und darnach durch Siebe in einen Vorratstrichter gelangt. Aus letzterem gelangt das klassierte Erz über eine schiefe Ebene hinweg und einen Trichter in den Digerierbehälter. Dieser besteht aus einem drehbaren Cylinder, der aus Kesselblech hergestellt ist und eine säurebeständige Ausfütterung von Blei, Chamotte oder ähnlichem Material besitzt. Der Digerierbehälter läuft auf Rollen und trägt an entgegengesetzten Enden Stopfbüchsen, durch welche Bleiröhren für die Zuführung von Luft oder Dampf hindurchgehen. Mannlöcher gestatten den Zugang zum Inneren des Digerierbehälters. Man giebt demselben in der Regel eine solche Größe, daß er 10 bis 20 Tonnen Erz faßt, wenn er halb gefüllt ist, wie es für den Betrieb sich als zweckmäßig ergeben hat. Innerhalb des geschlossenen Cylinders wird das Erz mit Manganoxyd behandelt, welchem zweckmäßig freie Schwefelsäure zugesetzt wird. Während der Digerierapparat sich langsam dreht, wird heiße Luft bei einer Spannung von 3 bis 6 Atmosphären durch Röhre aus einer Feuerung in das Innere des Cylinders eingeführt. Das zu wählende Verhältnis zwischen Oxydationsmittel und Säure hängt von dem Metallgehalt des behandelten Erzes ab. In der Regel werden 10 bis 15 Gewichtsteile Manganoxyd auf 100 Gewichtsteile Erz genommen. Die Schwefelsäure wird zweckmäßig in solchen Mengen angewendet, daß nach Ueberführung des Metalles in Sulfate ein kleiner Ueberschuß an Säure verbleibt.

Die Ladung des Digerierapparates wird somit der gleichzeitigen Einwirkung des Oxydationsmittels und der erhitzten Luft unterworfen, wobei infolge des Gehaltes an freier Säure das Kupfer und ein Teil des auch in Erzen enthaltenen Silbers in Lösung übergeführt wird. Die Dauer der Behandlung im Digerierapparat hängt von der Natur des Erzes und zum Teil von der Korngröße desselben ab. Die Dauer der Behandlung schwankt in der Regel zwischen 4 und 16 Stunden für jede Beschickung. Am Schluß der Behandlung ergibt sich, daß der Digerierapparat Kupfer-, Mangan- und Eisensulfate, Schwefelsäure und unlösliche Rückstände enthält. Das Eisensulfat stammt größtenteils von Spuren von Eisen, welche in der Regel im Manganoxyd enthalten sind. Am Ende der Behandlung in dem Digerierapparat wird die Flüssigkeit von den festen Rückständen gesondert und durch geeignete Tröge in ein Klärbecken geleitet. Nach Auswaschen der Rückstände und Hinzuleiten der Waschflüssigkeit zur Hauptmasse der Lösung werden die festen Rückstände durch eine Klappenthür in eine Rinne geleitet. Die Lösung bleibt in dem Klärbehälter, bis sie völlig geklärt ist, was eine verschiedene lange Zeit beansprucht, je nach der Natur der Erze und der Neigung der festen Bestandteile, sich in Form von Schlamm abzusetzen. Sobald sich die Schlammflocken gesetzt haben, wird die klare Lösung abgeleitet und kann, über Kupfer- oder andere Metallspäne in einen geeigneten Ausfüllbehälter geleitet werden. Die Metallspäne dienen dazu, das etwa enthaltene Silber in metallischer Form auszufüllen, so daß es darauf in Barren gegossen werden kann, während das Kupfer seine Stelle in der Lösung einnimmt. Hierauf wird die Lösung als Elektrolyt benutzt und kann gleichzeitig aus dem Behälter in den Scheidebehälter geleitet werden. Diese enthalten unlösliche Anoden von Kohle oder von Blei.

Durch die Wirkung des elektrischen Stromes wird das in Lösung befindliche Kupfer an den Kathoden niedergeschlagen, während das Manganoxyd, welches im Digerierapparat als Oxydationsmittel benutzt wurde, größtenteils an den Anoden wiedergewonnen wird und sich aus der Lösung ausscheidet. Wenn der verbrauchte Elektrolyt aus den Scheidegefäßen abgelassen wird, so bleibt das wiedergewonnene Oxydationsmittel zurück und kann aus den Behältern behufs Wiederverwendung im Digerierapparat entfernt werden.

Der Elektrolyt wird der Reihe nach in die verschiedenen Scheidebehälter geleitet; dabei wird etwa sämtliches in ihm enthaltene Kupfer aus der Lösung niedergeschlagen. Neben der freien Säure enthält der verbrauchte Elektrolyt einen kleinen Teil des ursprünglich darin befindlichen Oxydationsmittels und daneben Eisen in Form von Eisensulfat. Das verbrauchte Bad wird in einen oder mehrere Behälter geleitet, wo es wiederholt eingedampft und darauf abgekühlt werden kann, um die Eisen- und Mangansalze auszukristallisieren. Die freie Schwefelsäure bleibt als Mutterlauge zurück und kann ohne Weiteres im Digerierapparat von neuem Verwendung finden. Nach der Entfernung aus den Krystallisationsgefäßen können die Sulfatkrystalle in einem gewöhnlichen Calcinerapparat in Oxyde übergeführt werden, in welchem Zustande die Manganverbindungen von neuem in dem Digerierapparat Verwendung finden können. Die bei der Calcinierung entwickelten Schwefelsäuredämpfe können durch Wasser kondensiert und die Schwefelsäure auf diese Weise wiedergewonnen werden.

Anstatt die aus den Kochgefäßen gewonnenen Sulfatkrystalle zu calcinieren, können dieselben in Wasser gelöst und darauf in heißem Zustande mit gelöschem Kalk behandelt werden, wobei sich der Kalk mit der freien und der in den Krystallen enthaltenen Säure verbindet. Während dieses Prozesses wird heiße Luft in die Behälter, in denen sich der Prozeß vollzieht, eingeblasen. Das sich hierbei ergebende Calciummanganat kann im Digerierapparat als Oxydationsmittel benutzt werden. —n.

Die europäische Wetterberichterstattung ist im Begriffe, einen weiteren Schritt vorwärts zu thun. Die Great Northern Telegraph Company hat beschlossen finanziell unterstützt durch die nordischen Königreiche, ein Kabel von den



Shetland-Inseln über die Faröer nach Island zu legen. Dieser Kabellegung liegt, wieder Standard erfährt, der Wunsch zu Grunde, eine genauere und sichere Vorherbestimmung des Wetters im westlichen Europa zu ermöglichen, das wesentlich durch die von den nordwestlichen britischen Inseln kommenden Depressionen bestimmt wird. Man glaubt, daß diese telegraphische Verbindung mit Island auch die deutschen Wetterbureaus, vor allem die Seewarte in Hamburg, in den Stand setzen wird, bevorstehende Depressionen und darauf folgende Witterungsumschläge vorherzusagen. — W. W.

**Photographie bei elektrischem Licht.** Eine neue Methode bei elektrischem Licht zu photographieren, wurde kürzlich in New-York versucht.

Man stellte einen Apparat in Form eines Regenschirms auf, und placierte unter denselben eine Reihe von Glühlampen, z. B. 22 Lampen, von denen 21 120 NK und die 22te im Mittelpunkt 150 NK stark sind. Der Apparat ist aus weißer Seide hergestellt, was einen weitläufigen Lichtstrahl erzeugt. Man bediente sich nur einiger Lampen für die Fixierung, und wenn Alles fertig ist, zündete man alle Lampen an; die benutzte Spannung muß doppelt so groß, wie die, für welche die Lampen reguliert sind, sein. Unter diesen Verhältnissen geben die Lampen einen hellen Schein, welcher ein sehr reines, weißes und sanftes Licht erzeugt und 5000 NK für den ganzen Apparat ergibt. Es wurden so Photographien in 2-3 Sekunden aufgenommen, welche mehr wie genügende Details und eine vorzügliche Klarheit zeigten. F. v. S.

**Röntgen-Strahlen als mittelbare Todesursache.** Der durch seine volkstümlichen Experimental-Vorträge bekannte Physiker Clausen zog sich bei Versuchen mit Röntgen-Strahlen eine derartige Verbrennung der rechten Hand zu, daß zunächst ein Finger und dann der ganze rechte Arm abgenommen werden mußte. Die Operation wurde gut überstanden, doch führte später eine Lungenlähmung plötzlich den Tod herbei. In Clausen, der es verstand, auch die schwierigsten Fragen dem Laien faßbar zu machen, verlieren zahlreiche Vereine des In- und Auslandes einen trefflichen Wanderredner. — W. W.

**Akt.-Ges. Brown, Boveri & Co., Baden (Schweiz).** Die im vergangenen Jahre zur Aktienform überführte Gesellschaft veröffentlicht ihren Geschäftsbericht über das am 31. März d. J. abgelaufene erste Geschäftsjahr, wonach sich der Bruttogewinn auf Fr. 4,150,783 beläuft, während die Generalunkosten Fr. 1,090,541, Assekuranz Fr. 85,810 und Reparaturen Fr. 76,117 erfordern. Zu Abschreibungen auf die Anlagekonten wurden Fr. 473,234 verwandt und außerdem auf Effekten und Beteiligungen Fr. 154,064 abgeschrieben. Danach ergibt sich ein Reingewinn von Fr. 2,271,008, wovon Fr. Mill. als Dividende von 16 pCt. auf

das Aktienkapital von Fr. 12 1/2 Mill. verteilt, Fr. 164,600 zu Tantiemen verwandt und Fr. 608,408 vorgetragen werden; die Reserve, die bereits Fr. 3.81 Mill. enthält, wird nicht dotiert. — Die Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Co., Mannheim erzielte in ihrem ebenfalls am 31. März d. J. zu Ende gegangenen ersten Geschäftsjahr einen Bruttogewinn von Mk. 798,329 wovon nach Abzug der Unkosten und der mit Mk. 163,674 bemessenen Abschreibungen Mk. 340,791 als Reingewinn bleiben. Davon werden Mk. 17,100 der Reserve zugewiesen. Mk. 300,000 als Dividende von 10 pCt. auf Mk. 3 Mill. eingezahltes Aktienkapital Mk. (6 Mill. mit 50 pCt. Einzahlung) verteilt und Mk. 23,691 vorgetragen. Der Aufsichtsrat verzichtet für dieses erste Geschäftsjahr auf die ihm zustehende Tantieme. Die Kosten für die Gründung der Gesellschaft und den Umzug des Etablissements von Frankfurt a. M. nach Mannheim hat die Stammgesellschaft in Baden getragen. Durch diesen Umzug sei die Produktion stark beeinträchtigt worden. Die Gesellschaft hoffe, daß sich dieselbe im laufenden Jahre, in das sie mit ausreichenden Aufträgen eingetreten sei, voll entwickelte werde. Auch diese Gesellschaft klagt darüber, daß die Preise sich immer mehr verschlechtern und die Konkurrenz geneigt scheine, größere Anlagen um jeden Preis, selbst mit direktem Verlust abzuschließen. In der Bilanz figurieren Grundstücke mit Mk. 307,000, Gebäude mit Mk. 752,000, Arbeitsmaschinen mit Mk. 520,000, Materialien mit Mk. 1.2 Mill. und halbfertige Maschinen und Apparate mit Mk. 524,000. Bei Debitoren standen bei Schluß des Geschäftsjahres Mk. 640,000 aus, während Kreditoren Mk. 360,000 zu fordern hatten. Die Reserve enthält bereits Mk. 300,000

**Elektrizitäts-Gesellschaften in Russland.** In der letzten Generalversammlung der Gesellschaft der Petersburger Strandbahn ist die Verwaltung beauftragt worden, die Frage der Einführung des elektrischen Betriebs in Erwägung zu ziehen. Das betr. Projekt wird von der Elektrizitätsgesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M. ausgearbeitet, und falls es überhaupt zur Einführung des elektrischen Betriebs kommt, so sollen die bezüglichen Arbeiten dieser Firma übertragen werden. — Die schon seit längerer Zeit schwebenden Unterhandlungen über ein Kartell der hiesigen elektrischen Lichtgesellschaften (Ges. für elektrische Beleuchtung von 1886, Petersburger Ges. für elektrische Anlagen (Helios) und Eclairage électrique de St. Petersburg) sind nunmehr endlich zu einem günstigen Abschluß gelangt. Die Vereinbarung soll im Herbst d. J. in Kraft treten; der Lichtpreis ist dabei auf 3 1/2 Kopeken pro Hektowattstunde festgesetzt, also auf diejenige Norm, die in den ursprünglichen Verträgen der drei genannten Gesellschaften mit der Petersburger Stadtverwaltung vorgesehen ist. Bisher betragen die Lichtpreise 2.5 bis 2.2 bis 2.0 Kopeken, in Ausnahmefällen sogar nur 1.8 Kop.“

# 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 Maschinenbau**

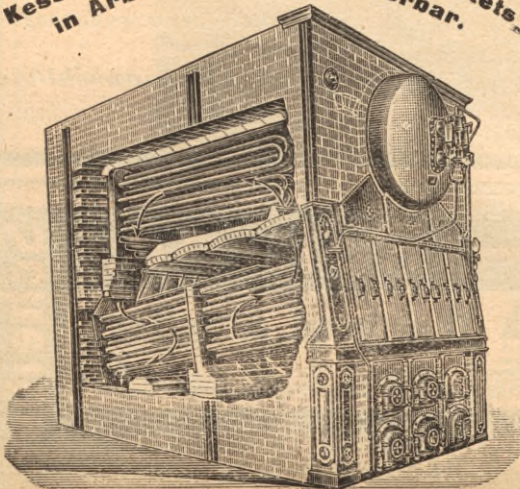
\*\*\* Von Behörden vorgeschrieben. \*\*\*



**Regensicher, Vorzügliche Lüftung.**  
Wirksamster Abzug von Gasen,  
Staub, Rauch, nassen Dämpfen.  
Alle Grössen für jede Bedachung.  
Jalousie-Dachfenster- u. Shedlüfter-  
Fabrik  
**Hürtgen, Mönnig & Co.,**  
Köln-Lindenthal. (3351b)

**Braunstein**  
für elektrotechnische Zwecke  
empfiehlt billigst  
**Chr. Gottl. Foerster,**  
Ilmenau (Thür.) (3497)

Kessel aller gangbaren Grössen stets  
in Arbeit und rasch lieferbar.



## Simonis & Lanz, Frankfurt a. M.

Explosionssichere

**Circulations-Dampfkessel.**

Ausführung in Schmiedeeisen. Geringer Raumbedarf. Nietlöcher gebohrt.  
Blechkanten gehobelt.

**Sectional-Sicherheits-Dampfkessel**

gesetzlich in und unter bewohnten Räumen aufstellbar. (3340)

**Wasserröhrenkessel für das Königreich Sachsen nach der Verordnung  
vom 18. Dezember 1897.**

**Dampf-Ueberhitzer**

aus Schmiedeeisen, keine Dichtungen im Feuer liegend.

Uebernahme completer Rohrleitungen.

Pariser Weltausstellung 1900 „Goldene Medaille.“

**Aktiengesellschaft für Elektrizitätsanlagen, Köln-Ehrenfeld.** Bezüglich des am 30. Juni d. J. abgelaufenen Geschäftsjahres berichtet die „Rh. Westf. Ztg.“, daß der bei Abschluß der vorjährigen Bilanz vorhandene Kursverlust auf einen Teil der in Besitz der Gesellschaft befindlichen Wertpapiere, in Anbetracht dessen der Reingewinn nach Dotierung des Reservefonds mit Mk. 701,518 auf Effektkonto in Rückstellung gebracht wurde, sich keineswegs vermindert hat. Derselbe sei im Gegenteil für wesentlich größer geworden, sodaß auch für 1900/01 von Ausschüttung einer Dividende abgesehen werden muß.

**Preislisten der Westinghouse Electricitäts-Actiengesellschaft, Berlin.** Diese durch die Trefflichkeit ihrer Fabrikate bekannte Firma versendet verschiedene Preislisten über:

1. **Schalter für 1100 und 2200 Volt Wechselstrom.** Sie weichen von den bisher bekannten vollständig ab, wobei sie sich auf folgende Grundgedanken stützen, um die Funkenbildung bei hohen Spannungen zu erschweren: Die Unterbrechung muß rasch geschehen und in einem beschränkten Raume; dabei ist zu beachten, daß der Lichtbogen durch starken seitlichen Luftzug ausgelöscht werden kann. Auch unterbrechen diese Schalter bei stärkeren Strömen zugleich an beiden Polen, so daß die Spannung an den Unterbrechungsstellen auf die Hälfte reduziert wird.

2. **Rotierende Umformer für mehrphasige Wechselströme.** Weil der Wechselstrom zwar von weiter Ferne beigeführt werden kann, aber doch für manche Zwecke, wie z. B. Straßenbahnbetrieb weniger brauchbar ist als Gleichstrom, so gilt es Transformatoren für Umwandlung von Wechselstrom, namentlich Drehstrom in Gleichstrom herzustellen. Einen vorzüglichen Ruf haben sich die rotierenden Drehstrom Umformer der Firma Westinghouse erworben. Umgekehrt läßt sich aber auch Gleichstrom und Wechselstrom verwandeln.

3. **Wechselstrom-Generatoren für direkte Kuppelung.** Die Preisliste giebt eine genaue Beschreibung dieser Maschinen mit zahlreichen Illustrationen.

4. **Westinghouse Straßenbahn-Motor No. 49.** Diese seit 1897 auf den Markt gebrachten Motoren haben sich rasch einen vorzüglichen Ruf erworben.

5. Der Westinghouse Straßenbahn-Motor No. 58B ist ein Straßenbahn-Motor von hoher Leistungsfähigkeit der sich schon seit mehreren Jahren bestens erprobt hat.

6. **Transformatoren mit Selbstkühlung.** Indem hier die gesamte E. M. K. auf mehrere Spulen verteilt wird, reduziert sich die Belastung jeder einzelnen; auch die Spannung zwischen den Spulen wird verringert; zugleich können die Spulen etwas auseinandergearbeitet werden, so daß eine bessere Abkühlung, Oelung und Isolation möglich ist.

Die Preislisten über diese hervorragenden Fabrikate enthalten ausführliche Beschreibung und vielfältige Illustration.

**Elektrizitätszähler der Luxschen Industriewerke, München.** Schon in Heft 8 (1900/01) hatten wir ein Gutachten von Dr. Krieg über diesen Zähler gebracht. Nun hat auch Herr Prof. Dr. C. Heim ein ebenfalls sehr günstiges Gutachten geliefert; es schließt mit den Worten: Der hier untersuchte Zähler entspricht allen billigerweise zu stellenden Forderungen so vollkommen, als es sich zur Zeit nur erreichen läßt.

**Vom Dipl.-Ing.** Mit der Verleihung des Rechtes zur Erteilung des Doktor-Ingenieur-Titels waren neue Bestimmungen für die Diplomprüfung nötig geworden, welche die Vorbedingung zur Erlangung des Doktor-Ingenieurs ist. Von den maßgebenden deutschen Staatsregierungen ist eine Einigung über die Einführung einer einheitlichen Diplomprüfungsordnung erzielt worden. Diese einheitliche neue Diplomprüfungsordnung tritt wie die „Bauingenieur-Zeitung“ von zuständiger Seite erfährt, zuerst an der Technischen Hochschule zu Dresden in Kraft und zwar am heutigen Tage. Nach dem Bericht dieser Zeitschrift können die, welche die erste Hauptprüfung für den höheren Staatsdienst im Baufache (Regierungsbauführer) bestanden, den Grad eines Diplomingenieurs erlangen, wenn sie ihre erste Hauptprüfung durch eine Diplomarbeit ergänzen. Regierungsbaumeister können ihre Arbeiten der zweiten Hauptprüfung mit dem Antrage auf Annahme als Diplomarbeit einreichen. Im Falle der Annahme erhalten sie ohne Weiteres den Grad eines Diplomingenieurs. Die Diplomprüfung besteht in eine Vorprüfung und eine Hauptprüfung. Bedingung für die Prüfung

# BERGMANN-ELEKTRICITÄTS-WERKE, A.-G.

## MASCHINEN-ABTHEILUNG

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

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

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

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

### Langsam laufende Gleichstrom Motoren,

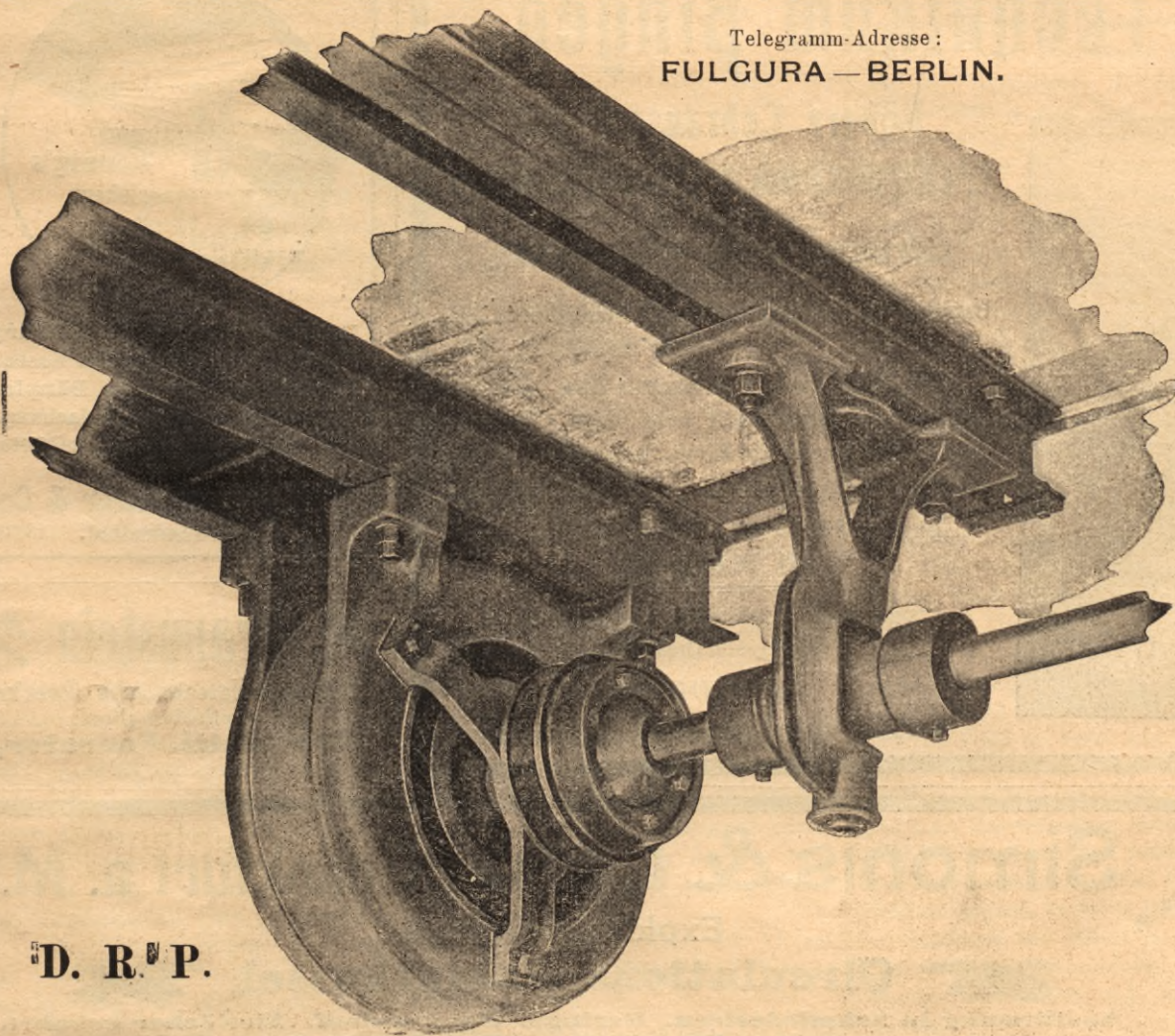
für alle Leistungen, Tourenzahlen u. normalen  
Spannungen (von 80 Touren pr. Min. aufwärts).

**Zum directen Antrieb von**  
Transmissionen, Vorgelegten  
Pumpen, Winden, Aufzügen,  
Werkzeugmaschinen,  
Krahnen, 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)



„D. R. P.“

**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-Isolirungsröhren leicht biegsam.**

ist die Beibringung des Reifezeugnisses eines deutschen Gymnasiums oder Realgymnasiums oder einer deutschen neunstufigen Oberrealschule, einer bayerischen Industrieschule oder der sächsischen Gewerbeakademie in Chemnitz. Die Vorprüfung hat ein zweijähriges, die Hauptprüfung ein dreijähriges Studium zur Voraussetzung. Als weitere Bedingung für die Zulassung zur Vorprüfung wird von den Studierenden des Maschinen-, Elektro- und Fabrikingenieurfaches der Nachweis der einjährigen praktischen Thätigkeit gefordert. B. T.

**Friedberg i. Hessen bei Frankfurt a. M.** Die hier unter der altbewährten Leitung des Direktors Schmidt stehende Gewerbe-Akademie eröffnet am 29. Oktober d. J. neue akademische Kurse für Maschinen- und Elektro-Ingenieure sowie für Bau-Ingenieure und chemische Industrie etc. Eine mittlere Fachschule, (Technikum) für Maschinen- und Elektro-Techniker (unter leichteren Aufnahme-Bedingungen) ist gleichfalls mit der Anstalt verbunden.

Daß dieses polytechnische Institut einem wirklichen Bedürfnis namentlich solcher besseren Kreise entspricht, die eine gediegene und weitgehende Ausbildung wünschen, als man solche an den zahlreichen s. g. Technikums zu erreichen vermag, beweist u. A. auch die große Zahl der bisherigen Anmeldungen, welche noch täglich in starker Weise zunehmen. Nicht allein aus den großen deutschen Industrie-Bezirken, sondern auch vom Auslande (Russland, Oesterreich, Rumänien, Schweiz, Belgien, Holland etc.) kommen zahlreiche Anmeldungen. Die Pensionspreise sind niedrig.

**Neue Bücher und Flugschriften.**

**Gentsch, Wilh.,** Ingenieur und Mitglied des Reichskommissariats für die Weltausstellung in Paris 1900. Die Weltausstellung in Paris 1900 in technisch-wirtschaftlicher Beziehung. Berlin, Carl Heymann. Preis 2 Mk.

**Hirschfeld, E. & Kittilsen, H. Ingenieure.** Handbuch der Schaltungsschemata für elektrische Starkstromanlagen nebst erläuterndem Text. Für die Praxis bearbeitet. Berlin, Louis Marcus. Preis 20 Mk.

**Klasen, L.** Die Entwicklung der Elektrotechnik in ihrer gegenwärtigen Ausgestaltung. Für angehende Elektrotechniker und für Jedermann, der sich einen klaren Einblick in die gegenwärtige Gestaltung der Starkstrom-Elektrotechnik verschaffen will. Mit 62 in den Text gedruckten Abbildungen. Wien, Spielhagen & Schurich. Preis 1.60 Mk.

**Nernst, W. Prof. Dr. und Borchers, W. Prof. Dr.** Jahrbuch der Elektrochemie. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1900. VII. Jahrgang. Halle a. S., Wilh. Knapp. Preis 24 Mk.

**Schmidt, Emil (Bielefeld).** Die Fabrikorganisation. Ein praktischer Leiter durch jeden Betrieb. Mit 29 Formularen zur Betriebsbuchführung und einer Anleitung zur Aufstellung der Rohbilanz. Stuttgart, Strecker & Schröder. Preis 1.20 Mk.

**Bücherbesprechung.**

**Weber, H. Prof.** Die partiellen Differential-Gleichungen der mathematischen Physik. Nach Riemanns Vorlesungen. Vierte Auflage, zweiter Band. Braunschweig, Fr. Vieweg und Sohn. Preis 10 Mk.

Die vierte Auflage dieses hochbedeutenden und schwierigen Werkes behandelt nach einigen allgemeinen Integrationen und Differentialgleichungen wesentlich Probleme der mathematischen Physik: Wärmeleitung, Elastizitätstheorie, Schwingungen (wobei auch die Obertöne, Klangfiguren u. s. w. zur Erörterung kommen), elektrische Schwingungen und Reflexionen; hydrodynamische Theorien und Luftschwingungen von endlicher Amplitude.

Es gehört immerhin ein erhebliches Maß mathematischer Kenntnisse dazu, um dieses Buch verstehen zu können; jedenfalls aber ist es für alle mathematischen Physiker vom höchsten Wert.

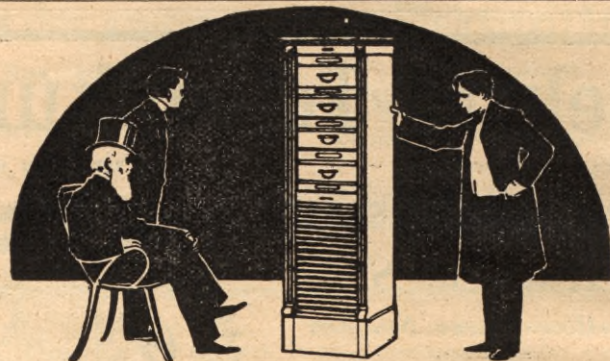
**Nernst, Prof. & Borchers, Prof.** Jahrbuch der Elektrochemie. (Siehe oben!)

Bei dem raschen Fortschritt, der in den letzten Jahrzehnten in der Elektrochemie gemacht worden ist, hat ein Jahrbuch, welches die Errungenschaften für des vergangenen Jahres zusammensetzt, für jeden Elektrochemiker hohen Wert, namentlich wenn es von Forschern ersten Ranges bearbeitet worden ist.

Der Stoff, den dieser beinahe 600 Seiten umfassende VII. Jahrgang enthält, ist zu mannigfaltig als daß er hier im Einzelnen aufgeführt werden könnte. Jedenfalls zeigt schon der große Umfang des Werkes, an dem auch Forscher wie Prof. Elbs in Gießen, Küster in Clausthal und Dr. Danneel in Aachen mitgewirkt haben, mit welchem Fleiß und welcher Gründlichkeit das in der Elektrochemie Neuerworbene zusammengestellt worden ist.

**Schmidt, Emil (Bielefeld).** Die Fabrikorganisation (siehe oben).

Der Rückgang unserer Industrie ist unverkennbar und bereitet Tausenden von Fabrikanten ernste Sorgen. Da ist es denn mit Freuden zu begrüßen, daß der Verlag von Strecker u. Schröder in Stuttgart zur rechten Zeit mit einem Büchlein auf den Plan tritt, welches unter dem Titel: „Die Fabrikorganisation,“ Ein praktischer Leiter durch jeden Betrieb, von E. Schmidt, Bielefeld vor Kurzem erschienen ist. Der Verfasser giebt darin wertvolle Fingerzeige über die Einrichtung einer Fabrik im allgemeinen, Einkauf, Kalkulation u. s. w. In 29 Formularen bietet er ferner eine vollständige Betriebsbuchführung. Das Büchlein will durch seine Ratschläge den Betriebsgewinn verbessern, und wenn es auch nur zum Teil das hält, was es verspricht, so ist ihm im Interesse unserer vaterländischen Industrie die allergrößte Verbreitung zu wünschen. Der billige Preis von nur Mk. 1.20, der sich bei Bezug von zehn Exemplaren noch ermäßigt, ermöglicht es jedem Fabrikanten, es auch für seine leitenden Beamten anzuschaffen.



**Mit versenkbaren**

Rolljalousien sind HEINRICH ZEISS' SCHRÄNKE zur Aufbewahrung von Registratoren, Briefsammlern und Ordnern, Zeitschriften, Papieren aller Art eingerichtet.

Besonders geeignet für Herrenzimmer!

Preise von 76 Mark an. Preisliste über Schränke und moderne Bureauöbel aller Art versendet auf Wunsch kostenlos und portofrei

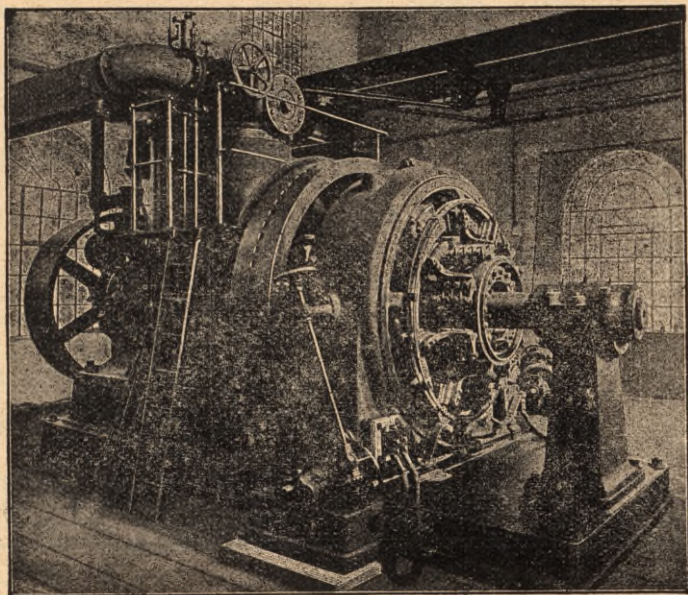
HEINRICH ZEISS, Kaiserstrasse 36, Frankfurt a. M. (3653)

Der Name Westinghouse ist eine Garantie.

**Westinghouse Electricitäts-Actiengesellschaft**

19, Jägerstrasse.

BERLIN W.



Westinghouse Gleichstrom-Erzeuger

direct gekuppelt mit Westinghouse-Dampfmaschine.

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

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

British Westinghouse Electric and Mfg. Co. Ltd. London.  
Société Industrielle d'Electricité (Procédés Westinghouse), Paris.

Société anonyme Westinghouse, St. Petersburg.

(3557 16)

Der Name Westinghouse ist eine Garantie.

# Wattstundenzähler

für kleine Stromstärken  
bis 10 Amp. 250 Volt.

Type K. G. für Gleichstrom  
Type K. W. für Wechselstrom.

Prospekte und Offerten auf Anfrage.

Besonders  
preiswerth!

Besonders  
preiswerth!

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft  
BERLIN.

I 170.

(3649, I. 170)

## Elektro-Technikum

für Techniker, Werkmeister  
und Monteure

verbunden mit

Elektrotechnischen

Halle a. S.

Schillerstrasse No. 46.

Director: Hermann Studte,  
Ingenieur u. Mathematiker.



Abendschulen

Halle a. S.

Schillerstrasse No. 46.

Director: Hermann Studte,  
Ingenieur u. Mathematiker

Specielle

mathematische Unterrichtskurse  
zu jeder Tageszeit.

Parallelkurse  
im Sommer u. Winter.

Nach neuer, eigener, leichtfasslicher Methode.

**Cursus für Heizer** zur Vorbereitung von Heizern zur Heizerprüfung.

Die Unterrichtsstunden können nach Uebereinkunft sowohl bei Tage als auch Abends  
abgehalten werden. (3465)

Installationsbureau für elektrische Licht- und Kraftanlagen.

Prospekte gratis und franco.

Kostenanschläge gratis und schnell.

## Schiefer

als Specialität  
für die  
Electrotechnik

Walzen, Widerstände, Platten  
jeder Art, polirt und emallirt  
fabriciren

Drittler & Erlanger  
Nürnberg

Schieferbrüche-Besitzer.

Erste Referenzen. (3533)

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



Tip-Top  
unser neu con-  
struirter, einer  
der einfachsten,  
dauerhaftesten  
und billigsten  
electrischen Thüröffner der Neuzeit (D.R.  
G.M. 120701), rechts, links und für jedes  
Schloss zu gebrauchen, leichte Mon-  
tierung per Stück Mk. 14.—  
Electrischer Verbindungscontact für Thür-  
öffner D.R.G.M. 127372, Kein Brechen  
oder Zerreißen der Drähte, Thüraus-  
heben ohne Abnahme der Leitung, sich-  
erster Verbindungscontact p. Paar M. 2,  
Versandt bei obigen Preisen franco Nach-  
nahme. Wiederverkäufer haben Rabatt.  
Vertreter gesucht. (3526)

## GEBR. HEYNE

Offenbach a. M.

Fabrik für aus dem vollen Metall gedrehte

Metallgewind-Schrauben,

Muttern und Façonstücke.

Massenfabrikation

auf von uns gebauten

automat. Specialmaschinen.

Zur Preisanstellung erbitten uns Muster nebst Angabe,  
wie gross der Bedarf. (3447)

Die Preise sind die billigsten.

Bestes Material — sauberste Ausführung.



## Maschinenfabrik Rheinland

Aktiengesellschaft

DÜSSELDORF

Abth. III

Liefert als Specialität: Isolatorenstützen aller Art  
in den gebräuchlichsten Formen, sowie nach ein-  
gesandten Zeichnungen und Modellen, Winkel-  
console mit Holz- oder Steinschraube und mit  
oder ohne Isolatorenstützen, Querträger, Masten-  
schellen, compl. Gittermasten für electricische  
Leitungen, Bogenausleger aus Eisen oder Rohr  
nach Zeichnung oder Modell und Bogenlampen-  
winden in sauberster Ausführung. (3545)

## Bühnen-Beleuchtung

Soffitten-Körper

Rampen-Körper

Versatz-Körper

Orchester-Beleuchtung

Richter, Dr. Weil & Co.

Frankfurt am Main.

(3373)

## Butzke's

Läutwerke, Tableaux, Contacte,  
Elemente, Telephon-Apparate, Blitz-  
ableitermaterialien

und viele Neuheiten erfreuen sich zunehmender  
Beliebtheit. (3527)

F. Butzke & Co., A.-G., Berlin S.42.

