



Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurt/Main.

Commissionair f. d. Buchhandl.
F. Volekmar,
LEIPZIG.

Zeitschrift

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

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 1903 No 2411.

Abonnements
werden von allen Buchhandlungen und Postanstalten zum Preise von
Mk. 4.— halbjährl., Mk. 8.— ganzjährl. angenommen. Von der Expedition in Frankfurt a. M. direkt per Kreuzband bezogen: Mark 4.75 halbjährlich. Ausland Mk. 6.—, ganzjährl. Mk. 12.—

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

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

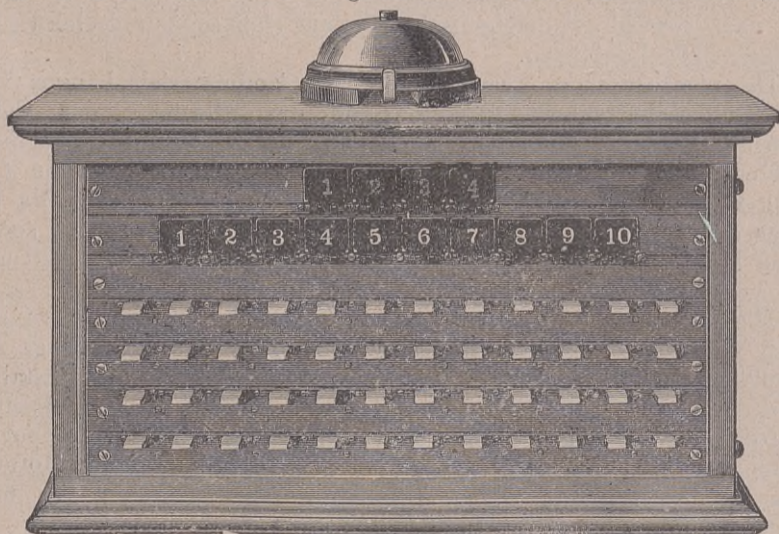
Inhalt: Klappenschrank mit Knie-Umschaltehebeln, D. R. G. M. Von Petsch, Zwietsch u. Co., Berlin-Charlottenburg. S. 141. — Sparsamer Betrieb elektrischer Strassenbahnen. S. 142. — Anordnung von Transformatoren in Wechselstromanlagen. Von Gustav Meyer, E. E., New York. (Schluss.) S. 143. — Asynchronmotor für einfachen Wechselstrom. S. 145. — Doppelstrom-Generatoren und Umformer. S. 146. — Elektronen. Von W. Weiler in Esslingen. S. 146. — Glimmer- und Mikant-Fabrikate der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. S. 146. — Kleine Mitteilungen: Liliput-Bogenlampe. S. 147. — Für die Stadt Meinerzhagen. S. 147. — Elektrizitätswerk in Rottenburg. S. 147. — Vom Bodensee und Rhein. S. 147. — Ueber die Wasserkraft verschiedener Länder. S. 148. — Eine merkwürdige Kraftübertragung auf grosse Entfernung. S. 148. — Drahtlose telegraphische

Verbindung von Rom mit Argentinien. S. 148. — Das Telephon bei den nordamerikanischen Farmern. S. 148. — Die elektromagnetische Kanone. S. 148. — Neuerung im Eisenbahn-Signalwesen. S. 148. — Grosse Berliner Strassenbahn. S. 148. — Helios Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft, Köln. S. 149. — Allgemeine Schwedische Elektrizitäts-Gesellschaft, Vesteras. S. 149. — Akkumulatoren-Werke, System Pollak, Akt.-Ges., Frankfurt a. M. S. 149. — Ungarische Elektrizitäts-Akt.-Ges., Budapest. S. 149. — A. E. G. — U. E. G. S. 149. — Bergmann Elektrizitätswerke in Berlin. S. 149. — Union, Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. S. 149. — Der Magistrat in Schleusingen. S. 149. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 149. — Bücherbesprechung. S. 149. — Patentliste No. 14. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Klappenschrank mit Knie-Umschaltehebeln, D. R. G. M.

Von Petsch, Zwietsch & Co., Berlin-Charlottenburg.

Bei kleinen Fernsprechanlagen, Nebenstellen oder Nebenzentralen, wo sachverständiges Personal zur Behebung von Fehlern und Störungen gewöhnlich nicht gleich bei der Hand ist, hat sich im Interesse eines einwandfreien Betriebes das Bedürfnis fühlbar gemacht, Umschalter zu verwenden, die bequem und leicht zu bedienen sind und deren für die Umschaltung in Betracht kommende Konstruktions-

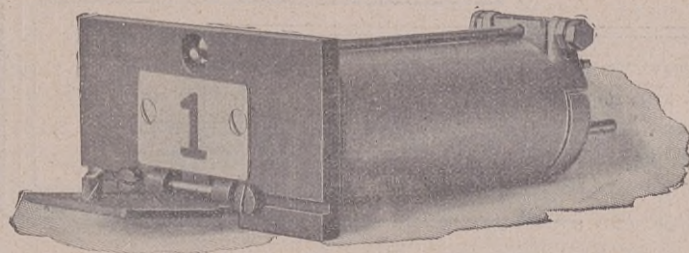


teile nur einer geringen Abnutzung unterliegen, also auch nur selten instandsetzungsbedürftig sind.

Dieses Ziel wurde bisher dadurch zu erreichen gesucht, daß man an Stelle der mit Stöpseln, Klinken und Klappen ausgerüsteten Kästen oder Schränke Umschalter ohne Schnüre herstellte und sie außer mit den als Schauzeichen verwendeten Klappen nur noch mit Klinken und Stöpseln versah. Bei den schnurlosen Klappenschränken dieser Art werden jedoch erfahrungsmässig die einzelnen Stöpsel nicht nur vielfach verlegt, sondern es kommen auch infolge von Fehlstöpselungen seitens des meist weniger geschulten Bedienungspersonals leicht unrichtige Anschlüsse zustande.

Zur Beseitigung dieser empfindlichen Mängel haben wir neuerdings Umschalter konstruiert, bei denen die Schnüre und Stöpsel durch besonders einfach zu handhabende und solide ausgeführte Kniehebelvorrichtungen ersetzt sind. Durch Umlegen zweier Hebel

werden ohne Weiteres je zwei Leitungen unter Einschluß einer besonderen Schlußklappe mit einander verbunden; ebenso erfolgt der Anschluß an den Abfrageapparat oder an einen benachbarten Klappenschrank durch einfache Hebelumschaltung. Wie ersichtlich wird neben dem Wegfall der vorn erwähnten Klagen durch die Benutzung solcher Hebelumschalter und die für sie gewählte Schaltung noch der Vorteil erreicht, daß es hier nicht wie bei den bisher bekannten schnurlosen Umschaltern möglich ist, einen Teilnehmer durch nicht ordnungsmäßiges oder nicht rechtzeitiges Wiedereinsetzen eines Stöpsels ohne jede Verbindung mit dem Amte zu lassen. Bei unserem Umschalter kann jeder Teilnehmer in jeder beliebigen Stellung der Hebel stets das Amt erreichen, indem er entweder über seine Leitungs-klappe oder über die Schlußzeichenklappe mit dem Amte verbunden bleibt.



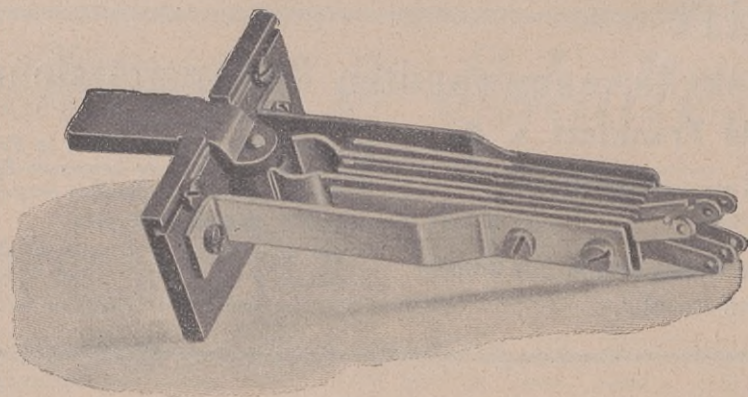
Auch die Konstruktion selbst ist den anderweitigen Einrichtungen überlegen. Durch die Verwendung von Platinkontakten in den Hebel-schlüsseln werden die bei gewöhnlichen Umschaltern häufig auftretenden Klinkenstörungen oder mangelhaften Verbindungen zwischen den Stöpseln und Klinkenfedern vermieden. Außerdem sind durch Fortfall der Klinkenöffnungen die inneren Apparate mehr gegen den Staub geschützt als bisher.

Klappenschrank. Der Klappenschrank oder Umschalte-kasten besteht aus einem polierten Holzgehäuse, in dessen Vorderseite ein aus einzelnen Metallstreifen bestehender Rahmen eingelassen ist, welcher, um Charniere drehbar, nach vorn geöffnet werden kann. In diesem Metallrahmen sind die Klappen und die Knieumschaltehebel in der durch die Abbildung veranschaulichten Weise auf Streifen befestigt; letztere sind einzeln abnehmbar. Auf der oberen Seite des Kastens ist ein Kapselwecker angebracht, dessen Spulen mit 8 Ohm Widerstand gewickelt sind. Wir stellen zur Zeit derartige Klappenschränke für 3, 5, 10 und 20 Doppelleitungen mit 2 bis 8 Schlußklappen und 2 bis 6 Streifen für die Knieumschaltehebel her.

Klappe. Die Klappe selbst weist gegenüber früheren Kon-

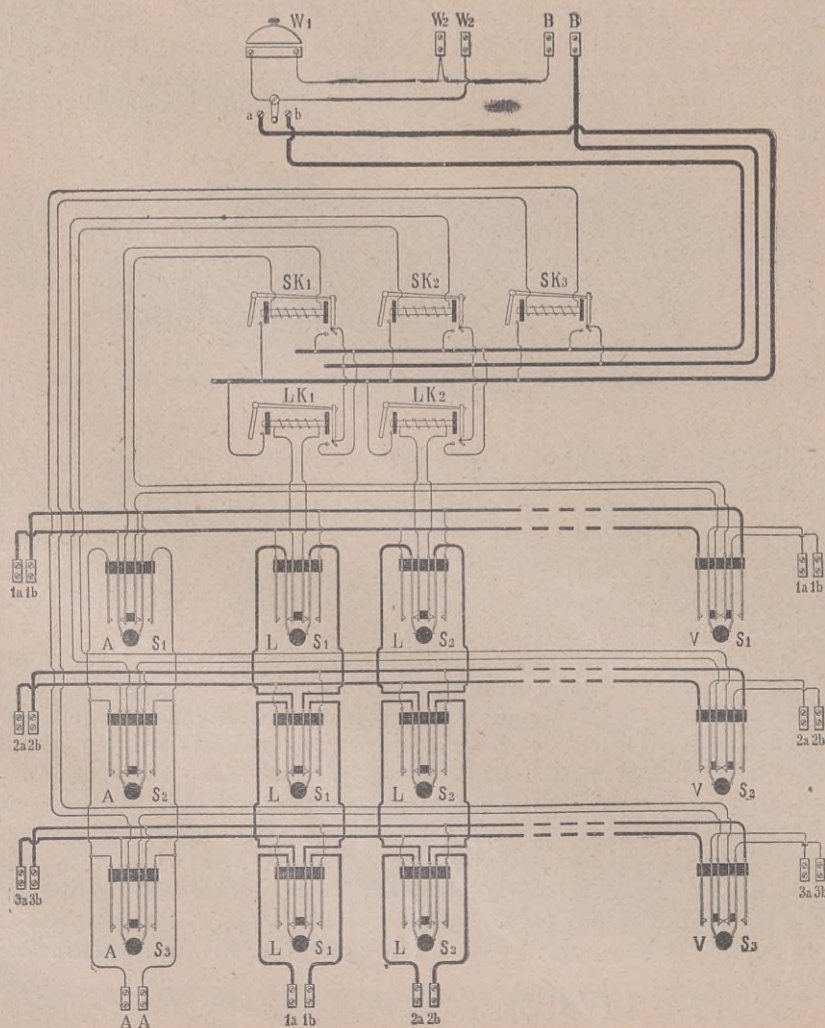
struktionen ebenfalls mehrere Verbesserungen auf, indem die Anker-nase weder bei geschlossener, noch bei abgefallener Scheibe aus dem Streifen hervorsteht, so daß eine Veränderung der Justierung durch das Bedienungspersonal so gut wie ausgeschlossen ist. Die Klappe ist ferner in ihrer Zusammensetzung möglichst einfach gehalten und mit einem sicher wirkenden Nachtweckerkontakt versehen.

Nachtwecker-Stromkreise. Es sind zwei Nachtwecker-Stromkreise vorhanden, von denen der eine beim Abfallen der Klappe selbst geschlossen wird und mithin dauernd ein Signal gibt, so lange die Klappe liegt, während der zweite Stromkreis nur beim Anzug des Ankers eines Elektromagneten geschlossen wird und daher zur Abgabe von Morsezeichen verwendet werden kann. Dies ist von Wichtigkeit bei Fernsprechleitungen für den allgemeinen Verkehr, wo die einzelnen Aemter mit Buchstaben des Morsealphabets aufgerufen werden. Lediglich durch Umstellen des Hebels unter dem Kapselwecker nach rechts oder nach links wird der eine oder andere Stromkreis eingeschaltet, während bei Mittelstellung dieses Hebels der Wecker ausgeschaltet ist. Die Leitungsklappen sind auf 600 Ohm gewickelt; sie sind ebenso wie die Schlußklappen mit einem Eisenmantel umgeben, sodaß ein Mitsprechen zwischen benachbarten Verbindungen ausgeschlossen ist.



Knieumschalthebel. Die verwendeten Knieumschalthebel gestatten eine gedrängte und übersichtliche Anordnung des Apparats; ihre Zahl richtet sich nach dem vorliegenden Bedürfnis. Die Umschaltestreifen, an denen die Hebel sitzen, bestehen im wesentlichen aus zweihintereinander gelagerten Schienen: die vordere trägt die Kniehebel und dient zugleich als Abschlußleiste; die hintere hält die Umschaltfedern fest, welche senkrecht zur Länge der Streifen angeordnet sind. Beide Schienen werden durch Stützen verbunden. Die Kniehebel sind vorn derart angeordnet, daß sie sich um einen Drehpunkt bewegen, der in der vorderen Trageschiene liegt. An dem einen Schenkel befindet sich ein Isolierknopf, der beim Niederdrücken des Hebels zwischen die Federn gedrängt wird und die gewünschte Umschaltung der Kontakte bewirkt. — Der vordere Teil des Hebels ist in Form und Winkelstellung so ausgebildet, daß die beiden Stellungen desselben, Ruhe- oder Arbeitslage, leicht kenntlich in die Augen fallen.

Stromlaufschema.



Zeichenerklärung:

L K Leitungsklappe,

- SK Schlußzeichenklappe,
- LS Hebelumschalter für Anschlußleitungen,
- VS Hebelumschalter zur Verbindung mit einem zweiten Umschalter,
- AS Hebelumschalter zum Abfragen der Leitungen

Bei normaler Ausführung werden die Umschalter zu 3 und 5 Doppelleitungen mit 2 Umschaltestreifen, die zu 10 mit 4 und die zu 20 mit 6 Streifen ausgerüstet. Für einfachere Verhältnisse genügen auch bei den Schränken für 10 Doppelleitungen 2 bis 3 und bei denen für 20 Doppelleitungen 4 bis 5 Umschaltestreifen; ferner können u. a. zur weiteren Verbilligung die Umschalthebel zum Anschluß an andere Klappenschränke dann wegfallen, wenn eine solche Erweiterung der betreffenden Betriebsstelle nicht in Frage kommt.

Sonstige Vorzüge. Da alle Umschaltfedern mit Platinkontakten versehen sind, wird eine unbedingte Zuverlässigkeit der Verbindungen gewährleistet.

Für die Zuführungen zu den einzelnen Apparateilen wird Draht verwendet, der zur Erhaltung einer tadellosen Isolation doppelt mit Seide und einmal mit Baumwolle umspinnen und demnächst mit Bienenwachs getränkt ist.

Die Leitungen sind an die Klemmen 1a, 1b, 2a, 2b u. s. w. der Hebelumschalter LS1 resp. LS2 angeschlossen. An die Klemmen A A wird der Abfrageapparat gelegt, während die Klemmen 1a, 1b, Klemmen 2a, 2b, der Hebelumschalter VS mit einem zweiten Umschalter verbunden sind. Die Klemmen W 2 dienen zur Einschaltung eines zweiten Weckers. Zwischen die Klemmen B B wird die zur Bethätigung des Weckers W1, sowie des Weckers W2 benötigte Lokalbatterie eingeschaltet.



Sparsamer Betrieb elektrischer Strassenbahnen.

Die Oekonomie des Betriebes wird nach Göring durch folgende drei Hauptpunkte wesentlich beeinflusst:

1. Wartung und Unterhaltung des Rollmaterials,
2. Organisation der Magazinsverwaltung und des Magazinpersonals,
3. Bedienung der Kraftzentrale.

Die richtige Wartung und Unterhaltung des Rollmaterials sind die Grundlagen der Betriebsökonomie. In erster Linie wird oft schon von den Lieferanten des Rollmaterials dadurch gegen die Betriebsökonomie gesündigt, daß bei der Konstruktion der Wagen zu wenig auf die lokalen Verhältnisse, unter denen der Wagen zu verkehren hat, Rücksicht genommen wird und zwar umsomehr, als der Fabrikant im Interesse der Verbilligung der Fabrikation darnach strebt, die Wagen möglichst einheitlich, also ohne Rücksicht auf die Lokalverhältnisse zu bauen.

Hervorragende Beachtung verdienen sodann die durch den Betrieb selbst hervorgerufenen Zerstörungen des Rollmaterials, dessen elektrische Ausrüstung meist unter besonders schwierigen Konstruktionsverhältnissen durchgeführt werden muß und unter besonders ungünstigen Bedingungen zu funktionieren hat. Man denke bloß daran, daß die energieliefernden Teile unter dem Wagen, wenige Zentimeter oberhalb des Straßenbodens montiert werden müssen. Die durch den Betrieb verursachten Beschädigungen des Rollmaterials sind ihrer Natur nach sowohl auf mechanische, wie auf chemische und elektrische Vorgänge zurückzuführen.

Die mechanischen Zerstörungen des Rollmaterials hängen von der Bodenbeschaffenheit, dem Zustand des Pflasters, der Fahrgeschwindigkeit, der Zahl und Anordnung der Haltepunkte und nicht in letzter Linie von der Fürsorge des Wagenführers ab. Die Zerstörungen sind bei Schmalspur größer, als bei Normalspur, da bei ersterer der für die Motoren bestimmte Platz viel geringer ist, sodaß gewisse Maschinenteile mit schwächeren Abmessungen hergestellt und daher verhältnismäßig stark beansprucht werden müssen.

Die auf chemische Ursachen zurückzuführenden Zerstörungen hängen vor allem von klimatischen Verhältnissen und der Menge der atmosphärischen Niederschläge ab. Das Wasser ist in allen Gestalten als Regen, Eis und Reif, besonders deshalb schädlich, weil es meistens mit großer Gewalt gegen die Motoren und andere elektrische Apparate geschleudert wird und durch die Fugen in das Innere der Motoren dringt. Wenn der Wagen mit Akkumulatoren ausgerüstet ist, muß diesbezüglich besondere Vorsicht angewendet werden.

Die durch Einwirkung der Elektrizität entstandenen Zerstörungen machen sich namentlich dort fühlbar, wo man gezwungen ist, kleine Leitungsquerschnitte zu wählen, was größere Erhitzung zur Folge hat. Besonders an jenen Stellen, wo durch Stromunterbrechungen Funken entstehen, schreiten die Zerstörungen schnell vorwärts.

Man hat die verschiedensten Mittel versucht, um das Eindringen des Wassers in die Motoren zu verhindern, doch sind dieselben erfolglos gewesen, namentlich in Bezug auf das aus der Feuchtigkeit herrührende Kondensationswasser und das während der Fahrt gegen die Motorgehäuse schlagende Regenwasser, das nach und nach durch die Gehäusefugen eindringt. Um die nachteiligen Folgen des eingedrungenen Wassers zu mildern, ist es angezeigt, am unteren Teile des Gehäuses eine mit Gewinde versehene und durch eine Schraube verschlossene Abflußöffnung anzubringen. Die Schraube wird bei feuchter Luft und bei Regen entfernt. Natürlich muß diese Oeffnung so angeordnet sein, daß nicht von unten her durch dieselbe Wasser eindringen kann. Die Wicklung muß außerdem durch einen

besonderen wasserdichten Lacküberzug geschützt werden, der öfter erneuert werden muß, da auch der beste Lacküberzug mit der Zeit leidet.

Ebensowenig läßt sich das Eindringen des von den Lagern herrührenden Oeles in das Gehäuse vollständig vermeiden. Hier hilft man sich in ähnlicher Weise wie bei dem Wasser. Da jedoch das Oel dickflüssig wird, muß zur Reinigung mit der Hand gegriffen werden. Zu diesem Zweck muß das Gehäuse aufklappbar sein oder, weil man ja im Allgemeinen das umständliche Öffnen des Gehäuses gerne vermeidet, in demselben eine besondere Öffnung vorgesehen werden, durch die man mit der Hand in das Innere gelangen kann, um die Reinigung vorzunehmen. Mittels einer durch die Öffnung eingeführten Kerze kann man sich leicht von dem Zustande des Innern überzeugen.

Durch diese Öffnung kann auch der Luftwiderstand zwischen Rotor und Stator, der sich infolge der Lagerabnutzung mit der Zeit verringert, kontrolliert werden.

Von großer Wichtigkeit ist auch die sorgfältige Kontrolle der Wicklung und das Vorhandensein einer entsprechend eingerichteten Werkstätte, in der die an der Wicklung nötigen Reparaturen von sachkundigen Arbeitern rechtzeitig ausgeführt werden können.

Der richtigen und stets gleichbleibenden Lagerung der Motorwelle kann nicht genug Bedeutung beigelegt werden. Namentlich bei Schmalspurbahnen, wo der für die Lager zur Verfügung stehende Raum sehr knapp bemessen ist und infolgedessen große Lagerdrücke auftreten, werden Betriebsstörungen durch angefressene oder gar ausgelaufene Lager leicht eintreten. Dagegen hilft nur eine Lagerfütterung aus besonders geeigneter Komposition und sorgfältige Schmierung.

Bei den meisten Straßenbahnwagen ist der Verbrauch an Vorgelegen ein besonders großer. Die Abnutzung der Vorgelege hängt ab von der Beschaffenheit des Materials, aus dem sie angefertigt sind, von der Anlage der Vorlegewelle, von der Zahnabmessung, von der Art der Aufkeilung der Zahnräder und von der Schmierung. Die Zahnabmessungen werden bei Gußeisen größer sein müssen, während bei Stahlguß große Zahndimensionen keinen Wert haben, weil das Innere der Zähne nicht genügend gehärtet werden kann.

Was die Räder betrifft, so sind Bandagenräder jenen mit gehärteter Oberfläche vorzuziehen. Wenn letztere auch in gewisser Beziehung größere Sicherheit bieten, darf doch nicht vergessen werden, daß sie infolge der Abnutzung mit der Zeit unrund und daher unbrauchbar werden, während Bandagen ersetzt werden können und der Betrieb mit Bandagenrädern daher viel billiger zu stehen kommt. Gegen die einseitige Abnutzung der Räder hilft man sich durch zeitweiliges Wenden der Wagen, zu welchem Zwecke jedes Depot mit einer Drehscheibe versehen sein sollte.

Wie schon früher erwähnt wurde, spielt eine richtig funktionierende Schmierung eine große Rolle. Dies ist in erster Linie von der Güte des Schmiermaterials und in zweiter Linie von der Beschaffenheit der Schmiervorrichtung abhängig; daß die Schmiervorrichtungen automatisch arbeiten müssen, ist selbstverständlich, ebenso daß für die peinlichste Kontrolle derselben gesorgt werden muß. Die Lager der Motorachsen müssen so konstruiert sein, daß ein Eindringen von Oel in das Motorinnere möglichst vermieden wird.

Auch die Schmierung der Kontaktabnahme-Vorrichtungen ist von Tragweite für die Betriebssicherheit. Die besten Erfolge wurden bei diesen Organen mit einer Mischung von Oel und Graphit erzielt. Der Graphit vermindert die Reibung, läßt das Oel nicht so schnell ablaufen und erleichtert durch sein Leitungsvermögen eine gute Stromabnahme. Die Achse der Trolleyrolle muß aus hartem Material hergestellt werden. Um ihre rasche Abnutzung zu verhindern, wird sie in vielen Fällen noch mit einem leicht auswechselbaren Kupferrohr umgeben.

Der Energieverbrauch kann durch gute Schulung des Personals, durch Aussetzung von Prämien bei einem gewissen Minimum von Energieverbrauch, durch Kontrolle des Energieverbrauchs mittels Zähler, durch Verbesserung der Lager und Schmiervorrichtungen, durch sorgfältige Instandhaltung der Geleise und Bandagen, sowie durch Schmierung der Geleise in den Kurven bedeutend verringert werden. Der Wagenführer soll seine Strecke genau kennen und muß wissen, auf welchen Teilen derselben er mit dem Strom sparen kann. Man hat oft genug Gelegenheit zu beobachten, daß beim Abwärtsfahren oder Auslaufen des Wagens vor Haltepunkten die Stellung der Kontrollerkurbel eine solche ist, bei welcher Energie nutzlos in den Widerständen verzehrt wird. In der richtigen Benutzung der Bremse, in der zweckmäßigen Ausnutzung der Gefälle und der lebendigen Kraft des Wagens, liegt das ganze Geheimnis der Energieersparnis. Von dem richtigen Fahren des Führers kann man sich durch registrierende Geschwindigkeitsmesser sehr leicht überzeugen.

Die Organisation der Magazinverwaltung und des Magazinpersonals muß so durchgeführt sein, daß der Verbrauch der Materialien auf ein Minimum beschränkt ist. Dies wird leicht dadurch erreicht, daß man dem Magazinpersonal einen Anteil an den Ersparnissen zugesteht. Es ist ferner zu empfehlen, daß der Arbeiter über das von ihm geforderte Material selbst ein Kontrollbuch führe. Die Aufgabe des Magazinverwalters liegt auch darin, darauf zu sehen, daß das Altmaterial an das Magazin abgeführt werde.

Der Dienst in der Kraftzentrale soll durch einen tüchtigen Obermaschinenmeister geleitet werden. Als übriges Bedienungspersonal genügen in den meisten Fällen Tagelöhner, die unter strenger Leitung

die notwendigen mechanischen Arbeiten besorgen können. Wenn die Kraftzentrale und das Depot nahe nebeneinander liegen, können beide von einer Person geleitet werden, umso mehr als der Dienst in der Zentrale und im Depot viele gleichartige oder ähnliche Arbeiten in der Werkstätte erfordert. (Eisenbahn-Ztg.)



Anordnung

von Transformatoren in Wechselstromanlagen.

Von Gustav W. Mayer, E. E., New-York.

(Schluß.)

Diese Transformatoren wurden entfernt und statt derselben kamen fünf Transformatoren mit einer Kapazität von je 20 Kilowatt zur Aufstellung. Die Transformatoren kamen an Punkten zur Aufstellung, wo der dichteste und größte Energiekonsum stattfand. Die Verteilung der Energie an die Konsumenten erfolgte durch ein Dreileitersystem, welches die Transformatoren gemeinschaftlich versorgte. Jeder Transformator war mit Ausschaltern auf der primären und sekundären Seite versehen, sodaß mit Hilfe derselben jeden Tag die Transformatoren von Beginn der Dunkelheit bis Mitternacht eingeschaltet wurden. Nach Mitternacht wurden vier Transformatoren ausgeschaltet, sodaß nur ein Transformator zur Speisung des Netzes während der Morgen- und Tagesstunden übrig blieb. Jährlich im Durchschnitt genommen, waren also fünf Transformatoren täglich ca. 6 Stunden eingeschaltet, während ein Transformator in den übrigen ca. 18 Stunden des Tages eingeschaltet war. Der gesamte Körperverlust in den fünf Transformatoren betrug ca. 1250 Watts. Mit Berücksichtigung, daß nicht alle fünf Transformatoren den ganzen Tag eingeschaltet waren, ergab sich der Leerlaufverlust der Transformatoren im Jahre zu 4380 Kilowattstunden.

Die Resultate der vorgenommenen Anordnung zeigen die nachstehenden Zahlen:

Anordnung	Anzahl der Transformatoren	Kapazität in Lampen	Tot. Körperverlust in Kilowatt	Totaler jährl. Körperverlust in Kilowattst.	Aequival. in Tonnen Kohle
A	71	4482	10,4	91,121	446,7
B	5	2000	1,25	4380	21,5
Ersparnis bei B gegenüber A		2482	9,15	86,741	425,2

Es ergab sich also bei System B eine Ersparnis von 95 pCt in den Körperverlusten und eine Ersparnis von 425,2 Tonnen Kohle. Den Preis der Tonne Kohle zu 12 Mk. gerechnet, ergab also eine Ersparnis von 5000 Mk. allein in diesem einen Stadtviertel. In diesem Falle waren allerdings die Verhältnisse für Anordnung B äußerst günstige, da die Konsumstellen hier ziemlich dicht zusammen lagen.

Aus vorstehenden Zeilen ist ersichtlich, welche große Bedeutung der richtigen Auswahl und Anordnung der Transformatoren in Beleuchtungsanlagen zuzumessen ist. In Bogenlichtanlagen, wo die Verhältnisse für Anordnung A (infolge des hier längeren Brennens der Lampen) etwas günstiger liegen, wird man mit Vorteil, (sofern Straßenbeleuchtung in Frage kommt) 10—20 Lampen in einem Stromkreis in Reihe schalten. Es ist zweckmäßig hierbei, die Anordnung zu treffen, daß die Lampen von der Zentrale aus ein- und ausgeschaltet werden können. In dieser Weise kann man die Leerlaufverluste in den Lampentransformatoren beträchtlich reduzieren.

Nicht immer behält ein Transformator seinen anfänglichen Wirkungsgrad bei. Es kann leicht vorkommen, daß der Wirkungsgrad eines Transformators mit der Zeit im Betriebe nachläßt und derselbe immer schlechter arbeitet. Wir sehen also, daß die bei der Uebernahme des Transformators erfolgenden Messungen keineswegs auf die Dauer gültig zu sein brauchen. Die Ursache dieser Erscheinung ist auf das Altern des Eisens zurückzuführen.

Allmählich und langsames Erwärmen und Abkühlen von Eisen auf 60—90° Celsius hat auf dessen hysterische Konstante η Einfluß und kann den Wert derselben in manchen Fällen bedeutend verändern. Der Energieverlust durch Hysterisis im Eisen wird bekanntlich annähernd (aber nur für niedere Wechselzahl zutreffend), durch die Steinmetzsche Formel

$$H = \eta \cdot n \cdot H^{1,6}$$

wiedergegeben.

Hierbei ist:

n die Zahl der magnetischen Zyklen per Sekunde,

H die Stärke des magnetischen Kraftfeldes.

Die Konstante η ist von der Beschaffenheit des Materials abhängig und wird naturgemäß am kleinsten bei sehr weichem ausgeglühtem Dynamo- und Transformatoren-Blech anzutreffen sein. Es ist nun erwiesen, daß gerade Eisen mit sehr kleiner hysterischer Konstante durch vorübergehendes häufiges Erwärmen und Abkühlen oft leicht in seinen magnetischen Eigenschaften verändert wird. Es ist daher, wenn man ganz sicher gehen will, notwendig, einen Transformator auch einer Dauerprobe zu unterziehen. Allerdings ist diese Prüfung teurer als die Vornahme der gewöhnlichen elektrischen Messungen in der Fabrik.

Die durch das Altern des Eisens hervorgerufenen Zunahmen in den Körperverlusten betragen in manchen Fällen 10 pCt. Nehmen wir als Preis der Kilowattstunde (Selbstkosten 0,10 Mk. an, so bedeutet dies bei einem 2,5 Kilowatt-Transformator jährlich ungefähr eine Zunahme der Betriebskosten von 6 Mk. oder einen Verlust von ca. 10 pCt. an dem im Transformator investierten Kapital nach dem ersten Betriebsjahre.

Es ist demnach von größter Wichtigkeit, bei der Auswahl und Verwendung von ausgeglühtem weichen Eisenblech mit größter Vorsicht vorzugehen. In vielen Fällen begnügt man sich mit der Untersuchung einer einzigen Probe, die man dem vorhandenen Eisenblechvorrat entnimmt. Dieses Verfahren ist selbstverständlich ganz ungenügend, da die Praxis festgestellt hat, daß sogar die magnetischen Werte einer einzigen Blechlieferrung sehr voneinander abweichen können. Es liegt dies daran, daß bereits ein ganz kleiner Mehrgehalt von Kohlenstoff im Eisen auf dessen magnetische Eigenschaften von einschneidendem Einfluß ist. Will man absolut sicher gehen, so müssen möglichst viele Blechproben der Lieferung entnommen und einer sorgfältigen magnetischen Untersuchung unterzogen werden. Noch vorsichtiger wird man zu Werke gehen, wenn es sich um die Verwendung verschiedener Blechlieferrungen verschiedener Fabrikanten handeln wird, da dann wahrscheinlich die Eigenschaften der Bleche voneinander mehr oder weniger abweichen werden.

Werden die Transformatoren in der Fabrik einer Dauerprobe unterzogen und geschieht die Auswahl der zu denselben verwendeten Blechen mit der nötigen Vorsicht, so wird das Nachlassen des Wirkungsgrades im Betriebe eines so behandelten Transformators nicht wahrzunehmen sein. Von größter Bedeutung ist es aber ferner, noch auf möglichst geringe Erwärmung im Betriebe zu achten, da die magnetische Veränderung des Eisens in erster Linie durch übermäßige Erwärmung verursacht wird. Durch das abwechselnd erfolgende Erhitzen und Abkühlen der Eisenbleche wird das Eisen einem Härtungsprozeß unterzogen, der dann zur Zunahme der Leerlaufverluste und Abnahme des Wirkungsgrades führt.

Sehr gute Erfahrungen zum Niedrighalten der Erwärmung in Transformatoren hat man mit der Oelkühlung gemacht, die hier wie auf dem europäischen Kontinent fast durchwegs Anwendung findet. Selbstverständlich kann die Oelkühlung allein aus einem schlechten Transformator keinen guten machen. Häufig stellte es sich bei einem ausgebrannten Transformator heraus, daß das Oel durch die übermäßige Erwärmung des Transformators ins Kochen geriet und aus dem Oeltopf herausstieg und auslief. An dieser Erscheinung braucht aber nicht immer der Transformator selbst die Schuld zu tragen, sondern die schlechte Plazierung desselben. Es sind mir verschiedene Fälle bekannt, wo ein Transformator auf einem Maste montiert wurde. Diese Anordnung hat allerdings große ökonomische Vorteile, besitzt aber technische Nachteile. Der Transformator ist sehr schwer zugänglich und ist der Sonnenhitze frei ausgesetzt. Infolgedessen wäre also die übermäßige Erhitzung nicht dem Transformator, sondern seiner schlechten Plazierung zuzuschreiben. Aus gleichem Grunde wäre auch die Plazierung eines Transformators unter einem Schiefer- oder Blechdache an einer Mauer nicht zweckmäßig, da dann der Transformator die Wärme vom Dach erhält und Zutritt frischer Luft nicht möglich ist.

Von großer Bedeutung bei Verwendung von Oelkühlung ist natürlich die Beschaffenheit des Oeles. Oel, welches einen niedrigen Siedepunkt besitzt, sollte nicht zur Verwendung kommen, da dann die Gefahr des Eintrocknens vorliegt. Am besten hat sich Parafinöl infolge seiner hohen isolierenden Eigenschaften bewährt. Dasselbe wird nicht wie andere Oele (die dann harzig werden), durch den Zutritt von Luft in seiner chemischen Reinheit verändert. Die Verwendung von Oelkühlung besitzt noch einen anderen Vorteil.

Statisch und experimentell ist nachgewiesen, daß die Mehrzahl der Fälle des Ausbrennens von Transformatoren auf Kurzschluß zwischen den Lagen der Hochspannungswicklung zurückzuführen ist. Eine Messung auf hohe Isolation zwischen primärer und sekundärer Wicklung thut also nicht unbedingt auf lange Lebensdauer des Transformators garantieren. Diese Kurzschlüsse zwischen den Lagen der Hochspannungswicklung werden vorwiegend durch kleine Funken verursacht, welche auf Blitzschläge in die Leitungen oder anderen statischen Entladungen zurückzuführen sind. Diese statischen Funkenentladungen sind ungefährlich, solange die Potentialdifferenz zwischen den Punkten, an welchen die Entladungen erfolgen, gering ist. Das Oel welches sich zwischen den Lagen befindet und zirkuliert, wird bald dem Uebergang von Funken ein Ziel setzen.

Ist hingegen die Potentialdifferenz zwischen den Hochspannungswicklungen sehr beträchtlich, so kann die Verwendung von Oel-isolation wenig helfen. In diesem Fall wird die von den statischen Entladungen eingeleitete Verbindung bald durch den Leitungsstrom selbst eingeschlagen.

Um der Gefahr des Durchschlagens der Hochspannungswicklung vorzubeugen, muß daher die Spannungsdifferenz zwischen den Lagen der Hochspannungswicklung so klein wie möglich gehalten sein.

Dies läßt sich aber in einwandfreier Weise nur bei der Schellen- oder Glockentype durchführen. Wollten wir dasselbe bei der in Europa fast allgemein gebräuchlichen Körpertype erreichen, so gelangen wir zu außerordentlich großen Typen.

Dies ergibt folgende Betrachtung: Der größere Teil des aktiven Eisens ist bei der Körpertype umgeben von Spulen. Gewöhnlich

erfolgt die Anordnung der sekundären Wicklung (für die Niederspannung bestimmt), zunächst am Eisen, während die primäre oder Hochspannungswicklung über die primäre angeordnet wird. Das Eisen besitzt also bei der Körpertype nur eine kleine, die Wärme direkt nach außen ausstrahlende Oberfläche. Der größte Teil der Wärme des Eisens wird vielmehr an die zunächst liegende sekundäre Wicklung abgegeben. Die sekundäre Wicklung ist wiederum fast ganz von der primären bedeckt, sodaß praktisch alle Hitze, erzeugt in der sekundären Wicklung mit der derselben vom Eisen noch zugeführten Hitze, an die primäre Wicklung abgegeben wird. Nun befindet sich aber zwischen sekundärer und primärer Wicklung eine dicke Schicht von nicht leitendem Isolationsmaterial, welche die rasche Ueberführung der Wärme von der primären zur sekundären Wicklung verhütet. Auf diese Weise wird also die primäre Wicklung auf einer hohen Temperatur gehalten.

Die primäre Wicklung, die nach außen liegt, hat nicht allein ihre eigene Wärme, sondern auch die der primären Wicklung und des Eisens abzugeben, sodaß auch diese Wicklung sich ziemlich erwärmen wird. Die Abgabe der Wärme nach außen ist also bei der Körpertype sehr erschwert. Um diese Verhältnisse daher günstiger zu erhalten, sind wir hier gezwungen, den Körper möglichst lang zu konstruieren. Wir erhalten dann bessere Abkühlungsverhältnisse, da dann der Weg den die Wärme (vom Eisen durch die sekundäre und primäre Wicklung nach außen) zurückzulegen hat, etwas kürzer ausfällt. Jetzt besitzen wir wohl günstigere Abkühlung, aber ungünstigere Isolationsverhältnisse. Da der Körper jetzt sehr lang ist, so bekommen wir eine kleine Zahl von Windungslagen. Die Spannungsdifferenz zwischen den Lagen der Hochspannungswicklung wird also ziemlich bedeutend sein, sodaß ein Durchschlagen derselben leicht eintreten wird. Während wir beispielsweise zwischen den Lagen eines Transformators der Körpertype für 1000 Volt Hochspannung eine Potentialdifferenz von 250 Volt erhalten werden, wird dieselbe bei einem entsprechenden Transformator der Schellentype nur 25 Volt betragen.

Ein großer Teil der Wicklungen bei der Schellentype tritt frei (oben und unten), aus dem Eisen heraus. Das kühlende Medium, Luft oder Oel, kann frei zwischen den Wicklungen und dem Eisen zirkulieren und die empfangene Wärme nach außen ableiten und ausstrahlen.

Der Bau der Transformatoren nach der Schellentype ist allerdings weniger einfach, als bei der Körpertype. Bei letzterer Anordnung wird gewöhnlich der Eisenkörper zuerst aufgebaut und dann die Wicklungsspulen auf die Säulen aufgeschoben. Nach Aufschieben aller Spulen auf die Säulen, erfolgt dann das Aufschrauben der oberen Jochplatte des Transformators. In dieser Weise erfolgt beispielsweise der Bau von Transformatoren bei Siemens & Halske.

Wesentlich anders erfolgt hingegen der Bau der Transformatoren nach der Schellentype. Hier werden zuerst die Spulen fertiggestellt und an den Stellen wo dieselben mit dem Eisen in Berührung kommen, mit Isolationsstoffen umhüllt (gewöhnlich Mica). Dann erfolgt der Einbau des Eisenbleches um diese Spulen herum. Das Transformatorblech aber umgibt nicht vollständig die Wicklungen, sondern läßt oben und unten die Wicklungen frei heraustreten (wie schon oben erwähnt).

Eine Streuung von Kraftlinien bei der Schellentype ist ganz ausgeschlossen, da der größte Teil der Wicklungen von Eisen umgeben ist. Nachstehend einige Werte von Westinghouse-Transformatoren (Schellentype):

Transformator für 1 Kilowatt Leistung, Uebersetzung 2100 Volt auf 110 oder 220 Volt, 100 Wechsel:

Volle Ladung	94,70 pCt.
$\frac{3}{4}$ "	94,40 "
$\frac{1}{2}$ "	93,20 "
$\frac{1}{4}$ "	88,75 "
$\frac{1}{10}$ "	77,00 "

Eisenverlust: 30 Watt.

Regulierung: bei nicht induktiver Belastung	2,70 pCt.
" bei Ladung mit 90 pCt. Leistungsfaktor	3,40 "
" " " " 60 " "	3,45 "

Transformator für 50 Kilowatt Leistung, 2100 Volt auf 110 oder 220 Volt, 100 Wechsel:

Volle Ladung	98,05 pCt.
$\frac{3}{4}$ "	98,10 "
$\frac{1}{2}$ "	97,95 "
$\frac{1}{4}$ "	96,85 "
$\frac{1}{10}$ "	93,00 "

Eisenverlust: 366 Watt.

Regulierung: bei nicht induktiver Belastung	1,35 pCt.
" bei Ladung mit 90 pCt. Leistungsfaktor	2,85 "
" " " " 60 " "	3,85 "

Am Schluß der vorliegenden Arbeit angelangt, möchte ich nicht unterlassen, auf den großen Einfluß der Belastungskurve, auf die Gestaltung der Rentabilität eines Elektrizitätswerkes nochmals hinzuweisen. Je unregelmäßiger die Belastung im Laufe des Tages sein wird, desto mehr werden wir trachten müssen, die Leerlaufverluste in den Transformatoren so niedrig wie möglich zu halten. Ist beispielsweise, wie es sehr häufig vorkommt, die Zentrale bloß 3 Stunden durchschnittlich im Tage voll belastet, so würde der

größte Teil der Jahresleistung des betreffenden Werkes zum Leerlauf der Transformatoren verwendet werden. Diese Verhältnisse reduzieren die Rentabilität des Werkes; es muß daher entweder die Zahl der Transformatoren reduziert oder aber der größte Teil der kleinen Transformatoren, um Verluste zu vermeiden, am Tage abgeschaltet werden. Dies ist schon im Vorhergehenden länger erläutert worden.

Außerdem wäre darnach zu trachten, die Belastungskurve, (aber nicht die, welche durch die Belastung der Zentrale wiedergegeben wird), gleichmäßiger zu gestalten. Die Belastungskurve der Zentrale gibt uns ein falsches Bild, da in derselben ja nicht der Kilowattgebrauch bei den Konsumenten, (also die nutzbare Belastung), sondern die gesamte Belastung zum Ausdruck kommt. Die Leerlaufverluste der Transformatoren sind nun in der Leistungskurve der Zentrale mit enthalten. Da dieselben den Tag über fast konstant bleiben, so bekommen wir eine flachere Kurve, als sie der Wirklichkeit (dem Konsumverbrauch aller an das Netz angeschlossenen Konsumenten) entsprechen würde. Um den Konsumverbrauch gleichmäßiger zu gestalten, ist vor allem die Einführung entsprechender Tarife förderlich. Ferner wäre darnach zu trachten, Strom für motorische Zwecke abzugeben.

In manchen Fällen kann sogar die ungleichmäßige Belastung die Anwendung von Gleichstrom vorteilhafter erscheinen lassen, da hier während der Stunden geringerer Belastung, die Akkumulatoren aufgeladen werden können.*)

Wir wissen aber, daß die Anwendung von Gleichstrom nur auf ein dichtes und enges Konsumgebiet beschränkt bleibt. Durch zweckmäßige Anordnung von Transformatoren, Vermeidung der Verwendung kleiner Transformatorentypen, Anordnung sekundärer Verteilungsleitungen nach dem Dreileitersystem und — last but not least — durch fortgesetzte Beaufsichtigung und Kontrolle der Transformatoren werden wir in allen Fällen eine bessere und günstigere Ausnutzung der Wechselstromzentrale erhalten.

Die Mehrkosten, welche durch Auswechseln alter mit schlechtem Wirkungsgrade arbeitenden Transformatoren entstehen würden, wären schon nach kurzer Zeit eingebracht. Wir sehen aber aus vorliegender Arbeit auch, daß ein Wechselstrom-Werk mit günstigen Belastungsverhältnissen durch unzweckmäßige Anordnung und Verteilung von Transformatoren zu einer unrentablen und mit Verlust arbeitenden Anlage gestaltet werden kann.

Die hier angegebenen Beispiele von Wechselstromanlagen, sowie die für dieselben angegebenen Zahlen sind der amerikanischen Praxis entnommen. Die Angaben (wie unökonomische Anlagen auf eine rentablere Basis gebracht werden können), dürften aber auch für europäische Verhältnisse von Interesse sein. Dies umso mehr, da die Kohlenkosten in Europa in vielen Fällen höhere als in Amerika sind. Auch hier müssen wir trachten, die Auslagen für Kohle so niedrig wie möglich zu halten.

Wie schon erwähnt, kommen in Amerika (mit Ausnahme der kleinen Typen von 1—2 Kilowatt), durchwegs Transformatoren der Schellentype zur Anwendung. Die Vorzüge dieser Anordnung hat auf dem Kontinent noch nicht die richtige Anerkennung gefunden, wie sie es verdienen sollte und wäre die Einführung derselben nach Vorhergehendem auch in Europa zu empfehlen.



Asynchronmotor für einfachen Wechselstrom.

Stellt in Figur 1 A einen Gleichstromanker mit Stromwender vor, dessen Bürsten B an dem Stromwender oder an der Wicklung selbst anliegen, so wird in diesem durch die Pole eines Elektromagneten M, welche in der Verbindungslinie der Bürsten liegen und eine von Wechselstrom durchflossene Bewicklung tragen, ein elektrischer Strom in der Phase um etwa 90° gegen den induzierenden Strom verschoben, induziert. Bedeuten in der Figur die Pfeile in der Wicklung von M den Sinn der Stromanschwellung (d. h. von dI/dt , einschließlich des Vorzeichens), so wird in dem Anker A ein Strom induziert, dessen elektromotorische Kraft der Richtung nach ebenfalls durch Pfeile angedeutet ist. Die elektromotorischen Kräfte beider Ankerhälften stoßen in gleichem Sinne an den Bürsten B zusammen. Zwischen diesen Bürsten wird eine von der Magnetisierung oder vielmehr von der Aenderung der Magnetisierung abhängige elektromotorische Kraft erzeugt. Ist M zugleich der Ausdruck für die Feldstärke, so ist die in jedem Augenblick erzeugte elektromotorische Kraft E in dem Anker A proportional der Aenderung der Feldstärke in M oder der Anzahl der in A eintretenden Kraftlinien und der Länge s in jeder Ankerhälfte, d. h.

$$E = s \frac{dM}{dt}$$

An den Bürsten B kann man mithin eine Spannung abnehmen, welche den Aenderungen von M in jedem Augenblick und der Drehlänge s proportional ist. Mit anderen Worten, das System M, A, M ist nichts anderes als ein Transformator, durch welchen die Spannung im beliebigen Verhältnis umgesetzt werden kann. Ein Drehmoment

gibt aber dieses System nicht, da die induzierenden Magnete in der Indifferenzzone des Ankers A liegen. Es sei aber bemerkt, daß die Punkte B₁ der Ankerwicklung, welche symmetrisch zwischen B liegen, Punkte gleichen Potentials im induzierten Strom sind, also ohne den Verlauf der Induktion zu beeinflussen, miteinander entweder direkt oder unter Einschaltung eines Widerstandes oder anderer Spulen, verbunden werden könnten.

Führt man nun nach F. Vogel, wie in Figur 2 dargestellt ist, den in A induzierten Strom von den Bürsten B um die Pole eines zweiten elektromagnetischen Systems M₁, wobei M₁ entweder einen Elektromagneten für sich bilden oder mit M einen gemeinsamen magnetischen Rückschluß haben, d. h. wie vier Pole eines Elektromagneten gestaltet sein können, so erzeugt der in M erzeugte Magnetismus ein Drehmoment auf den Anker A. An der Richtung des Drehmomentes ändert sich nichts, wenn das Vorzeichen sich ändert. Zwar wird hierbei die Richtung der in A induzierten elektromotorischen Kraft die entgegengesetzte wie in den Figuren 1 und 2, aber gleichzeitig kehrt sich auch die Magnetisierung in dem Kraftgebenden Elektromagneten M₁ um.

Was die Geschwindigkeit dieses Wechselstrommotors anbelangt, so verhält er sich bei zugeleiteter konstanter mittlerer Spannung, aber veränderlicher Belastung, ähnlich wie ein Gleichstrom-Nebenschlußmotor. Der Motor läuft auch von selbst an, da die Richtung des

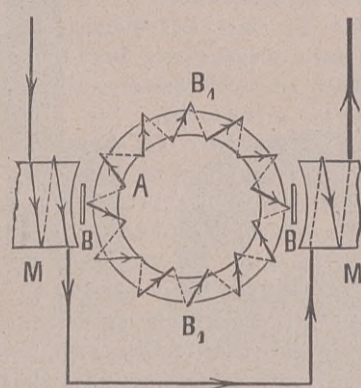


Fig. 1.

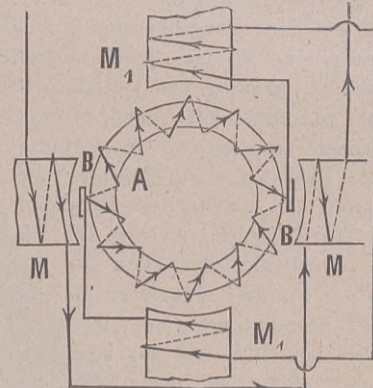


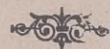
Fig. 2.

erzeugten Drehmomentes nur abhängt von der relativen Richtung der im Anker A erzeugten Ströme und der mit diesen sich ändernden Magnetisierung des Magnetsystems M₁. Im Allgemeinen reicht auch die lebendige Kraft des Ankers A und der daran wirkenden Nutzbelastung, wenn sie in Gang kommt oder sich bereits im Gang befindet, aus, um die Nullwerte des Drehmomentes, welche für einen Augenblick durch die Nullwerte des Stromes in A, ebenso wie durch das Verschwinden des Magnetismus in M₁, entsprechend der Anzahl der Perioden im primären Strom in M entstehen, zu überwinden. Für manche Fälle kann es aber erwünscht sein, das Drehmoment des Ankers in keinem Augenblick Null werden zu lassen. Da aber die Punkte B₁ des Ankers A Punkte gleichen Potentials für den von M induzierten Strom sind, so kann man auf dem Anker A eine zweite Wicklung anordnen, für welche die Bürsten an B₁ schleifen. In dieser wird kein Strom von M induziert, wohl aber von M₁, wenn dort gerade der Magnetismus verschwindet. Dann aber befindet sich das Magnetsystem M gerade im Maximum des Magnetismus, erzeugt also in der Hülfswicklung ein Drehmoment. Die Bürsten dieser Hülfswicklung können direkt oder durch einen Widerstand geschlossen sein.

Es ist aber auch eine zweite Hülfswicklung nicht unbedingt erforderlich, sondern es kann unmittelbar auf den Punkten B₁ relativ stillstehend zum magnetischen Felde, ein zweites Bürstenpaar schleifen, wobei wieder diese Bürsten durch einen Widerstand verbunden sein können.

Zur Regelung der Geschwindigkeit des Motors hat man zwei Stromkreise zur Verfügung; entweder kann man die Stärke des im Anker A erzeugten Stromes mit Hilfe eines Regulierwiderstandes R beeinflussen oder man kann in den Primärstrom eine Drosselspule legen. Insbesondere kann aber auch die Regelungseinrichtung im Primärstromkreise beim Angehen des Motors benutzt werden. Die Bürsten und der Stromwender stören bei diesem Motor deshalb nicht, weil trotz hoher Primärspannung die elektromotorische Kraft des im Anker A induzierten Stromes durch passende Wahl der Drahtlänge s klein gemacht werden kann. Den Magnetisierungsstrom für das das Drehmoment erzeugende Magnetsystem M₁ braucht man nicht notwendig dem im Anker A induzierten Strom zu entnehmen. Vielmehr kann auf den Transformatormagneten eine induzierte, sekundäre Wicklung angebracht werden, welche die Magnete M₁ speist. Nur müssen dann die Bürsten B, damit im Anker A ein Strom entstehen kann, entweder kurz geschlossen oder durch einen Widerstand W verbunden sein, welcher wieder regelbar sein kann. Wesentlich ist nur, daß die induzierenden Kräfte der Magnete M und die das Drehmoment erzeugenden der Magnete M₁ im elektrischen Sinne senkrecht zu einander auf einen Anker nach Art der Gleichstromanker wirken.

—n.



*) Vgl.: „Der Einfluß des Belastungsdiagrammes auf die Rentabilität von Elektrizitätswerken.“ Von Gustav W. Meyer. Elektrotechn. Rundschau 1902.

Doppelstrom-Generatoren und Umformer.

In der „Electrical Review“ (London) vom 3. Oktober untersucht Sidney Woodfield die verschiedenen Typen der zweigestaltigen Apparate und besonders die Maschinen, die zum Umformen der mechanischen Energie zugleich in Wechselstrom und in Gleichstrom bestimmt sind. Diese in Amerika auf verschiedenen elektrischen Bahnen eingeführten Maschinen haben wahrscheinlich eine große Zukunft und bieten den Vorteil, die Belastung einer Seite auf die andere ohne besondere Aenderung des Wirkungsgrades übertragen zu können; für die Typen von großer Geschwindigkeit und niedriger Frequenz ist der Preis nicht besonders hoch, denn die Anzahl der Pole ist fast dieselbe bei gleicher Stärke für eine Gleichstrom- und für eine Wechselstrommaschine.

In einem Dreh-Umformer sind die Reaktionen in entgegengesetzter Richtung und es bleibt nur eine fast zu vernachlässigende Wirkung übrig. Bei den Doppelstrom-Generatoren ist es nicht dasselbe; die Reaktionen treten hinzu, und die Strom-Abgabe ist beschränkt durch die Verdrehung des Feldes und die Erhitzung, da der Dreh-Umformer durch die Umschaltung beschränkt wird. Wenn der Wechselstrom hinten stark ausgeschaltet wird, kann die entmagnetisierende Wirkung bis zum Ausschalten der Maschine führen. Bei einem umgekehrten Dreh-Umformer, d. h. bei einer Umformung des Gleichstroms in Wechselstrom, hängt die Frequenz von der Ausschaltung des Stroms im Verhältnis zur EMK ab; bei hinten ausgeschalteten Strömen ist die Erregung reduziert, die Geschwindigkeit steigt, was die Ausschaltung noch zu erhöhen sucht, bis die Maschine endlich anormale Geschwindigkeit annimmt. Ein vorne ausgeschalteter Strom führt dagegen zu einer Vergrößerung des Feldes und zu einer Reduzierung der Geschwindigkeit. Es ist daher vorzuziehen, einen umgekehrten Dreh-Umformer getrennt zu erregen, und aus ähnlichen Gründen ist es oft besser, auch die Erregung getrennt bei Doppelstrom-Generatoren anzuwenden. Die niedrigen Frequenzen und großen Geschwindigkeiten sind für diese Art Maschinen erwünscht, denn bei einer Maschine mit geringer Geschwindigkeit müßte man zur Erlangung der erwünschten Frequenz eine zwei- oder dreimal größere Polanzahl haben als diejenige, welche für einen guten Gleichstrom-Generator adoptiert würde. Dies führt dazu, den Durchmesser des Induktors zu vergrößern, um die Breite der Pole zu reduzieren und daher die Anzahl der Nuten per Pol zu vermindern, was eine schlechte Umschaltung ergibt. Die gewöhnlichen Verhältnisse zwischen den EMK und den beständigen und wechselnden Intensitäten bleiben annähernd genau bei einem Doppelstrom-Generator, wenigstens was das Verhältnis der beständigen Spannung zur Maximalspannung des Wechselstroms betrifft. Wenn man die wirksamen Werte des Wechselstroms betrachtet, findet man Differenzen, welche darin liegen, daß das Sinusoidal-Gesetz nicht genau befolgt ist.

Die Spannung des Wechselstroms muß hauptsächlich durch die Uebertragung erhöht werden, und der Preis der Umformer muß daher in der Veranschlagung des Projekts mit enthalten sein. Gewöhnlich reguliert man den Strom mittels eines Erregerheostaten; den Wechselstrom regelt man mittels eines Induktionsapparats, oder man beschäftigt sich nicht damit. Diese Art des Verfahrens führt dazu, für die Unterstationen asynchrone Motoren anzunehmen, welche Gleichstrommaschinen betätigen. In dem Fall, wo die Unterstation durch Maschinen gespeist wird, welche nur Wechselstrom liefern, kann es von Interesse sein, Dreh-Umformer anzuwenden, da aber die Gleichstromspannung von der des Wechselstroms abhängt, muß diese letztere konstant gehalten werden.

F. v. S.

Elektronen.

Von W. Weiler in Eblingen.

Die Symmersche Hypothese von den zwei elektrischen Flüssigkeiten ist zwar verlassen, aber sie scheint wieder aufzuleben in der Hypothese der Elektronen. Die Flüssigkeiten sind darin aufgelöst in aller kleinste Teilchen, welche so klein sein sollen, daß sie sogar von den Atomen, den Bestandteilen der Moleküle, an Größe übertroffen werden. Diese von Natur aus positiv und negativ geladenen Körperchen nennt man Elektronen. Alle wägbare Materie sei mit diesen Elektronen erfüllt, jeder Körper enthalte sie in zahllosen Mengen und jeder Gegenstand, von dem keine elektrischen Wirkungen ausgehen, besitze positive und negative Elektronen in gleicher Anzahl. Der Weltäther allein sei frei von Elektronen, er sei das Mittel, durch welches hindurch und auf welches die Elektronen wirken.

Die Erklärung der statischen elektrischen Erscheinungen ergibt sich nun wie bei den Flüssigkeiten. Die ungleichnamigen Elektronen ziehen sich an, die gleichnamige stoßen sich ab; warum?, wird sich aus dem Folgenden ergeben. Die Metalle sind Leiter der Elektrizität, weil sich in ihnen die Elektronen zwischen den Molekülen hindurchschieben oder auch nur, selbst sehr kurze Strecken zurücklegend, einander ihre Bewegungen mitteilen, etwa wie in einer Reihe Elfenbeinkugeln nur die äußersten in größerer Bewegung sind, während alle mittleren infolge ihrer Elastizität bloss deformiert werden. Damit ist auch der elektrische Strom erklärt. Die positiven Elektronen wandern im Leiter nach der einen Richtung, die negativen nach der entgegengesetzten Richtung. Ein elektrischer Strom hat also in der Regel eine doppelte Strömung. Wenn die Elektronen nur klein genug sind, so werden sie sich in ihrer Bewegung nicht oder doch nicht zu sehr hindern. Nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch wird aber nur die Richtung der positiven Elektronen als Richtung des elektrischen Stromes bezeichnet. Ein Strom ist demnach um so stärker, je größer die Anzahl der positiven und negativen Elektronen ist, die in einer bestimmten Zeit nach der einen oder anderen Seite gehen. Ein Strom enthält in der Regel mehr Elektronen, als eine elektrische Ladung, eine größere Elektrizitätsmenge.

Wenn eine lange Röhre mit einem großem Wasserbehälter verbunden ist und wenn der Hahn am Ende der Röhre geöffnet wird, so fließt schon Wasser aus, ehe das Wasser des Behälters in merkbare Bewegung gerät. In ähnlicher Weise können Elektronen schon in Bewegung sein, während die entfernten dazu nur den Anstoß gegeben haben. Auf dieser Art der Fortpflanzungsgeschwindigkeit beruht die elektrische Telegraphie, besonders die Funkentelegraphie.

Der elektrische Strom entsteht entweder dadurch, daß die Wärme bei Berührung zweier verschiedener Metalle die Elektronen infolge erhöhter Molekularschwingungen in Bewegung setzt, oder daß bei einer Zink-Kupferkette das Zink aus der Flüssigkeit gewisse Atomgruppen anzieht, daß mit diesen Atomen Elektronen verbunden und diese so in Bewegung gesetzt werden. Zieht das Zink so die negativen Elektronen herbei, so werden die positiven gegen das Kupfer getrieben und gezogen und es entsteht ein positiver Strom vom Kupfer durch den Leitungsdraht zum Zink, während ein negativer Strom vom Zink durch den Leitungsdraht zum Kupfer und durch die Flüssigkeit zum Zink fließt.

Sind die Elektronen in Bewegung, so erregen sie im umgebenden Aether Gleichgewichtsstörungen, die umso schwächer werden, so weiter sie sich vom Stromleiter entfernen. Nach Ampère ist in einem Magneten eine große Anzahl elektrischer Ströme vorhanden, die die Moleküle umkreisen. Diese Molekularströme bestehen nach der Elektronenhypothese aus Elektronen von bestimmten Zeichen. Wird aber der Aether durch die Elektronen eines Stromes gestört, so überträgt sich diese Störung auf jene Molekularströme und es erfolgt nun zwischen Strom und Magnet entweder Anziehung oder Abstoßung. Aus dieser Wirkung eines magnetischen Feldes auf einen elektrischen Strom erklärt sich auch die Ablenkung der Kathodenstrahlen in einer Hittorf-Röhre durch einen Magneten. Die negativen Elektronen fliegen von der Kathode frei weg, werden aber von ihrer gradlinigen Bahn durch das Feld des Magneten ebenso abgelenkt, wie eine frei fliegende Geschützkugel durch die Anziehung der Erde.

Die magnetischen Kräfte wirken auch auf das Licht und dessen Strahlen. Wirken sie aber in gleicher Weise auf die Elektronen des Stromes, so liegt die Vermutung nicht ferne, daß die Elektronen es sind, die durch ihre Schwingungen das Licht ausstrahlen. Ein schwingendes Elektron erregt im Aether solche Schwingungen, daß diese, wenn sie hinreichend schnell sind und periodisch verlaufen, dem Auge als Lichtstrahlen erscheinen, deren Schwingungen senkrecht zu den Fortpflanzungsstrahlen erfolgen.

So sind Elektrizität, Magnetismus und Licht, durch die Elektronen verbunden und auf dieser Verbindung beruht die elektromagnetische Lichttheorie.

Viele chemischen Elemente zeigen im Spektroskop eine große Anzahl Spektrallinien, z. B. das Eisen an 5000, wovon die Hälfte etwa genau gemessen ist. Die Moleküle dieser Stoffe müssen also in sehr verschiedener Weise schwingen können, sind demnach Körperchen von kompliziertem Bau und es liegt nahe, die Elektronen, die durch ihre Schwingungen das Licht erregen, als kleine Teile der Atome zu betrachten. Jedenfalls bilden sie das Band zwischen dem wägbaren Stoff und dem Aether und verändern durch ihre Anwesenheit und Bewegung den Zustand des Aethers; daher erhoffen von ihnen auch viele Forscher Aufschlüsse über die Schwerkraft und die Molekularkräfte zu erlangen.

Glimmer- und Mikanit-Fabrikate.

Mitgeteilt von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Schon vor längerer Zeit haben wir bereits auf die Bedeutung von Glimmer und Mikanit als Isoliermaterial besonders für hohe Spannungen hingewiesen und auf unsere Spezialfabrikation in diesen Materialien aufmerksam gemacht. Die Bedeutung, welche der reine Glimmer (Mika) und das durch Zusammenkleben von Glimmerplättchen hergestellte Mikanit für die Starkstromtechnik besitzen, hatten wir schon damals erkannt und unserer Abteilung für Glimmer-Verarbeitung und Mikanitfabrikation aus diesem Grunde von jeher besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Mit Genugthuung sehen wir den Erfolg unserer Bestrebungen in der Höhe unseres stetig steigenden Umsatzes sowie in der Thatsache, daß die ersten Firmen der Elektrotechnik zu unseren ständigen Abnehmern zählen. Wir glauben daher, allgemeinem Interesse zu begegnen, wenn wir nachstehend eine kurze Uebersicht über die Verwendungsarten von Glimmer und Mikanit geben unter Hervorhebung einiger Neuerungen, welche wir in letzter Zeit in unserer Fabrikation einführen konnten.

Neben rohen und bearbeiteten Glimmerplatten liefern wir aus Glimmer gestanzte Scheiben, Ringe, Segmente etc. in allen Façons nach Zeichnung und Schablone. Bei Bestellung bitten wir anzugeben, ob die Stücke in natürlichen Stärken, zwischen 0,3 und 1 mm, geliefert werden können, oder ob Einhaltung einer genauen Dicke, welche einen entsprechenden Mehrpreis bedingt, gewünscht wird.

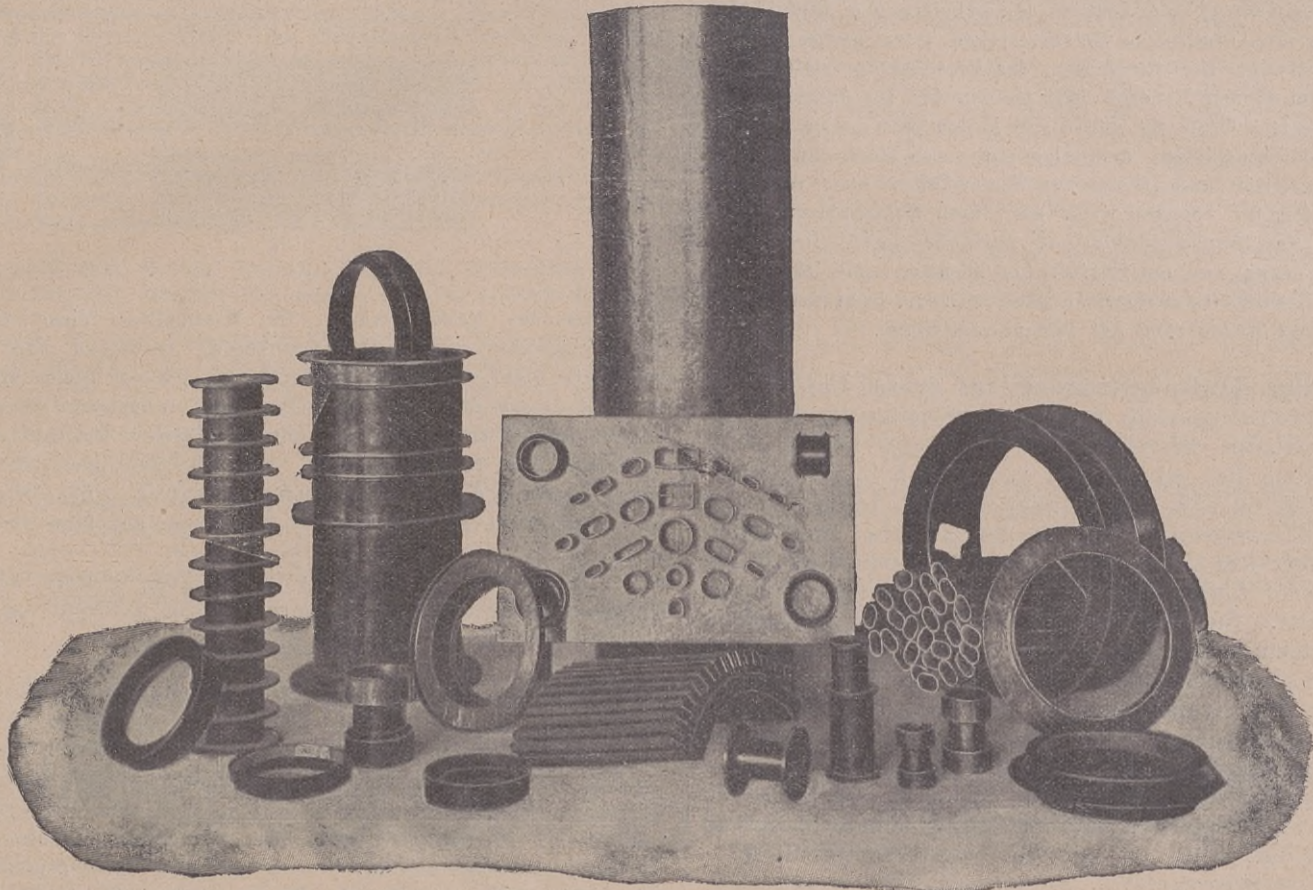
Besondere Sorgfalt wenden wir der Herstellung von Segmenten aus zusammengesetzten Glimmerplatten zu. Es ist bekannt, daß Naturglimmer in größeren Stücken verhältnismäßig selten vorkommt und daß daher größere Tafeln aus reinem Glimmer nur zu verhältnismäßig hohen Preisen erhältlich sind. Für die Zwecke nun, für welche Mikanit als Ersatz für Glimmer infolge seiner begrenzten Wärmebeständigkeit oder aus sonstigen Gründen nicht gern verwendet wird, fabrizieren wir aus größeren Stücken zusammengesetzte — überlappte — Glimmersegmente, welche bei der sorgfältigen Verbindung der einzelnen Glimmertafeln untereinander fast dieselbe Durchschlagsfestigkeit wie

aus einem Stück bestehende Segmente besitzen; wir liefern diese zusammengesetzten Lamellen auf genaue Stärke gearbeitet namentlich bei den größeren Typen zu einem Bruchteil des Preises, welcher für Segmente aus einem einzigen Glimmerstücke bezahlt werden müßte; mit Mustern und Preisen solcher überlappten Segmente, welche wir schon seit längerer Zeit in unserer Maschinenfabrik insbesondere für Kollektor-Isolation gebrauchen, stehen wir gern zur Verfügung. Die Verwendung derartiger zusammengesetzter Lamellen empfiehlt sich für Längen von 200 mm und darüber.

Die Fabrikation von Mikanit, welche von uns in Deutschland eingeführt wurde, haben wir vergrößert und weiter ausgebildet. Mikanit wird unter Benutzung einer Schellacklösung aus dünnen Glimmerplättchen bis zur erforderlichen Stärke zusammengeklebt und dann gepreßt. Mittels einer Fraismaschine

gepreßt, sodaß es einen höheren Prozentsatz Klebstoff behält. Es ist gegen Hitze etwas weniger widerstandsfähig, als das weiße Material, läßt sich jedoch bei Erwärmung, wenn der Klebstoff anfängt weich zu werden, leicht biegen. Dagegen ist es fester als weißes Mikanit und blättert nicht so leicht auf, sodaß man außer den obengenannten Segmenten auch Ringe aus Platten stanzen sowie ferner Preßstücke der verschiedensten Art herstellen kann.

Unser Formenmaterial zur Herstellung von Mikanit-Preßstücken haben wir bedeutend vermehrt, sodaß wir heute normale Façonstücke der verschiedensten Art wie Ringe, Spulen, Zylinder, runde, ovale und viereckige Röhren, Scheiben, Nuten-Isolationen und dergleichen ohne Berechnung von Formkosten liefern können. Bei größeren Bestellungen auf neue Façonstücke spezieller Konstruktion



werden die Platten dann noch nachgearbeitet, so daß wir auch bei großen Platten, bis 1 m Breite, die gleichmäßige Innenthaltung der gewünschten Stärke bis auf 0,05 mm garantieren können. Wir liefern unsere Mikanit-Platten in zwei Ausführungen.

1. Erfolgt die Pressung unter starkem Druck, sodaß nur ein ganz geringer Prozentsatz des besonders präparierten Bindemittels in dem fertigen Fabrikate verbleibt, so zeigen die Tafeln eine weiße Farbe. Derartige Platten (P.-L. No. 5336) sind sehr fest und speziell für solche Verwendungszwecke geeignet, bei denen hohe Temperaturgrade in Frage kommen. Da diese weiße Mikanitplatten infolge ihres geringen Gehaltes an Klebstoff verhältnismäßig leicht abblättern, eignen sie sich nur für Streifen und Segmente, nicht für Ringe und gebogene Stücke.
2. Das normale braune Mikanit (P.-L. No. 5337) wird weniger stark aus-

beschaffen wir die erforderlichen Formen auf unsere Rechnung, bei kleineren Quantitäten bringen wir nur einen Teil der Kosten für die Formen in Ansatz. Wir sind in Mikanit-Preßstücken außerordentlich leistungsfähig und empfehlen die Verwendung des Mikanits an Stelle der bisher gebrauchten, bedeutend weniger zuverlässigen Materialien, wie Vulkanfiber, Preßpahn etc. aufs angelegentlichste.

Speziell zum Isolieren von Ankerstäben und für besondere Zwecke liefern wir ferner:

Mikanitpapier	P.-L. No. 5339	von 0,10 mm Stärke an
Mikanitleinewand	„ „ 5338	zweiseitig „ 0,40 „ „ „
„	„ „ 5338a	einseitig „ 0,25 „ „ „
Mikanitguttapercha	„ „ 5345	zweiseitig „ 0,20 „ „ „
Mikanitasbest	„ „ 5340	einseitig „ 0,30 „ „ „

Kleine Mitteilungen.

Liliput-Bogenlampe. Die lange gestellte, aber bisher nicht gelöste Frage, ob das elektrische Bogenlicht mit seinen längst bekannten, allgemein anerkannten und allen anderen künstlichen Lichtquellen überlegenen Eigenschaften auch da in Konkurrenz treten könne, wo bisher nur Glühlampen von großer Kerzenstärke, Nernstlampen oder Auerlicht in Betracht kamen, dürfte mit einer neuen Bogenlampe von kleinsten Abmessungen — genannt Liliput-Bogenlampe — die die Siemens & Halske-Aktiengesellschaft auf den Markt bringt, ihre Lösung gefunden haben. Die mittlere hemisphärische Helligkeit der mit Alabasterglocke versehenen Lampe beträgt 130 Hefner-Kerzen; die Brenndauer eines Kohlenpaares währt bis 20 Stunden und das Auswechseln kann jeder Laie ohne Schwierigkeit besorgen. Die Kosten der Kohlen sind minimal, sie betragen pro Stunde noch nicht $\frac{1}{4}$ Pfennig. Die Lampe besitzt kein subtiles Werk wie die großen Bogenlampen; gegen die stärksten Erschütterungen ist sie in solchem Grade unempfindlich, daß selbst das Rütteln eines Eisenbahnwagens ihr absolut nichts anhaben könnte. Zur Beleuchtung von Sälen und Salons ist sie in Wandarmen, Ständerlampen, an Hängearmen und in Kronen vorzüglich geeignet. Als Zentrallampe in Glühlichtkronen untergebracht, zeigt sie so recht den stark, aber dem Auge angenehm gegenspringenden Kontrast zum Glühlicht, mit dem sie zugleich doch unendlich viel besser zusammenpaßt, als das oft in diesen untergebrachte Auerlicht. In Warenhäusern, Läden und Magazinen wird man sich sowohl in den Innenräumen, wie namentlich in den Schaufenstern der neuen Lampe, der Farbe ihres Lichtes wegen, mit besonderem Vorteil bedienen. Für den Privatmann ist zum erstenmal die Möglichkeit gegeben, elektrisches Bogenlicht mit seiner idealen Färbung zur Beleuchtung

seiner Wohnräume zu verwenden, für die Kronen in den Salons und im Speisezimmer, für seine Stehlampe auf dem Schreibtisch, für Wand- oder Hängearme in den Vorräumen. Der Stromverbrauch einer Liliputlampe ist etwa gleich dem von 4—16kerzigen Glühlampen. Die erzielte Kerzenstärke ist bei der Liliputlampe — hemisphärisch gemessen — etwa gleich dem Doppelten der 4 Glühlampen, das Auge aber schätzt ihre Lichtstärke und die Helligkeit in dem beleuchteten Raume um ein Vielfaches höher.

Für die Stadt Meinerzhagen, Kreis Altena (Westfalen), ist die Einrichtung einer elektrischen Beleuchtungsanlage geplant.

Elektrizitätswerk in Rottenburg. Das von der Firma Gebrüder Junghans u. Thomas Haller, A.-G. in Schramberg, drei Kilometer unterhalb der hiesigen Stadt, mit einem größeren Wehrbau am Neckar inmitten der Thalerweiterung errichtete Elektrizitätswerk hat im Februar seinen Betrieb eröffnet. Entsprechend dem zwischen der Firma und der hiesigen Stadtgemeinde abgeschlossenen Vertrag versorgt dieses Werk den links des Neckars liegenden Stadtteil mit Licht und elektrischer Kraft. Einen größeren Teil der letzteren nützt die Firma in ihrer hier neuerbauten Uhrenfabrik selbst aus. —W. W.

Vom Bodensee und Rhein. Der Bau eines elektrischen Kraftübertragungswerkes bei Rheinfeldern dürfte nunmehr gesichert sein. Die Kräfte liefern die Stromschnellen des Rheins bei Laufenburg und zwar 50,000 Pferdekräfte. Das Bankonsortium besteht aus der Schweizer Druckluft- und Elektrizitätsgesellschaft Bern und den Firmen de Feranti-London und Felten & Guillaume, Karlsberg in Mülheim a. Rh. Das Stauwerk soll zwischen Laufenburg (Schweiz) und der badischen Gemeinde Rhina erstellt werden. Die Stadt Kleinlaufenburg erhält für Ablösung ihrer Fischereirechte 150,000 Mk., Laufenburg-Schweiz erhält 160,000 Francs. Nach dem Urteil von Sachverständigen wird das zu bauende Kraftübertragungswerk die größte derartige Anlage in Europa sein. —W. W.

Ueber die Wasserkraft verschiedener Länder versuchen die Vertreter der Technik und Industrie eine Schätzung zu gewinnen, damit sie ungefähr wissen, welche Unterstützung in der Erzeugung industrieller Energie sie von dieser Seite zu erwarten haben. Nach einer Zusammenstellung von Gradenwitz werden in Deutschland und Oesterreich zusammen gegenwärtig 180,000 Pferdestärken durch Wasserkraft bezogen, in der Schweiz etwa 160,000, in Schweden 200,000, in den Vereinigten Staaten 400,000. Die gesamte verfügbare Wasserkraft wird für Schweden auf 2 Millionen, für Frankreich auf 10 Millionen und für die Bergländer von Deutschland, Oesterreich, Schweiz und Italien etwa auf denselben Betrag von Pferdestärken geschätzt. In den Vereinigten Staaten könnte der Niagara-Fall für sich allein 10 Millionen Pferdestärken liefern. Die Städte Bozen und Meran im Etschthal werden durch Ausnutzung der Wasserkraft des Stromes jetzt mit Energie versorgt, die nur etwa 20 Mk. für die Pferdestärke im ganzen Jahr kosten soll; der größte Abstand der Uebertragung beläuft sich auf etwa 30 Kilometer. Im Deutschen Reiche stehen jetzt gegen 400,000 Elektromotoren in Benutzung. Die Aussichten der Verwendung elektrischen Stroms für Heizzwecke im großen Maßstab hält Gradenwitz für günstiger, als es im allgemeinen angenommen wird. Es würde z. B. in dem österreichischen Solbad Hall billiger sein, die Verdampfung der Salzquelle durch einen elektrischen Strom zu bewirken, der durch Vermittlung von Wasserfällen aus einer Entfernung von etwa 20 Kilometer bezogen wird, als durch Kohlenheizung nach dem heutigen Ortspreise des Brennmaterials und nach der gewöhnlichen Einrichtung der Oefen, bei denen nur ein Fünftel bis höchstens die Hälfte des gesamten Heizwerts des Brennmaterials ausgenutzt wird, während beim elektrischen Strom eine fast vollständige Ausnutzung der Wärme stattfindet.

Eine merkwürdige Kraftübertragung auf grosse Entfernung ist unlängst in Kanada fertiggestellt worden. Sie leitet die Wasserkraft des Shawinigan-Falles als elektrische Strömung in die Stadt Montreal. Diese Leitung hat eine Länge von 140 Kilometer, überschreitet den Fluß Bout de l'Île und gelangt auf die Insel, auf der Montreal liegt, mit Hilfe eines Drahtkabels, das zwischen zwei hohen Stahltürmen 549 m lang frei über den Strom ausgespannt ist. Die Leitung besteht aus drei Aluminiumsträngen, von denen jeder sechs Aluminiumdrähte besitzt. Sie wird von 4500 Säulen aus Zedernholz getragen und die Stützen bestehen aus eigentümlich geformten Porzellan-Isolatoren. Der elektrische Strom besitzt 50,000 Volt Spannung und wird auf 2000 Volt transformiert. Es werden mittels desselben 8000 elektrische Pferdekraft nach Montreal übergeführt, die dort zu Erleuchtungs- und Kraftzwecken dienen. Bei den ungünstigsten klimatischen Verhältnissen, wie sie Kanada darbietet, stellt eine so weite, auf die Dauer berechnete Kraftübertragung einen besonders interessanten Versuch dar. — W. W.

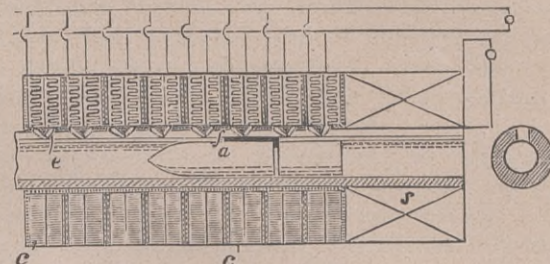
Drahtlose telegraphische Verbindung von Rom mit Argentinien. Bei der Erörterung über das Telephongesetz teilte der Minister für Post und Telegraphen, Galimberti, mit, er habe nach Verhandlungen mit Marconi die Einrichtung einer besonders starken Station für drahtlose Telegraphie in Rom, zum Verkehr mit Argentinien gesichert. — W. W.

Das Telephon bei den nordamerikanischen Farmern. In jüngster Zeit hat das Telephon auf den ungeheuren Landgebieten der Vereinigten Staaten bis in den fernen Westen und tief nach Süden eine ungeahnte Verbreitung gefunden. Für den Farmer ist es sozusagen im Handumdrehen zur Notwendigkeit geworden. Heute hält es ihn, wie die Zeitschrift „Der Elektro-Techniker“ berichtet, bereits mit dem Leben der Großstädte und der Welt überhaupt in enger Verbindung, besonders auch in Bezug auf den Verkaufspreis seiner Erzeugnisse. In einer Farm war Nachts Vieh ausgebrochen, mit Hilfe des Telephons gelang es in kürzester Zeit, den Aufenthalt der Flüchtlinge zu ermitteln. Der Wind hatte den größten Teil der Zwetschen von den Bäumen einer Farm herabgeworfen; um sie noch zu verwerten, war es notwendig, daß sie gleich gesotten wurden. Mit Hilfe des Telephons gelang es, den erforderlichen Zucker umgehend zu beschaffen. In einem anderen Fall war ein Pferd gestohlen worden, die Nachbarn wurden telephonisch benachrichtigt, und der Dieb wurde erwischt, als er an einer anderen Farm mit dem Tier vorüberkam. Eine Farmer-Gesellschaft in Lexington-Illinois, besitzt 320 Telephonstationen, an die noch 425 andere angeschlossen sind. Die Abonnenten auf den Farmen bezahlen für ihr Telephon 170 Mk., einen Jahresbeitrag von nur 20 Mk. Diese billigen Preise sind von der sogenannten unabhängigen Telephon-Gesellschaft, im Gegensatz zur Bell-Telephon-Compagnie, eingeführt worden. — W. W.

Die elektromagnetische Kanone. Die „Elektrotechnisk Tidstift“ berichtet über die von Prof. Birkeland erfundene elektromagnetische Kanone: Die Erfindung macht sich den Umstand zu nutz, daß stromdurchflossene Drahtspulen, die nur auf ganz kurze Zeit d. h. Bruchteile von Sekunden stark überlastet werden, ganz bedeutende Kräfte entwickeln können, ohne sich dabei schädlich zu erhitzen. Der Fall liegt also ganz ähnlich wie beim Abfeuern eines Geschosses aus unseren jetzigen Kanonen.

Birkeland benutzt, wie unsere Figur, ein Längsschnitt durch den hinteren Teil der Kanone, zeigt, ein hinreichend langes, zweckmäßig aus Kupfer oder Bronze hergestelltes Rohr, das seiner ganzen Länge nach aufgeschnitten und von den Drahtspulen (c) umgeben ist. Letztere werden dadurch momentan überlastet, daß die Spulen auf dem Wege, den das Geschöß (a) nimmt, unmittelbar hinter ihm stromlos gemacht werden. Dies kann durch Stromunterbrecher erfolgen, die außerhalb der Kanone oder besser durch das Geschöß selbst bei seiner Bewegung direkt oder indirekt bethätigt werden. Birkeland schaltet je zwei Spulen hintereinander, so daß die Verbindungsstellen sämtlich in dem oben erwähnten Rohrausschnitt liegen, wie aus der Figur ersichtlich. Auf dem Ge-

schoß sitzt ein keilförmiger Vorsprung f, der auf einem Schlitten aus isolierendem Material angebracht ist und bei der Bewegung des Geschosses die Verbindungsstelle, auf die er stößt, löst, so daß der Strom durch die betreffende Spulengruppe unterbrochen ist. Es ist bei diesem Ausschalten der Spulen hinter dem Geschöß dafür gesorgt, daß zwischen den wirksamen Spulen und dem Geschöß immer ein geeigneter mittlerer Abstand erhalten bleibt. Das Geschöß muß, ehe es seinen Lauf antritt, natürlich magnetisiert werden, was durch eine besondere Stromquelle vermittelt der hinteren Spule s erreicht werden kann. Zweckmäßig wird bei diesem Magnetisieren das Geschöß auf irgend eine Weise in Umdrehung versetzt, um den Prozeß zu erleichtern und beschleunigen. Die Ausschaltung der Spulen kann ohne Bildung von Funken an den Unterbrechungsstellen erfolgen, weil sich in den Spulen eine vom bewegten Geschöß induzierte



Gegenspannung geltend macht. Der Maximalwert dieser Gegenspannung, für deren möglichst vorteilhafte Ausnutzung Birkeland noch verschiedene Anwendungen giebt, steigt auf ein Vielfaches der sich gleich bleibenden Triekraft an. Die Stärke des durch diese Spannung induzierten Stromes hängt von der Gegenspannung und der Zeit ab, die das Geschöß braucht, um an der betreffenden Spule sich vorbeizubewegen. Da diese Zeit nach der Rohrmündung zu immer kürzer und die Gegenspannung bedeutend größer wird, zeigt sich, daß der Gegenstrom zu Anfang der Bewegung ungefähr ebenso stark ist wie am Ende.

Da das Geschöß ohne Stoß in Bewegung gesetzt wird, würde sich die elektromagnetische Kanone vorzugsweise zum Abfeuern von Geschossen eignen, die große Dynamitladungen führen. O. A.

Neuerung im Eisenbahn-Signalwesen, die zunächst auf einer kurzen Strecke der Chicago-Ost-Illinois-Eisenbahn versuchsweise eingeführt worden ist, wird vom Elektrotechnischen Anzeiger beschrieben. Die Erfindung ist namentlich insofern bemerkenswert, als sie von sämtlichen bisher in Anwendung gekommenen Verfahren grundsätzlich verschieden ist. Wer sich ein wenig mit dem Eisenbahnwesen beschäftigt hat, weiß, daß eine Eisenbahnlinie in eine Anzahl von Blockstrecken eingeteilt ist, die gegeneinander durch Signale geschützt werden müssen, damit die notwendigste Forderung gewahrt bleibt, daß sich höchstens auf je einer Blockstrecke ein Zug befinden darf. Die Signale, die dem Führer des fahrenden Zuges die nötigen Weisungen erteilen und nach deren Stellung er erkennt, ob er weiter fahren darf oder halten muß, werden bisher bekanntlich auf besonderen Masten angebracht und durch die Stellung eines Hebels oder durch die Farbe von Lampen gegeben. Bei dem neuen System, das von dem Ingenieur Miller herrührt, werden dagegen die Zeichen von Lampen abgelesen, die sich auf der Lokomotive selbst befinden. Der Lokomotivführer hat auf seinem Stand zwei Glühlampen vor sich, eine weiße und eine rote, von denen immer nur eine brennen kann. Solange die weiße Lampe brennt, weiß er, daß das Geleise wenigstens zwei Blockstrecken vor seinem Zuge frei ist, leuchtet die rote Lampe auf, während die weiße erlischt, so erfährt er dadurch, daß sich in der zweiten Blockstrecke vor ihm ein Zug befindet. Bleiben beide Lampen dunkel, so ist das ebenfalls als ein Zeichen der Gefahr aufzufassen. Der Betrieb dieses Systems kann begreiflicherweise nur dadurch erreicht werden, daß die Lokomotive in eine elektrische Verbindung mit der Blockstation gesetzt wird, was durch Schienenleitung leicht erzielt werden kann. Das eine Leitungsende wird mit den Rädern der Lokomotive verbunden, das andere mit einem der Tenderräder, das gegen den übrigen Zug isoliert wird. Das Erglühen der einen oder der anderen Lampe beim Durchfahren einer Station dauert fort bis die nächste Station erreicht wird, so daß z. B. das rote Licht auf der Lokomotive solange in Tätigkeit bleibt, bis der Zug an der nächsten Station angelangt ist, wo dann entweder die Fortdauer der Gefahr angezeigt oder durch Aufglühen der weißen Lampe das Signal „freie Fahrt“ gegeben wird. Außer der Batterie auf der Blockstation wird zur Sicherheit auch noch der Maschine selbst eine solche mitgegeben. Jeder in einem gewissen Block befindliche Eisenbahnzug schaltet nicht nur die Batterie der zunächst hinter ihm liegenden Blockstation um, sondern auch noch diejenige, der dahinterliegenden zweiten. Das hat den großen Vorteil, daß der Führer eines Zuges stets eine ganze Blockstrecke vor sich hat, um den Zug zum Stehen zu bringen, nachdem er das Warnungssignal durch die rote Lampe erhalten hat. Das Hineinfahren in die gefährdete Strecke ist dadurch bedeutend erschwert worden. — W. W.

Grosse Berliner Strassenbahn. Aus dem nunmehr vorliegenden Jahresbericht ist ergänzend noch folgendes zu erwähnen: Der Bahnkörper-Amortisationsfonds ist belegt mit Prioritäts-Obligatonen im Betrage von nom. 604,000 Mk., mit nom. 6,600,000 Mk. Aktien der Westlichen Berliner Vorortbahn, nom. 1,500,000 Mark Aktien der Südlichen Berliner Vorortbahn und nom. 4,984,800 Mk. Aktien der Berlin-Charlottenburger Straßenbahn. Die Bruttoeinnahmen der Westlichen Berliner Vorortbahn betragen im Betriebsjahre 1,600,250 Mk., die Betriebsausgaben 1,265,618 Mk., sodaß sich ein Betriebsüberschuß von 334,632 Mk. ergibt. Der Ueberschuß ist etwas höher als im Vorjahre; nach Abschluß des elektrischen Ausbaues und der Erweiterung des Bahnnetzes mußten jedoch die erheblichen Zinsen des hierfür aufgewendeten Bankkapitals nunmehr aus den Betriebsüberschüssen gedeckt werden, wodurch diese Gesellschaft nach Absetzung des Gewinnvortrages aus dem Jahre 1901 mit einer Unterbilanz von Mk. 59,758 Mk. abschließt. Bei der Südlichen Berliner Vorortbahn hat der Gesamtverlust sich auf 685,687 Mk. erhöht. Der Rechnungsabschluß der Berlin-Charlottenburger

Straßenbahn hat im Jahre 1902 einen Verlust von 71,844 Mk. ergeben, der durch den Reservefonds gedeckt wird.

Helios Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft, Köln. Infolge der nunmehr abgeschlossenen Sanierung der Gesellschaft beträgt das Aktienkapital 8,395,000 Mark, eingeteilt in 3099 Vorzugsaktien zu je 2000 Mk., 1546 Vorzugsaktien zu je 1000 Mk. und 651 Stammaktien zu je 1000 Mk. Durch die Zuzahlung von je 1000 Mk. auf 3099 zusammengelegte Aktien sind der Gesellschaft 3,10 Millionen Mark neue Barmittel zugeflossen. Zum Umtausch in Vorzugsaktien sind 295 Schuldverschreibungen eingereicht worden. Zuzahlungen zum Bezug von Vorzugsaktien können fernerhin nicht mehr geleistet werden, dagegen ist die Einreichung von Aktien lediglich zum Zwecke der Zusammenlegung noch zulässig. Die Aktien steigen in Berlin stark.

Allgemeine Schwedische Elektrizitäts-Gesellschaft, Vesteras. Bei dieser mit 5 Millionen Kr. Grundkapital ausgestatteten Gesellschaft ist nach dem „Aftonbladet“ infolge von Ueberbewertung der Aktiven zwecks Aufnahme einer Anleihe, fiktive Einnahme-Berechnungen auf unproduktive Aktien, Ausschüttung übertriebener Dividenden etc. über die Hälfte des Grundkapitals verloren. Behufs Sanierung beantragt die Verwaltung die Herabsetzung des Grundkapitals auf die Hälfte durch Zusammenlegung der Aktien von 1000 Kr., in solche von 500 Kr. sowie der Ausgabe von 1 Million Kr. Vorzugsaktien. Ob die Generalversammlung berechtigt ist, das Aktienkapital ohne weiteres herabzusetzen, erscheint zweifelhaft, da in den Statuten der Gesellschaft sich darüber kein Vorbehalt findet und infolgedessen wahrscheinlich der § 26 des Aktiengesellschafts-Gesetzes Anwendung finden muß, der bestimmt, daß die Herabsetzung nicht ohne Genehmigung des Gerichts geschehen darf.

Akkumulatoren-Werke, System Pollak, Akt.-Ges., Frankfurt a. M. Ueber den Abschluß für 1902 erhalten wir seitens der Verwaltung die nachstehende Mitteilung:

Die Bilanz weist für den Frankfurter Betrieb einen Bruttogewinn von 220,536 Mk. (i. V. 106,928 Mk.) auf. Diesem Betrag stehen die Unkosten und Provisionen mit 262,747 Mk. (322,860 Mk.) und die üblichen Abschreibungen mit 48,831 Mk. (162,913 Mk.) gegenüber, sodaß sich für das Frankfurter Werk ein Verlust von 91,042 Mk. ergibt. Die Wiener Filiale ist im verflochtenen Jahre ganz aufgelöst worden und ergab einen Verlust von 56,323 Mk. Am 1. Januar 1902 hatte in Frankfurt a. M. eine Unterbilanz von 304,899 Mk. bestanden; der Gesellschaft sind durch Dividenden und Tantiemen-Rückvergütungen 144,652 Mk. zugeflossen; unter Berücksichtigung der oben erwähnten Ziffern beträgt nunmehr der pro 1. Januar 1903 vorzutragende Feibetrag 307,512 Mk. Die flüssigen Mittel der Gesellschaft betragen rund 500,000 Mk. (darunter 377,639 Mk. Bankguthaben), die Kontokorrent-Ausstände 650,150 Mk., die Kontokorrent-Kreditoren 55,068 Mk. Dem Garantie-Konto sind 91,500 Mk. zugeführt worden, sodaß dasselbe jetzt einen Bestand von 422,292 Mk. aufweist.

Für die Beurteilung dieser Ziffern bleiben die Erläuterungen des Geschäftsberichts abzuwarten. Einstweilen ist daran zu erinnern, daß das Vorjahr einen Jahresverlust von 368,407 Mk. gebracht hatte, zu dem damals noch weitere 224,227 Mk. traten, nachdem sich herausgestellt hatte, daß in die Bilanz für 1900 dieser Betrag irrtümlich doppelt eingestellt worden war. Nach Abzug der Reserven ergab sich damals die bereits bezifferte Unterbilanz von 304,899 Mk., die sich durch Zuzückerstattung von 144,652 Mk. zu Unrecht gezahlter Dividenden und Tantiemen seitens der Verwaltung auf 160,247 Mk. ermäßigte. Die obigen Ziffern lassen für 1902 zwar eine Besserung der Resultate erkennen, doch hat die Gesellschaft auch im letzten Jahre wieder mit ansehnlichem Verlust gearbeitet, durch den sich die Unterbilanz auf etwa 15 pCt. des Aktienkapitals von 2 Millionen Mark erhöht. Die finanzielle Lage der Gesellschaft scheint, soweit die mitgeteilten vorläufigen Ziffern einen Schluß gestatten, befriedigend zu sein.

Ungarische Elektrizitäts-Akt.-Ges., Budapest In 1902 liefen 1268 (i. V. 1257) Neuanmeldungen ein, das Kabelnetz wurde mit 5,8 Mill. (M. 5,61 Mill. Watt in Anspruch genommen, es dehnte sich auf 129,59 km (126,12 km) aus. Die Gesellschaft erhielt für 1903 die Stromlieferung für die 11,000 Glühlampen der kgl. Burg. Mit einem neuen Wechselstrom-Motor für Lifts wurden Erfolge erzielt. In Fiume und Eger mehrten sich gleichfalls die Konsumenten, allein das letztere Werk litt noch unter der allgemeinen Lage; auch die Hoffnungen auf die in 1900 mit Kr. 1,20 Mill. errichtete Ungar. Werkstätten Akt.-Ges. haben sich bisher nicht erfüllt. Einschließlich Kr. 89,511 beträgt der Gewinn Kr. 875,042 (Kr. 825,885), wovon Kr. 15,710 (Kr. 14,635) der Reserve, Kr. 80,000 (Kr. 40,000) dem Erneuerungsfond und Kr. 10,000 (wie i. V.) dem Hilfsfonds überwiesen, Kr. 76,981 (Kr. 71,710) zu Tantiemen verwandt und Kr. 600,000 als wieder 7½ pCt. Dividende auf die Kr. 8 Mill. Aktien verteilt werden. Kr. 92,340 bleiben dann vorzutragen.

A. E. G. — U. E. G. Seitens des Aufsichtsrats der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft und der Union-Elektrizitätsgesellschaft ergoht nunmehr die Einladung zu den Generalversammlungen, welche über den Vertrag betr. die Herstellung der Interessengemeinschaft zwischen beiden Gesellschaften sowie über Statutenänderung beschließen sollen. Beide Generalversammlungen sind auf denselben Tag und dieselbe Stunde angesetzt. Der wichtige Punkt in der Statutenänderung handelt von der Einrichtung eines Delegationsrates und Bestimmung seiner Rechte und Pflichten. Wie erinnerlich, ist in dem Abkommen bezüglich der Direktionen eine Personalunion vorgesehen in der Weise, daß die Direktoren der einen Gesellschaft in den Vorstand der anderen und umgekehrt eintreten. Außerdem soll als diejenige Instanz, welche die gemeinsamen Interessen zu überwachen hat, der Delegationsrat gebildet werden, und zwar aus sämtlichen Mitgliedern der beiden Aufsichtsräte. In den Details des Abkommens ist eine Abgrenzung des beiderseitigen Arbeitsfeldes vorgesehen. Insbesondere soll alles, was Bahnen und Kraftübertragung betrifft, bei der Union vereinigt werden. Hierher gehört die Herstellung von Anlagen für Bergwerke und Walzwerke, von Kränen, Lokomotiven und dergleichen. Dahingegen wird die Fabrikation von Artikeln der Beleuchtung sowie von kleineren Apparaten, wie Messern, Zählern, bei der A. E. G. konzentriert. Die ganze Tendenz der Interessengemeinschaft läuft auf die Massenfabrikation und die Konzentration des Absatzes hinaus. Ferner sollen die auswärtigen Vertretungen möglichst zusammengelegt werden. Aus dieser Umgestaltung der Fabrikation und Vereinigung der Organisation erwarten die beiden Verwaltungen eine wesentliche Ausgabensparnis. Die Fabrikationsweige, die bei der Union vereinigt werden, erhoffen vermehrte Aufträge aus der Annäherung an die Berliner Handelsgesellschaft mit ihrer industriellen Kundschaft. Andererseits gedenkt die Aktiengesellschaft von den vorzüglichen europäischen Verbindungen der Union zu profitieren. Daß die Union ihr Geschäftsjahr auf den 1. Juli verlegt, wurde schon gemeldet.

Bergmann Elektrizitätswerke in Berlin. Die Bilanz ergibt einen Gewinn von 1,58,812 Mk. (i. V. 1,982,001 Mk.). Nach Abschreibungen in Höhe von 418,028 Mk. soll eine Dividende von 17 pCt. (wie i. V.) in Vorschlag gebracht werden. Nachdem der Anfechtungsprozeß gegen die Fusion der Bergmann-Gesellschaften durch Rücknahme der Klage ihre Erledigung gefunden hat,

steht der Ausgabe der jungen Aktien an die Besitzer der alten nichts mehr im Wege. Das Geschäft gestaltet sich, wie die Verwaltung mitteilt, auch im neuen Jahre zufriedenstellend. B. T.

Union, Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. An dem Geschäftsbericht für 1902 erscheint bemerkenswert hauptsächlich, daß er über die geplante Interessengemeinschaft mit der Allg. Elektrizitäts-Gesellschaft nichts weiter enthält als einige allgemeine Andeutungen. Für das Nähere verweist er auf den Vertrag, der in der Generalversammlung zur Vorlage kommt. Den Aktionären soll aber doch wohl nicht zugemutet werden, über ein solches Abkommen, das über ihr Unternehmen auf Jahrzehnte hinaus verfügt, prima vista oder gar nach bloßem Vorlesen derart zutreffend sich ein Urteil zu bilden, daß sie danach ihr Votum bemessen könnten. Deshalb wäre der Geschäftsbericht die rechte Stelle für Veröffentlichung des Vertrags gewesen; hoffentlich wird die Verwaltung nicht verabsäumen, diese Lücke jetzt wenigstens recht bald auszufüllen, und dies einige Zeit vor dem Schlusse der Anmeldefrist. Auch sonst hätte der Geschäftsbericht angesichts einer so schwerwiegenden Beschlüßfassung die Aktionäre eingehender als sonst über den inneren Wert des Unternehmens unterrichten soll. Statt dessen verzeichnen die unten verglichenen Gewinne alle Eingänge aus der Fabrikation, aus den eigenen Elektrizitätswerken und Bahnen, aus Zinsen und Dividenden der Effektenbestände und Konsortien, wieder nur in einer Ziffer mit dem Saldo. Danach resultiert ein weiterer Rückgang um 753,000 Mk., nachdem das Jahr 1901 gegen die Rekordziffer von 1900 bereits um 1,633,000 Mk. zurückgeblieben war. Dieses Ergebnis versteht sich „nach der durch abermahlige Kursrückgänge und Wertverminderung erforderlich gewordenen Minderbewertung von Effekten“; Ziffern sind auch hierfür nicht hinzugefügt. Da ferner aus dem Vorjahrsrest 92,000 Mk. weniger verfügbar waren, ist der Bruttogewinn um 846,000 Mk. kleiner. Dagegen wurde bei unveränderten Spesen die Zinslast um weitere 169,000 Mk. vermindert, auch wurden für Abschreibungen 162,000 Mk. weniger gebraucht, obwohl sie zu den Vorjahrsätzen erfolgen (auf Grundstücke nichts, Gebäude 2, Inventar 20, Werkzeuge 25, Utensilien 50 pCt., auf alle Zugänge je die Hälfte, Hilfswerkzeuge, Modelle, Mobiliar, Licht etc. 100 pCt.). Der Reingewinn bleibt dann um 519,000 Mk. kleiner; der Rückgang der Dividende von 6 auf 4 pCt. erspart 480,000 Mk., auch fällt die Tantieme des Aufsichtsrats weg, über die für Vorstand und Beamte ist kein Anschluß gegeben, da die Union sie als Unkosten zu verbuchen pflegt. Der Vortrag vermindert sich auf 21,758 Mk.

Der Magistrat in Schleusingen entschloß sich, nachdem kürzlich eine neue Akkumulatoren-Batterie aufgestellt gefunden hat, die Kraft-Zentrale durch eine weitere Batterie gleicher Größe zu erweitern. Durch diese Anschaffung soll die vorhandene Wasserkraft noch besser ausgenutzt werden. Die Lieferung dieser Akkumulatoren-Batterie wurde dem Bleiwerk Neumühl Morian & Comp. in Neumühl (Bhd.) übertragen.



Neue Bücher und Flugschriften.

- Pröll, Wilh., Dipl. Ing.** Praktische Beurteilung von Regulatoren und Regulierungsfragen. Leipzig, Hackmeister u. Thal. Preis 2 Mk.
- Nissenson, H.** Einrichtungen von elektrotechnischen Laboratorien unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse für die Hüttenpraxis. Mit 32 in den Text gedruckten Abbildungen. IV. Band der Monographie für angewandte Elektrochemie. Halle a. S., Wilh. Knapp. Preis 2,40 Mk.
- Kratzert, Heinr. Prof.** Grundriß der Elektrotechnik für den praktischen Gebrauch, für Studierende der Elektrotechnik und zum Selbststudium. II. Teil, 1. Buch: Wechselströme, Wechselstrommaschinen, Motoren und Transformatoren. Mit 293 Figuren. Wien, Franz Deuticke. Preis 10 Mk.
- Brüsch, W.** Grundriß der Elektrotechnik für technische Lehranstalten. Leipzig, B. G. Teubner. Preis 3 Mk.
- Pfannhäuser, Dr. W.** Die Herstellung von Metallgegenständen auf elektrolytischem Wege und die Elektrogravüre. Mit 101 in den Text gedruckten Abbildungen. V. Band der Monographien über angewandte Chemie. Halle a. S., Wilh. Knapp, Preis 7 Mk.



Bücherbesprechungen.

Kratzert, Heinr. Prof. Grundriß der Elektrotechnik. II. Teil, 1. Buch: Wechselströme.

Das 1. Buch des II. Teils dieses trefflichen, umfangreichen Werkes behandelt auf 460 Seiten in ebenso scharfer, wie klarer Darstellung alles über die Wechselstromtechnik Wissenswerte: Wechselströme und ihre Messungen, Wechselstrommaschinen, Wechselstrommotoren (Generatoren und Motoren), sowie Transformatoren. Nichts irgend Wichtiges ist übergangen. Jedenfalls steht das Werk keinem der besten Bücher über diesen Gegenstand nach.

Brüsch, W. Grundriß der Elektrotechnik.

Auf 161 Seiten behandelt der Verfasser das Wichtigste auf dem Gebiete der Elektrotechnik. Er war aufgefordert worden für Bergbeamte in 20 Vorträgen diesen Gegenstand kurz und bündig zu behandeln und hat die Vorträge nun im Druck herausgegeben. Sie werden dem Zweck, das Wichtigste aus der Elektrotechnik mit Einschluß der für Bergleute besonders interessanten Zündapparate darzulegen, durchaus gerecht, sodaß das Buch namentlich in den Kreisen der Bergleute, aber auch bei Allen, welche sich über das Wichtigste in der Elektrotechnik unterrichten wollen, sehr willkommen sein wird.



Beleuchtungskörper
für electrisches Licht
Wandarme
Pendel
Wandarme für Schwachstrom
Claviärme. (4078)
Georg Braune
Berlin S. 42, Gitschinerstr. 62.

Gustav Kuntze, Göppingen (Deutschland).
Schmiedeeiserne, genietete, hartgelötete
RÖHREN
Kuntzeröhren genannt
für Dampf, Wasser, Gas, Wind, Bräuen etc.
Complete Rohrleitungen für jeden Betriebsdruck.
Heiz- & Trocknanlagen, auch mit Rippenheizkörpern.
Condensationswasserabnehmer System Kuntze, Armaturen.
(3855b)

Der transportable Patent
Ausschalt-Apparat
Leuchstern
bietet grosse Bequemlichkeit
Ersatz für Bettumschalter!
Prospect gratis und franco.
Musterstück Mk. 6.50 an Wiederverkäufer.
Leitmeier & Oberndorfer
Pasing bei München. (1807)

GLIMMER MICA
aller Art
für Electr. Isolationen liefert als Specialität
C.A. KOCH, Glimmerwarenfabrik
FRANKFURT a. M. (4022)

Leitern
verschiedener Art
fertigt als
Specialität
äusserst billig
Ph. Wörner,
Leiterfabrik
Murrhardt, Würtbg.
Kataloge gratis
und franco.
(4062)

Seit 1880 besteht:
JAROSLAWS
ERSTE GLIMMERWFBK. BERLIN
BERLIN-FRIEDENAU. (4072)

Fabr. ges.  Zeich. gesch.
Präcisions-u. Schul-
Reisszeuge.
E. O. Richter & Co.
Chemnitz. (4021)

Braunstein
f. elektrotechn. Zwecke
empfiehlt billigst (4079)
Chr. Gottl. Foerster, Jlménau (Thür.)

HINTZ' FABRIK
GROSS-LICHTERFELDE 1
HÖLZERNE GETEILTE
RIEMSCHLEIBEN
da stets ca. 15000 Stück vorrätig.
Sofortige Lieferung,
Preisliste gratis u. franco. (4019)



V. A. v. P. Sommer BERLIN

Holzwole und Holzwoleseile
in nur ganz vorzüglicher Qualität. (4071)
Grösstes Versandtgeschäft. Mehrfach prämiirt.
Ludwig Müller, Frankfurt a. M., Oederweg 43. Telephon 8139.

A. H. F. Schüler, Ingenieur
Frankfurt a. M., Kaiserstrasse 57
♦ ♦ Telephon No. 6576 Ia. ♦ ♦
Bureau für techn. Arbeiten und Erfindungen
Patent- u. Musterschutz — Verwertungen
Mechan. Werkstätte. (4043)

Tigges & Co., Haspe.
Spezialfabrik für Magnete
für alle vorkommenden Zwecke: Tisch- und Wand-Telephon-
Inductoren, — Wecker, — Hörer, Electricitätszähler, Messapparate
aller Art, Separatoren, Lampenöffner etc.
in jeder Form und Bearbeitung nach eigenem Verfahren
hergestellt. (3962)
von unerreichter Permanenz
(ca 70% remanenter Magnetismus gemäss Feststellung der Phys.-
Techn. Reichs-Anstalt Charlottenburg.)
Elektromagnete in den verschiedensten Formen und Grössen
Gepresste und gestanzte Metalltheile für elek-
trotechnische und sonstige Zwecke, Massenfabrication.

Grisson-Gleichrichter
D. R. P.
(Auslandspatente verkäuflich)
zur vollkommenen directen Umformung von
Wechselstrom in Gleichstrom. (4003 a)
Bestgeeignet für Röntgenbetrieb,
zum Laden von Accumulatoren etc.
-Wechselstrom-Condensatoren D.R.P.-
GRISSON & CO. HAMBURG.



Ernst Wiese, Leipzig 24
Special-Fabrik für Zahnräder
u. Getriebe jeder Art.
Stirnräder, Kegelhäder, Schraubenträder.
Schneckenräder und Schnecken,
Zahnstangen etc.
Fräsen eingesandter Radkörper
wird prompt erledigt. (3060)



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.

Die Inhaber des deutschen Patentes No. 103887 betreffend:
„**Verschluss und Befestigung der luftdichten Glocke bei Bogenlampen**“
beabsichtigen, dieses Patent zu verkaufen oder darauf Licenzen zu erteilen. (4085)
Etwaige Interessenten belieben sich an untenstehende Firma zu wenden.
M. M. Rotten
Berlin NW. 6, Luisenstrasse 29.

Darlehen
in jeder Höhe auf Wechsel, Hypotheken, Erbschaft, Schuldcheine, Policen etc. Reelle und discrete Erledigung. (4088)
Siegfried-Zadek, Berlin-Friedenau
Cromerstrasse 13.

Kundmachung.
Beim **Wasser- u. Elektricitätswerk Zwölfmalgreien** ist die Stelle eines **Betriebsleiters** möglichst bald zu besetzen.
Elektroingenieure, welche auf diesen Posten reflektiren, wollen ihre Offerte unter Anschluss von Zeugnisabschriften, Angaben über Religion, Alter, Stand, zurückgelegte Studien und bisherige Verwendung bis 23. April 1. J. anher-senden.
Gemeinde-Vorsteherung
Zwölfmalgreien bei Bozen.

Energischer Ober-Monteur
erfahren in Installationen u. Unterhaltung von Lichtnetzen, wird zum sofortigen Eintritt gesucht. — An-erbietungen an
Königsberger Strassenbahn A.-G.
Mittelhufen.

Strassen-
Eisenbahn-Gesellschaft
in **Braunschweig.**
Zum 1. Juli (event. 1. Mai) ds. Js. ist die Stelle des **Maschinenmeisters** auf unserem Lichtwerke zu besetzen.
Angebote mit Gehaltsforderung und mit genauer Angabe der bisherigen Thätigkeit sind schriftlich einzureichen; Zeugnisse nur in Abschrift. —

Elektromonteuere
zum sofortigen Antritt gesucht. — Nur durchaus tüchtige und selbständige Leute wollen sich melden.
Thüringer
Elektricitäts - Aktiengesellschaft
Zweighbureau
Ludwigshafen a. Rhein.