

Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurt/Main.

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

Zeitschrift

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

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

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

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

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

Post-Preisverzeichniss pro 1899 No. 2299.

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

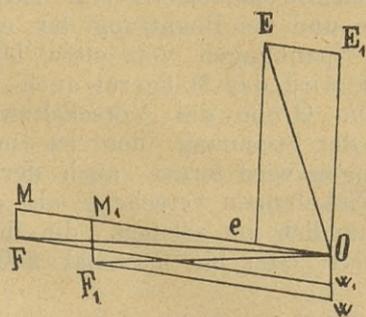
Insertions-Preis:
pro 4-gespartene Petitzeile 30 \mathfrak{S} .
Berechnung für $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ und $\frac{1}{8}$ Seite
nach Spezialtarif.

Inhalt: Erzeugung eines um 90° in seiner Phase verschobenen Magnetfeldes. S. 248. — Elektrodynamometer von Siemens & Halske Akt.-Ges. für Leistungsmessungen. S. 249. — Apparat zur Zählung von Ferngesprächen. S. 251. — Beziehung zwischen Armatur und Linien-Strömen bei mehrphasiger Uebertragung. Von Prof. Henry S. Carhart. (El. World, Juni 17). S. 252. — Kleine Mitteilungen: Glühende Leiter zweiter Klasse. S. 253. — Bogenlampe mit zwei Kohlenpaaren. S. 254. — Elektrizitätswerk von St. Johann. S. 254. — Verwertung der Wasserfälle in Schweden. S. 254. — Benutzung der Ebbe und Flut zur Erzeugung von Elektrizität. S. 255. — Ueber den Kraftverbrauch der Weltausstellung in Paris. S. 255. — Elektrische Bahnen in Holland. S. 255. — Würzburger Strassenbahnen. S. 255. — Elektrische Bahn von Gevelsberg nach Haspe. S. 255. — Neue Telephonanstalt. S. 255. — Telephonleitung in Untertürkheim. S. 255. — Telephonvertrag zwischen Frankreich und Italien. S. 255. — Für den Bau der nord-südafrikanischen Telegraphenlinie. S. 255. — Der

Automat-Apparat zur Weichmachung und Reinigung des Wassers für industrielle Zwecke. S. 255. — Vernicklung und Verkupferung von Aluminium. S. 256. — Elektrolytisches Knallgas als Wärmequelle. S. 256. — Unfälle mit tödtlichem Ausgang infolge von elektrischen Schlägen. S. 257. — Die elektrischen Tänzer. Von W. Weiler, Esslingen. S. 257. — Akt.-Ges. für elektrische Anlagen und Bahnen, Dresden. S. 257. — Akt.-Ges. Sächsische Elektrizitäts-Werke vorm. Pöschmann u. Co., Dresden. S. 257. — Elektrizitätswerk Olten-Aarburg. S. 257. — Baugesellschaft für elektrische Anlagen, Aachen. S. 257. — Akt.-Ges. Körtings Elektrizitätswerke, Hannover. S. 257. — Rheinische Schuckert Gesellschaft für elektrische Industrie, Mannheim. S. 257. — Phöbus, Elektrizitäts-Akt.-Ges., Berlin. S. 257. — Allot Noodt u. Meyer, G. m. b. H., Berlin. S. 257. — Das Technikum Mitweida. S. 257. — Der Deutsche Mechanikertag. S. 257. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 258. — Bücherbesprechung. S. 258. — Patentliste No. 22. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Erzeugung eines um 90° in seiner Phase verschobenen Magnetfeldes.

Es ist nicht gut möglich, das Feld eines aus gut unterteiltem weichen Eisen hergestellten Wechselstromelektromagneten direkt auf 90° oder mehr Phasenverschiebung gegen die Spannung des Magnetisierungsstromes zu bringen. Nur durch Anwendung von Hilfswicklungen oder von Nebenschlüssen, kombiniert mit vorgeschalteten Drosselspulen, konnte man bisher einen Kraftfluß von 90° und mehr Verschiebung erzeugen. Das Verfahren von Hartmann & Braun in Frankfurt a. M.-Bockenheim löst dagegen diese Aufgabe ohne Anwendung irgend welcher Hilfswicklungen, Hilfsdrosselspulen u. a., sodaß man gemäß derselben im Felde des mit einer einfachen Wicklung versehenen Elektromagneten direkt einen um 90° verschobenen Kraftfluß zur Verfügung hat.



Die bekannten Erscheinungen der Hysterisis und der im Eisen des Elektromagneten selbst auftretenden Wirbelströme geben mit Berücksichtigung der Streuung die Mittel zur Erreichung dieses Zweckes an die Hand, und man kann dementsprechend einen Elektromagneten mit um 90° oder mehr gegen die Spannung des Magnetisierungsstromes verschobenem Felde in folgender Weise konstruieren. Entweder man stellt den Körper aus Stahlblech oder sonst aus einem Material von großer Hysterisis her, dann addiert sich die hysteretische Phasenverschiebung zu derjenigen, welche von der Selbstinduktion der Wicklung und den, wenn auch nur schwachen, Wirbelströmen herrührt; oder man benutzt einen Elektromagneten aus Eisen, das jedoch wenig oder gar nicht unterteilt ist, sodaß sich

die Wirkung der in diesem Eisen erzeugten kräftigen Wirbelströme mit der, welche die Selbstinduktion der Wicklung liefert, kombiniert. In beiden Fällen wird der auftretenden Streuung wegen der Kraftfluß im unbewickelten Anker und im Felde stärker verschoben sein wie in den Magnetschenkeln und leicht auf 90° Verschiebung gegen die Klemmspannung gebracht werden können. Es ist hierbei, wie der Versuch zeigt, nicht erforderlich, den ganzen Elektromagneten massiv zu machen, sondern es genügt, nur einen Teil des magnetischen Kreises aus gar nicht oder wenig unterteiltem Eisen herzustellen. Endlich kann man noch beide Mittel zugleich benutzen und für den Elektromagneten wenig unterteilten Stahl oder teils Stahl, teils Eisen in massiver oder nicht sehr unterteilter Form anwenden.

Das nebenstehende Diagramm erläutert die hier in Frage kommenden Wirkungen, wo der Fall eines gut unterteilten Elektromagneten mit sehr geringen Wirbelströmen und ohne merkliche Hysterisis dargestellt ist. Die Richtung OF_1 soll die Phase des verschobenen Feldes sein. Die resultierende, dies Feld erzeugende magnetomotorische Kraft fällt in dieselbe Richtung und sei durch OF_1 ihrer Größe nach gegeben. Sie setzt sich zusammen aus einer kleinen Komponente Ow , von einer geringen, im Eisen erzeugten Wirbelströmen herrührend, welche Komponente offenbar senkrecht auf OF_1 steht, da die Wirbelströme, deren Bahnen als induktionsfrei angenommen werden können, um 90° in ihrer Phase gegen die Feldphase verschoben sind. Zu dieser Wirbelstromkomponente kommt nun die bedeutend größere der Magnetisierungsspule, welche man durch Konstruktion des Parallelogramms OwF_1M_1 gleich OM , findet. Nun gehen aber infolge der unvermeidlichen Streuung nicht alle von der Magnetisierungsspule erzeugten Kraftlinien durch das in Frage kommende Feld im Interferriem, vielmehr hat man in den Magnetschenkeln ein dichteres Feld, sodaß für dies letztere die ganze magnetomotorische Kraft der Spule gleich OM in Betracht kommt. Ferner gehen durch die Schenkel auch nicht alle Wirbelstromlinien des Ankers, sondern im Ganzen nur Wirbelstromlinien, denen eine magnetomotorische Kraft gleich Ow_1 kleiner als Ow entspricht, sodaß schließlich die Diagonale OF die magnetomotorische Kraft für die Magnetschenkel darstellt. Um diese oder die dieser entsprechenden Ampèrewindungen zu erzeugen, ist eine dazu senkrechte elektromotorische Kraft aufzuwenden gleich OE_1 , welche sich mit dem in die Richtung OM fallenden Ohm'schen Spannungsverlust Oe zu der aufzuwendenden Klemmspannung OE zusammensetzt. Wie man sieht, bildet diese letztere mit der Resultante des Feldes, d. h. mit OF_1 einen spitzen Winkel, und man hat noch nicht die gewünschten 90° erreicht. Konstruiert man aber den Elektromagneten

so, daß das Eisen weniger unterteilt ist, also die Wirbelströme eine größere Rolle spielen, so erhält man ein Diagramm, welches tatsächlich zwischen Feld OF_1 und Klemmspannung OE eine etwas über 90° betragende Verschiebung liefert. Tritt noch Hysterisis auf, so wird die Phase des Feldes noch gegen die der resultierenden magnetomotorischen Kraft verschoben.



Elektrodynamometer von Siemens & Halske Akt.-Ges. für Leistungsmessungen.

Das Elektrodynamometer für Leistungsmessungen (siehe Fig. 1) besitzt eine feste und eine bewegliche Spule, deren Windungsebenen senkrecht zueinander angeordnet sind. Fließt durch die feste Spule der gesamte Nutzstrom, während die bewegliche Spule in Hintereinanderschaltung mit einem passend gewählten induktionsfreien Widerstande parallel zu dem Nutzstromkreise gelegt ist, so wird

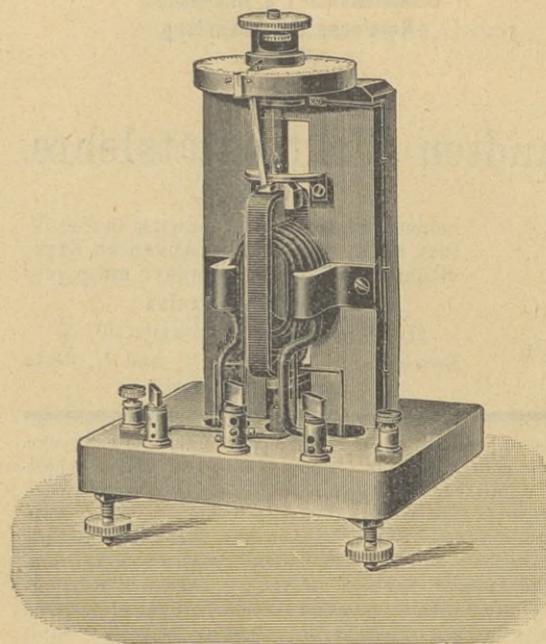


Fig. 1.

im Nutzstromkreise.

Die feste Spule ist vertikal an einem mit Fußschrauben versehenen Holzgestell befestigt. Sie enthält zwei Wicklungen, eine dünnadrätige für schwächere Ströme und darüber gewickelt einige Windungen dicken Drahtes, die für stärkere Ströme bestimmt sind, und den Meßbereich passend nach oben erweitern. Die Enden der beiden feststehenden Spulen führen zu drei an der Vorderseite des Grundbrettes vorhandenen Klemmschrauben (siehe Fig. 1 und Fig. 3), von denen die mittelste — J — beiden Wicklungen gemeinsam ist,

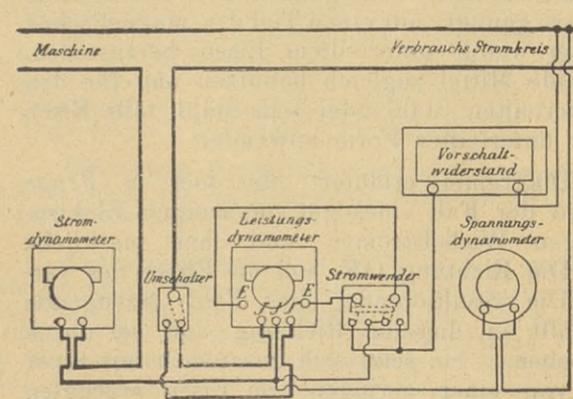


Fig. 3.

Von den beiden anderen Federenden führen Leitungen nach den zu beiden Seiten des Sockels befindlichen Klemmen EE , wie aus Fig. 1 und Fig. 3 ersichtlich.

Die obere der beiden Spiralfedern ist mit ihrem oberen Ende an einem Torsionsknopf befestigt, der sich um eine durchbohrte Axe dreht und einen über eine Skala spielenden Zeiger trägt. Ein zweiter Zeiger, dessen Spitze von unten über den Rand der Skala hinübergreift, und der auf ihren Nullpunkt weisen soll, wenn den Apparat kein Strom durchfließt, ist an der beweglichen Spule befestigt und kann sich zwischen zwei an der Skala angebrachten Anschlagstiften hin- und herbewegen. Der Aufhängefaden der beweglichen Spule ist durch die Axe des Torsionsknopfes hindurchgeführt und oben über einen Wirbel gewickelt.

Das Elektrodynamometer ist mit einer Wasserdämpfung versehen; zwei mit der beweglichen Spule verbundene Flügel tauchen in zwei in das Grundbrett des Instrumentes eingelassene Näpfe ein, die mit reinem Wasser zu füllen sind. Zum Entleeren und Ausspülen der Näpfe dient ein kleiner an der Vorderkante des Grundbrettes angebrachter Hahn.

An der Rückseite des Grundbrettes ist für die bewegliche Spule eine Feststellvorrichtung angebracht, die aus einem Winkelhebel besteht, auf den eine Schraube wirkt. Durch Rechtsdrehen der Schraube

wird die bewegliche Spule festgeklemmt, sodaß das Meßgerät ohne Gefahr transportiert werden kann. Auf keinen Fall darf das Instrument transportiert werden, ohne daß seine bewegliche Spule festgestellt ist.

Zu dem Leistungselektrodynamometer gehört ein induktionsfrei gewickelter, in mehrere Stufen geteilter Vorschaltwiderstand (Zchg. 0.803a), den Fig. 2. darstellt. Derselbe ist aus Manganindraht gefertigt, der einen derartig kleinen Temperaturkoeffizienten besitzt, daß die Größe des Widerstandes innerhalb der zulässigen Belastungsgrenzen als unveränderlich betrachtet werden kann. Der Vorschaltwiderstand muß so groß gewählt werden, daß die Stromstärke

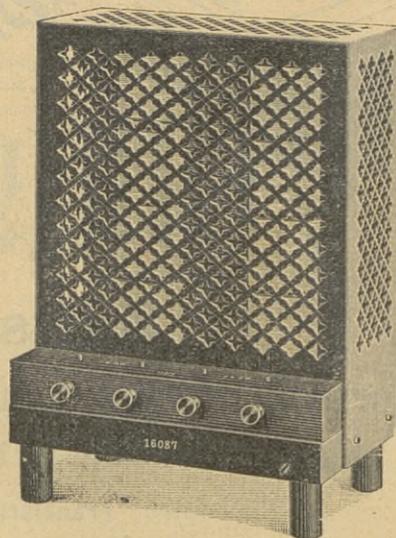


Fig. 2.

in der beweglichen Spule die vorgeschriebene Grenze — 0,03 Amp. nicht überschreitet. Ohne Vorschaltwiderstand im Spannungskreise darf das Instrument nicht benutzt werden, weil die Erwärmung der beweglichen Spule des Leistungsmessers, die aus Kupferdraht hergestellt ist, unkontrollierbare Korrekturen bedingen würde. Bei Arbeiten mit Wechselstrom wird man ferner bestrebt sein, dem Vorschaltwiderstand einen möglichst großen Wert zu geben, um so den Einfluß der Selbstinduktion der beweglichen Spule auf das Ergebnis der Messung zu beseitigen resp. möglichst gering zu gestalten. Windungszahl und zulässige Strombelastung der Spannungsspule sind so gewählt, daß einerseits die Selbstinduktion der

Spannungsspule nur geringe Korrekturen veranlaßt, die meist in der Rechnung vernachlässigt werden können, und daß andererseits die von den Vorschaltwiderständen aufzunehmende Energie nicht zu groß wird, und so namentlich bei Leistungen von geringerem Strom und hoher Spannung nicht große Korrekturen einzuführen sind, und daß endlich die Vorschaltwiderstände selbst für hohe Spannungen nur einen verhältnismäßig geringen Umfang haben.

Außer der Wicklung, den Anschlußklemmen und den Spiralfedern besitzt das Leistungselektrodynamometer nur noch vereinzelte Teile, die aus Metall hergestellt sind, und deren Anfertigung aus nichtmetallischer Substanz sich mit Rücksicht auf ein tadelloses und zuverlässiges Funktionieren des Instrumentes verbietet. Hierdurch wird eine Fehlerquelle beseitigt, die bei Leistungsmessungen in Wechselstromkreisen zu ganz falschen Meßergebnissen führen kann. Durch die in benachbarten Metallteilen erzeugten Wirbelströme wird das durch den Strom in der dickdrätigen Spule erzeugte Feld in Stärke und Richtung geändert, sodaß nicht nur der Wert der Konstanten des Instrumentes ein anderer wie bei Gleichstrom wird, sondern auch je nach der Phasenverschiebung mehr oder minder große Fehler veranlaßt werden.

Daß tatsächlich die in den der Wicklung benachbarten Metallmassen sich bildenden Wirbelströme unter Umständen bei Wattmessern um zwanzig und mehr Prozent die Messungsergebnisse fälschen können, ist in den Laboratorien von Siemens & Halske durch zahlreiche Versuche nachgewiesen worden. Auch wurde hier auf experimentellem Wege festgestellt, daß das Leistungselektrodynamometer in seiner jetzigen Gestalt selbst bei den größten in der Praxis vorkommenden Phasenverschiebungen richtige Angaben liefert.

Das Leistungs-Elektrodynamometer läßt sich für Stromstärken von 5 bis 120 Ampère und bei Benutzung der entsprechenden Vorschaltwiderstände für Spannungen von etwa 50—2000 Volt verwenden. Auf Wunsch wird das Meßgerät auch für höhere Spannungen eingerichtet. Die Größe des Vorschaltwiderstandes richtet sich nach der Höhe der Spannung der zu messenden Energie. Auf besonderes Verlangen wird ferner auch der Apparat mit anderen feststehenden Wicklungen versehen, als er in der üblichen Ausführung besitzt, nämlich mit solchen, die ihn für Starkströme bis maximal 60 Ampère oder bis maximal 250 Ampère geeignet machen.

Zum Gebrauche wird das Elektrodynamometer auf einen festen Tisch gestellt und zunächst durch Drehen an den Fußschrauben nach dem seitlich an seinem Holzgestell angebrachten Lote ausgerichtet. Dann löst man die Feststellungsschraube, sodaß die bewegliche Spule frei schwingen kann. Sollte deren Zeiger jetzt auf der Skala aufliegen, so hebt man durch Drehen des Wirbels die bewegliche Spule so weit, daß die Spitze ihres Zeigers in der Höhe des Torsionszeigers frei über der Skala schwebt. Der Zeiger der beweglichen Spule muß auf den Nullpunkt der Skala einspielen, wenn der Torsionszeiger ebenfalls auf den Nullpunkt eingestellt ist. Zeigt sich eine Abweichung, so erzielt man die richtige Einstellung dadurch, daß man eine kleine, seitwärts am Torsionsknopf angebrachte Lochschraube mit einem Stellstifte löst, den Torsionsknopf ein wenig dreht, während man den mit ihm verbundenen Zeiger nahe am Knopf festhält und nach der Drehung die Lochschraube wieder fest anzieht. Kleine Änderungen der Nulllage sind übrigens von unmerklichem, praktisch zu vernachlässigendem Einfluß auf die Konstante des

Instrumentes, sobald man die eben beschriebene Einstellung vorgenommen hat.

Die Zuleitungen zu den Wicklungen des Apparates sollen verdreht oder möglichst dicht nebeneinander herlaufend nach den Anschlußklemmen geführt werden. Andere Apparate, die starke magnetische Felder erzeugen, und Starkstrom führende Leitungen dürfen nicht in unmittelbarer Nähe des Leistungs-Elektrodynamometers vorhanden sein.

Bei Messung von Gleichstromenergien soll die Windungsebene der beweglichen Spule senkrecht zum magnetischen Meridian stehen, damit das Erdfeld kein Drehmoment erzeugen kann. Um diese Einstellung zu erreichen, sendet man vor der Messung durch die bewegliche Spule allein Strom und dreht das Instrument so lange, bis die durch den Strom verursachte Ablenkung des Zeigers der beweglichen Spule verschwindet. Es genügt meist, nach dem Kompaß das Instrument einzustellen.

Ueber die Art und Weise, wie die Wicklungen des Leistungselektrodynamometers mit dem zu untersuchenden Nutzstromkreise verbunden werden, giebt Fig. 3 Auskunft. Diejenige der feststehenden Spulen, die in ihren Abmessungen am besten der vorhandenen Stromstärke entspricht, wird in den Nutzstromkreis eingeschaltet. Will man abwechselnd die dünndrähtige und die dickdrähtige, feststehende Wicklung benutzen, so verbinde man die Klemmen J' und J'' mit einem zweiteiligen Umschalter (Zchg. 0.1225), wie ihn Fig. 4 darstellt, der ein Uebergehen von der einen zur anderen feststehenden Spule ohne Stromunterbrechung gestattet. Bewegliche Spule in Hintereinanderschaltung mit dem induktionsfreien Widerstande werden parallel zum Nutzstromkreise gebracht. Die eine der Klemmen E wird mit der Starkstromklemme J des Elektrodynamometers verbunden, während die andere Klemme E am Vorschaltewiderstand liegt, dessen zweite Klemme an den anderen Pol des Nutzstromkreises geschlossen ist. Beim Ausführen der Schaltung ist darauf zu achten, daß die Klemmen der beweglichen Spule und der Vorschaltewiderstand in der eben beschriebenen Weise und nicht anders an den Nutzstromkreis geschaltet werden. Es darf nicht etwa der Vorschaltewiderstand unmittelbar mit der einen Starkstromklemme des Elektrodynamometers in Verbindung gebracht werden, weil in diesem Falle leicht zwischen der festen und beweglichen Spule hohe Spannungen auftreten können, die im Stande sind, das Instrument zu beschädigen. Soll abwechselnd Energieaufnahme und Energieabgabe gemessen werden, so empfiehlt es sich, einen zweipoligen Umschalter (Zchg. 0.1210 III), Fig. 5, vor die bewegliche Spule zu legen, wie es aus Fig. 3 ersichtlich ist.

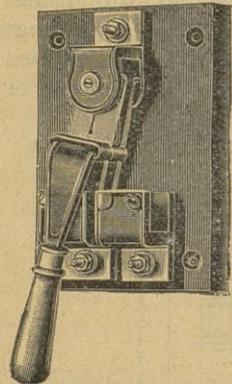


Fig. 4

Bei Arbeiten in Wechselstromkreisen wird man außerdem in die Leitung noch ein Strom- und Spannungselektrodynamometer einfügen (siehe Fig. 3). Man ist dann in den Stand gesetzt, sich über die Größe der etwa vorhandenen Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung im Nutzstromkreise zu unterrichten.

Wie die in Fig. 3 gegebene Schaltungsskizze erkennen läßt, ist die eine der Endklemmen der Wicklung der beweglichen Spule direkt mit der Starkstromklemme J verbunden. Hierdurch wird bewirkt, daß dem Spannungskreise eine höhere Spannung zugeführt wird, als diejenige, die in dem zu prüfenden Nutzstromkreise vorhanden ist, eine Spannung, die diese um den Betrag des durch den Widerstand der festen Spule verursachten Spannungsverlustes überträgt. Das Wattmeter wird also einen zu hohen Wert für die gesuchte Leistung angeben. Da bei dem Elektrodynamometer für Ströme bis 120 Amp. die dünndrähtige feststehende Spule 0,005 Ohm und die dickdrähtige feststehende Spule 0,00044 Ohm Widerstand besitzt, so wird erstere, wenn sie 30 Amp. führt, 0,15 Volt, und letztere, wenn sie mit 120 Amp. belastet ist, 0,053 Volt verzehren. Hieraus folgt, daß der durch die Starkstromwicklung bedingte Energieverlust, wenn man sich der dünndrähtigen Spule bedient, das Messungsergebnis um weniger als 0,1 pCt. schlimmsten Falls falsch gestaltet, wenn die Nutzstromspannung nicht unter 150 Volt liegt. Bei Benutzung der dickdrähtigen Wicklung tritt jener Fehler an der Ableseung erst auf, wenn die Betriebsspannung nicht größer als 53 Volt ist. Man kann diese Fehlerquelle vermeiden, wenn man die eine Klemme E nicht mit der Klemme J, sondern mit J' resp. mit J'' verbindet. In diesem Fall wird jedoch die feste Spule des Leistungselektrodynamometers ein Strom durchfließen, der sich zusammensetzt aus Nutzstrom plus dem Strome, der zur Speisung des Kreises der beweglichen Spule von nöten ist. Dieser beträgt höchstens 0,03 Amp., wird also, solange der Starkstrom nicht unter 30 Amp. sinkt, die Ableseung am Dynamometer um höchstens 0,1 pCt. fehlerhaft ergeben.



Fig. 5.

Auf welche von beiden Arten man das eine Ende der beweglichen Spulenwicklung mit der Starkstromspule verbinden soll, wird davon abhängen, ob man einen Nutzstromkreis zu untersuchen hat, der wenige Ampères bei hoher Voltzahl führt, oder einen solchen, in dem viele Ampères und wenige Volt vorhanden sind. Im ersten Falle wird man, wie man in unserer Fig. 3, E bei J, im zweiten Falle E bei J' resp. J'' anschließen.

Bei richtiger Schaltung der beiden Spulen wird der an der beweglichen Spule befestigte Zeiger entgegen der Uhrzeigerbewegung, also von 0 nach 350 Grad zu, ausschlagen. Bewegt er sich dieser entgegengesetzt, so muß die Stromrichtung entweder in der festen oder in der beweglichen Spule geändert werden, was gegebenen Falls leicht mit Hilfe des in den beweglichen Spulenkreis gelegten Stromwenders bewirkt werden kann.

Zum Messen ist der Torsionsknopf in der Richtung des Uhrzeigers so weit zu drehen, bis daß der Zeiger der beweglichen Spule wieder genau auf den Nullpunkt einspielt. Der Torsionszeiger läßt dann den Winkel in Graden ablesen, um den die obere Feder tordiert werden mußte, damit sie dem der beweglichen Spule durch die Ströme erteilten Drehungsmoment das Gleichgewicht halten kann. Dieser Winkel, multipliziert mit der in der Eichungstabelle angegebenen Konstanten und dem Gesamtwiderstande des Spannungskreises giebt den Betrag der gesuchten Leistung in Watt bei Arbeiten mit Gleichstrom. Denn der bei der Messung abgelesene Torsionswinkel α mal einer durch die Bauart des Dynamometers bedingten Konstanten C ist proportional dem Produkte der in der festen und in der beweglichen Spule fließenden Ströme, also

$$J \cdot i = C \alpha \dots \dots \dots 1)$$

bezeichnen wir mit w den Widerstand der beweglichen Spule, mit W den vor dieselbe geschalteten, induktionsfreien Widerstand und mit E die an den Enden beider herrschende Spannung so ist

$$i = \frac{E}{W + w} \dots \dots \dots 2)$$

Dies in Gleichung 1) eingeführt, giebt

$$J \cdot E = C(W + w)\alpha \dots \dots \dots 3)$$

und da $J \cdot E = A$ die Leistung des Nutzstromkreises ist, wenn derselbe von Gleichstrom gespeist wird, so haben wir für die gesuchte Leistung bei Gleichstrom

$$A = C(W + w)\alpha \dots \dots \dots 4).$$

Die für Gleichstrom gegebenen Schaltungs-Anordnungen stimmen im allgemeinen auch für Wechselstrombetriebe. Die Angaben der Energiemesser für Wechselstrom sind unabhängig von der Periodenzahl und von der Kurvenform des Wechselstroms, wenn die Selbstinduktion der beweglichen Spule vernachlässigt werden kann.

Die in einem Wechselstromkreise vorhandene Leistung beträgt

$$A = E \cdot J \cdot \cos \varphi; \dots \dots \dots 5)$$

sie ist gleich dem Produkt aus Strom mal Spannung mal dem Cosinus des Winkels der zwischen ihnen herrschenden Phasenverschiebung. Infolge der Selbstinduktion der beweglichen Spule erleidet der Strom i, der sie durchfließt, gegen die ihn erzeugende Spannung die Phasenverschiebung χ (siehe Fig. 6), sodaß

$$i \cdot (W + w) = E \cos \chi \dots \dots \dots 6)$$

gesetzt werden muß. Der Strom in der festen hat gegen den

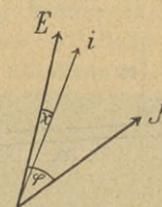


Fig. 6.

Strom in der beweglichen Spule die Phasenverschiebung $(\varphi - \chi)$. Demnach ist:

$$J \cdot i \cdot \cos(\varphi - \chi) = C \alpha \dots \dots \dots 7).$$

Aus den Gleichungen 5), 6), 7) folgt:

$$A = C(W + w)\alpha \cdot \frac{\cos \varphi}{\cos \chi \cos(\varphi - \chi)} \dots \dots \dots 8).$$

Das heißt, unter Berücksichtigung der Selbstinduktion ist die aus dem Leistungsdynamometerauschnage, der Eichungskonstanten und den Widerständen des beweglichen Spulenkreises berechnete Leistung im allgemeinen zu groß und deshalb noch mit dem Korrektionsfaktor

$$F = \frac{\cos \varphi}{\cos(\varphi - \chi) \cos \chi}$$

zu multiplizieren.

Der Winkel χ wird aus der Polwechselzahl in der Sekunde ($= 2n$), dem Selbstinduktionskoeffizienten l, dem Widerstande w der beweglichen Spule — beide sind in der Eichungstabelle angegeben — und dem induktionsfreien Vorschaltewiderstande W gefunden. Es ist

$$\text{tg } \chi = \frac{2 \pi n l}{W + w} \dots \dots \dots 9).$$

Zur Bestimmung von $(\varphi - \chi)$ bedarf es außer der Ableseung des Leistungselektrodynamometers noch gleichzeitiger Messung der im Nutzstromkreise herrschenden Stromstärke und Spannung. Kennt man deren Werte, so findet sich $(\varphi - \chi)$ aus der Beziehung

$$\cos(\varphi - \chi) = \frac{C(W + w)\alpha}{E \cdot J \cdot \cos \chi} \dots \dots 10).$$

die aus Gleichung 6) und 7) folgt.

Da man es meist in der Hand hat, durch passende Wahl des induktionsfreien Widerstandes W dem Winkel χ einen wenig von Null verschiedenen Wert zu geben, so kann man fast immer $\cos \chi = 1$ setzen, wodurch der Nenner in Gleichung 10) $= E \cdot J$ wird, und der Korrektionsfaktor in

$$F = \frac{\cos \varphi}{\cos(\varphi - \chi)} \dots \dots \dots 11)$$

übergeht.

Der Korrektionsfaktor wird $= 1$, wenn χ den Wert 0, h annimmt. Sein Maximum erreicht er für $\chi = \frac{\varphi}{2}$.

Ueber die Größe der Korrektion möge folgendes Zahlenbeispiel Aufschluß geben. Die bewegliche Spule des Elektrodynamometers habe den Widerstand $w = 200$ Ohm und den Selbstinduktionskoeffizienten $l = 0,07$ Henry (Secohm). Durch passende Verwendung des Vorschaltwiderstandes soll der Strom der beweglichen Spule auf etwa 0,03 Ampère gehalten werden. Als Periodenzahl sei $n = 50$ angenommen. Es ergibt sich dann folgende Tabelle:

Klemmen-Spannung Volt	Korrektionen von A in Prozenten für				
	$\chi = 0^\circ$	$\chi = 20^\circ$	$\chi = 40^\circ$	$\chi = 60^\circ$	$\chi = 80^\circ$
50	0,02	- 0,46	- 1,08	- 2,22	- 6,94
100	0,00	- 0,23	- 0,54	- 1,13	- 3,60
500	0,00	- 0,04	- 0,11	- 0,23	- 0,74
1000	0,00	- 0,02	- 0,06	- 0,11	- 0,37
2000	0,00	- 0,01	- 0,03	- 0,06	- 0,19

Sieht man daher von den Fällen ab, in denen bei niedriger Betriebsspannung des Arbeitskreises die Phasenverschiebung des Nutzstromes gegen die Spannung sehr groß ist, so erkennt man, daß man fast immer die Korrektion unberücksichtigt lassen kann.

(Fortsetzung folgt.)



Apparat zur Zählung von Ferngesprächen.

Dieser Apparat von E. Häbler und W. Knobloch besitzt eine Einrichtung zur Angabe der Anzahl und der Zeitdauer von Ferngesprächen, welche vom Anrufenden benutzt werden muß, um die Sprechverbindung mit dem angerufenen Teilnehmer herzustellen. Bei dieser Einrichtung werden wie gewöhnlich Fernhörer und Fernsprecher durch den beim Abheben des Fernhörers bewegten Umschalthebel in die Linie geschaltet. Die Neuheit besteht darin, daß der Umschalthebel in seiner ersten Lage auch nach dem Abheben des Fernhörers mechanisch gesperrt wird, so daß jedes Gespräch so lange

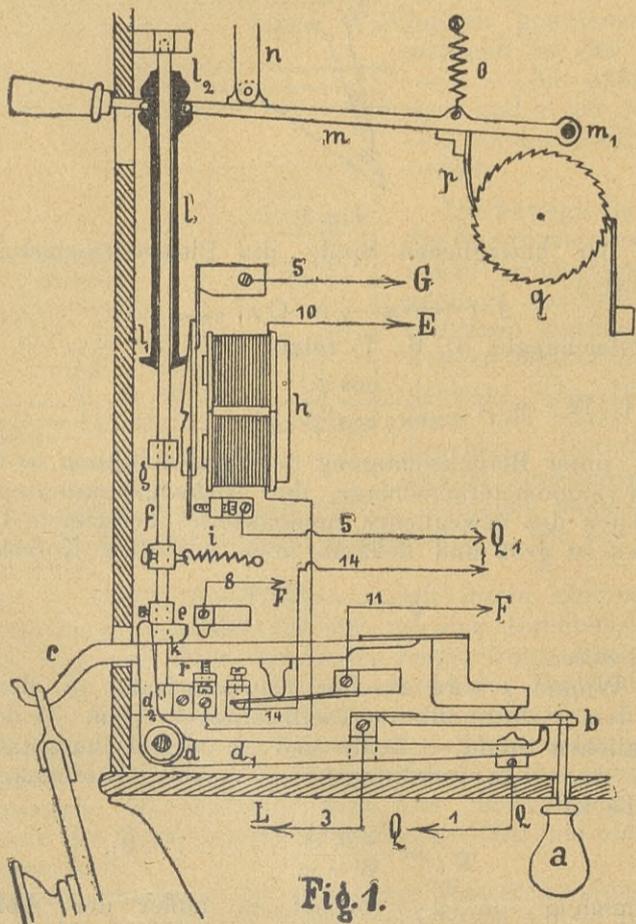
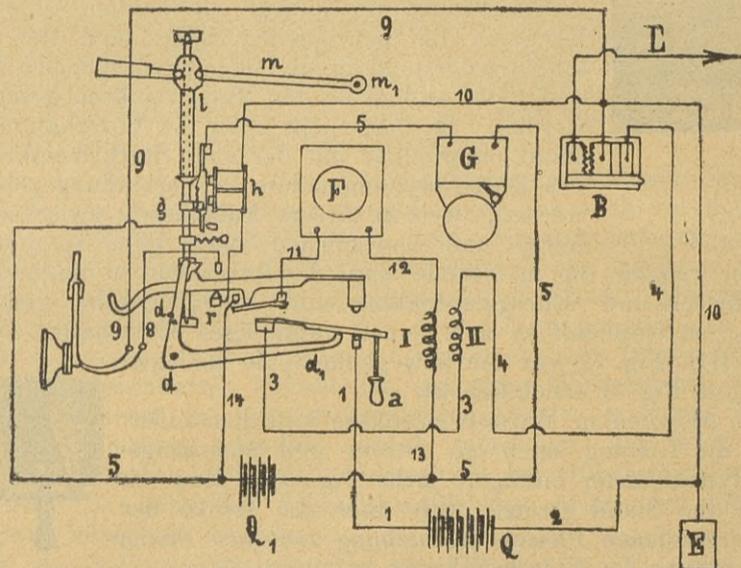


Fig. 1.

unmöglich bleibt, bis die Auslösung der Sperrung erfolgt. Diese Auslösung kann einmal vom Anrufenden selbst, das andere Mal vom Amt aus bewerkstelligt werden. Letztere Auslösung geschieht auf elektrischem, erstere aber auf mechanischem Wege, und zwar derart, daß dabei gleichzeitig in bekannter Weise das Zählwerk weitergeschaltet und das die Zeitdauer des Gespräches registrierende

Uhrwerk in Gang gesetzt wird. In nebenstehender Figur ist diese Vorrichtung dargestellt.

Durch den Druckknopf oder, wie beim Ausführungsbeispiel, einen Schnurzug a wird ein Umschalthebel b bewegt, welcher für gewöhnlich die Linie mit dem den Fernhörer tragenden Umschalthebel c verbindet. Niedergedrückt, also in seiner zweiten Stellung, schaltet der Hebel b eine Batterie Q in die Linie L , sodaß der Wecker des Amtes bzw. des Anzurufenden in Thätigkeit gesetzt wird. Außerdem aber wird durch diesen Hebel ein mit seinem horizontalen Schenkel d_1 unter ihn greifender, um den festen Punkt d schwingender Winkelhebel bewegt, dessen anderer, senkrechter Schenkel d_2 den Daumen e einer drehbar, axial aber verschiebbar gelagerten Spindel f erfäßt. Diese wird bei Bewegung des Winkelhebels aus ihrer Ruhestellung, in welche sie durch Federkraft gedrängt wird, so weit herausgedreht, daß sich eine an ihr angeordnete Nase g hinter die zu diesem Zweck am Anker eines Relais h vorgesehene Rippe legen kann. Dieses Relais ist bei angehängtem Fernhörer in die Linie geschaltet und liegt mit dem Wecker der Station in dem Batteriestromkreis 5. Nach Abheben des Fernhörers wird der ihn tragende Umschalthebel c noch weiterhin niedergehalten, indem ein an der Spindel f befestigter Daumen k bei der durch den Anruf erzielten Stellung der Spindel f über den Umschalthebel c zu stehen kommt. Die Spindel wird in dieser Stellung durch den als Sperrhebel ausgebildeten Anker des Relais festgehalten; somit bleibt die Sprechverbindung mit dem Amte so lange unterbrochen, bis das Amt sich durch ein Glockenzeichen gemeldet hat, da erst hierbei der Anker vom Relais eingezogen wird und die Spindel freigibt, sodaß diese, durch die Feder i beeinflusst, in die Ruhestellung zurückkehren kann. Die Rückbewegung der Spindel bedingt nun auch, daß der Umschalthebel c von dem Daumen k freigegeben wird und in seine zweite Stellung schwingen kann, in welcher er Fernhörer und Fernsprecher in die Linie schaltet.



Die Auslösung der Spindel kann aber außer mit Hilfe eines Relais auch noch mechanisch geschehen und die hierzu erforderliche Vorrichtung dient gleichzeitig dazu, das Zählwerk weiter zu schalten und die die Zeitdauer des Gespräches registrierende Uhr in Gang zu setzen. Es ist zu diesem Zweck auf der Spindel, in axialer Richtung verschiebbar, eine Hülse l angeordnet, welche an einem Ende eine Ringwulst l_1 besitzt, während am anderen Ende ein einarmiger Hebel m anfaßt, der um einen festen Punkt m_1 , entgegen der Wirkung einer Feder o schwingen kann. Dieser Hebel ragt aus dem Apparatgehäuse durch einen zu diesem Zweck vorgesehenen Schlitz heraus. Letzterer begrenzt gleichzeitig die Schwingungsbewegung des Hebels. Eine an letzteren angelenkte Kuppelstange n dient zur Verbindung mit der Auslösevorrichtung des Uhrwerkes, während eine am Hebel feste Schaltklinke beim Niederdrücken das Schaltrad g des Zählwerkes weiter schaltet. Gegen die bereits erwähnte Ringwulst l_1 legt sich die Rippe des Ankers vom Relais an. Diese Rippe bildet eine schiefe Ebene, sodaß die für gewöhnlich im oberen Teile anliegende Ringwulst bei ihrer Abwärtsbewegung den Anker gegen das Relais drücken und dadurch die von ihm gesperrte Spindel auslösen kann. Die Wirkungsweise dieses Apparates ist folgende:

Will A mit B sprechen, so ruft er in bekannter Weise durch Drücken auf den Knopf oder durch Ziehen am Griff das Amt an, indem durch die Batterie Q ein Stromstoß über Leiter 1, 3, 4 in die Leitung L gelangt. Gleichzeitig wird die Spindel gedreht und durch den Anker des Relais gesperrt, wobei Daumen k über den Umschalthebel c tritt, sodaß dieser beim Abheben des Fernhörers nicht hochschnellen und die Relaisleitung bei r nicht unterbrechen kann (Fig. 2). Das Amt meldet sich nun nicht mehr durch die Worte „Hier Amt“, sondern schickt vermittels seines Weckknopfes einen Strom durch die Linie und damit durch das Relais. Dieses zieht seinen Anker an, löst hierbei die Spindel aus und schließt den die Glocke enthaltenden Batteriestromkreis 5, sodaß die Glocke ertönt. Der vom Daumen k freigegebene Umschalthebel schnell empor und schaltet so das Relais aus der Linie aus und den Fernhörer und Fernsprecher

in dieselbe ein. Wie aus dem dargestellten Stromlaufschema hervorgeht, verläuft der Linienstrom dann auf der Rufstation durch den Blitzableiter, Leiter 4, Sekundärspule II der Induktionsspule, Leiter 3, Umschalter b, Umschalter c und Leiter 8 nach dem Fernhörer; von diesem durch Leiter 9 und 10 zur Erde. Der Mikrofonstrom dagegen verläuft von der Lokalbatterie Q_1 durch Leiter 5, 14 und 11, da der Stromschluß zwischen Leiter 14 und 11 hergestellt ist, nach dem Mikrophon; von diesem durch Leiter 12 nach der Primärspule I der Induktionsspule und von da endlich durch Leiter 13 und 5 zurück nach der Stromquelle Q_1 . Der induzierte Sprechstrom endlich geht von der Sekundärspule II der Induktionsspule durch Leiter 4 und den Blitzableiter in die Linie, durchfließt das Telefon des Amtes und kehrt durch die Erde, Leiter 10, 9, das Telefon der Station, Leiter 8, Umschalter c und b, Leiter 3 und zur Sekundärspule II der Induktionsspule zurück. Jetzt also kann A dem Amt melden: „Bitte um B.“ Ist B frei, so antwortet der Beamte zurück: „Bitte rufen“, und A ruft B an, indem er sich wieder des Schnurzuges bedient. Hierdurch wird aber, indem die Spindel wieder gedreht wird, durch Niederdrücken des Umschalthebels c mittels des Ansatzes k die Verbindung des Fernsprechers und Fernhörers mit der Linie aufgehoben. Um diese wieder herzustellen und das Gespräch beginnen zu können, muß A die Auslösung der Spindel mit Hilfe des Hebels m bewirken. Indem er diesen niederdrückt, schaltet er aber gleichzeitig das Zählwerk weiter und das die Zeitdauer aufzeichnende Uhrwerk ein.

Dieses Uhrwerk kann entweder ein 3 bis 5 Minuten laufendes oder ein gewöhnliches sein. Wird eines der letzteren angewendet, so muß, damit dasselbe während der ganzen Dauer des Gespräches wirksam bleibt, der Hebel m in seiner tiefsten Stellung gehalten werden, und dies geschieht, indem sich der Ringwulst l in einem Einschnitt der Ankerrippe festlegt. Ist das Gespräch beendet, so geben A und B nach Anhängen des Fernhörers das auch jetzt gebräuchliche Schlußzeichen, das Relais wird erregt und giebt nun, indem es seinen Anker anzieht, den Hebel m frei, welcher, hochschnellend, das Uhrwerk still setzt.



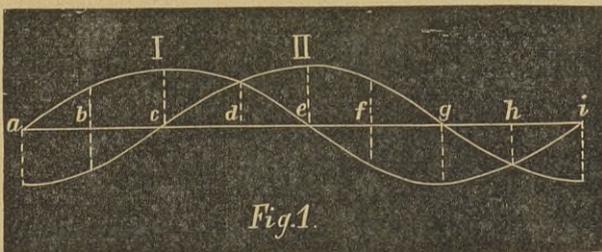
Beziehung zwischen Armatur- und Linien-Strömen bei mehrphasiger Uebertragung.

Von Prof. Henry S. Carhart. (El. World, Juni 17).

Das nachstehende graphische Verfahren dient dazu, die entsprechenden Phasen und Stärken der Ströme zu versinnlichen, welche in aufeinanderfolgenden und miteinander verbundenen Spulen eines Mehrphasen-Generators, sowie in den Leitungen fließen, unter der Bedingung, daß das System gleich belastet ist. Es wird nicht behauptet, daß neue Ergebnisse erlangt wären; es soll nur den Studierenden die Sachlage durch diese Konstruktionen möglichst klar gestellt werden.

I. Zweiphasen-Ströme.

Fig. 1 stellt die Ströme I und II dar, welche die zwei Leitungen durchfließen. Wir nehmen als Beispiel an, der Maximalwert der Ströme betrage 100 Ampère. Der effektive Stromwert (Quadratwurzel aus dem mittleren Quadrat) beträgt alsdann 70,7 A. Die Ordinaten bei a, b, c . . . stehen um 45° oder um $\frac{1}{8}$ Periode voneinander ab. In dem Augenblick, der



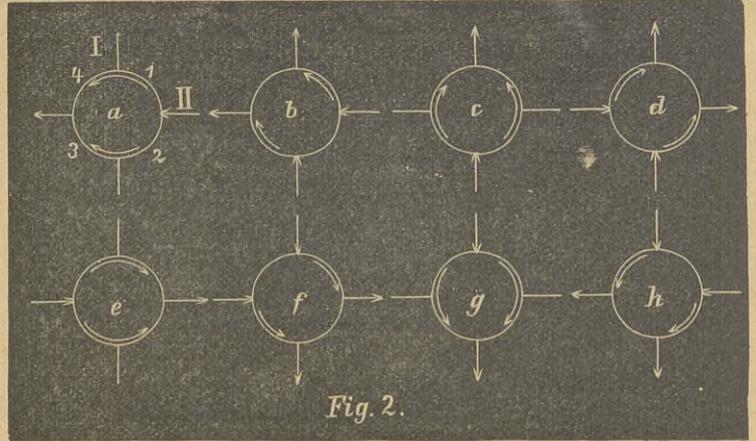
Zweiphasen-Ströme.

bei a gilt, hat II seinen negativen Maximalwert, während I gleich Null ist; bei b sind die Ströme I und II einander gleich und zwar gleich $100 \cdot \sin 45$ oder gleich 70,7 A.; jedoch ist I positiv und II negativ.

Fig. 2 zeigt die Richtungen der 4 Armaturströme, welche in dem zwei-poligen Feld den Ordinaten a, b, c u. s. w. entsprechen, oder wenn in einem mehrpoligen Feld die Zahl der Armaturpole gleich der um 2 vermehrten Zahl der Feldpole ist. Als positive Richtung der Linienströme wird für I die von unten nach oben und für II die von links nach rechts gehende genommen. In den Armaturspulen wird als positive Richtung die der Uhrzeigerbewegung festgestellt; dabei sind die 4 Spulen bzw. Abteilungen der Armatur in positiver Richtung mit 1, 2, 3 und 4 bezeichnet, wie bei a in Fig. 2 zu ersehen ist. In je zwei einander gegenüberliegenden Spulen, wie 1 und 3, desgl. 2 und 4 sind die Ströme stets gleich, aber von entgegengesetztem Zeichen. Doch sind gegenüberliegende Spulen so verbunden, daß die Ströme gleichgerichtet werden. Bei a ist der Strom in I gleich Null, dagegen ist der in II auf dem negativen Maximum; die 100 Ampère verteilen sich über die zwei Hälften der Armatur in gleichem Maße, durch 1 und 4 in negativer und durch 2 und 3 in positiver Richtung fließend. Bei b ist I positiv und II negativ und jeder Strom hat den Wert 70,7 A. Zwischen den Enden der Armatur-Abteilungen 2 und 4 ist eine

Potentialdifferenz, während durch 1 und 3 gleiche Ströme fließen, negativ in der Abteilung 1 und positiv in der Abteilung 3.

Die übrigen Diagramme in Fig. 2 zeigen die Ströme in den vier Abteilungen der Armatur zu Zeiten, welche den anderen Ordinaten der Fig. 1



Richtung der Armaturströme.

entsprechen. Nachstehende Tabelle giebt die Werte und Vorzeichen der vier Ströme in den aufeinanderfolgenden Zeiträumen, welche der Reihe nach um je $\frac{1}{8}$ Periode voneinander abstehen:

Tabelle I. Aufeinanderfolgende Werte der Armaturströme.

	J_1	J_2	J_3	J_4
a	-50	+0	+50	-50
b	-70,7	0	+70,7	0
c	-50	-50	+50	+50
d	0	-70,7	0	+70,7
e	+50	-50	-50	+50
f	+70,7	0	-70,7	0
g	+50	+50	-50	-50
h	0	+70,7	0	-70,7

Wir tragen nun die Zahlen in jeder vertikalen Spalte auf und erhalten so die Kurven der Ströme in den vier Abteilungen der Armatur. Diese Kurven

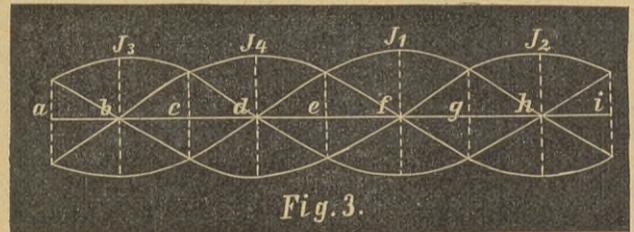


Fig. 3.

Ströme in den vier Abteilungen der Armatur sind in Fig. 3 dargestellt. Die Ströme in 2 aufeinanderfolgenden Abteilungen wie 1 und 2 oder 1 und 4 sind um $\frac{1}{8}$ Periode gegeneinander verschoben, während Ströme in gegenüberstehenden Abteilungen entgegengesetzte Phasen haben.

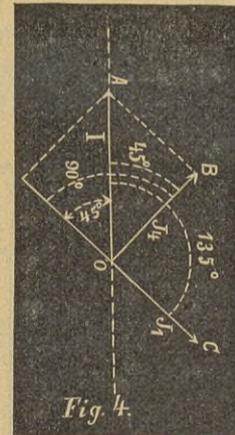


Fig. 4.

Komponent und Resultantströme.

Das Maximum jedes Stromes beträgt 70,7, der Effektivwert ist also $70,7 \cdot 0,707 = 50$. Der Strom in jedem äusseren Kreis beträgt demnach $\sqrt{50^2 + 50^2} = 70,7$, was einem Maximum von 100 entspricht; denn die beiden Ströme 50 und 50 sind um eine Viertelperiode gegeneinander verschoben. Bei Vergleichung der Fig. 1 und 3 findet man, daß Strom I, welcher sein Maximum

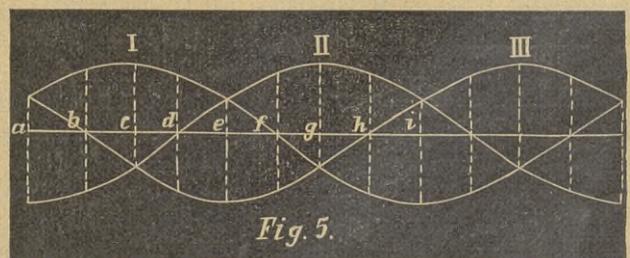


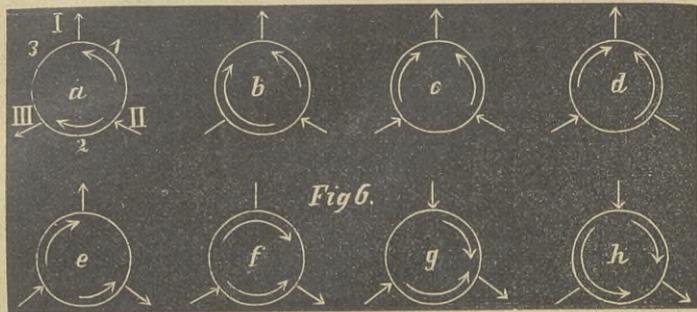
Fig. 5.

Dreiphasen-Ströme.

bei der Ordinate c erreicht, dem Strom J_1 um 135° oder um $\frac{3}{8}$ einer Periode und dem Strom J_4 um $\frac{1}{8}$ einer Periode in der Phase vorausgeht. (J_1 hat sein Maximum bei f und J_4 bei d). Wird aber J_1 in seiner Richtung umgekehrt, so

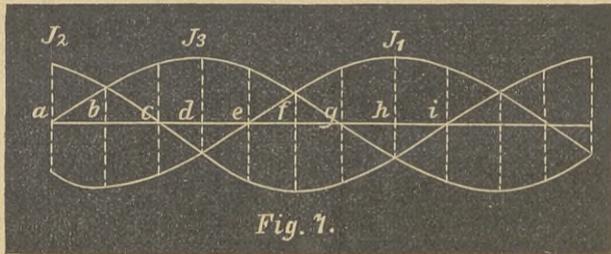
geht es dem I um 90° in der Phase voraus und es ist dann I die Resultierende von $-J_1$ und J_2 und steht von beiden um $\frac{1}{3}$ Periode ab. In Fig. 4 wird I durch OA, J_1 durch OC und J_2 durch OB vorgestellt.

Betrachtet man Fig. 2, so findet man, daß der momentane Strom, welcher aus der Armatur in eine Leitung übergeht, gleich dem Unterschied zwischen



Richtung der Armaturströme.

den Strömen in den zwei anliegenden Armatur-Abteilungen ist. So ist I bei a gleich Null — die Ströme in den anliegenden Spulen (Armaturabteilungen) sind gleich und von gleichem Vorzeichen; ihr Unterschied ist also Null; thatsächlich ist I stromlos. Bei b ist J_1 negativ und J_2 ist Null, woraus $I = 0 - (-J_1) = I_1$. Bei c sind J_1 und J_2 einander gleich, aber von entgegengesetztem Zeichen; daher ist I die Summe (absolut genommen) von J_1 und J_2 ; oder mit anderen Worten: beide Ströme fließen nach I hin und treten dort aus. Um die wirkliche Resultierende der Ströme in zwei benachbarten Abteilungen zu finden, muß man die eine umkehren und dann beide geometrisch addieren. Diese Umkehrung entspricht dem Minuszeichen der algebraischen Summe.



Ströme in den drei Abteilungen der Armatur.

II. Dreiphasen-Ströme.

Das zuletzt Dargelegte tritt noch deutlicher an den Figuren 5-8 hervor, welche sich auf Dreiphasen-Ströme beziehen. In Figur 5 stehen die Ordinaten a, b, c . . . um 30° oder um $\frac{1}{11}$ Periode von einander ab. Bei a sind I und III einander gleich und ihre Summe ist so groß wie II mit entgegengesetztem Zeichen. In Fig. 6 bei a verteilt sich der einwärts fließende Strom II nach beiden Seiten in die Armatur — einwärts fließende Ströme werden negativ, auswärts fließende positiv genommen; es ist also II negativ während I und III positiv sind. Bei b ist III Null siehe auch (Fig. 5), während I und III der Zahl nach gleich sind. Der Strom II fließt in die Armatur und verteilt sich nach den Armaturabteilungen 1 und 2 hin, so daß $\frac{1}{3}$ über 2 und $\frac{2}{3}$ über 1 nach I geht, die ersten zwei in positiver, der letztere in negativer Richtung. Bei c ist es ähnlich wie bei a und bei d ähnlich wie bei b. Die momentanen Werte der 3 Ströme für die 8 Ordinaten sind in Fig. 7 in Diagrammen aufgezeichnet.

Haben nun die äußeren Ströme einen Maximalwert von 122,5 Ampère oder einen effektiven von 86,6 Amp., haben bei a die Leitungsströme I und III 61,25 Amp. und II hat 122,5 Amp. Bei b ist der Strom I $122,5 \sin 60^\circ = 106,1$; Der Strom II hat $-106,1$ und III ist Null. In der Tabelle II sind die 8 aufeinanderfolgenden Werte der drei Armaturströme zusammengestellt:

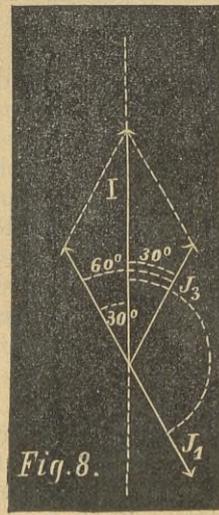
Tabelle II. Aufeinanderfolgende Werte der Armaturströme.

	J_1	J_2	J_3
a	-61,25	+61,25	-61,25
b	-70,7	+35,4	+35,4
c	-61,25	0	+61,25
d	-35,4	-35,4	+70,7
e	0	-61,25	+61,25
f	+35,4	-70,7	+35,4
g	+61,25	-61,25	0
h	+70,7	-35,4	-35,4
	u. s. w.	u. s. w.	u. s. w.

Trägt man die Zahlen der Tabelle II in Kurven auf, so erhält man Fig. 7. Der Maximalwert jeder Kurve beträgt 70,7, während der Effektivwert 50 ist.

In Fig. 5 hat der Linienstrom I seinen Maximalwert bei c. Fig. 7 zeigt, daß der Armaturstrom J_1 seinen Maximalwert bei h, also 150° hinter I erreicht. Ferner ist J_2 im Maximum bei d, 30° hinter I. Außerdem sind die Momentanwerte von I die algebraische Differenz von J_2 und J_1 , wie an Fig. 6 zu ersehen ist, wobei zu beachten ist, daß die positive Richtung die der Uhrzeigerbewegung ist. Um also die maximalen oder die effektiven Werte von J_1 und J_2 geometrisch zusammenzusetzen, wie in Fig. 8 dargestellt, muß man J_1 rückwärts verlängern. Allgemein: Die effektiven Resultante der Ströme in zwei aufeinanderfolgenden Armaturspulen wird gefunden, wenn man die eine von ihnen rückwärts aufträgt; dadurch erhält man zwei Komponenten, welche um 60° von einander abstehen; setzt man diese zusammen, so erhält man den resultierenden Linienstrom. In unserem Fall ist jeder Linienstrom $2 \cdot 50 \cdot \cos 30^\circ = 86,6$. Wenn die Ströme in aufeinanderfolgenden Armatur-Abteilungen dasselbe Vorzeichen haben, oder in derselben Richtung durch die Armatur fließen, so ist der Strom auf der Linie,

welche die zwei Armatur-Abteilungen verbindet, gleich dem Unterschied der beiden Armaturströme, und, wenn sie entgegengesetzte Vorzeichen haben, gleich der algebraischen Summe der beiden. Der Effektivwert ist daher die geometrische



Komponent und Resultantströme.

Summe der Effektivwerte aus den zwei aneinander grenzenden Armaturströmen, wobei der nachteilende in seiner Richtung umgekehrt werden muß



Kleine Mitteilungen.

Glühende Leiter zweiter Klasse. Auf der diesjährigen Versammlung der Deutschen elektrotechnischen Gesellschaft in Göttingen hielt Professor W. Nernst einen Vortrag über die Erscheinungen, welche beim Fließen eines elektrischen Stromes durch feste, im kalten Zustande nicht leitende Körper zu beobachten sind. Im glühenden Zustande werden diese zu Leitern, aber nicht zu solchen nach Art der Metalle, sondern zu „Leitern zweiter Klasse“, die sich beim Durchgang des Stromes zersetzen. Die Leitfähigkeit der Leiter erster Klasse, also hauptsächlich der Metalle, steigt bei niederen Temperaturen und vermindert sich bei höheren. Die Leitfähigkeit der Leiter zweiter Klasse, die elektrolytische Leitfähigkeit genannt, weil der Strom in ihnen eine Elektrolyse bewirkt, verhält sich gerade umgekehrt. Auch feste Körper leiten bei hohen Temperaturen elektrolytisch. Zur Untersuchung der Verhältnisse dieser Körper versah Nernst die Enden von Stäbchen, welche aus feingepulverten Materialien gepreßt waren, mit Platindraht als Stromzuführungen, erhitzte sie in einem kleinen elektrischen Ofen, welcher aus einer mit Asbest umwickelten Platinspirale bestand, und bestimmte den Widerstand und die Temperatur mit Hilfe eines Thermolements Platin-Platinrhodium der Firma W. C. Heraeus in Hanau.

Allgemein ergab sich, daß die Leitfähigkeit der allein luftbeständigen reinen Oxyde im glühenden Zustande sehr langsam mit der Temperatur ansteigt und relativ gering bleibt, während Gemische eine um vieles größere Leitfähigkeit besitzen. Zur Erzielung sehr hoher Temperaturen erhitzte Nernst die Stäbchen durch einen hineingesandten Strom. Es ergab sich, daß die Leitfähigkeit fester Elektrolyte aus Gemischen von Oxyden, insbesondere des Magnesiums, Siliciums, Zirkons und der damit verwandten seltenen Erden, sehr hoch wird; es wurden Leitfähigkeiten bis zu vier, also größer als diejenige bestleitender Schwefelsäure, festgestellt.

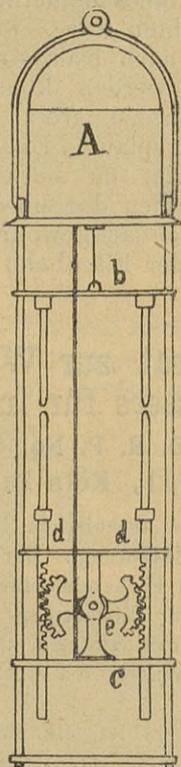
Zur Vermeidung elektrolytischer Erscheinungen wurde Anfangs Wechselstrom benutzt, doch zeigte es sich, daß auch bei Benutzung von Gleichstrom nach Hunderten von Stunden keine störende Zersetzung eintrat. Es wurde bei Gleichstrom beobachtet, daß beigemengte farbige Oxyde, wie diejenigen des Eisens und Cers, deutlich sichtbar an die Kathode wandern, Stäbchen mit viel Magnesia an der Kathode Auswüchse, offenbar von verbranntem Magnesium, geben, und sich stets die Kathode sehr viel dunkler als die Anode färbt. Diese Erscheinungen lassen sich dahin erklären, daß in der Kathode Metall ausgeschieden wird, welches durch den Sauerstoff der Luft sofort zu Oxyd verbrannt wird, wodurch das Stäbchen seine gute Leitfähigkeit behält; an der Anode entwickelt sich die gleichwertige Menge Sauerstoff, und da die Gegend in der Nähe der Anode infolge der Wanderung der Ionen ärmer an gelöstem leitenden Stoff wird, so wächst dort der Widerstand, und es entwickelt sich eine stärkere Stromwärme.

Wider Erwarten findet eine Entmischung des Elektrolyten nur in sehr geringem Grade statt, dann tritt die ausgleichende Wirkung der Diffusion ein. Man kann sich den Vorgang auch so vorstellen, als wenn in dem Stäbchen ein der Richtung des elektrischen Stromes entgegengesetzter Sauerstoffstrom zirkuliert. Wie die Versuche bestätigt haben, ist der Sauerstoff, wenn auch in sehr geringer Menge, für die Stäbchen als Leuchtkörper notwendig; in Wasserstoff leuchten die Stäbchen zwar auch längere Zeit, es treten aber an der Kathode Reduktionserscheinungen auf, welche dieselben bald zerstören.

Bogenlampe mit zwei Kohlenpaaren.

Die Steigerung der Betriebsspannung in städtischen Elektrizitätswerken nötigt mehr und mehr dazu, die Zahl der in Reihe geschalteten Bogenlampen zu vermehren. Man ist daher dazu übergegangen, Bogenlampen mit mehreren Kohlenpaaren zu konstruieren. Die bisher bekannt gewordenen Lampen dieser Art erfordern jedoch, da auf einen gleichmäßigen Abbrand beider Kohlenpaare nicht mit Sicherheit gerechnet werden kann, für jedes Kohlenpaar eine besondere, mehr oder weniger verwickelte Regelungsvorrichtung und konnte daher ihrer Kostspieligkeit halber nur in besonderen Fällen zur Anwendung gelangen. Die Aktiengesellschaft Elektrizitätswerke in Dresden-Niedersedlitz hat nun eine Bogenlampe mit zwei Kohlenpaaren konstruiert, die durch irgend eine der gewöhnlichen Vorrichtungen gemeinsam geregelt werden, und bei welcher demzufolge eine besondere Anordnung dahin getroffen ist, daß, ungeachtet des gemeinsamen Vorschubes beider Kohlenpaare, auch bei ungleichmäßigem Abbrand der Kohlen ein ungestörter Betrieb gesichert ist.

Zu diesem Zweck sind die beiden oberen oder die beiden unteren Kohlenhalter in der Weise angeordnet, daß sie außer der für die Regelung der Lampe erforderlichen gemeinsamen Verschiebung noch eine gegenseitige Verschiebung in der Richtung ihrer Längsachsen zulassen. Diese gegenseitige Verschiebung wird beim Erlöschen eines oder beider Lichtbogen durch das Aufeinanderstoßen der Kohlenpaare bewirkt, und zwar bis zu dem Grade, daß die durch den ungleichen Abbrand verursachte Längenverschiedenheit wieder ausgeglichen wird. In nebenstehender Figur ist eine Aus-



föhrungsform einer derartigen Regelungsvorrichtung zur Darstellung gebracht, welche an jeder Bogenlampe beliebiger Art angebracht werden kann.

A ist die das gewöhnliche Regelwerk umgebende Kapsel. Die Platten b und c, welche die Kohlenhalter tragen, sind in bekannter Weise durch eine über eine Rolle laufende Schnur miteinander verbunden und bewegen sich unter der Wirkung einer Belastung gegeneinander, soweit das Regelwerk es zuläßt. An der oberen Platte sind zwei Kohlenhalter in beliebiger Weise angebracht. Die untere Platte trägt jedoch die Kohlenhalter nicht unmittelbar. Diese befinden sich vielmehr auf den beiden in Führungen der Platte verschiebbaren Zahnstangen, welche in den auf der Platte c drehbar befestigten doppelten Zahnbogen eingreifen. Die Wirkungsweise ist folgende:

Beide Kohlenpaare sind hintereinander in den Stromkreis geschaltet und werden in gewöhnlicher Weise gemeinsam geregelt, so lange beide gleichmäßig abbrennen. Ist nun der Abbrand bei einem Paar stärker, wird der betreffende Lichtbogen also länger, so wächst der Widerstand des Stromkreises, das Regelwerk tritt in Thätigkeit und die oberen Kohlen sinken herab. Dabei treffen die Kohlen des anderen Paares, bei dem der Abbrand der geringere war, aufeinander, die obere Kohle drückt auf die untere, diese bewegt sich nach abwärts und hebt dadurch die untere Kohle des anderen Paares, sodaß der Lichtbogen desselben entsprechend verkürzt wird.

Durch geeignete Bemessung der Reibungswiderstände, der Fallhöhe der oberen Kohlen bei jeder Auslösung des Regelwerkes, kann leicht erreicht werden, daß das Aufeinandertreffen des jeweilig den geringeren Abstand besitzenden Kohlenpaares und damit die gewünschte gegenseitige Verschiebung der unteren Kohlen auch wirklich eintritt, und daß die letzteren alsdann in der neuen Lage verbleiben, bis eine weitere Verschiebung sich nötig macht. Daß durch das Aufeinandertreffen eines Kohlenpaares bei jedesmaliger Regelung der eine Lichtbogen auf einen Augenblick verlöscht, wird ertragen werden können, da der andere Lichtbogen bestehen bleibt

und demnach nur ein geringes Schwanken der Gesamtlichtstärke eintritt.

Die angegebene Konstruktion ermöglicht eine weitgehende Vereinfachung der Regelungsvorrichtung, wenn man die Lichtbogen abschließt und dabei mit der gewöhnlichen Brenndauer der Bogenlampen sich begnügt (10 bis 12 Stunden). Man kann alsdann die Fallhöhe der oberen Kohlen sehr klein annehmen und wird mit einem einfachen Solenoid als Regelungsvorrichtung auskommen. Allenfalls wird noch eine beliebige Bremsvorrichtung angeordnet werden müssen. Es ist ferner ersichtlich, daß bei derartigen Lampen nach der Ausschaltung des Stromkreises stets beide Kohlenpaare in Berührung miteinander kommen und die Lampen somit jederzeit wieder eingeschaltet werden können. Die Träger der beiden unteren Kohlen können statt der Zahnradsegmente auch durch eine Schnur miteinander verbunden sein, welche über eine Rolle läuft. n—

Elektrizitätswerk von St. Johann. Wie die „Gewerbezeitung für Elsass-Lothringen“ mitteilt, hat der Gewerbeverein Metz am 9. Juli in der stattlichen Anzahl von 67 Mitgliedern den vor Kurzem beschlossenen Ausflug nach St. Johann-Saarbrücken gemacht. Der Ausflug galt vorzugsweise den Einrichtungen des städtischen Elektrizitätswerkes von St. Johann, dessen Ruf als eine Musteranstalt auch nach Metz gedungen war, und verschiedenen Gewerben und industriellen Betrieben und Elektromotoren. Zuerst fand man sich im Gebäude des Elektrizitätswerkes zusammen, wo Herr Direktor Tormin einen fesselnden Vortrag über die Entstehung und Entwicklung der elektrischen Zentrale zu St. Johann und die Elektrizität als Betriebskraft im Gewerbe und in der Großindustrie hielt. Redner zog Vergleiche zwischen dem Elektrizitäts- und Gasbetriebe, dabei bemerkend, daß es ihm, als Direktor sowohl des Gas- als auch des Elektrizitätswerkes verschiedentlich schwer geworden sei, den an ihn ergangenen Anfragen betreffs dieser oder jener Maschinen gerecht zu werden. Die Zeit und die Erfahrung haben aber gelehrt, daß bei Aufstellung einer Kraftmaschine bis zu etwa 9 Pferdekraften der Elektromotor zu empfehlen sei, erst bei Bedarf von grösserer Kraft möge man zur Gaskraft übergehen. Der Unterschied im Preise ist ein ganz enormer. Z. B. stellt sich ein 1pferdiger Elektromotor auf etwa 500 M., ein Gasmotor derselben Stärke hingegen auf 1800 M. also auf mehr als das dreifache. Ist nun der Unterschied im Anschaffungswert schon ein so großer, so ist der Unterschied in den Betriebskosten ein ebenso bedeutender. Zu beachten ist ferner, daß zur Wartung eines Elektromotors auch eine ungeschulte Kraft genügt, wenn ihr nur die wenigen Handgriffe zu seiner Bedienung gezeigt worden sind, hingegen ist die Wartung eines Gasmotors nur Leuten anzuvertrauen, welche die Maschine ihrer komplizierten Konstruktion wegen genau kennen müssen. Nicht außer Acht zu lassen ist, daß die Aufstellung einer Elektromaschine bedeutend geringere Raumansprüche stellt, wie jede andere Maschine. An der Wand in jedem Winkel ist er aufzustellen oder anzubringen, während jede andere Kraftmaschine mehr oder weniger eine große Aufstellungsfläche beansprucht. Nach Schluß des Vortrages traten die Versammelten einen Rundgang durch die Stadt an, um verschiedene Betriebe mit Elektrizitätskraft zu besuchen. Zuerst gings nach der Neufang'schen Brauerei mit ihren großartigen der Neuzeit entsprechenden Einrichtungen, von dort zur Schreinerei des Herrn Schneider, der seinem Besuch sämtliche Maschinen zu gleicher Zeit in Thätigkeit vorführte. Weiter gings zur Selterswasserfabrik Seiwert, zu Metzgern, Bäckern, einer Stuhl-fabrik, Drechslerei, alle mit Elektrizitätsbetrieb, die elektrotechnische Handlung von Offermann auf dem Markte wurde besucht, die Motoren verschiedener Größen und Systeme, sowie ein Ventilator in Thätigkeit vorgeführt. Der Schlachthof mit seiner großartigen Maschinenanlage wurde auch besucht. Der Schluß des Besuches wurde in der Druckerei der „St. Johanner-Saarbrücker Volkszeitung“ gemacht, wo zwei elektrische Motoren in Thätigkeit sind. Mit großem Interesse wurde überall die Arbeit der Motoren beobachtet und dem Bedauern Ausdruck gegeben, daß wir in Metz noch so weit zurück sind. Auf diesem Rundgang wie auch im weiteren Verlauf des Tages konnten wir uns bei jedem Schritt und Tritt von dem mächtigen Emporblühen der beiden Saarstädte St. Johann und Saarbrücken überzeugen. Zur Zeit laufen 37 Elektromotoren in St. Johann, die fast alle von der Firma Lohmeyer & Cie. geliefert worden sind. Diese sehr leistungsfähige Firma verdient das vollste Vertrauen. Sie ist zur Erteilung jeder Auskunft in elektrotechnischen Fragen bereit. Im Laufe des Nachmittags traf auch Herr Jeanty, der rührige Vorsitzende des Gewerbevereins Saargemünd, mit einigen Herren ein, und besichtigte gleichfalls das Elektrizitätswerk. Den Haupteindruck haben wir von diesem Ausflug mit nach Hause genommen, daß wir uns mächtig aufrufen müssen, wenn wir unseren östlichen Nachbarn nur einigermaßen nachkommen wollen. Herrn Direktor Tormin und seinen Mitarbeitern, wie auch den Gewerbetreibenden von St. Johann sei auch an dieser Stelle der beste Dank der Metzger Besucher ausgesprochen.

Verwertung der Wasserfälle in Schweden. Wie aus Stockholm gemeldet wird, hat die Direktion der schwedischen Staatsbahnen mit der Hauptfiliale der Elektrizitäts-Gesellschaft Siemens & Halske in Stockholm einen Vertrag abgeschlossen wegen Anlage von elektrischen Kraftstationen bei Abiskojoek und Kaderjoek in der Nähe der im Bau begriffenen Bahnlinien Gellivare — norwegische Grenze in Norrland. Die Kosten der ersteren Station, die am 15. Oktober

fertig sein soll, sind auf 67,800 Kr. und die der zweiten, die am 15. August abzuliefern ist, sind auf 17,110 Kr. veranschlagt.

Benutzung der Ebbe und Flut zur Erzeugung von Elektrizität. Wie aus dem Seebadeorte Southend (am nördlichen Ufer der Themsemündung) berichtet wird, hat dort ein Londoner Kapitalist dem Gemeinderat einen Plan vorgelegt, wonach daselbst eine große Anlage geschaffen werden soll, die unter Benutzung der Kraft der Ebbe und Flut London mit Elektrizität versorgen würde. Es soll zu diesem Zwecke eine große Mauer mit einer Schleuse errichtet werden, die das Seewasser eindämmt. Die Kosten sollen auf 600,000 Pfund Sterling veranschlagt sein. Southend würde für die Konzessionierung den Vorteil erhalten, daß ihm bei Ebbe und Fluth stets eine Tiefe der See von $3\frac{1}{2}$ Fuß an Gestade garantiert wird, während sonst bei Ebbe die See sich bis auf eine englische Meile vom Orte zurückzieht.

Ueber den Kraftverbrauch der Weltausstellung in Paris im nächsten Jahre finden sich in den Mitteilungen des Patentbureaus Carl Fr. Reichelt, Berlin, folgende interessante Angaben. Die Kraftquelle wird durchweg der Dampf sein, der nicht nur die Dynamos für die elektrische Beleuchtung treiben, sondern auch die zum Antrieb der zahllosen Motore nötige elektrische Energie liefern wird. Unter den neuen in Aussicht genommenen Betriebsmaschinen befinden sich mehrere von 900, 1000 und 1700 PS. Im ganzen wird der Kraftbedarf der Ausstellung auf 45,000 PS. veranschlagt, von denen etwa 20,000 auf elektrische Beleuchtung entfallen. Besonderes Interesse beansprucht folgende Zusammenstellung der in den früheren Pariser Weltausstellungen vorhandenen Betriebskraft:

Ausstellung 1855	350 PS.
„ 1867	626 „
„ 1878	2500 „
„ 1889	5500 „

(von denen aber nur 2500 wirklich verbraucht wurden). In dem nächsten Jahre wird die zur Uebertragung von elektrischer Energie auf weite Entfernungen zur Verfügung stehende Betriebskraft allein 5500 PS. betragen, die schon an und für sich den ganzen Betrieb der vorigen Ausstellung um das Doppelte übertreffen.

Elektrische Bahnen in Holland. In den ersten Tagen des Juli ist die elektrische Bahn Haarlem-Zandvoort, die erste dieser Art in Holland, eröffnet worden. Dieses Ereignis hat insofern eine gewisse Bedeutung, als die verkehrsreichen Niederlande sich bisher ablehnend gegen die elektrischen Bahnen verhalten hatten und dort nur eine untergeordnete Anlage dieser Art, die mit Akkumulatoren betriebene Sommerbahn Haag-Scheveningen bestand. Die Unternehmerin und Eigentümerin der genannten Bahn ist die Eerste Nederlandsche Electriche Trammaatschappij, deren Gesellschaftskapital 1,000,000 fl. beträgt. Erbaut und ausgerüstet ist die Linie von der Firma Siemens & Halske. Das Kraftwerk der Bahn ist mit drei Dampfdynamos von je 170 PS., Vertikalmaschinen direkt gekuppelt mit den bekannten Innenpolmaschinen des Berliner Hauses, besetzt worden. Die 16 km lange Linie ist größtenteils zweigleisig gebaut und auch zum Güterverkehr bestimmt. Sie wird vorläufig mit 12 kleinen und 8 großen Motorwagen, 9 Anhängewagen und 4 Güterwagen betrieben.

Würzburger Strassenbahnen. In Nürnberg fand die Errichtung einer neuen Aktiengesellschaft unter obiger Firma statt. Das Grundkapital der Gesellschaft beträgt 2 Millionen Mark. Den Aufsichtsrat bilden die Herren Kommerzien- und Magistratsrat Fritz Lang in Würzburg, Vorsitzender, Rechtsanwalt Dr. Otto Stern in Würzburg, stellv. Vorsitzender, Bürgermeister a. D. Dr. Rosenthal, Geschäftsinhaber der Firma v. Koenen & Co. in Berlin, Gustav Bitter, stellv. Direktor der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. und Bauinspektor Georg Soberski, Abteilungsvorstand der letzteren Gesellschaft in Nürnberg. Die Gesellschaft beabsichtigt zunächst, das der Firma Schuckert & Co., konzessionierte elektrische Straßenbahnnetz in der Stadt Würzburg und nach deren Vororten für ihre Rechnung durch die genannte Elektrizitätsfirma ausführen und pachtweise betreiben zu lassen.

Elektrische Bahn von Gevelsberg nach Haspe. Das neueste Amtsblatt der Kgl. Regierung zu Arnberg veröffentlicht die Genehmigungsurkunde für die Hagener Straßenbahn-Aktien-Gesellschaft zur Herstellung und zum Betriebe einer Straßenbahn in einer Spurweite von 1 Meter von Gevelsberg nach Haspe für die Beförderung von Personen mittelst elektrischer Kraft auf Grund des Gesetzes über Kleinbahnen und Privatanschlußbahnen im Einvernehmen mit der Kgl. Eisenbahndirektion zu Elberfeld auf die Zeitdauer von 35 Jahren.

Neue Telephonanstalt. In Lorch wurde eine Telephonanstalt, welche mit dem Postamt vereinigt und durch eine besondere Leitung in Gmünd an das Telephonnetz des Landes angeschlossen ist, am 20. Juni eröffnet. Mit der Anstalt ist eine öffentliche Telephonstelle verbunden. Der Telephondienst ist auf die Postschalterstunden beschränkt. Im Verkehr mit Stuttgart beträgt die Sprechgebühr 25 Pfg. —W.W.

Telephonleitung in Untertürkheim. Während eines starken Gewitters schlug der Blitz in die Drähte der hiesigen Telephonleitung am Bahnhofs. Von 72 Telephondrähten wurden etwa 60 durch Abschmelzen der Bleisicherung ausgeschaltet. Weiterer Schaden wurde nicht angerichtet. —W.W.

Telephonvertrag zwischen Frankreich und Italien. Der zwischen Frankreich und Italien abgeschlossene Vertrag betr. die

Verbindung der beiderseitigen Telephonnetze und die Herstellung von Telephonverbindungen zwischen Genua-Nizza und Turin-Lyon wurde am 15. Juli vom Minister des Aeußern, dem Minister für Post und Telegraphen und dem französischen Botschafter unterzeichnet.

Für den Bau der nord-südafrikanischen Telegraphenlinie, die vom Kap der guten Hoffnung bis nach Alexandria eine Länge von 6669 englischen Meilen aufweisen wird, ist nach der M. Allg. Ztg. die Zeit von etwa drei Jahren in Aussicht genommen. Von der Gesamtstrecke des vorwiegend von Cecil Rhodes befürworteten Projekts entfallen auf die bereits fertige Linie vom Kap bis Mafeking 870 Meilen und auf die ägyptische, bis Faschoda reichende Linie 2090 Meilen, so daß zwischen dem nördlichen Ende der ersteren und dem südlichen Ende der letzteren Leitung noch eine Lücke von rund 3700 Meilen auszufüllen ist. Hievon entfällt der das südliche Gebiet der Chartered Company durchziehende Teil auf Kosten dieser Gesellschaft, während die African Transcontinental Telegraph Company 2725 Meilen Linie übernimmt, die Salisbury, die Hauptstadt von Rhodesia, mit der Südgrenze des Sudan verbinden würden. Als Hauptstationen der Linie von Salisbury nordwärts sind in Aussicht genommen: Tete am Sambesi, Blantyre, die Hauptstadt von Nyassaland, Karonga an der Nordspitze des Nyassa-Sees, Ubecorn an der Südspitze des Tanganyika-Sees, Pamlilo am Westufer des Südendes dieses Sees, wo Britisch-Zentralafrika an den Kongo-Freistaat grenzt, Uvira im Kongo-Freistaat am Nordende des Tanganyika-Sees, Fort George am Nordwestufer des Albert-Edward-Sees, ein noch nicht bestimmter Punkt am Südende und ein anderer Punkt an der oberen Spitze des Albert-Nyanza, sowie die am Nil gelegenen Orte Lado, Abu-Kuka und Sobat. Wenn nicht unvorhergesehene Schwierigkeiten die Ausführung des Planes hindern, was namentlich im aiten Gebiet des Mahdi zu befürchten wäre, werden in nicht ferner Zeit Telegramme von Kapstadt nach Kairo durch das ganze östliche Afrika hindurch vermittelt werden können. Jedenfalls wird die transafrikanische Telegraphenlinie trotz ihrer streckenweisen Abweichung von der Linie der geplanten Eisenbahn auch für den Bahnbau von großem Nutzen sein, da sie eine Nachrichtenverbindung zwischen allen wichtigen Punkten des einschlägigen Gebietes herstellt und weil die beim Telegraphenbau gewonnenen Kenntnisse von Land und Leuten bei dem Bau der Eisenbahn in zweckdienlicher Weise verwertet werden können. —W.W.

Der Automat-Apparat zur Weichmachung und Reinigung des Wassers für industrielle Zwecke

Patent Desrumaux, D. R. P. No. 57 081 und 57 727

von P. Kyll, Köln-Bayenthal.

Für die verschiedenartigsten technischen Zwecke ist möglichst weiches Wasser eine Sache von größter Bedeutung: Zur Speisung von Dampfkesseln für Tuchfabriken, Appreturen und Färbereien, für Waschanstalten, Zucker- und Spritfabriken, sowie Raffinerien für Eisfabriken und Stärkefabriken u. dergl. Dagegen kann es auch wieder vorteilhaft sein, allzuweiches Wasser härter zu machen, wie bei Brauereien, die Wasser von einem gewissen Grad der Härte benötigen.

Wenn es Sache des Chemikers ist, die für die industrielle Verwertung schädlichen Bestandteile eines Wassers auszuschneiden, d. h. aus der löslichen Form in eine unlösliche überzuführen, so ist es andererseits Aufgabe des technischen Erfindungsgeistes, diese unlöslichen Niederschläge möglichst aus dem Wasser zu entfernen, will man anders nicht sehr große Klärbassins anlegen. Immer wird die Lösung darauf hinausgehen, das Wasser in leichte Schichten zu teilen, aus denen das Absetzen, vor sich gehen kann, wobei die Bewegung des Wassers natürlich eine thunlichst ruhige oder wirbellose zu sein hat. Eine daneben ebenfalls in die Praxis eingeführte Methode verwendet eigene Filterapparate.

Nachdem sich aber bei dem Kesselbesitzer nach und nach die Ueberzeugung Bahn bricht — nicht ohne wesentliche Beeinflussung durch die Dampfkesselrevisionsvereine — daß das Wasser dem Kessel gereinigt zuzuführen ist und daß die **Ausscheidung der schädlichen Bestandteile aus dem Wasser am besten und sichersten vor dem Eintritt in den Kessel stattgefunden hat**, so ist es für den Maschinenfabrikanten lohnend geworden, derartige Apparate, denen zugleich die kontinuierliche Zuführung der Chemikalien übertragen wird, als selbstthätige zu konstruieren.

Die Konkurrenz hat denn auch verschiedene Ausführungsformen gezeitigt, von denen die im nachfolgenden beschriebene wohl mit am besten sich alle bislang erworbenen Erfahrungen zu nutze macht.

Es ist dies das **System Desrumaux** D. R.-P. 57 082 und 57 727, ausgeführt für Deutschland von der **Maschinenfabrik von P. Kyll in Köln-Bayenthal**, das als Chemikalien Kalk und Soda verwendet. Wenn wir an der Hand der Figuren 1 und 2 von dem mit Chemikalien schon gemischten Wasser ausgehen, so finden wir dieses in einem zylindrischen, in der Mitte des Hauptklärungszyllinders N oben angebrachtem Gefäße X, von wo aus das Wasser durch einen Mittelschacht M bis auf den Bodentrichter PP fällt, um nun bei wesentlich vergrößertem Querschnitte, durch aufsteigende Spiralwände in dünne Schichten geteilt, wieder nach oben geführt zu werden. Auf diesem Wege sinkt der Schlamm in die Ecken der dreieckigen Spiralwege des Wassers und langsam die Spirale nach abwärts gleitend, auf den Boden des Trichters P, von wo derselbe von Zeit zu Zeit durch das Ventil S abgelassen wird. Bei diesem Ablassen entsteht ein starker Strom in den Spiralen nach abwärts, der den in den Ecken angesammelten Schlamm nach unten befördert. Günstig ist hier die Wirkung des Mittelzylinders mit der abwärts gehenden Bewegung. Nachdem das Wasser

unten angekommen, hat die Zersetzung der Kesselsteinbildner bereits stattgefunden. Bei der Richtungsumkehr des Wassers nach oben, die bei dem plötzlich stark vergrößerten Querschnitt sehr ruhig stattfindet, setzen die schwereren

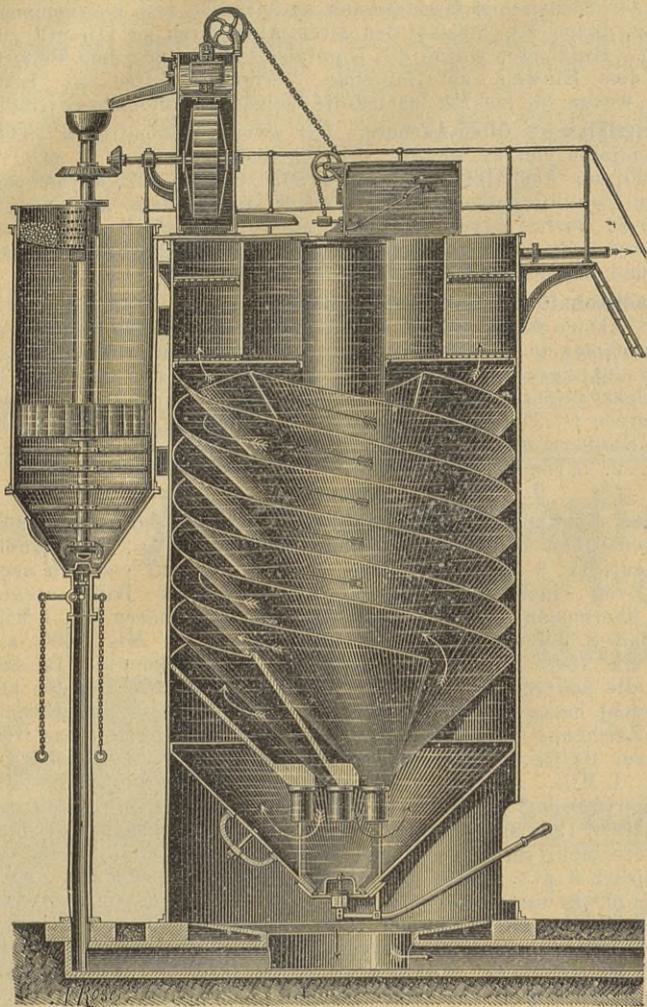


Fig. 1.

Teile der Ausscheidungen ihren Weg nach abwärts fort und gelangen die noch mit dem Wasser aufsteigenden Verunreinigungen bald auf den Rutschflächen zur Ruhe. Suspensiert bleibende Teile werden noch durch ein oben befindliches,

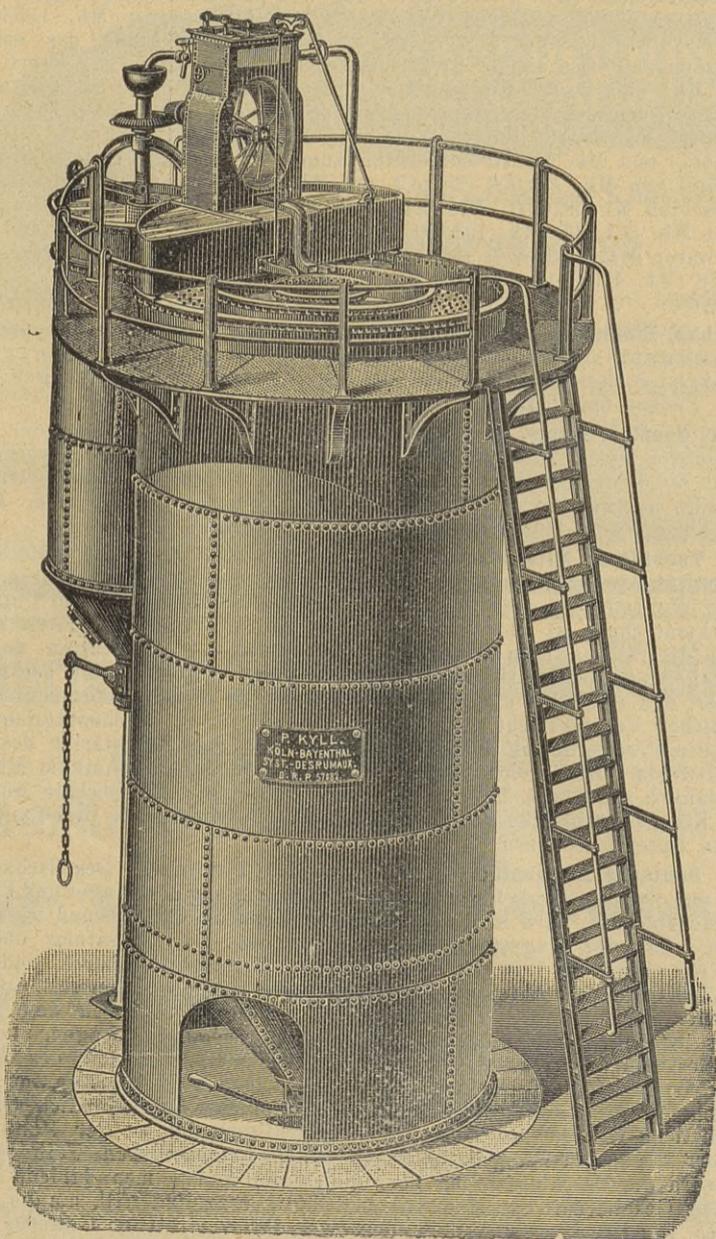


Fig. 2.

bequem auswechselbares Holzwollefilter A aufgefangen, worauf das reine Wasser bei Y abfließt.

Von dem Stande des Wasserspiegels in dem erwähnten ersten Mischzylinder X ist nun durch einen Schwimmer die Inbetriebsetzung des Apparates

abhängig gemacht, indem durch diesen Schwimmer die Zuleitung des Wassers etc. geöffnet oder geschlossen wird. Die Zuleitung regelt sich also nach dem wirklichen Bedarf und zwar fließt das Wasser zuerst in einen oberhalb des Apparates befindlichen kleinen Verteilungskasten B. Hat es in demselben seinen normalen Stand erreicht, was natürlich kurz nach Beginn des Zuflusses des zu reinigenden Wassers stattfindet, so öffnet der in diesem Verteilungskasten befindliche Schwimmer die Ausflussöffnung (Gummipfropf) für Soda, vermittelt der in der Figur erkennbaren Hebelübertragung nach dem Laugegefäß. Diese Ausflußöffnung steht nun nicht direkt mit dem Laugeninhalt in Verbindung, sondern es setzt sich innen an der Oeffnung ein Gummischlauch fort, der in einem Guttapercha-Schwimmer endigt. Letzterer ist mit einem Ueberfall versehen und besorgt den Ablauf nach dem Zylinder X unter gleichbleibenden Druckverhältnissen.

Während nun der Sodazusatz von einer nach bestimmten Zeiträumen zu füllenden Reserve aus erfolgt, bildet sich die Kalklösung das zu reinigende Wasser, resp. ein Teil desselben selbstthätig. Von dem Verteilungsgefäß B geht nämlich ein kleiner Teil des zulaufenden Wassers durch eine kalibrierte Bohrung, um durch ein Rohr J auf den Boden des Kalkgefäßes zu gelangen und in diesem wieder aufzusteigen. Auf diesem Wege bildet sich bis zur Sättigung Kalkhydrat. Unterstützt wird diese Sättigung durch ein unten befindliches Rührwerk, dessen Axe zugleich das Zufuhrrohr J bildet. Ueber dem Mischwerk befinden sich senkrechte Wände, um dem Wasser die Drehbewegung zu nehmen, während die darüber befindlichen spiralförmigen Scheidewände ein Absetzen mitgerissener Kalkteile etc. befördern. Aus dem Kalksättiger fließt dann das mit Kalkhydrat gesättigte Wasser in den Mischraum X.

Der größere Teil des zufließenden zu reinigenden Wassers fließt jedoch von dem Verteilungsbehälter auf ein Schaufelrad und von da in den Mischraum, wo die Mischung mit dem Kalkwasser und der Lauge stattfindet. Das erwähnte Schaufelrad dient als Betriebskraft für das Mischwerk im Kalksättiger. Eine einfache Titriermethode erlaubt eine Kontrolle über den Gesamtarbeitsvorgang und zwar derart, daß der Apparat während des Betriebes keinerlei Wartung bedarf.

Man sieht, daß der Apparat durchaus selbstthätig wirkt, und zwar derart, daß er während des Betriebes keinerlei Wartung bedarf, bis auf das periodische Aufgeben der Chemikalien und daß die so verschiedenen Funktionen des Apparates einfach genug gestaltet sind, um Betriebsstörungen in demselben auszuschließen und allen Anforderungen zu entsprechen, welche an einen solchen Apparat gestellt werden können.

Wir erwähnen weiter noch das Schnellfilter Desrumaux zur Klärung des Wassers, namentlich zur Klärung und Reinigung von Trinkwasser. Die Apparate von Kyll haben in allen Ländern der Erde Einführung in großartigem Umfang gewonnen, ein Beweis, daß sie ihre Aufgabe in bestem Maß erfüllen.

Vernickelung und Verkupferung von Aluminium. Nachdem die Versuche der direkten Versilberung von Aluminium in elektrolytischen Bädern, denen die dem Aluminium schädlichen Eigenschaften durch Zusatz von Phosphorverbindungen benommen werden, die besten Resultate ergeben haben, lag der Gedanke nahe, das neue Verfahren auch für die Vernickelung und Verkupferung von Aluminium anzuwenden. Diesbezügliche Versuche von Nauhardt in Paris haben bestätigt, daß die Vernickelung und Verkupferung mindestens ebenso glatt und sicher vor sich gehen, wie die Versilberung, wenn man anstatt der gewöhnlich verwendeten Kupfer- oder Nickelchlorüre oder Sulfat die Nitrate dieser Metalle benutzt und den aus Kupfer- oder Nickelnitrat und Cyankalium in annähernd gleichen Mengen zusammengesetzten Bädern die kaustischen Eigenschaften durch Zusatz von Phosphorverbindungen, besonders Amoniakphosphat, benimmt. Diese Bäder werden erhitzt und schlagen auf der reinen Aluminiumfläche festhaftende Ueberzüge von Nickel bzw. Kupfer nieder.

Indessen wird die Anwendung dieses Verfahrens für die Vernickelung in industrieller Hinsicht vorläufig noch sehr erschwert durch den verhältnismäßig hohen Preis von Nickelnitrat und Cyankalium. Nauhardt hat demzufolge speziell für die Vernickelung eine weniger kostspielige Aenderung des Verfahrens gesucht und gefunden. Das Nickelbad wird aus Chlornickel oder aus schwefelsaurem Nickel hergestellt, und es wird eine entsprechende Menge einer Phosphorverbindung, besonders Amoniakphosphat, zugegeben. Hierauf wird das Bad leicht gesäuert, um einen sich darin bildenden überschüssigen Niederschlag wieder aufzulösen. Wenn das Bad schwefelsaures Nickel enthält, wird Salzsäure zur Säuerung benutzt, enthält es dagegen Chlornickel, so säuert man mit Schwefelsäure. Diese gleichfalls heiß verwendeten Bäder schlagen ebenfalls direkt auf der reinen Aluminiumfläche eine festhaftende Nickelschicht nieder (D. R. P.).

Es ist augenscheinlich, daß es mit Hilfe der beschriebenen Verfahren ebenfalls möglich wird, Aluminium direkt zu vergolden, indefs hat dies in industrieller Hinsicht weniger Bedeutung, weil das poröse Aluminium bei direkter Vergoldung zu viel Gold aufnehmen würde. Es wird deshalb meist vorzuziehen sein, die Vergoldung mittels bekannter Verfahren vorzunehmen, nachdem das Aluminium vorher auf die beschriebene Weise direkt verkupfert, vernickelt oder versilbert worden ist.

Elektrolytisches Knallgas als Wärmequelle. Ein Apparat von A. Volta bezweckt, auf einem verhältnismäßig kleinen Raum eine große Elektrodenfläche und eine vollkommene Abscheidung des befreiten Wasserstoffes und Sauerstoffes zu erreichen. Die Konstruktion desselben beruht auf dem Satz, daß, wenn ein elektrolytisches Bad durch eine metallische Scheidewand unvollkommen in zwei Fächer geteilt wird, sodaß die freie Zirkulation der Flüssigkeit nicht gehindert ist, und wenn man zwischen beiden Fächern eine schwache elektromotorische Kraft wirken läßt, die metallische Wand nicht polarisiert wird, und an den positiven Elektroden sich nur reiner Sauerstoff und an den negativen nur reiner Wasserstoff entwickelt.

Der Apparat besteht aus einem hölzernen Kasten, welcher mit der elektrolytischen Flüssigkeit gefüllt wird, und in welche eine Blechglocke getaucht wird. Der untere Teil der Glocke ist geteilt in rechteckliche Zellen, welche abwechselnd mit zwei gesonderten, in dem oberen Teile der Glocke befindlichen Räumen kommunizieren. In jede große Zelle treten große metallische, als Elektroden dienende Platten, die mit dem Polen einer starken Dynamomaschine von niedriger Spannung in Verbindung stehen. Durch diese Einrichtung wird die Mischung der beiden Gase ganz vermieden, und jedes wird ganz rein in dem betreffenden Raum gesammelt. Die elektrolytische Flüssigkeit besteht aus einer Natrium- oder Kaliumhydroxyldlösung von 25° B.

Die Kosten von 1 cbm der Gasmischung sollen nur 0,04 Fr. und die des Sauerstoffes allein 0,12 Fr. betragen. Bei einem so niedern Preis bietet das

Gasgemisch für viele Zwecke Vorteile, besonders für die Erzeugung höherer Temperaturen. Die Verbrennungswärme von 1 kg Wasserstoff ist beinahe der von 4 kg Kohle gleich, welche für eine vollkommene Verbrennung 80 cbm Luft erfordern, die mit hoher Temperatur aus dem Ofen entweichen und viel Wärme fortführt. Da die Verbrennungen von 1 kg Wasserstoff nur 9 kg Wasserdampf erzeugt, dessen Volumen 14 cbm beträgt, ist hier der Wärmeverlust bedeutend kleiner. Einige Versuche sind in kleinen Glasöfen ausgeführt worden. Die Temperatur erreichte 3000° und in 2 1/2 Stunden wurde der Glassatz in eine helle Flüssigkeit verwandelt. (Chem. Ztg. 1899. S. 40). — n —

Unfälle mit tödlichem Ausgang infolge von elektrischen Schlägen sind kürzlich in ungewöhnlich großer Zahl in Amerika vorgekommen. Der „Western-Electrician“, eine amerikanische Fachzeitschrift bringt darüber folgende nähere Mitteilungen: Ein Beamter der „Cedar Rapids (Jowa) Electric Light and Power Company“ wurde getötet, als er einen ausgebrannten Transformator durch einen neuen gleichartigen Apparat ersetzen wollte. Ein anderer Elektrotechniker kam ebenso ums Leben, während er im Begriff war, in Beloit (Mich.) eine schadhafte Lampe auszuwechseln. Er hatte am Nachmittage am Umschalbrett gearbeitet und dabei wahrscheinlich vergessen, den Stromkreis mit der schadhafte Lampe auszuschalten. Ein ungewöhnlicher Vorfall kam kürzlich in Salt Lake City vor. Hier wurde eine neue Telegraphenleitung hergestellt, wobei der Draht mit sechs starken Speiseleitungen der „Union Light and Power Company“ in Berührung kam. Die Folge davon war, daß der Arbeiter, welcher den Leitungsdraht abrollte, einen Schlag erhielt, der ihn sofort tötete. In Baltimore wurden zwei Leute während eines schweren Regenssturmes ebenfalls durch Elektrizität getötet. In dem einen Falle verunglückte der Träger eines Regenschirmes dadurch, daß das Stahlgestell des Schirmes mit der Zuführungsleitung einer elektrischen Lampe in Berührung kam; in dem anderen Falle war das unglückliche Opfer, um mit einem getroffenen Freunde ein paar Worte zu wechseln, unter ein Vordach getreten und hatte hier zufällig eine Hand an einen eisernen Träger des Vordaches gelegt, der durch irgend welche Umstände elektrisch geladen war. — n —

Die elektrischen Tänzer.

Von W. Weiler, Eßlingen.

Auf der Stuttgarter elektrotechnischen Ausstellung war ein reizendes Spielzeug zu sehen, das zwar viele Zuschauer herbeilockte, aber keine Erklärung fand. Da der Einsender nirgends auch nur einen Versuch zur Erklärung aufgefunden hat, so dürfte eine solche willkommen sein, selbst wenn sie nur ein Spielzeug betrifft.

Sobald der Strom geschlossen wird, drehen sich drei Paare Gnomen unverdrossen und ohne Straucheln im Walzer zur Musik einer kleinen Spielorgel. Die Erscheinung beruht also auf den Eigenschaften der elektromagnetischen Motoren.

Ueber dem vier-(sechs-)poligen, aufrechtstehenden Elektromagneten dreht sich um eine vertikale Axe der Eisenanker mit vier (sechs) Armen (ein Pol- oder Sternanker); sobald nämlich je zwei gegenüberstehende Ankerarme sich je zwei einander gegenüberstehenden Polen nähern, wird der Strom durch den vier-(sechs-)teiligen Kommutator geschlossen und die Eisenstücke werden zu den Polen herbeigezogen (ähnlich wie bei elektrischen Klingeln); stehen nun Anker und Pole gerade übereinander, so wird der Strom unterbrochen und das Zahnrad fliegt vermöge seiner Beharrung oder aufgespeicherten Energie weiter, bis der nächste Stromschluß erfolgt und der beschriebene Vorgang sich wiederholt. Der rotierende Anker treibt nun eine kleine Spieldose, und nicht die Tänzer, wenigstens nicht direkt.

Ueber dem Anker stehen die Tänzer auf einer ebenen dünnen horizontalen Eisenplatte. Diese wird durch den Anker in Schwingungen versetzt, weil sie bei jedem Stromschluß von ihm angezogen wird und nach Stromunterbrechung infolge ihrer Elastizität zurückschnellt, also Schwingungen ausführt, ähnlich wie die Eisenmembran des Telefons. Wie diese schwingt sie auch in Teilen, bei vier Zähnen des Ankers in vier Teilen; so wie die angestrichenen Platten Chladni's durch aufgesiebten Sand es anzeigen.

Diese Schwingungen der Platte haben aber eine bestimmte Richtung, denn die Tänzer drehen sich in der Richtung des rotierenden Ankers. Wir haben es also mit rotierendem Magnetismus zu thun, der den Eisenmolekülen seinen Drehungssinn aufzwingt. Wenn je zwei Eisenzähne den Magnetpolen sich nähern, wächst in ihnen der Magnetismus allmählich an, die Plattenteilechen über ihnen werden allmählich herbeigezogen; mit Stromunterbrechung schnellen diese tiefer herabgezogenen Teile heftig zurück und treiben die Tänzer vor sich her; diese gleiten daher stets die Bahn herab, wie ja selbst unser Gehen ein beständiges Fallen sein soll. Wie beweglich doch die Teile eines scheinbar so starren Eisenbleches sind!

In ähnlicher Weise wird der „Wackler“ im Trevelyan-Instrument hin- und hergeworfen. Fällt nämlich die eine der erhitzten Kanten auf das Blei, so wird dieses erwärmt, ausgedehnt und wirft die Kante in die Höhe. Das geht so rasch vor sich, daß man die Bewegungen des Wacklers kaum mit dem Auge wahrnimmt. Auch die Moleküle des so träge scheinenden Bleies zeigen sonach eine erstaunliche Beweglichkeit. Was aber hier durch die Ausdehnung durch die Wärme verursacht wird, thut im Eisen die rasche Entmagnetisierung nach der allmählich ansteigenden Magnetisierung.

Selbst hinter einer Spielerei kann Geist verborgen sein und nicht selten hat eine Spielerei zu wichtigen Anwendungen geführt, oder andere erklärt.

Akt.-Ges. für elektrische Anlagen und Bahnen, Dresden. Nach dem 1898er Geschäftsbericht wurden in dem abgelaufenen Jahre die Elektrizitätswerke Schmölln, Sinsheim und Riesa dem Betriebe übergeben, ohne vorerst größeren Gewinn abzuwerfen; doch seien bereits günstige Abschlüsse gemacht. Die elektrische Centrale in Ladenburg gehe der Vollendung entgegen. Die Süddeutsche Elektrizitäts-Gesellschaft in Ludwigshafen hat im ersten Jahre ihres Bestehens 6 pCt. Dividende verteilen können. Die Gesellschaft beteiligte sich kommanditistisch bei Hussar & Co. in Bukarest; die Aufträge der dortigen Staatsbehörden etc. kämen erst in diesem Jahr zur Ausführung. Von größeren Finanzierungen wird die elektrische Centrale in Neumünster in Holstein genannt; die Ausführung erfolgte durch die Baltische Elektrizitäts-Gesellschaft in Kiel unter Lieferung der Anlagen seitens der Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co., deren Trustgesellschaft das Institut ist. Die Brutto-Einnahmen betragen in 1898 Mk. 202,580 (i. V. Mk. 217,421), der Reingewinn Mk. 135,638 (Mk. 165,641). Es werden wieder 6 pCt. Dividende verteilt und Mk. 4444 (Mk. 8848) vorgetragen. Für das laufende Jahr schweben Verhandlungen zur Erbauung von Elektrizitätswerken und elektrischen Bahnen.

Akt.-Ges. Sächsische Elektrizitäts-Werke vorm. Pöschmann & Co., Dresden. In der außerordentlichen Generalversammlung dieser in 1897 errichteten Gesellschaft wurde die Erhöhung des Grundkapitals von Mk. 600,000 auf Mk. 1,400,000 beschlossen. Die ab 1. Juli d. J. dividendeberechtigten neuen Mk. 800,000 Aktien werden von der Sächsischen Handelsbank zu 110 pCt. fest übernommen mit der Verpflichtung, davon Mk. 200,000 den alten Aktionären zu 115 pCt. zum Bezuge zu offerieren. Begründet wurde die Kapitalerhöhung mit dem Bedarf an Baarmitteln und dem Hinweis auf laufende Verbindlichkeiten im Betrage von Mk. 290,000, wovon für fast Mk. 200,000 die Sächsische Handelsbank Gläubigerin ist.

Elektrizitätswerk Olten-Aarburg. Das zweite Geschäftsjahr 1898/99 ergab einen Gewinn-Saldo von Fr. 68,375. Die Aktionäre erhalten 4 pCt. Dividende mit Fr. 60,000, der Amortisationsfonds Fr. 5000, und Fr. 3375 werden vorgetragen. Die gesamten Herstellungskosten des Werkes standen am 31. März d. J. mit Fr. 3,888,000 zu Buche; davon entfielen auf Liegenschaft und Konzessionen Fr. 223,000, auf hydraulische und elektrische Anlage Fr. 2,876,000, Primärleitungen Fr. 356,000 und Sekundärnetze Fr. 434,000.

Baugesellschaft für elektrische Anlagen, Aachen. Mit Mk. 1 Mill. Grundkapital (1000 Aktien à Mk. 1000) ist, unter vorstehender Firma ein neues Aktien-Unternehmen in das Handelsregister eingetragen worden, das die Herstellung von elektrischen Anlagen bezweckt. Gründer der Gesellschaft sind die Deutschen Elektrizitätswerke Garbe, Lahmeyer & Co., Akt.-Ges. zu Aachen, sowie die Herren G. Talbot, H. Knops und E. Piedboef in Aachen, Komm.-Rat V. Lynen in Stolberg und W. Funcke in Hagen i. W. Den Aufsichtsrat bilden die Herren V. Lynen, Rechtsanwalt Springinsfeld und Ingenieur M. Müller in Aachen.

Akt.-Ges. Körtings Elektrizitätswerke, Hannover. Auf Grund des Beschlusses der außerordentlichen Generalversammlung vom Juli d. Js., das Grundkapital um Mk. 2 Mill. auf Mk. 3 Mill. zu erhöhen, werden nunmehr von den neuen Aktien, die sämtlich von einem unter Führung der Leipziger Bank stehenden Konsortium fest übernommen worden sind, den alten Aktionären Mk. 1 Million in der Zeit vom 2. bis 8. August derart angeboten, daß auf je Mk. 1000 alte Aktien eine neue à Mk. 1000 zu 112 pCt. erhoben werden konnte. In der gleichen Zeit wurden die anderen Mk. 1 Million Aktien, sowie die von den alten Aktionären etwa nicht bezogenen neuen Aktien zu 116 pCt. zuzüglich Schlußstempel zur Zeichnung aufgelegt. Die neuen Aktien, die für das Geschäftsjahr 1898/99 nur zur Hälfte am Ertragnisse teilnehmen, sind in gleicher Weise wie die alten Mk. 1 Mill. Aktien, mit der Dividenden-Garantie der Firma Gebr. Körting in Körtingsdorf b. Hannover für mindestens 6 pCt. Jahres-Dividende bis zum 31. März 1905 ausgestattet. Die Kapitalvermehrung wird mit Rücksicht auf den Erwerb mehrerer Konzessionen vorgenommen; auf die neuen Aktien sind 25 pCt. abzüglich 4 pCt. Zinsen bis 30. September d. J. und das Agio sofort, am 30. September d. J. weitere 50 pCt. und restliche 25 pCt. am 2. Januar 1900 zuzüglich 4 pCt. Zinsen ab 1. Oktober 1899 einzuzahlen. Die Thätigkeit der Gesellschaft erfolgt im engen Zusammenarbeiten mit der Firma Gebr. Körting in Körtingsdorf bei Hannover. Für das am 31. März d. J. abgelaufene erste Geschäftsjahr wurden 6 pCt. Dividende verteilt.

Rheinische Schuckert Gesellschaft für elektrische Industrie, Mannheim. In dem am 31. März beendeten zweiten Geschäftsjahr erzielte die Gesellschaft Mk. 278,205 Fabrikationsgewinn etc. gegen Mk. 223,647 im Vorjahr. Die Unkosten haben sich noch etwas stärker vermehrt: sie betragen Mk. 153,221 gegen vorjährige Mk. 93,113, sodaß nach Mk. 16,165 (i. V. 11,721) Abschreibungen und zuzüglich Mk. 10,485 (Mk. 0) Gewinnvortrag und Mk. 6267 (Mk. 14,202) Provisionsgewinn ein Reingewinn von Mk. 125,571 verbleibt gegen Mk. 133,014 im Vorjahr. Davon dienen Mk. 17,477 (22,742 Mark) zur Zahlung des vertragsmäßigen Gewinnanteiles an die Elektrizitäts-Aktien-Ges. vorm. Schuckert & Co., Mk. 5754 (Mk. 6651) zur Dotierung der ordentlichen und Mk. 20,000 (wie im Vorjahre) zur Dotierung der außerordentlichen Reserve, Mk. 11,900 (Mk. 13,136) zu Tantiemen, Mk. 60,000 (wie im Vorj.) zur Verteilung von 8 pCt. Dividende (wie im Vorj.) und Mk. 10,440 (Mk. 10,485) zum Vortrag. Bei einem eingezahlten Aktienkapital von Mk. 750,000 (25 pCt. auf Mk. 3 Mill.) enthielten die Reserven bei Jahresschluß Mk. 26,651. Die Anlagen stehen mit Mk. 63,223 zu Buche, Wnare mit Mk. 301,944 (Mk. 493,801); in Baar, Effekten, Wechseln und Bankguthaben waren Mark 101,687 (Mk. 28,000) vorhanden, und bei Debitoren standen Mk. 606,478 (Mk. 479,001) aus, wogegen Kreditoren Mk. 298,979 (Mk. 77,068) zu fordern hatten.

Phöbus, Elektrizitäts-Akt.-Ges., Berlin, zeigt an, daß die bisher unter den Firmen Industrie, Elektrizitäts-Ges. Opitz & Co., Herrmann Geldzuiski in Berlin betriebenen elektrotechnischen Unternehmungen in den Besitz des Phöbus übergegangen sind.

Allut Noodt & Meyer, G. m. b. H., Berlin. In Berlin ist von der rühmlichst bekannten Firma Allut Noodt & Meyer in Hamburg eine Zweigniederlassung für die Provinzen Brandenburg, Posen und S hlesien zum Vertriebe der als vorzüglich anerkannten P. & B. Isoliermaterialien: Armatur-Firnif, Isolierband, Isolierpappe und Isolierpapiere gegründet worden.

Das Technikum Mitweida, ein unter Staatsaufsicht stehendes höheres technisches Institut zur Ausbildung von Elektro- und Maschinen-Ingenieuren, Technikern und Werkmeistern, zählte im 32. Schuljahre 1689 Besucher. Der Unterricht in der Elektrotechnik ist auch in den letzten Jahren erheblich erweitert und wird durch die reichhaltigen Sammlungen, Laboratorien, Werkstätten und Maschinenanlagen etc. sehr wirksam unterstützt. Das Wintersemester beginnt am 17. Oktober, und es finden die Aufnahmen für den am 26. September beginnenden unentgeltlichen Vorunterricht von Anfang September an wochentäglich statt. Ausführliches Programm mit Bericht wird kostenlos vom Sekretariat des Technikum Mitweida (Königreich Sachsen) abgegeben. Das Technikum Mitweida erhielt anlässlich der Sächs.-Thür. Ausstellung zu Leipzig die höchste Auszeichnung, die Königl. Sächsische Staatsmedaille, „für hervorragende Leistungen im technischen Unterrichtswesen.“

Der Deutsche Mechanikertag, die von der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik alljährlich veranstaltete Versammlung der Jünger und Freunde der Präzisionstechnik, wird in diesem Jahre zu Jena am 21., 22. und 23. August stattfinden. Aus der Tagesordnung seien erwähnt: Die Beratung über die Pariser Weltausstellung 1900, auf welcher die deutsche Mechanik und Optik innerhalb der deutschen Abteilung eine gesonderte Gruppe bilden soll, an deren geschäftlicher Leitung die D. G. f. M. u. O. sich auf Wunsch des Reichskommissars beteiligen wird; sodann Vorträge über technische Fragen, über Einsetzung eines Schiedsgerichts sowie über Fragen des Exports und des Wettbewerbs. Ferner werden die Teilnehmer Gelegenheit haben, die berühmten Zeiss'schen Werkstätten und die Schott'sche Glashütte, welche fast ausschließlich Glas für wissenschaftliche Instrumente herstellt, zu besichtigen und an der Hand erläuternder Vorträge genau kennen zu lernen. Einen wesentlichen Teil der Beratungen wird die Beschlüßfassung über diejenigen Maßnahmen bilden, welche die Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik ergreifen will, um die Durchführung des Handwerkergesetzes in dem von ihr vertretenen Gewerbe in die Hand zu nehmen. — Nähere Auskunft erteilt der Geschäftsführer der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, Herr A. Blaschke, Berlin W., An der Apostelkirche 7 b.



Neue Bücher und Flugschriften.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Illustrationen von elektrischen Lichtanlagen, elektrischen Kraftübertragungen, elektrochemischen Anlagen, elektrischen Bahnen und elektrischen Zentralstationen in 2 Bänden.

Vereinigung der Elektrizitätswerke. Statistik für das Betriebsjahr 1898. Zusammengestellt von Döpke-Dortmund, Kuchenmeister-Leipzig, Lüdorf-Barmen, Prücker-Hannover, Tellmann-Köln. Dortmund, W. Crüwell.

Cooper, W. R. Science Abstracts. Physics and Electrical Engineering. Vol. 2; Part 6. London, E. & F. N. Spon. Price per annum post-free 24 sh.

Koller, Dr., Th. Neueste Erfindungen und Erfahrungen. XXVI. Jahrgang, 7. Heft. Wien, A. Hartleben. Preis für jedes Heft 60 Pf.

Bücherbesprechung.

Bos, M. Ch., Député de la Seine et Laffargue, J., Ing. élect. La distribution de l'énergie électrique en Allemagne. Paris, Masson et Cie.

Die Herren M. Ch. Bos und J. Laffargue haben die Ergebnisse ihrer Reise durch Deutschland i. J. 1898, zum Zweck, die elektrotechnische Industrie in Deutschland zu studieren, in einem mit vielen Abbildungen und Tabellen ausgestatteten Prachtwerke von 572 Seiten niedergelegt.

Eine derartige Schilderung durch Ausländer, namentlich wenn sie, wie es hier der Fall ist, vorzügliche Sachkenner sind, hat auch für Deutschland einen besonderen Wert.

Groß ist das Erstaunen der Verfasser über den mächtigen Aufschwung der Elektrotechnik in Deutschland; sie gehen den Ursachen nach, welche eine so rasche und großartige Entwicklung zustande gebracht und bemühen sich ihr Vaterland anzuspornen, mit größerer Energie wie bisher denselben Weg zu betreten. Es kann für uns nur vorteilhaft sein, wenn zugleich einige Ausstellungen gemacht werden, welche uns event. zu Verbesserungen veranlassen können.

Auf eine allgemeine Einleitung, wie sie hier angedeutet worden, geben die Verf. im I. Kapitel eine übersichtliche Statistik der elektrischen Anlagen mit allem Zubehör; im II. Kapitel beschreiben sie die Anlagen in einer großen Zahl deutscher Städte, sowohl was Beleuchtung als Kraftübertragung, besonders für Traktionszwecke, betrifft; das III. Kapitel behandelt die Verteilung der Energie; das IV. die geschäftlichen Verhältnisse, wozu im V. Kapitel die Beziehungen zwischen den Stadtverwaltungen und den Elektrizitäts-Gesellschaften kommen. Im VI. Kapitel werden die allgemeinen Bemerkungen über die Verteilung elektrischer Energie in ganz Europa gemacht, während das VII. Kapitel die Sicherheitsvorschriften bei den Anlagen bespricht.

Das Werk enthält eine außerordentliche Fülle von Material, teils über die elektrotechnischen Firmen, teils über die von ihnen geschaffenen Anlagen in den einzelnen Städten und Fabriken. Die Darstellung ist ungemein klar und die ganze Abfassung läßt auf jeder Seite große Sachkenntnis und Gründlichkeit erkennen. Kr.

Actien-Gesellschaft Sächsische Elektrizitätswerke

vorm.: Pöschmann & Co.

Heidenau, Bezirk Dresden.

SPECIAL-FABRIK

für

Dynamo-Maschinen

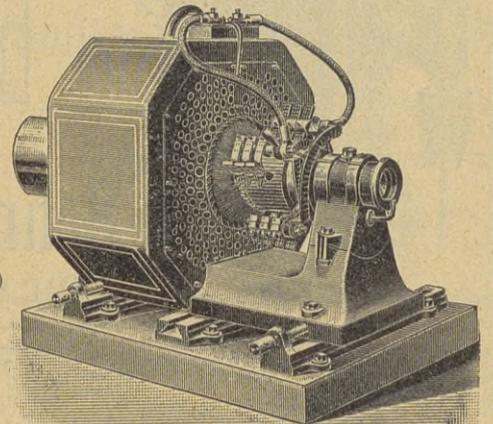
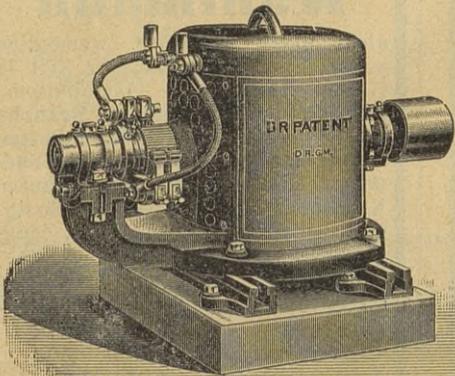
und

(2765)

Elektromotoren

Gleich- und Wechselstrom.

GEEIGNETE VERTRETER GESUCHT.



20% KOHLEN-ERSPARNISS

und mehr werden erreicht durch sachgemässe Konstruktion von **Fabrikschornsteinen**

bei Neubau und Erhöhung in Verbindung mit vorteilhafter Anordnung der Rauchkanäle. Fachgemässe statische Prüfung vorhandener Schornsteine vor Erhöhung und Erweiterung zur Vermeidung von Gefahr. Eigenartige Konstruktion von Schornsteinen für chemische Fabriken als besondere Spezialität.

Staubsammler, zur Beseitigung von Russ- und Flugasche (D. R.-P. No. 69472).

Ingenieur von **Hadeln, Hannover.**

(2645)

Central-Annoncen-Expedition

G. L. Daube & Co., Frankfurt a. M.

Kaiserstrasse 10 a. — Gegründet 1864.

Telephone 586.

Maschinenbauschule in Einbeck, (Hannover.)

Am 16. Oktober 1899: Beginn des Wintersemesters der Maschinenbauschule für künftige Betriebsbeamte und Gewerbetreibende. (2894)

Aufnahmebedingungen: Volksschulbildung u. vierjährige praktische Thätigkeit. Kursus zweijährig. Schulgeld 60 Mk. jährlich. Die Schüler werden nach dem Lehrplan der Kgl. Maschinenbauschulen unterrichtet. Voraussichtlich geht die Anstalt am 1. April 1900 an den Staat über und wird dann als Königl. Maschinenbauschule weitergeführt

Die Direktion.

Fabrik für Strassen- und Kleinbahnwagen

Gustav Tobler & Co., G. m. b. H.

Berlin NW. 40, Invalidenstrasse 50/51

liefert

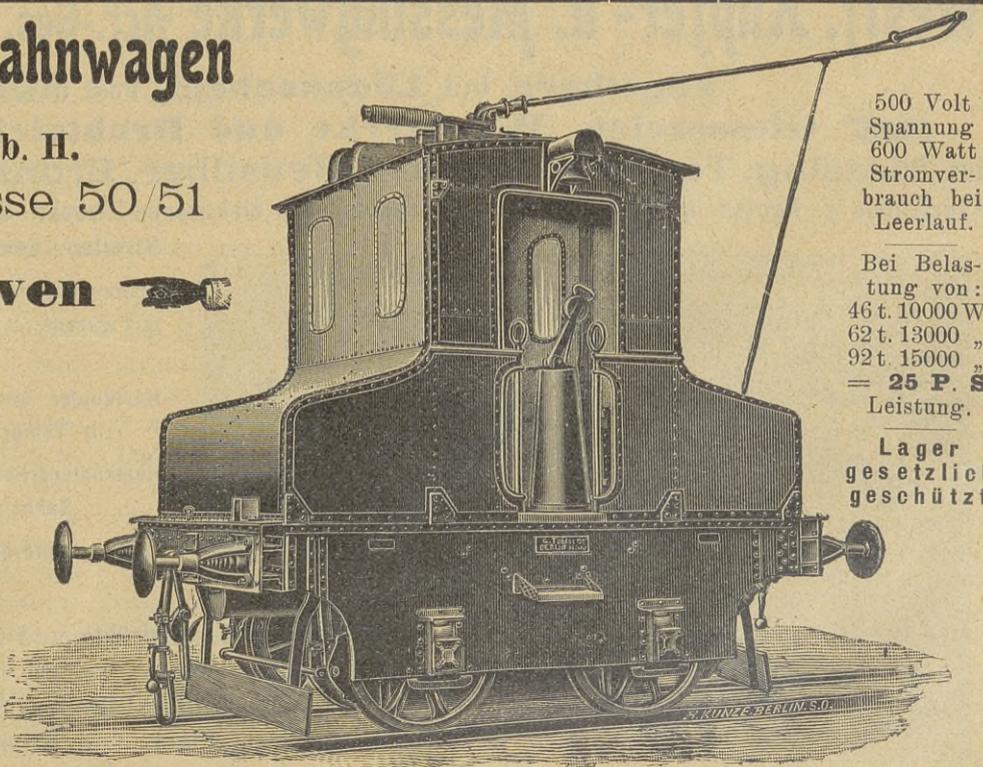
Elektrische Lokomotiven

zum Rangieren etc.,

Motorwagen-Untergestelle neuester Konstruktion,

kompl. Strassenbahnwagen, Montagewagen, Weichen, Drehscheiben, Schiebebühnen, Schienenbiege-Apparate, Hebeböcke, Universal-Wagenheber, Feld- und Kleinbahn-Wagen, Eisenkonstruktionen aller Art. (2900)

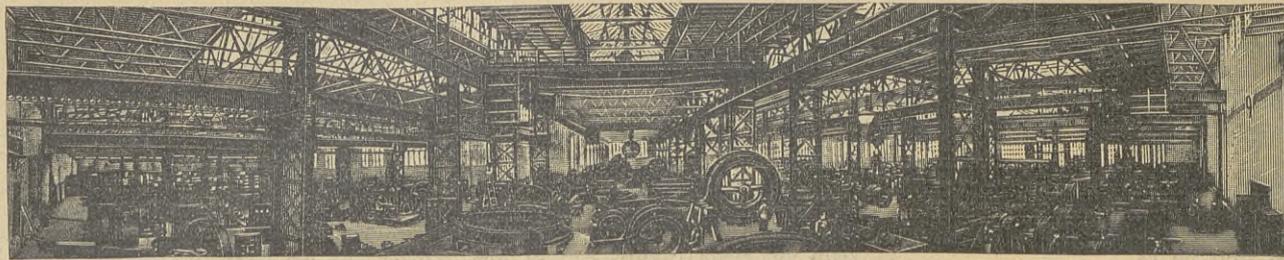
Kataloge und Specialofferten stehen zu Diensten.



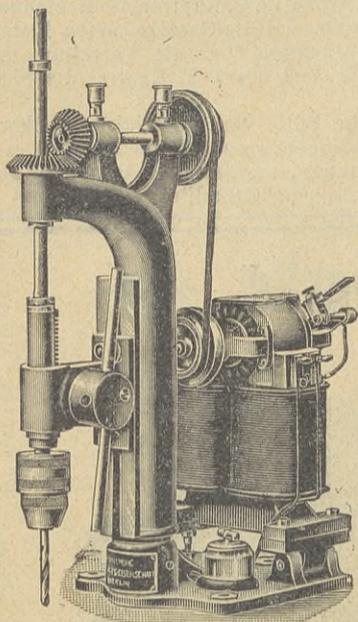
500 Volt Spannung
600 Watt Stromverbrauch bei Leerlauf.

Bei Belastung von:
46 t. 10000 W.
62 t. 13000 "
92 t. 15000 "
= 25 P. S. Leistung.

Lager gesetzlich geschützt.



Maschinenbauwerkstatt.



Gleichstrom.

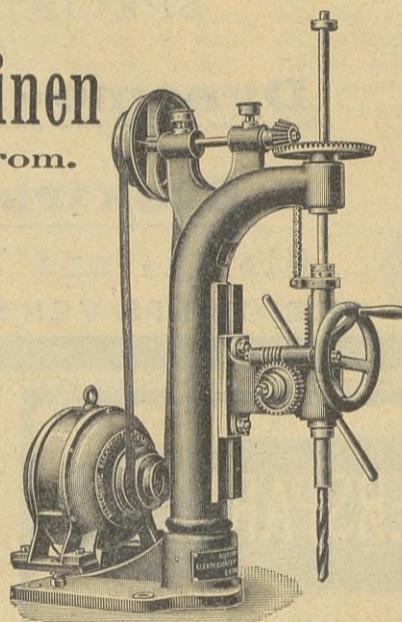
P.-L. No.	Modell	Umdrehungen der Bohrspindel pro Minute ca.	Grösster Bohrer-durchmesser mm	Grösste Bohrtiefe mm	Aus-ladung mm	Elektromotor		Gewicht per Stück ca. kg	
						Modell	Spannung Volt	Netto	Brutto
11 401	BS ₂	400	10	80	112	S ₂	60	60	90
11 402	BS ₂	800	10	80	112	S ₂	105		
11 403	BS ₂	800	10	80	112	S ₂	210		
11 404	BS ₃	250	15	100	160	S ₃	60	88	130
11 405	BS ₃	400	15	100	160	S ₃	105		
11 406	BS ₃	550	15	100	160	S ₃	210		
11 407	BS ₅	150	22	100	205	S ₅	60	160	220
11 408	BS ₅	275	22	100	205	S ₅	105		
11 409	BS ₅	400	22	100	205	S ₅	210		

Die Maschinen werden mit und ohne Bohrtisch geliefert. Die Bohrer-durchmesser beziehen sich auf Bohren in Schmiedeeisen. Die Bohrspindel von BS₂ ist in ein Morse-Beach-Bohrfutter eingepasst. Die Bohrspindeln von BS₃ und BS₅ sind mit Morse-Konus versehen.

Freistehende Schnellbohrmaschinen für Gleich- und Drehstrom.

P.-L. No.	Modell	Umdrehungen der Bohrspindel pro Minute ca.	Grösster Bohrer-durchmesser mm	Grösste Bohrtiefe mm	Aus-ladung mm	Elektromotor		Gewicht per Stück ca. kg	
						Modell	Spannung Volt	Netto	Brutto
11 441	BKD ₂	400	10	80	112	KD ₂	115	65	90
11 442	BKD ₂	800	10	80	112	KD ₂	190		
11 443	BKD ₂	800	10	80	112	KD ₂	215		
11 444	BKD ₃	250	15	100	160	KD ₃	115	86	130
11 445	BKD ₃	400	15	100	160	KD ₃	190		
11 446	BKD ₃	550	15	100	160	KD ₃	215		
11 447	BKD ₅	150	22	100	205	KD ₅	115	155	220
11 448	BKD ₅	275	22	100	205	KD ₅	190		
11 449	BKD ₅	400	22	100	205	KD ₅	215		

Die Maschinen werden mit und ohne Bohrtisch geliefert. Die Bohrer-durchmesser beziehen sich auf Bohren in Schmiedeeisen. Die Bohrspindel von BKD₂ ist in ein Morse-Beach-Bohrfutter eingepasst. Die Bohrspindeln von BKD₃ und BKD₅ sind mit Morse-Konus versehen.



Drehstrom.

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT BERLIN.

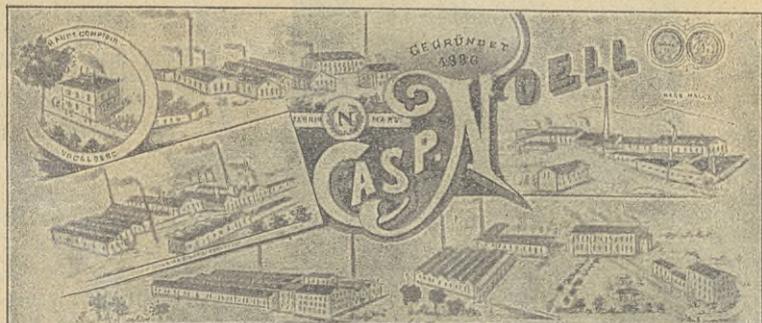
Westf. Kupfer- u. Messingwerke Act.-Ges. vorm. Casp. Noell

Vogelberg bei Lüdenscheid, Post Oberrahmede.

Giessereien, Walzwerke und Drahtziehereien

in Messing, Tombach, Kupfer, Neusilber, Bronze u. Aluminium.

Fabrikation v. Kupfer- u. Bronzedrähten u. Drahtseilen f. elektrische Zwecke, Stangen, Rondellen, Bändern, Streifen, dessinirten Blechen u. Drähten.



Blanke chemisch reine electrolyt. Kupferdrähte mit garantiert höchster Leistungsfähigkeit in grössten Längen.

Hartkupfer und Bronzedrähte jeder Qualität für Telegraphen und Telephon-Linien.

Hartkupferdrähte in grossen Längen für electr. Bahnen (sogen. Trolleydrähte).

Blanke Kupferdrahtseile für electr. Zwecke und Blitzableiter.

Gewöhnliche Kupferdrähte und Seile aller Art. Verzinnte Kupferdrähte, chemisch reiner und gewöhnlicher Qualität. Kupferbänder, Streifen, Stangen.

Rund-, Quadrat-, Flach- und Façon-Kupfer etc. etc.

Stangen, Bleche, Drähte, Scheiben u. Streifen aus Kupfer, Messing, Neusilber, Tombach, Bronze u. Aluminium.

(2850)

Angebote u. Nachfrage.

Unter dieser Rubrik werden Annoncen betr.: **Stellen-Gesuche** und **Offene Stellen**, welche uns Seitens unserer Herren **Abonnenten** eingesandt werden soweit Platz vorhanden **gratis** aufgenommen.

Eine noch sehr gute

Gleichstrom-Dynamo-Maschine

für eine Leistung von 45 Ampère bei 110 Volt ist wegen Anschaffung einer grösseren Dynamo, zu angenehmem Preise zu verkaufen, dieselbe kann zur Zeit noch im Betriebe gesehen werden. Näheres ist durch **J. G. Beyle**, Elektrotechniker, **Offenburg i. B.** zu erfahren (2851)

Kaufmann

nicht unter 25 Jahre, womöglich militärfrei, welcher längere Zeit in einem Fabrik- oder Installationsgeschäft der **elektrotechn. Branche** thätig war, für selbständigen Posten und dauernde Stellung nach Süd-Deutschland gesucht. Gute kaufm. Kenntnisse und absolute Zuverlässigkeit Bedingung. Offerten mit Zeugnisabschriften und Angaben über Schulbildung erbeten unter Chiffre **E. R. 2872** an die Exped. dieser Zeitschrift.

Chef-Elektriker

für das Prüfzimmer einer grossen **Kabelfabrik gesucht**, welcher insbesondere über die Vorgänge in der Hochspannungstechnik unterrichtet ist. Offerten unter **J. V. 5980** an **Rudolf Mosse, Berlin S. W.** (2871)

Ein

Feinmechaniker

mit elektrotechnischer Fachschulbildung zur Leitung der Versuchsarbeiten an Messinstrumenten verlangt. (2891)

Dr. Paul Meyer,

Rummelsburg-Berlin,

Boxhagen 7/8.

Junger Kaufmann

seit Jahren in der Elektrizitätsbranche thätig, z. Zt bei einer bedeutenden Act. Ges., sucht sich bis 1. Oktober d. J. zu verändern, am liebsten nach dem Auslande.

Tüchtiger Arbeiter, bei vollkommener Branchenkenntniss

Off. erbeten unt. **H. L. 300** an d. Exped. ds. Bl.

Werkmeister,

der mit der Fabrikation von **elektrischen Bogenlampen**

vollständig vertraut ist zum baldigen Antritt gesucht.

Offerten mit Angabe der bisherigen Thätigkeit, Lebenslauf, sowie Gehaltsansprüche unter **M. G. 1234** an **Rudolf Mosse, München** erbeten. (2899)

DATENTE
 aller Länder besorgt
ROSSOWSKI Ingenieur
 früher wissenschaftlicher Assistent
 an der Technischen Hochschule Berlin.
 Berlin, Potsdamerstr. 3.1
 (2622)