

Elektrische 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 1900 No. 2378.

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

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

Inhalt: Elektrogravüre. Von Josef Rieder (Leipzig) S. 139. — Vermeidung von Phasenverschiebung in Wechselstrombetrieben. S. 140. — Der mehrphasige Induktionsmotor. S. 141. — Kleine Mitteilungen: Elektrizitätswerk in Windisch-Feistritz. S. 141. — Städtische Elektrizitätswerke in Wien. S. 144. — Elektrizitätswerk in Altensteig. S. 144. — Die elektrische Zentrale in Nürtingen. S. 144. — Berliner Elektrizitätswerke. S. 144. — Das Wilhelma-Theater in Cannstatt. S. 144. — Helios, Elektrizitäts-Gesellschaft, Köln. S. 144. — Die 100,000ste Bogenlampe der Firma Körting u. Mathiesen Leutzsch bei Leipzig. S. 144. — Positive Elektrodenplatten für Stromsammler. S. 144. — Dampfturbo-Wechselstrommaschine. S. 145. — Elektrische Bahnen in Remscheid. S. 145. — Brüner elektrische Kleinbahnen. S. 145. — Das Strassenbahnnetz in Stuttgart. S. 145. — Elektrische Bahn in Stralsund. S. 145. — Eine neue amerikanische Traktionskraft-Station. S. 145. — Projektirte Kabel über den stillen Ocean. S. 145. — Indo-Europäische Telegraphen-Gesellschaft, Petersburg. S. 146. — Unterseeisches Telephon. S. 146. — Das automatische Telephon. S. 146. — Deutsche Magnalium-Gesellschaft. S. 146. — Errettung vom Tode durch Elektrisieren. S.

146. — Unglücksfälle durch elektrische Schläge. S. 146. — Helios, Elektrizitäts-A.-G. und Union des Tramways. S. 146. — Elektrizitätswerk Warschau. S. 147. — Akkumulatoren- und Elektrizitäts-Werke Akt.-Ges. vorm. W. A. Boese u. Co., Berlin. S. 147. — Deutsch Atlantische Telegraphen-Gesellschaft. S. 147. — Schlesische Elektrizitäts- und Gas-Akt.-Ges. S. 147. — Neue Aktiengesellschaft in Frankfurt a. M. S. 147. — Sitzung der Elektrotechnischen Gesellschaft. S. 147. — Sitzung der internationalen Gesellschaft der Elektrotechniker zu Paris. S. 147. — Grossherzogliche Technische Hochschule zu Darmstadt. S. 147. — Das Technikum der freien Hansestadt Bremen. S. 147. — Max Fassbender u. Co., Spezial-Fabrik elektrotechnischer Apparate und Instrumente. S. 147. — Die Bronzwaren- und Kronleuchter-Fabrik von K. M. Seifert u. Co., Dresden-Löbtau. S. 147. — J. Himmelsbach, Holzhandlung und Holzimprägnierungs-Anstalt. S. 147. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 148. — Bücherbesprechung. S. 148. — Patentliste No. 14. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Elektrogravüre.

Von Josef Rieder (Leipzig).

Einem vielfach geäußerten Wunsche entgegenkommend, werde ich mich im Nachstehenden bemühen, eine kurze Darlegung des Wesens meiner Erfindung „Elektrogravüre“ und den bisher mit diesem Verfahren gemachten Erfahrungen zu geben. Wie schon der Name andeutet, ist Elektrogravüre ein Verfahren, das mit Hilfe der elektrischen Energie die Arbeit des Gravierens besorgt, und zwar nicht des Gravierens im allgemeinen Sinne, sondern unter ganz bestimmten Verhältnissen. Ich sehe mich unter diesen Umständen gezwungen, will ich allgemeinverständlich sein, nicht nur das Verfahren in seiner Theorie darzulegen, sondern auch auf das so weit verzweigte und deshalb dem Laien weniger geläufige Graviergewerbe etwas näher einzugehen.

Der Sinn des Gravierens ist wohl jedermann geläufig, wenn auch die Auffassung über die Wichtigkeit dieses Zweiges menschlicher Thätigkeit eine sehr schwankende sein wird, und mancher die Gelegenheitsgravierungen als eine Hauptaufgabe der Gravierkunst zu betrachten geneigt ist.

Das Graviergewerbe zerfällt in eine Reihe von Einzelfächern, und es kommt in erster Linie eine Scheidung in Bezug auf das durch die Hand des Graveurs zu behandelnde Material in Frage. Uns interessieren lediglich diejenigen Spezialarten des Graviergewerbes, die sich mit der Bearbeitung von Metallen befassen.

Aber auch die Metallgravierungen verzweigen sich wieder in eine Reihe von Unterabteilungen, die sich wieder streng von einander scheiden. Die älteste Anwendung der Metallgravierung befaßte sich wohl ausschließlich damit, Metallgebrauchsgegenstände durch die Hand des Graveurs mit Verzierungen zu versehen. Diese Art der Gravierung, die Originale schafft, hat in unserer Zeit an Bedeutung verloren, und wenn es auch praktisch nicht ausgeschlossen erscheint, daß die Elektrogravüre sich mit der Ausführung von Gravierungen dieser Kategorie zu befassen haben wird, so können wir doch diesen Teil vollkommen vernachlässigen.

Eine zweite Gruppe befaßt sich damit, gegossene Gegenstände, die durch den Guss bereits eine Reliefierung erhalten haben, einer Verfeinerung zu unterwerfen, und man nennt diese Art des Nachgravierens allgemein Ciselieren und den ausführenden Künstler Ciseleur. Auch diese Abart der Gravierung ist schon alt, doch hat sie im Gegensatz zu der oben besprochenen Abteilung an Bedeutung gewonnen. Hier liegt die Anwendungsmöglichkeit des neuen Verfahrens ebenfalls vor, ohne voraussichtlich erheblich an Bedeutung zu gewinnen.

Die dritte Gruppe befaßt sich mit der Herstellung von Druckplatten für das graphische Gewerbe und zwar in der Form von Kupfer- und Stahlstich. Dieser Zweig hat durch moderne Verfahren

zur Herstellung von Clichés und dergl. ebenfalls sehr an Bedeutung verloren und kommt für die Elektrogravüre auch technisch nicht in Frage.

Wir kommen nun zu jenem Teile der Gravierkunst, der heute von ausschlaggebender Bedeutung für das Graviergewerbe geworden ist, und der ausserdem fast ausschließlich für die Anwendung des Verfahrens Elektrogravüre in Betracht kommt. Wir meinen jene Gravierarbeiten, die nicht als solche Verwendung finden, die aber als Werkzeuge dienen müssen, um damit dritte Gegenstände aus verschiedenartigem Material durch Pressung zu erzeugen oder bereits teilweise fertigen Gegenständen Verzierungen zu geben.

Fig 1.

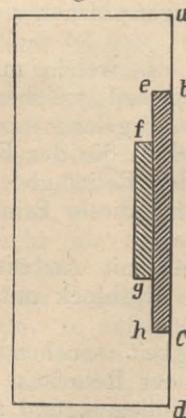


Fig II.



Die erste Anwendung solcher gravierten Werkzeuge begann wohl mit der Herstellung der Münze, welcher später die Gelegenheitsmünze oder Medaille gefolgt sein mag. Erst nachdem die Maschine ihre Herrschaft antritt, die Handprägepresse sich vervollkommt und dazu als mächtiger Partner das mit motorischer Kraft betriebene Prägewerk seine Thätigkeit beginnt, nimmt die Herstellung von Gegenständen durch Pressung große Dimensionen an und während dem Graviergewerbe durch die mechanische Herstellung kunstgewerblicher Gegenstände eine mächtige Konkurrenz geschaffen wird, entschädigt es der neue Bedarfsartikel, der Prägestempel, die Prägeplatte, die Stanze, und wie diese Werkzeuge sonst alle heißen mögen, im reichlichsten Maße.

Das Graviergewerbe ist im großen Ganzen ein Gewerbe der reinen Handarbeit geblieben. Nun muß aber gerade die tüchtige Handarbeit teuer bezahlt werden, und die Kosten dieser Gravierungen sind in vielen Fällen ein Hindernis für die Ausbreitung der Prägeindustrie. Kein Wunder, wenn der heut noch unerfüllte Wunsch in

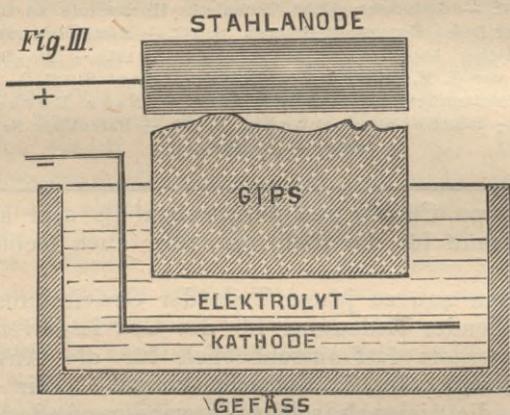
den interessierten Kreisen schon bei Beginn dieser Entwicklung laut wurde, es möchte ein geeignetes Hilfsmittel gefunden werden, das die Handarbeit, wenn auch nur teilweise, zu ersetzen im Stande wäre.

Es ist auch ganz natürlich, daß man diese Hoffnungen auf die Elektrotechnik konzentrierte, die ja als Mädchen für Alles betrachtet zu werden bereits gewöhnt ist, und sogar zu einer Zeit schon, als diese selbst noch in den Kinderschuhen steckte. Als im Jahre 1838 Jakobi mit seinen galvanoplastischen Kopien hervortrat, erhielt diese Hoffnung neue Nahrung, die durch die Umstände wohl auch berechtigt erschien. Leider haben sich diese Hoffnungen, soweit sie sich auf die Galvanoplastik stützten, bisher nicht erfüllt und verschiedene Umstände sprechen gegen die Annahme, daß sie sich in Zukunft in einigermaßen erheblichem Maße erfüllen werden. Es ist hier nicht der Raum dazu gegeben, um auf diese Materie näher einzugehen.

Verliert nun die Möglichkeit, daß durch den galvanischen Niederschlag die Wünsche der Prägetechnik in erheblicher Weise erfüllt werden können, an Halt, so lag noch eine Möglichkeit vor, die Herstellung von Prägeplatten auf elektrolytischem Wege zu ermöglichen, nämlich durch galvanisches Aetzen. Bei Aetzungen auf Metallen — gleichviel, ob nur auf rein chemischem oder aber auf elektrolytischem Wege geätzt wird — wurde bisher derart verfahren, daß diejenigen Stellen, die nicht zur Aetzung kommen sollen, mit einem geeigneten Ueberzug gegen die Einwirkung des Aetzmittels geschützt wurden.

Diese Art der Aetzung kann jedoch nur Erzeugnisse von ganz bestimmter Eigenschaft liefern und nur in ganz seltenen Fällen wurde es möglich, hiermit für die Prägeindustrie geeignete Werkzeuge zu schaffen.

Stellen wir uns in Figur I eine Eisenplatte im Schnitte gesehen vor, und denken wir uns an derselben die Flächen a-b und c-d gedeckt, so werden wir die schraffiert dargestellte Aetzung b-c der Form nach erhalten. Wir können nun auch die nachträglich z. B. die Flächen b-e-f und c-h-g decken und erhalten dann eine zweite Aetzung f-g, also zusammen die Form b-e-f-g-h-c. Dieses nachträgliche Abdecken wird in der Praxis vielfach angewendet und zwar bei Herstellung von geätzten Clichés aller Art. Betrachten wir uns nun Fig. II, in welcher durch Schraffierung eine Aetzung in bestimmter Form vorgeschrieben ist und stellen uns die Frage, ob wir wohl



diese Form mit dem System der mehrmaligen Abdeckung durch Aetzung zu erhalten vermögen. Die Antwort wird verschieden ausfallen können, je nach dem Standpunkte, den man zu dieser Frage einnimmt.

In irgend einer Vorteil für die Industrie versprechenden Weise ist dieses Verfahren für derartige Reliefätzungen bisher nicht ausgeführt worden und auch nicht ausführbar.

Diese und andere Erwägungen waren es, welche mich veranlaßten, nach einem anderen Wege zu suchen, auf welchem das erstrebte Ziel erreicht werden könnte, und zwar gelang mir dies dadurch, daß ich eine Flüssigkeitsoberfläche schuf, die der Form nach in umgekehrtem Sinne genau dem zu ätzenden Relief gleich war.

Nebenstehende Zeichnung Figur III wird dieses Prinzip näher erklären.

Wir sehen ein beliebig gestaltetes Gefäß mit Ammoniumchlorid-Lösung als Elektrolyt gefüllt, in welches ein Gipsblock mit dem Abguß des zu ätzenden Reliefs taucht.

Unter diesem Gipsblock in die Flüssigkeit tauchend, denken wir uns eine Drahtspirale als Kathode. Auf der Reliefseite des Gipsblockes kommt die zu ätzende Stahlplatte zu liegen, und zwar wird diese mit dem positiven Strome verbunden. Sie ist also Anode. Sehen wir uns diese Anordnung genau an, so finden wir, daß, nachdem ja die Poren des Gipses den Elektrolyt angesaugt haben, der Stahloberfläche wirklich eine reliefierte Flüssigkeitsoberfläche entgegensteht. Wir sehen aber andernteils auch, daß die Gipsoberfläche als ein starrer Körper verhindert, daß durch den Druck der Stahlplatte eine Veränderung der Flüssigkeitsoberfläche eintreten kann, und es werden deshalb Flüssigkeit und Stahloberfläche nur an den höchsten Stellen des Reliefs untereinander in Berührung kommen können.

Lassen wir nun den Strom in der so geschaffenen Vorrichtung zirkulieren, so tritt der bekannte Vorgang ein, daß an der Stahlplatte als Anode Chlor frei wird. Dieses verbindet sich mit dem Eisen und geht als Chlorverbindung in Lösung. Es wird also an den betroffenen Stellen der Stahlplatte Eisen gelöst und damit die Platte selbst ihres Stützpunktes beraubt. Sie muß also entsprechend der fortschreitenden Aetzung nachsinken, und es kommen infolgedessen

allmählich immer mehr Punkte der vorher ebenen Platte mit der unebenen Oberfläche in Kontakt. Der Prozeß ist beendet, sobald alle Punkte der Plattenoberfläche mit dem Modelle in Berührung gekommen sind.

Die Sache sieht durchaus nicht kompliziert aus, und der geehrte Leser wird wohl kaum glaublich finden, daß drei Jahre ununterbrochener Arbeit nötig waren, ehe das Verfahren soweit durchgebildet war, daß es in die Praxis eintreten konnte. Auch ich hatte mir bei Beginn der Versuche die sich in den Weg stellenden Schwierigkeiten nicht annähernd so groß vorgestellt, als sie es wirklich waren.

Den Gedanken, auf die beschriebene Weise Reliefätzungen zu machen, faßte ich schon im Jahre 1892. Doch blieb ich damals bei der bloßen Idee. Anfangs des Jahres 1897 griff ich den Gedanken von neuem auf und brachte ihn auch zur Ausführung. Die ersten Apparate, die ich zur Ausführung des Verfahrens in Anwendung brachte, waren einfach genug — doch brachten sie mir schon einen kleinen, wenn auch noch sehr bescheidenen Erfolg und ließen mich, was noch wertvoller war, schon ziemliche Erfahrungen sammeln, wenn diese auch nicht gerade angenehmer Natur waren.

Vor allem hatte sich gezeigt, daß Modell und das zu ätzende Stahlstück nicht ununterbrochen aufeinander liegen bleiben und zwar aus folgenden Gründen:

1. Wie sollte man sonst ersehen können, wenn der Aetzprozeß beendet ist?
2. Der in jedem Stahl als Beimengung enthaltene Kohlenstoff und ev. andere auch elektrisch nicht zu lösende Beimengungen müssen von Zeit zu Zeit mechanisch von der Platte entfernt werden, da dieser Kohlenstoff sich als Pulver zwischen Modell und Platte legen und ein genaues Arbeiten unmöglich machen würde. Die Zeit, innerhalb dies zu geschehen hat, ist sehr von dem Kohlenstoffgehalt des zu ätzenden Stahles abhängig.
3. An der Oberfläche des Gipsmodelles wird das Chlor, welches ja einzig für die Aetzung von Wert ist, schnell verbraucht. Da aber die Diffusion des durch die Poren festgehaltenen Elektrolyten eine vielfach kleinere ist, als bei freier Flüssigkeit, so bleibt die Nachfuhr unersetzer Chlorammoniumlösung gegenüber dem Verbrauch weitaus zurück. Auch dieser Umstand verlangt ein zeitweises Abnehmen der Stahlplatte, und ist die Zeit, innerhalb dies mit Berücksichtigung obigen Verhaltens zu geschehen hat, von der im Verhältnis zur Aetzfläche angewandten Stromstärke abhängig. Man wird nun aber die Stromdichte mit Rücksicht auf die Schnelligkeit des Arbeitens so hoch nehmen als möglich und unter Berücksichtigung dieses Punktes ergab sich, daß die Zeit von 20 Sekunden für die einzelne Aetzperiode mit Vorteil nicht überschritten werden konnte.

Schon durch das Abheben allein wird neuer Elektrolyt nachgeführt, da ein Teil Flüssigkeit an der Stahlplatte haften bleibt und aus den oberen Poren mitgenommen wird, wobei die Ergänzung durch Nachsaugen erfolgt. Dieser selbstthätige Nachschub hat sich jedoch nicht als genügend erwiesen, und besonders später mußten eigene Vorkehrungen getroffen werden, um das stetige Erneuern des Elektrolyten zu veranlassen. Ich komme weiter unten auf diesen Punkt, der einer der wichtigsten bei dem ganzen Verfahren ist, nochmals zurück.

War nach dem Vorhergesagten ein periodisches Abheben der Stahlplatte vom Gipsmodell nicht zu umgehen, so wurde damit eine Vorrichtung nötig, um das abgehobene Arbeitsstück wieder genau auf dieselbe Stelle zurückzubringen. Dieses Erfordernis wurde bei den ersten kleinen Versuchsapparaten noch verhältnismäßig leicht erfüllt; bei späteren Versuchen im Großen hatte ich mit bedeutenden Schwierigkeiten zu kämpfen, ehe es gelang, präzise und dabei einfache und den sonstigen Bedürfnissen angepaßte Vorrichtungen zu finden. (Schluß folgt.)



Vermeidung von Phasenverschiebung in Wechselstrombetrieben.

In Wechselstromkreisen, die Stromverbraucher mit Selbstinduktion oder Kapazität enthalten (z. B. Elektromotoren), tritt eine Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung auf, welche dazu nötigt, die Primärmaschinen entweder für eine größere Leistung zu bemessen, als es sonst erforderlich wäre, oder ihre Ankerrückwirkung herabzumindern. Diese Wirkung wird gewöhnlich aber durch Vergrößerung des Luftraumes zwischen Anker- und Schenkeleisen, Verminderung der Amperewindungszahl u. s. w. erreicht, Mittel, die den Wirkungsgrad der Erzeugermaschinen höchst ungünstig beeinflussen. Die Einrichtung von Böninger in Köln a. Rhein bezweckt, das Auftreten einer Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung in Wechselstromkreisen zu verhindern.

In Fig. 1 sei OA nach Phase und Größe die von der Primärmaschine entwickelte E.M.K. Alsdann würde der erzeugte Strom auch durch die Linie OA dargestellt werden, wenn eine Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung nicht vorhanden wäre. Befindet sich nun eine Selbstinduktion oder eine Kapazität in dem Stromkreise, deren E. M. K. nach Größe und Richtung durch die Linie OB bezeichnet wird, so tritt eine Phasenverschiebung zwischen

Strom und Spannung auf. Der erzeugte Strom wird alsdann durch die Resultierende OC dargestellt, und der Winkel AOC drückt die Größe der Phasenverschiebung aus. Die gestellte Aufgabe würde gelöst sein, wenn es gelänge, den auf Herbeiführung der Phasenverschiebung φ gerichteten Einfluß der Selbstinduktion oder Kapazität OB unwirksam zu machen. Das soll nach Böninger dadurch bewirkt werden, daß in dem Stromkreise eine weitere E.M.K. OD erzeugt wird, die gleich aber entgegengesetzt gerichtet der E.M.K. der Selbstinduktion oder Kapazität OB ist und mit dieser in Reihenschaltung sich befindet.

Die Einrichtung von Böninger besteht also darin, daß durch geeignete, weiter unten genannte Mittel in dem Wechselstromkreise mit der Summe sämtlicher auf Phasenverschiebung gerichteten E.M.K. eine besondere E.M.K. in Reihe (nicht parallel) geschaltet wird, die in jedem Augenblick jener Summe gleich, aber entgegengesetzt gerichtet ist. Die Erzeugung dieser zweiten, ganz getrennt entwickelten Kompensierungs-E.M.K. kann auf verschiedene Weise erfolgen. Die einfachste Methode ist die, den Strom in Serie durch den Anker einer kleinen Wechselstrommaschine zu leiten, die synchron mit der Primärmaschine umläuft. Die Feldmagnete dieser Kompensierungsmaschine sind um $\frac{1}{4}$ Periode gegen die Feldmagnete der Primärmaschine versetzt, so daß durch Erregung dieser Magnete in dem Stromkreis eine E.M.K. erzeugt wird, die gegen die primäre um 90° voreilt oder nacheilt, je nachdem der phasenverschiebende Einfluß von Selbstinduktionen oder derjenige von Kapazitäten unwirksam zu machen ist.

Die Erregung der Magnete muß nun in dem Maße erfolgen, wie eine Phasenverschiebung in jedem Augenblick auftritt, und wird in diesem Verhältnis selbstthätig geregelt durch eine Vorrichtung, bei welcher ein geeignet ausgebildeter Konstruktionsteil unabhängig von Größe und Schwankungen des Stromes oder der Spannung genau im Verhältnis der Phasenverschiebung verstellt wird, welche in dem die Vorrichtung einschließenden Stromkreis in jedem Augenblick auftritt. Mit Hilfe einer derartigen Vorrichtung kann die Erregung der Magnete der Kompensierungsmaschine derartig geregelt werden, daß die Größe der erzeugten E.M.K. genau der im Stromkreis in jedem Augenblick vorhandenen Phasenverschiebung entspricht.

Eine zweite Methode zur Erzeugung der Kompensierungs-E.M.K. besteht darin, die Feldmagnete der Kompensierungsmaschine durch den Wechselstrom zu erregen, der in Phase und Größe von dem Hauptstrom direkt abhängig ist. Man benötigt hierzu einen um 90° gegen den Hauptstrom verschobenen Strom. Fig. 2 stellt diese

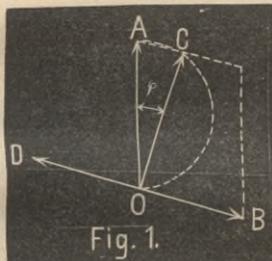


Fig. 1.

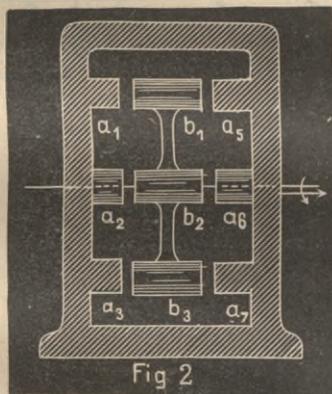


Fig. 2

Methode schematisch dar. a_1, a_2, \dots sind die Feldmagnete der Kompensierungsmaschine, b_1, b_2, \dots bezeichnen die Ankerspulen. Wenn die Magnete a durch Wechselstrom erregt werden, so kann ihre Intensität in jedem Augenblick durch eine Kurve dargestellt werden, bei welcher man in üblicher Weise auf der Abszisse die Zeiten t , auf der Ordinate die Größe der entsprechenden magnetischen Induktion aufträgt. Die maximale E.M.K. wird in der Ankerspule dann erzeugt, wenn sie die Feldspule in demjenigen Zeitmoment t passiert, in welchem die magnetische Induktion den größten Wert besitzt.

Denkt man sich nun bei unverändertem Lauf der Maschine die Phase des Erregungsstromes um 90° ($\frac{1}{4}$ Periode) verschoben, so werden die Ankerspulen die Feldmagnete zu einer Zeit passieren, zu welcher die magnetische Induktion Null ist; die induzierte E.M.K. wird daher auch Null sein. Die Anordnung muß nun so getroffen werden, daß, so lange keine Phasenverschiebung im Stromkreis wirksam ist, die Ankerspulen b die Feldmagnete a in dem Augenblick passieren, wo der Strom Null ist, daß jedoch, sobald eine Verschiebung der Stromphase auftritt, in den Ankerspulen eine E.M.K. induziert wird, welche um 90° gegen die E.M.K. der Primärmaschine voreilt, bzw. nacheilt. Wenn zur Erregung der Feldmagnete a der Hauptstrom verwendet würde, so müßte damit beim Betriebe ohne Phasenverschiebung die Ankerspulen die Feldmagnete in dem Augenblick passieren, wo der Strom Null ist, die Stellung dieser Pole mit denen der Primärmaschine zusammenfallen, so daß die bei eintretender Verschiebung induzierte E.M.K. nur eine Spannung von gleicher Phase mit der Primärspannung erzeugen würde. Werden die Feldmagnete der Kompensierungsmaschine jedoch um 90° verdreht, so muß die Erregung dieser Magnete ebenfalls $\frac{1}{4}$ Periode verschoben werden, und man muß also einen um 90° gegen den Primärstrom verschobenen

Strom benutzen. Es sei noch erwähnt, daß die Anordnung so getroffen ist, daß alle Pole auf einer Seite des Ankers gleichnamig sind. Auf diese Weise erzeugen die mit Wechselstrom gespeisten Feldmagnete auch wieder eine gewöhnliche Wechselspannung von gleicher Periode.

Eine dritte Methode zur Erzeugung der Kompensierungs-E.M.K. besteht in der Anwendung der oben erläuterten zweiten Methode in der Weise, daß Hilfspole zur Erzeugung der Kompensierungs-E.M.K. in den Ankerwindungen der Primärmaschine selbst in diese direkt eingebaut werden. Hierbei ist die besondere Maßregel zu beobachten, daß, wenn die Hauptpole durch Gleichstrom erregt werden, jeder etwa durch Wechselstrom erregte Hilfspol immer nur auf jede zweite Ankerspule wirken darf.



Der mehrphasige Induktionsmotor.

In „The El. World“ (1900, No. 5) giebt Herr Ralph D. Mershon über mehrphasige Induktionsmotore eine ziemlich populär gehaltene Darstellung, welche wir hier abgekürzt und mit einigen Änderungen wiedergeben wollen.

Fig. 1 stelle eine drehbare Kupferscheibe D vor, über der ein Magnet N S sich drehen kann. Es seien nun (Fig. 2) zwei Durchmesser a_1, a_2 und b_1, b_2 der Kupferscheibe, in geringer Entfernung links und rechts vom Magnetstab. Ein Teil der magnetischen Kraftlinien gehen am Nordpol nahe am Rand der Scheibe fast vertikal abwärts nach dieser hin, am Südpol dagegen fast vertikal aufwärts. Bewegt sich nun der Magnet in der Pfeilrichtung, so stoßen die links von oa_1 liegenden magnetischen Kraftlinien gegen oa_1 und winden sich um diesen Halbmesser, indem sie zugleich den Aether im Innern in derselben Richtung in Bewegung setzen und so die Kraftlinien eines in oa_1 induzierten Stromes bilden. Der kleine Kreis in der Mitte stellt einen Vertikalschnitt durch oa_1 vor und der Punkt darin zeigt an, daß der Induktionsstrom auf uns zu, d. h. vom Rand nach der Mitte o der Scheibe fließt. — Ebenso stoßen die magnetischen Kraftlinien von links gegen ob_1 (Fig. 2a).

Am Südpol, der sich nach links bewegt, stoßen die hier aufwärtsgehenden magnetischen Kraftlinien von rechts sowohl gegen oa_2 als gegen ob_2 (Fig. 2b). Die Induktionsströme laufen also hier in der Richtung von der Mitte nach dem Rande.

Da die Stromlinien in Fig. 2a, so wie sie sich um oa_1 schlängeln, rechts aufwärtsgehen, so sind sie hier den magnetischen Kraftlinien des Nordpols entgegengesetzt und heben diese teilweise auf; es entsteht also rechts gewissermaßen eine Verdünnung, dagegen links, wo die Stromlinien ebenso wie die Kraftlinien des Nordpols abwärts gehen, eine Verdichtung der Kraftlinien; also wird oa_1 nach rechts bewegt (in derselben Richtung, in der sich der Nordpol dreht).

In Fig. 2b dagegen entsteht rechts eine Verdichtung und links eine Verdünnung, so daß sich die Halbmesser oa_2 und ob_2 nach links bewegen, ebenso wie der Südpol des Magnetes.

Nur an den Polen laufen die Kraftlinien annähernd vertikal ab- bzw. aufwärts, während sie in der Mitte annähernd parallel zur Scheibe gehen; hier entstehen also keine Induktionsströme.

Da die Ströme nicht abgeführt werden, so verlaufen sie in der Scheibe ungefähr so, wie Fig. 2c angiebt.

Zu demselben Ergebnis kommt man in betreff des Laufs der Ströme, wenn man die Flemingsche Dreifingerregel und zwar der linken Hand benutzt, weil ursprünglich der Magnet und nicht die Scheibe bewegt wird.

Ferner: Betrachtet man den Stromlauf in Fig. 2c, so erscheint a als die Nord- und b als die Südseite einer magnetischen Scheibe; a wird von dem Nordpol des Magnetes abgestoßen und b wird angezogen, so daß, wenn sich der Magnet in der Richtung der Uhrzeiger dreht, die Scheibe ihm in dieser Drehungsrichtung nachfolgt, um so mehr als zugleich a von dem Südpol angezogen und b abgestoßen wird.

Ist die Scheibe auf dieselbe Geschwindigkeit wie der Magnet gekommen, so entsteht kein Strom mehr. Uebrigens wird der Synchronismus schon wegen der Reibung an der Drehungsachse nicht erreicht, und noch weniger, wenn ihr weitere Hindernisse entgegenstehen — wenn sie belastet ist.

Wir betrachten nun ein 4-poliges Feld (Fig. 3, 4 und 5). Die Pole A_1, B_1, A_2, B_2 sind mit Spulen umgeben, in denen Ströme fließen, so daß die Pole zu Magneten werden. Wir lassen nun durch die Spulen A_1 und A_2 einen Wechselstrom gehen und durch B_1 und B_2 einen andern, welcher dem ersten um 90° in der Phase nachfolgt. Je zwei zusammengehörige Spulen sind so verbunden, daß der Strom in ihnen in umgekehrter Richtung kreist; daher haben A_1 und A_2 (und ebenso B_1 und B_2) stets gleich starken, aber entgegengesetzten Magnetismus. Fig. 6 zeigt die zwei Wechselstromkurven (A und B). Ist der Wechselstrom, der durch A_1, A_2 fließt auf dem positiven Maximum (3 in Fig. 6), so ist der Strom B_1, B_2 gleich Null. Ist dabei A_1 Nord- und A_2 Südpol, so gehen die magnetischen Kraftlinien von A_1 nach A_2 hin (Fig. 3). — Schwindet der Strom A (Fig. 6) ab, bis er noch den Wert 4 hat, so ist der Strom B bis auf 4 gestiegen und es sind jetzt A_1 und B_1 Nord-, sowie A_2 und B_2 Süd-

pole. Es laufen deshalb einerseits Kraftlinien von A_1 nach B_2 und andererseits von B_1 nach A_2 (Fig. 4). — Ist Strom A auf Null herabgegangen und B bis zum Maximum (5 in Fig. 6) aufgestiegen, so laufen Kraftlinien nur noch von B_1 nach B_2 und zwar im Maximalwerte (Fig. 5).

Befindet sich nun zwischen den vier Polen etwa ein Kupferzylinder, der sich um eine vertikale Achse, also senkrecht zu den Kraftlinien drehen kann, so folgt der Zylinder, wenn sich das magnetische Feld im Sinne der Uhrzeigerbewegung dreht, in derselben Richtung nach; dies geschieht nicht bloß, wenn A_1 auf dem Maximum des Nordmagnetismus sich befindet, sondern auch noch weiter, wenn der Nordmagnetismus in A_1 auf Null sinkt, weil alsdann B_1 von Null auf das Maximum des Nordmagnetismus ansteigt: B_1 und B_2 bewirken eine Drehung in derselben Richtung wie A_1 und A_2 ; schwindet ferner der Nordmagnetismus in B_1 ab, so nimmt er in A_2 zu, weshalb der Zylinder sich in derselben Richtung weiter dreht u. s. w.

Besonders zu beachten ist, daß bei Anwendung von Wechselströmen die Pole (bezw. der Feldmagnet) sich nicht zu drehen brauchen, weil auch bei feststehenden Polen das Feld von selbst rotiert. Bezeichnen wir den Nordmagnetismus mit + und den Süd- magnetismus mit —, so nimmt das Feld, welches durch $A_1 A_2$ erzeugt wird, der Reihe nach die Werte $0 + 1 0 - 1$ an, während das

schobenen Wechselströmen von 60 Perioden in der Sekunde oder mit 3600 Perioden in der Minute gespeist (wobei der eine Strom um die Pole $A_1 A_2$ und der andere um die Pole $B_1 B_2$ fließt), so macht das magnetische Feld 60 Umdrehungen in der Sekunde oder 3600 Umdrehungen in der Minute. Ist z. B. A_1 zuerst auf dem positiven Maximum und A_2 auf dem negativen, so kehrt sich, wenn jeder der zwei Ströme nur eine Periode in der Sekunde hat, der Magnetismus in A_1 und A_2 nach einer halben Sekunde um und erreicht nach einer ganzen Sekunde wieder den ursprünglichen Zustand; der Magnetismus macht also in 1 Sekunde einen vollen Umlauf.

Hat man 8 statt 4 Pole, so stehen diese nach der Reihe um 45° voneinander ab; je 4 um 90° voneinander entfernte Pole werden von demselben Strom gespeist; man hat also 2 Ströme, deren Phasenunterschied 45° beträgt. Hat jeder der zwei Ströme eine Periode in der Sekunde, so macht das Feld in dieser Zeit nur eine Drehung um 180° : Wenn z. B. A_1 (und A_3) zuerst auf dem positiven Maximum ist, so befindet sich das um 90° entfernte A_2 (und A_4) auf dem negativen Maximum; nach einer halben Periode ist A_1 (und A_3) auf dem negativen Maximum, das positive Maximum ist also um 90° fortgerückt, und nach abermals einer halben Periode ist das positive Maximum wieder um 90° fortgerückt und der ursprüngliche magnetische Zustand ist wieder hergestellt. Haben die Ströme zwei Perioden in der Sekunde, so hat das magnetische Feld

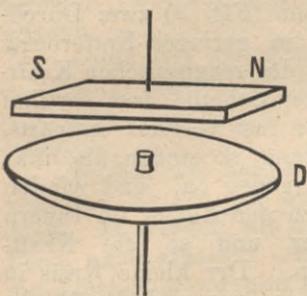


Fig. 1.

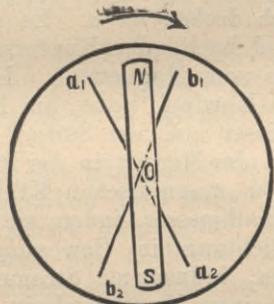


Fig. 2.



Fig. 2a.



Fig. 2b.

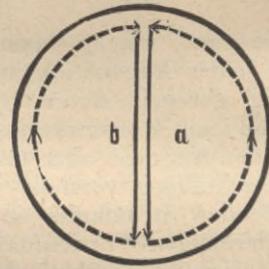


Fig. 2c.

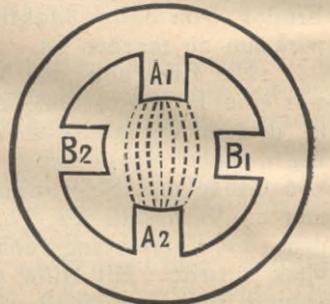


Fig. 3.

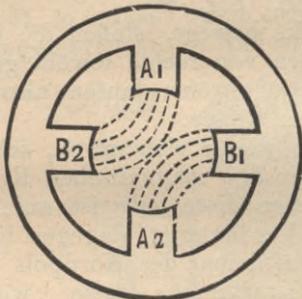


Fig. 4.

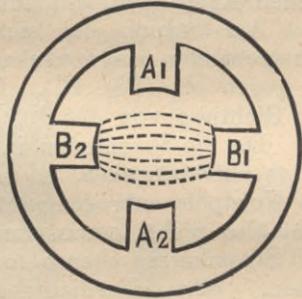


Fig. 5.

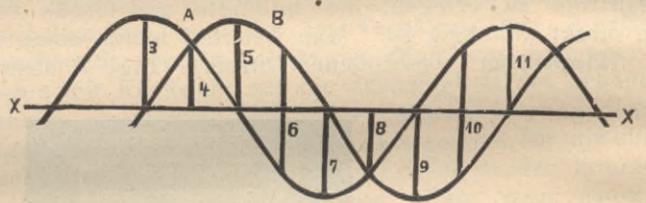


Fig. 6.

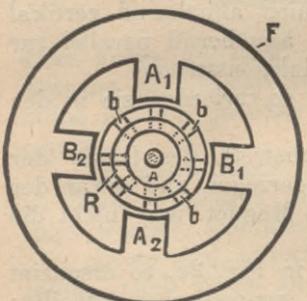


Fig. 7.

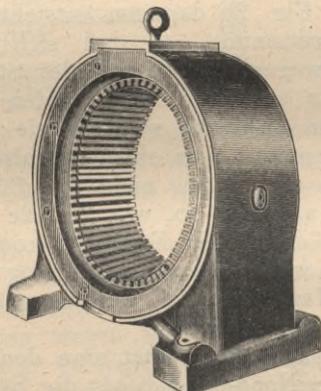


Fig. 8a.

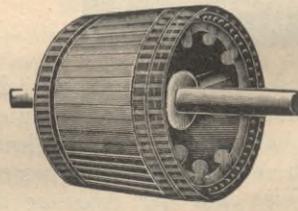


Fig. 8b.

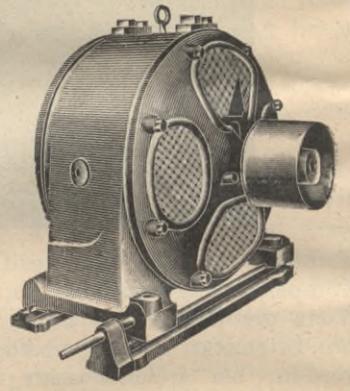


Fig. 8c.

durch $B_1 B_2$ erzeugte Feld gleichzeitig die Werte $-1 0 + 1 0 - 1$ besitzt. Das Gesamtfeld hat den Wert: $k \sin \varphi + k \sin (\varphi - 90^\circ) = 2 k \sin (\varphi - 45^\circ) \cdot \cos 45^\circ$.

Fig. 7 zeigt einen vierpoligen Induktions-Motor; F. ist der vierpolige Feldmagnet, dessen Kern, da Wechselströme in Betracht kommen, lamelliert sein muß; A ist ein lamellierter Eisenzylinder; b, b, b . . . sind Kupferstreifen, welche in Einschnitte längs der Seitenkanten von A gelegt sind; ihre Enden sind beiderseits je an einem Kupferring R gelegt und so an beiden Enden kurz geschlossen; das Ganze, Eisenzylinder, Kupferstreifen und Kupferringe wollen wir vorläufig Armatur nennen. Die Klemmen der Feldspulen werden an einen zweiphasigen Wechselstrom-Generator geschaltet. Sofort setzt sich die Armatur in Bewegung und erreicht (ohne erhebliche Belastung) fast dieselbe Drehgeschwindigkeit wie das Feld. Das Nachschleifen (slip) der Armatur hinter dem Feld wächst mit der Belastung, doch ist die Größe des Nachschleifens der Zunahme der Belastung nicht genau proportional; selbst im unbelasteten Zustand wird das Nachschleifen nie völlig gleich Null; auch nimmt sie, solange die Belastung noch gering ist, für dieselbe Belastungszunahme rascher zu, als wenn die Belastung groß ist. Uebrigens darf für einen bestimmten Motor die Belastung eine gewisse Grenze nicht überschreiten, weil er sonst nicht angeht.

Wird ein solcher Motor mit zwei um 90° gegeneinander ver-

einen vollen Umlauf gemacht. Dasselbe gilt natürlich für die Pole $B_1 B_2 B_3 B_4$.

Ist das Feld 12 polig, stehen also die zu einem Stromkreis gehörigen Pole $A_1 \dots A_6$ je um 60° voneinander ab (wobei der andere um $B_1 \dots B_6$ fließende Strom um 30° gegen den ersten in der Phase verschoben ist), so rückt nach einer Stromperiode in der Sekunde, das magnetische Feld um 120° und macht bei 3 Perioden in der Sekunde einen vollen Umschwung. Dies führt zu der allgemeinen Regel: Bei einem mehrphasigen Induktionsmotor findet man die Zahl der Umläufe des magnetischen Feldes (und der Armatur), wenn man die Periodenzahl der Ströme durch die Zahl der zu einem Stromkreis gehörigen Polpaare dividiert. Ein vierpoliger Motor hat ein zu einem der zwei Ströme gehöriges Polpaar, ein achtpoliger hat zwei und ein zwölfpoliger hat drei zu einem Stromkreis gehörige Polpaare: ist nun die Periodenzahl = n, so ist die Umdrehungsgeschwindigkeit des Feldes (und der Armatur) in den drei genannten Fällen $\frac{n}{1} = n$; $\frac{n}{2} = \frac{1}{2} n$ und $\frac{n}{3} = \frac{1}{3} n$. Haben z. B. die Ströme in einem zwölfpoligen Motor 60 Perioden in der Sekunde oder 3600 Perioden in der Minute, so macht das magnetische Feld 20 Umdrehungen in der Sekunde oder 1200 Umdrehungen in der Minute.

Bisher war der Magnetrahmen F (Fig. 7) als feststehend und die kurzgeschlossenen Windungen in A als beweglich angenommen worden. Man kann es aber auch umgekehrt einrichten, indem man A feststellt und die Wechselströme mittels Schleifringen den nunmehr beweglich gedachten Teil F zuführt. Das in F rotierende magnetische Feld will den festen Teil A in der positiven Richtung, wie früher, umtreiben; durch die Gegenwirkung des festen Teils A wird alsdann F in negativer Richtung (umgekehrt wie die Bewegung der Uhrzeiger) gedreht.

Man wird nun auch leicht sehen, daß die bisher gebrauchten Ausdrücke „Feld“ und „Armatur“ bei einem Induktionsmotor nicht zutreffend sind. Bei einem Gleichstrommotor ist der Teil Armatur, in welchem eine EMK erregt wird und Feld der Teil, in welchem keine EMK erregt wird. Daraus ist ersichtlich, daß keiner der zwei Teile des Induktionsmotors als Feld oder Armatur bezeichnet werden kann, denn in jedem werden EMKe erregt. (Auch sind beide Teile nicht durch eine Leitung miteinander verbunden.) In dem stationären Element (Fig. 7) entsteht, wenn es mit Wechselstrom gespeist wird, eine Gegen-EMK (der Selbstinduktion), geradeso wie bei einem Wechselstrom-Transformator. Es geht auch nicht an, das rotierende Element Armatur und das stationäre Feld zu nennen; denn wir können hier ebenso wie bei einer Gleichstrommaschine jedes der Elemente zum stationären und das andere zum rotierenden machen.

Bei weitem am besten ist es, den Induktionsmotor als einen Transformator anzusehen. Dabei ist das an den Wechselstrom-generator geschaltete Element (ob es nun rotiert oder feststeht) das primäre Element und das andere, in welchem Ströme induziert werden, das sekundäre (ob es nun feststeht oder rotiert). Daher nennen wir das, was bisher in den Figuren 3, 4, 5 und 7 Feld genannt worden ist, das primäre Element und das andere (bisher Armatur genannt) das sekundäre. — Wir wollen nun den Induktionsmotor als Transformator betrachten. Halten wir zuerst das sekundäre Element fest, so induziert das rotierende magnetische Feld in der kurzgeschlossenen sekundären Wicklung Wechselströme. Nun sind einige dieser geschlossenen Ströme den Polen $A_1 A_2$ (Fig. 7) direkt entgegengesetzt und wirken auf diese Pole und die darauf befindlichen Spulen gerade so, wie die in der Sekundärspule eines Transformators induzierten Ströme die Primärspule beeinflussen. Ebenso sind einige der geschlossenen Ströme den Polen $B_1 B_2$ direkt entgegengesetzt und spielen diesen gegenüber die Rolle der Sekundärspule. Einige der geschlossenen Ströme werden von beiden Polpaaren beeinflusst und üben ihrerseits wieder Einfluß auf beide aus; dieser Einfluß ist aber kleiner als der, welcher eintritt, wenn die Ströme dem einen oder andern Polpaar genau entgegengesetzt sind. Im ganzen aber ist die gegenseitige Wirkung wesentlich dieselbe, wie wenn man zwei einzelne Transformatoren hätte, den einen mit dem Polpaar $A_1 A_2$ und den andern mit dem Polpaar $B_1 B_2$ nebst den zugehörigen geschlossenen Stromkreisen. Wenn alle Stromkreise der kurz geschlossenen Windungen in der Sekundärspule (Fig. 7) geöffnet wären, sodaß kein Strom in ihnen fließen könnte, so entspräche dies dem Fall zweier Transformatoren mit offenen Sekundärkreisen. Der Strom, welcher alsdann in jedem der zwei Primärspulen der Transformatoren flösse, wäre einfach der Strom, welcher nötig ist, um den Transformatoren zu magnetisieren und die Hysteresis- und Wirbelstromarbeit zu liefern. — Werden die Sekundärspulen (Fig. 7) wieder kurz geschlossen, so entspräche dies dem Fall, wo die zwei Sekundärspulen der zwei Transformatoren kurz geschlossen sind. In diesem Fall müßte der Linienstrom der Primärspule nicht bloß den Magnetisierungsstrom liefern und die Magnetisierung bewirken, sondern auch den Strom in der Sekundärspule hervorrufen. Gestattet man der Sekundärspule zu rotieren, so tritt eine weitere Veränderung ein: Erstens nehmen die in der Sekundärspule hervorgerufenen EMKe, wie schon früher bemerkt, ab, sodaß auch die Stromstärke sinkt; zweitens erregen die in den sekundären Windungen fließenden Ströme infolge der Rotation eine EMK in der Primärspule. Diese EMK in der Primärspule entspricht der Gegen-EMK eines Gleichstrom-Motors und ist derjenigen entgegengesetzt, welche die mechanische Arbeit des Motors leistet.

Vergleicht man wieder den Motor Fig. 7 mit zwei einphasigen Transformatoren, so bestehen dieselben Bedingungen, falls dem Motor gestattet ist zu rotieren, als wenn sich in dem Sekundärkreis jedes Transformators ein lamellierter Motor mit hintereinander geschalteten Windungen wie für Gleichstrom befände, der thatsächlich aber durch den Wechselstrom des Transformators angetrieben würde. Wenn die zwei reihengeschalteten Motoren festgehalten werden und die sekundären Ströme kurz geschlossen sind, so haben wir einen Fall, der dem entspricht, wenn der Primärspule (Fig. 7) Strom zugeführt wird, die Sekundärkreise aber geschlossen sind und die Sekundärspule festgehalten wird. Läßt man die zwei Sekundärkreise rotieren, so hat man einen Fall, welcher dem ähnlich ist, wo die Sekundärspule in Fig. 7 rotieren kann; d. h. die Ströme in den Sekundärspulen der zwei Transformatoren werden verkleinert und eine Gegen-EMK wird eingeführt, die mechanische Arbeit leistet. Das Gleiten bezw. der Abfall an Geschwindigkeit bei dem Induktions-Motor entspricht einem Spannungsabfall bei dem feststehenden Transformator. Bei einem Induktionsmotor schwankt die Geschwindigkeit je nach der Belastung; man kann zugleich die Geschwindigkeit auf zwei Arten verändern; indem man entweder die auf die Primärspule wirkende

Spannung verändert, oder einen Widerstand in die Sekundärspule schaltet.

Das erste Verfahren wird in dem Fall angewendet, wo man eine feststehende Primärspule und eine rotierende Sekundärspule von der „Eichhornkäfig“-Type hat, so wie sie dem Wesen nach in Fig. 7 dargestellt ist; dabei ist der Widerstand der Ringe, welche die Stäbe der Sekundärspule kurz schließen, der Arbeit angepaßt, welche der Motor zu leisten hat; die der Primärspule zugeführte EMK wird mittels Transformatoren erhöht oder erniedrigt, bis der Motor die gewünschte Geschwindigkeit erlangt hat.

Das zweite Verfahren wird bei einem Motor angewendet, der Schleifringe an dem rotierenden Element besitzt. Läßt man die Primärspule rotieren, so verbindet man die Hauptleitungen mit den Schleifringen; läßt man dagegen die Sekundärspule rotieren, an die nunmehr Schleifringe befestigt sind, so kann man diese mit einem Rheostaten verbinden und einen passenden Widerstand einschalten.

Nehmen wir den Fall an, wo die Geschwindigkeitsänderung durch Aenderung der zugeführten EMK bewerkstelligt werden soll. Der Motor (Fig. 7) möge belastet sein, sodaß er langsamer geht, als wenn er unbelastet ist; das widerstehende Kräftepaar infolge der Belastung sei konstant. Wir lassen nun die Spannung, welche auf die Primärspule wirkt, anwachsen. Dadurch erhöht sich die Magnetisierung des Eisenkerns, also auch die rotierende magnetische Feldstärke und die in der Sekundärspule erregte EMK bezw. die Stromstärke in dem kurzgeschlossenen Sekundärkreise. Weiter erhöht sich das den beweglichen Teil (Sekundärspule) antreibende Kräftepaar und da das widerstehende Kräftepaar gleichbleibt, so muß die Drehgeschwindigkeit zunehmen, bis die Sekundärströme auf den Betrag heruntergegangen sind, den sie vor der Aenderung der primären EMK hatten. Durch Aenderung der primären EMK ist es möglich, bei jeder Belastungsänderung eine bestimmte Drehgeschwindigkeit zu erreichen. Doch kann die Gleitung nun ganz gleich Null werden.

Wenn der Sekundärspule bei unveränderlicher Belastung Widerstand vorgeschaltet wird, so nimmt die Gleitung (slip) zu und die Geschwindigkeit ab; zugleich müßte die sekundäre Stromstärke wegen des vorgeschalteten Widerstandes kleiner werden, wenn nicht wegen der geringeren Geschwindigkeit die sekundäre EMK zunähme und zwar bis zu dem Grad, daß die sekundären Ströme so stark werden, wie sie vor Einschaltung des Widerstands gewesen waren.

Für eine bestimmte Belastung gilt: Je größer der Widerstand, um so kleiner die Geschwindigkeit, und je kleiner der Widerstand, um so größer die Geschwindigkeit bis nahe an die Geschwindigkeit, welche der unbelastete Motor haben würde.

Die angegebenen Verfahrensarten, um die veränderliche Geschwindigkeit von Induktionsmotoren zu regeln, werden auch beim Angehen von Motoren für konstante Geschwindigkeit angewendet. Ein solches Verfahren verhindert nicht bloß beim Angehen, daß eine übergroße Drehkraft entsteht, sondern erniedrigt auch den Strom beim Argehen, so daß man dasselbe Ergebnis erhält, wie durch Einschalten eines Angeh-Rheostaten in den Armaturkreis eines Gleich-Nebenschluß-Motors. In der That ist die Einschaltung eines Rheostaten in den Sekundärkreis eines Induktions-Motors einerlei damit, daß in der Armatur eines Gleichstrommotors ein Rheostat zur Gleichhaltung der Geschwindigkeit eingeschaltet wird. Dagegen ist das Verhalten eines Induktions-Motors, dessen Geschwindigkeit durch Aenderung der Spannung geregelt wird, einerlei mit dem Verhalten eines Gleichstrom-Nebenschluß-Motors, bei dem die der Armatur und dem Feld gelieferte Spannung an dem Generator geändert wird. Dies darf jedoch nicht mit dem Fall verwechselt werden, wo das Feld eines Hauptschluß-Gleichstrom-Motors konstant gehalten und die der Armatur gelieferte Spannung am Generator geändert wird. Die gebräuchlichste Type eines mehrphasigen Induktions-Motors hat nicht wie in Fig. 7 vorspringende Pole. Sowohl das primäre als das sekundäre Element hat ausgestanzte lamellierte Eisenkerne (Fig. 8a). Die Wicklung ist der eines Gramme-Ringes ähnlich. Das primäre Element hat Pole genau so, wie in Fig. 7, nur daß die Pole nicht vorspringen. Die Sekundärspule ist so ausgeführt, daß sie dieselbe Zahl von Polen hat wie die Primärspule (Fig. 8b). In Fig. 8c ist der ganze Motor mit feststehendem primärem und rotierendem sekundärem Element in Eichhorn-Käfig-Form dargestellt. Alle Kreise des Primär-Elementes sind so gewunden daß sie dieselbe Polzahl haben. Die sekundäre Bewicklung hängt von der Motor-Type ab; ob diese keine Schleifringe hat und durch niedrig gespanntem Induktionsstrom betrieben wird, oder ob sie mit Schleifringen versehen ist unter Einschaltung eines Widerstands in das sekundäre Element. Im letzteren Fall ist die Bewicklung des sekundären Elementes ähnlich der des primären, während im ersten Fall die Eichhorn-Käfig-Form angewendet wird.

Der von einem Induktionsmotor aufgenommene Strom ist dem eines Transformators zu vergleichen, der einen verhältnismäßig starken Magnetisierungsstrom hat, denn der Induktionsmotor ist ein Transformator mit breitem Luftzwischenraum in seinem magnetischen Kreise. Im unbelasteten Zustand nimmt der Motor soviel Strom auf, daß dieser hinreicht, um den Eisenkern und den Luftzwischenraum hinlänglich zu magnetisieren; dieser Strom ist für den unbelasteten Zustand verhältnismäßig größer als der für den vollbelasteten Zustand im Vergleich mit den meisten statisch n Transformatoren, weil diese gewöhnlich einen geschlossenen magnetischen Kreis haben.

Der Strom, den der Motor im unbelasteten Zustand aufnimmt, ist keineswegs nur Arbeitsstrom, d. h. das Produkt aus dem Strom im unbelasteten Zustand mit der Spannung, mit der der Strom angeliefert wird, giebt die „scheinbare“ Energie an; die „wirkliche“ ist bei einem guten Motor nicht erheblich kleiner; der Ueberschuß der scheinbaren Energie über die wirkliche nennt man „Kraftfaktor“. Für die verschiedenen Belastungen ist der Kraftfaktor verschieden groß; der Kraftfaktor wächst mit der Belastung.

Die Vorteile des mehrphasigen Induktionsmotors hält Jeder für bedeutend, der mit dieser Art von Maschinen praktisch vertraut ist. Hiermit hat man einen unter Belastung von selbst angehenden Motor gewonnen, der keine sich bewegende Kontakte hat, d. h. keinen Kommutator mit Bürsten; der auch starke Belastung und raue Behandlung verträgt, die ein Gleichstrommotor nicht aushalten würde. Außerdem bedarf er keiner Ueberwachung. Er nimmt unter den beweglichen Apparaten eine so hohe Stellung ein, wie der ruhende Wechselstrom-Transformator unter den Transformatoren.



Kleine Mitteilungen.

Elektrizitätswerk in Windisch-Feistritz. Als Betriebskraft für das geplante große Elektrizitätswerk wird die Wasserkraft des Feistritzbaches nächst der sogenannten Klamm verwendet werden, wo mittelst eines 460 m langen, in gewachsenen Fels zu treibenden Stollens und einer anzuschließenden, circa 120 m langen Rohrleitung ein Gefälle von effektiv 81 m und eine den genau ermittelten Wasserverhältnissen entsprechende mindeste Kraftleistung von effektiv 400, nominal aber 600 HP erreicht wird. Als Betriebsmotoren sind Partial-Girard-Turbinen von je 240 HP in Aussicht genommen, welche 420 Umdrehungen pro Minute machen und je mit einem Drehstromgenerator gleicher Leistung direkt gekuppelt werden. Diese Generatoren besitzen direkt angebaute Erregermaschinen und liefern Drehstrom von 5000 Volt Spannung, welcher mittelst blanker Luftleitung auf eine Entfernung von 5,5 km bis Windisch-Feistritz geleitet wird, wo die Primärleitung mit unterirdisch verlegten Kabeln ausgeführt wird und erst am Westende der Stadt wieder ein Uebergang zur Luftleitung nach Pragerhof stattfindet. Behufs Verteilung der Energie zu den einzelnen Verbrauchsstellen wird die Primärspannung mittelst Transformatoren auf 150 Volt herabgemindert und durch teils oberirdisch, teils unterirdisch verlegte Sekundärleitungen in Windisch-Feistritz verteilt. Mit der Stadt, in welcher sich erfreulicherweise schon jetzt eine recht belangreiche Nachfrage auf Lieferung elektrischer Energie für die verschiedensten Verwendungen kundgiebt, wurde bereits ein Konzessionsvertrag unter für dieselbe günstigen Bedingungen abgeschlossen; die Stadt wird schon demnächst über eine moderne öffentliche Beleuchtung verfügen. Das Elektrizitätswerk dürfte auch berufen sein, in nicht allzu ferner Zeit eine elektrische Straßenbahn von der Südbahnstation Windisch-Feistritz nach der Stadt und Ober-Feistritz zu betreiben, für welches Verkehrsmittel in allen beteiligten Kreisen lebhaftes Interesse besteht. Großindustrieller Carl Scherbaum in Marburg hat das Projekt, welches der Stadt und dem Bezirke zweifellos Vorteil bringen wird, verfassen lassen und wird auch das Unternehmen finanzieren.

Städtische Elektrizitätswerke in Wien. Der Wiener Stadtrat beschäftigte sich am 9. März mit dem Bau der städtischen Elektrizitätswerke. Bürgermeister Dr. Lueger berichtete über die Ergebnisse der mit der „Länderbank“ hinsichtlich der Finanzoperationen gepflogenen Verhandlungen. Der Stadtrat beschloß einstimmig die Erbauung eines Elektrizitätswerkes zur Abgabe des Stromes für den Betrieb der städtischen Straßenbahnen, sowie eines Werkes für Abgabe von Licht und Kraft für anderweitige Zwecke an die Firma „Oesterreichische Schuckertwerke“ zu übertragen. Der Magistrat und das Stadtbauamt wurden mit Abfassung der betreffenden Verträge mit den Schuckertwerken und der „Länderbank“ betraut; die Werke sollen bis Ende 1901 fertiggestellt werden.

Elektrizitätswerk in Altensteig. Hier wird durch die Firma W. Reißer, Stuttgart, im Auftrag der Stadt ein Elektrizitätswerk ausgeführt. Die Betriebseröffnung soll im August d. Js erfolgen.

—W.W.

Die elektrische Zentrale in Nürtingen, die bis zum Sommer die gesamte Wasserkraft, welche der Mühlkanal liefert, benötigen wird, hat im letzten Jahre die günstigsten Resultate aufzuweisen. Bis jetzt sind ca. 1200 elektrische Lampen in der Stadt angeschlossen. Auch liefert das Werk die elektrische Energie für über 20 Elektromotoren von 1—10 Pferdekraften.

—W.W.

Berliner Elektrizitätswerke. Bei der Gesellschaft waren Ende 1899 angeschlossen: 289,508 Glühlampen, 11,779 Bogenlampen, 4407 Motoren mit 14,030 Kw. und 623 verschiedene Apparate mit 663 Kw. Leistung, d. i. gegen Ende Juni ein Zuwachs von 21,304 Glühlampen, 767 Bogenlampen, 549 Motoren mit 1254 Kw. und 56 Apparate mit 81 Kw. Leistung, entsprechend 2630 Kilowatt. Der Bahnbetrieb erforderte Ende Dezember 1899 7200 PS oder 1400 PS mehr als Ende Juni. Neu angeschlossen wurden seit Ende Dezember 1899: für Licht 339 Kw., für Kraft 487 Kw., für Bahnen 200 PS.; außerdem liegen Anmeldungen auf etwa 540 Kw. für Licht und etwa

375 Kw. für Kraft vor. Nutzbar abgegeben wurden, wie bereits früher gemeldet, im zweiten Semester 1899 19,28 Mill. Kilowattstunden gegen 12,95 Mill. im gleichen Zeitraum des Vorjahres, also 48,8 pCt. mehr. Davon entfallen 4,83 Mill. Kilowattstunden auf den Bahnbetrieb. Die Stromabgabe aus dem Elektrizitätswerk Oberspree und den provisorischen Zentralen in Spandau und Pankow beträgt bis jetzt 3,20 Mill. Kilowattstunden. In der Zentrale Luisenstraße wird die dritte Dampfmaschine von 3000 PS. im Herbst, die Akkumulatorenbatterien in den nächsten Tagen in Betrieb kommen. In der Zentrale Oberspree konnte mit der Montage der ersten Dampfmaschinenmaschine von 4000 PS begonnen werden. Die erste Maschine dürfte Mitte Mai, die zweite und dritte im Herbst in Betrieb gesetzt werden. Auch die übrigen in Ausführung begriffenen Bauten schreiten gut voran. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft liefert die Dynamos, Maschinen u. s. w. Mit den Kabelverlegungen ist im Südosten der Stadt bereits begonnen.

B.T.

Das Wilhelma-Theater in Cannstatt. Da die Gemeinde Cannstatt vorerst nicht in der Lage ist, elektrische Kraft in so großem Umfange zur Verfügung zu stellen, wurden mit den hiesigen Elektrizitätswerken der Kontinentalen Gesellschaft Verhandlungen eingeleitet, die dank der energischen Unterstützung des Direktors Erhard zu einem günstigen Ergebnis geführt haben. In welchem großem Stil das Unternehmen angelegt und auf welchem belangreichen Besuch gerechnet wird, mag daraus hervorgehen, daß die Elektrizitätswerke eine größere Unterstation allein für das Wilhelma-Theater bestimmt, auf ihre Rechnung herstellen werden. Es ist in Aussicht genommen, daß die Leitung auf der Prager an die Marbacher Kraftübertragungsleitung angeschlossen und die Kraft vermittelt starker Kabel zur Wilhelma geführt werden soll. Dort wird ein Umformer aufgestellt, ausreichende Akkumulatoren werden angelegt, die ein ruhiges und sicheres Licht ermöglichen. Die Beleuchtung des Wilhelma-Theaters erfolgt durch ca. 1000 elektrische Glühlampen, von denen etwa 400 auf den Zuschauerraum und 600 auf die Bühne entfallen. Zur Erzielung verschiedener Lichteffekte auf der Bühne kommt ein Bühnenregulator, Doppelhebelsystem mit zugehörigen Farbenumschaltern für dreifarbiges Lampengruppen zur Anwendung, der die Aufgabe zu erfüllen hat, den Helligkeitsgrad der Lampen auf der Bühne beliebig zu verändern, sowie durch Ab- oder Zuschalten farbiger Lampen der Bühnenbeleuchtung einen bestimmten Charakter zu geben. Der Bühnenregulator, sowie die übrigen Beleuchtungskörper für die Bühne wie Rampen, Soffiten, Coulissen etc. sind neuester Konstruktion und werden von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Cie. in Stuttgart geliefert, welchen auch die übrigen elektrischen Einrichtungen zur Ausführung übertragen worden sind.

—W.W.

Helios, Elektrizitäts Gesellschaft, Köln. Wie uns aus Brüssel gemeldet wird, ist der Vertrag der Gesellschaft mit der Gasgesellschaft von Rio de Janeiro wegen Einrichtung der elektrischen Beleuchtung an diesem Platze nunmehr unterzeichnet worden. Zur Beschaffung der Mittel emittiert die Rio-Gesellschaft bekanntlich Frs. 10 Mill. 5proz. Obligationen.

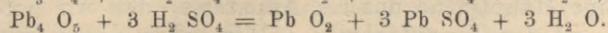
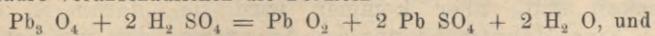
(Frkf. Ztg.)

Die 100,000ste Bogenlampe der Firma Körting & Mathiesen Leutzsch bei Leipzig. Am Sonnabend den 24. März hat genannte Firma die Fertigstellung der 100,000sten Bogenlampe mit ihrem, aus 320 Arbeitern und 50 Beamten bestehenden Personal feiern können. Dieser Erfolg ist in einem Zeitraume von 10^{1/2} Jahren erreicht worden. Die Leistungsfähigkeit der Fabrik ist beständig gestiegen; betrug doch die Produktion im letzten Jahre 24000 Lampen.

Positive Elektrodenplatten für Stromsammler. H. Strecker in Köln will bei positiven Hartmasseplatten eine Verminderung des Gewichtes herbeiführen und die Ursache zur Krümmung beseitigen. Hierzu erhalten die Platten eine besondere Bauart. Der innere Teil der Platte, welcher schlechter ausgenutzt wird als der beinahe allein für die Stromlieferung wirksame Randteil, kommt in Wegfall. Die Platte hat dann an dieser Stelle einen runden, ovalen oder eckigen Ausschnitt, welcher durch einen Hartbleirahmen eingefäßt wird. Dieser weist in dem äußeren, der Masse zugekehrten Umfange eine Nut auf, mit welcher er die Masse faßt und hält, während er andernteils durch die Masse selbst in seiner Lage gehalten wird. Der ringförmig oder sonstwie gestaltete Hartbleirahmen besteht außerdem aus zwei Teilen, welche nicht ganz dicht an einander stoßen, so daß sie einer Ausdehnung der Masse nachgeben können. Durch die Anbringung des Ringes wird der Teil der wirksamen Masse beseitigt, der nur todes Gewicht ist und der hauptsächlich zu Krümmungen neigt. Nebenbei wird noch Raum für den Elektrolyten gewonnen und eine bessere Zirkulation desselben ermöglicht.

Um derartige Ringe anbringen zu können, ist ein ganz besonderes Verfahren erforderlich. Dieses Verfahren muß ermöglichen, die wirksame Masse beim Schmieren möglichst trocken einzutragen und ohne nachfolgenden Trockenprozeß die Platte möglichst bald zu formieren, da bei der üblichen Methode der nassen Schmierung und nachherigen unumgänglichen Trocknung im Ofen die wirksame Masse im Rahmen schwindet und schlottert, so daß die Ringe in diesem Falle aus der Rohplatte herausfallen und die Platte bei ihrer geringen Haltbarkeit vor der Härtung in Schwefelsäure zerbröckeln würde. Ein solches Verfahren ist weiter unten beschrieben und eignet sich besonders hierzu Glätte, deren alleinige Verwendung für positive Platten bisher nicht üblich war, dazu dichte und harte Platten erhalten wurden, welche ihrer geringen Porosität wegen keine genügende Kapazität besaßen und außerdem schon in der Formation krumm wurden. Man verwendete für die positiven Platten entweder ausschließlich Mennige oder ein Gemisch von Mennige und Bleiglätte, für die negativen Platten ein Gemisch von Mennige und Glätte.

Bei Herstellung der Masseplatten ist die Einwirkung der Schwefelsäure auf die aus Mennige oder Bleiglätte bestehende wirksame Masse selbst bei denjenigen Verfahren, bei welchen die Beimischung eines Bindemittels organischer Natur und die Bildung von organischen Bleisalzen die Erhärtung herbeiführen soll, von großer Bedeutung. Bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Mennige oder Bleiglätte findet eine Volumen-Vergrößerung der Masse statt, infolge welcher sie sich innerhalb des Rahmens beim Erhärten festkeilt. Diese Volumen-Vergrößerung ist jedoch bei Verwendung der im Handel vorkommenden Mennige, welche verschiedene Zusammensetzungen aufweist, meist $Pb_3 O_4$ und $Pb_4 O_6$, infolge der mehr oder weniger großen Bildung von Sulfat ungleichmäßig, so daß beim Erhärten Ungleichheit in der Härte und Kapazität der Platten herbeigeführt wird. Die Verschiedenheit in der Reaktion verschiedener Mennigen mit Schwefelsäure veranschaulichen die Formeln



Ferner wird das Erhärten der Platten meist herbeigeführt durch Eintauchen der Rohplatten in Schwefelsäure. Um dies bewerkstelligen zu können, ist es notwendig, die Platten auf das sorgfältigste zu trocknen, damit sie nicht beim Eintauchen in die Säure bersten. Der Trockenprozeß aber, sowie das bis jetzt beliebte Beimischen organischer Substanz verursachen die Bildung einer äußeren Kruste auf der Oberfläche der Platten, deren baldiges Abfallen im Betriebe zu Untrüglichkeiten führt und den Verfall der Platten einleitet. Nach dem vorliegenden Verfahren wendet man die wirksame Rohmasse in möglichst trockenem Zustande an, um die Anbringung der Ringe zu ermöglichen; außerdem bedient man sich eines Gemisches von Bleiglätte mit so viel Bleicarbonat, daß die Ausdehnung dieses Gemisches beim Reagieren mit Schwefelsäure derjenigen Ausdehnung gleichkommt, welche Mennige der Formel $Pb_3 O_4$ beim Erhärten erleiden würde. Da das Bleicarbonat beim Uebergang in Bleisulfat keine Volumenvergrößerung erleidet, so wirkt ein Zusatz des Carbonats zu Bleiglätte vermindert auf die Gesamtausdehnung der Masse. Dieser Forderung genügt in der Regel eine Mischung von 85 bis 92% Glätte und 15 bis 8% Bleicarbonat. Es ist zwar bekannt, zur Herstellung von Sammlerplatten mit weicher Masse (Gitterplatten) Bleioxyd in Mischung mit Bleicarbonat zu verwenden. Indessen geschah dies immer aus anderen Erwägungen als denen, die hier Platz greifen, denn der Hauptzweck dieses Verfahrens ist, die Ausdehnung der Glätte bei der Reaktion mit Schwefelsäure durch die Anwesenheit des Bleicarbonats zu vermindern. Nach dem Verfahren von H. Strecker wird die angegebene Mischung sodann mit dünner Alkalilösung sehr schwach befeuchtet und in die Rahmen, in deren Mitte der Ring liegt, eingeknetet. Die Rohplatten werden darauf, um Krustenbildung zu verhindern, noch feucht in einer Mischung von etwa 10 bis 15% Natriumsulfatlösung mit etwas Schwefelsäure formiert.

An Stelle der angesäuerten Natriumsulfatlösung kann auch eine andere angesäuerte Salzlösung benutzt werden, so eine mit Schwefelsäure angesäuerte Kalium-, Ammonium- oder Magnesiumsulfatlösung. Eine solche Formierflüssigkeit ist zwar schon bei anderen Verfahren angewendet, die Anwendung derselben bei dem vorliegenden Verfahren bildet jedoch mit der oben näher angegebenen Pastierung ein untrennbares Ganzes.

Dampfturbo-Wechselstrommaschine. Die Kraftstation von Cambridge enthält seit einigen Jahren mehrere Turbinen, welche Dynamos antreiben und ausgezeichnete Resultate ergaben; man fügt ihnen jetzt eine ähnliche, sehr starke Gruppe bei. Diese Gruppe besteht aus einer Dampfturbo Wechselstrommaschine von 500 Kw, welche von Parsons u. Söhne geliefert wurde. — Diese Maschine macht 2700 Touren p. M.; sie wird elektrisch geregelt und kann parallel mit andern Wechselstrommaschinen geschaltet werden. Unter dem Fußboden in einem Souterrain befindet sich ein Oberflächen-Kondensator, welcher mit Röhren verbunden ist. Die Zirkulationspumpen sind an der Seite des Kondensators und werden durch ein Rad und eine Schraube ohne Ende in Betrieb gesetzt; diese Schraube ohne Ende hat 3 Gewinde und ist mit der Verlängerung der Motorwelle am Ende der hohen Spannung verbunden. Die Wechselstrommaschine ist direkt mit dem Motor verkuppelt; sie hat 4 sich drehende Ankerpole und liefert Strom von 2000 Volt und 90 Perioden per Sekunde. Auf derselben Welle ist die Erreger-Dynamo mit einer Kapazität von 5 Kw angeordnet, obgleich man nur 3,5 Kw bei voller Belastung nötig hat.

F. v. S.

Elektrische Bahnen in Remscheid. Das „Amtsblatt“ veröffentlicht die Genehmigungsurkunde für die elektrischen Straßenbahnen in der Stadtgemeinde Remscheid. Die Remscheider Straßenbahn-Gesellschaft zu Remscheid, welche zur Zeit Eigentümerin der mittels elektrischer Kraft betriebenen Straßenbahnstrecken von Hasten nach Vieringhausen, und von der Alleestraße nach Bliedinghausen in Remscheid ist, hat ihr Unternehmen den sämtlichen Bestimmungen des Gesetzes über Kleinbahnen und Privatanschlußbahnen vom 28. Juli 1892 unterworfen. Nach dem dieserhalb gestellten Antrage wird der Remscheider Straßenbahn-Gesellschaft nunmehr die Genehmigung zur Weiterführung des Betriebes auf den obengenannten Straßenbahnen und zur Herstellung und zum Betriebe der neuen Straßenbahnstrecken in einer Spurweite von 1 Meter von Vieringhausen nach Guldenerwerth und von Hasten nach der Kaiser Wilhelmstraße für die Beförderung von Personen mittels elektrischer Kraft auf die Zeitdauer von 75 Jahren jedoch vom 10. Juli 1893, dem Tage der Betriebs-Eröffnung der alten Strecken ab gerechnet, vorbehaltlich der Rechte Dritter, unter näher festgestellten Bedingungen die Genehmigung erteilt.

Brünner elektrische Kleinbahnen. Die Erteilung der Konzession für die Brünner elektrischen Kleinbahnen an die Stadtgemeinde Brunn steht, dem „Oesterreichisch-Ungarischen Eisenbahnblatt“ zufolge, unmittelbar bevor. Der Stadt Brunn ist eine Steuerbefreiung in der Dauer von 20 Jahren bewilligt worden. Die Stadtgemeinde wird nun die durch die Konzession erworbenen Rechte und Pflichten an eine zu errichtende Aktiengesellschaft übertragen,

deren Aktien die Union-Elektrizitätsgesellschaft in Berlin übernimmt. Die Stadtgemeinde hat sich übrigens das vertragsmäßige Recht gesichert, die elektrischen Linien nach 15 Jahren jederzeit abzulösen. Die neuen Linien werden sofort auf elektrischen Betrieb eingerichtet, die alten Lokalbahnlilien auf elektrischen Betrieb umgestaltet, neben welchen indeß für den Frachtenverkehr der Dampftrieb bestehen bleibt.

Das Strassenbahnnetz in Stuttgart soll im Jahre 1900 durch 7 neue Linien erweitert werden. Es sind dies 1) Schloßplatz—Charlotten—Alexanderstraße nach der Eugensplatte, 2) von dort nach Ostheim, 3) Olgastraße—obere Charlotten—Hohenheimerstraße nach der Bopseranlage, 4) Verlängerung Karlsvorstadt Heschlach nach dem neuen Schützenhaus, 5) Verlängerung ab Friedhofstraße nach dem Englischen Garten, 6) Herdweg—Liederhalle—Schloßstraße bis zur Moltkekaserne und 7) ab Moltkekaserne—Schwabstraße—Schwabstraßentunnel nach dem Südfriedhof.

Elektrische Bahn in Stralsund. Am 4. Januar machte die elektrische Bahn die ersten Probefahrten mit den Personenwagen in der Franken-Vorstadt. Am Tage vorher hatte man schon auf dem Hofe und vor dem Betriebsgebäude Versuche angestellt. Der Gang der Wagen war tadellos. Eine an den Wagen angebrachte elektrische Bremsvorrichtung ermöglicht es, daß die Wagen sofort zum Stehen gebracht werden können.

Eine neue amerikanische Traktionskraft-Station. Die Errichtung der neuen Haupt-Kraftstation der Third Avenue Railroad Co. in New-York wird, wenn sie vervollständigt, die größte Kraftstation der Welt bilden, da sie eine Maximal-Kapazität von 100,000 PS hat. Sie wird jetzt in der 216. Straße und 9. Avenue in New-York, erbaut. Obwohl etwas nördlich von dem jetzigen Verteilungs-Zentrum der Gesellschaftslinien, wird sie dem Union Railway System nahe sein, und die Benutzung des Dreiphasenstroms für elektrische Verteilung wird zu verhältnismäßig schwachen Speiseleitungen nötigen. Die ausgewählte Seite gestattet mehr Freiheit beim Stationsentwurf, um bessere Resultate zu erreichen, als in dem entfernten unteren Stadtteil möglich gewesen wären. Der Harlem-Fluß ist vor der Hand für Kondensations-Zwecke abgeschlossen, während Feuerung und Zufuhr für die Station direkt durch Wasser oder in kurzer Entfernung durch die New-Yorker Zentralbahn herangeschafft werden können. Von dieser Station werden Speiseleitungen zu 5 oder mehr Transformatoren-Stationen verlegt, deren Lager noch nicht fest bestimmt ist. Hier wird auch eine Hilfs-Akkumulatoren-Station in der 66. Straße und 10. Avenue errichtet.

Die Kraftstation wird 16 Haupt-Erzeugereinheiten von für gewöhnlich 72,000 PS und 100,000 PS im Maximum erhalten. Die Maschinen werden von der Westinghouse Maschinen Comp. gebaut und sind von der vertikalen Kreuzverbund-Kondensations-Type mit auf der Welle zwischen den Cylindern montierten Generatoren. Jede hat 4500 PS mit 75 Touren p. M. und einer Maximal-Kapazität von etwa 7000 PS; 60 Babcock u. Wilcox Wasserröhren-Kessel von je 520 PS werden aufgestellt.

Mechanische Heizer, Kondensations-Anlage, Kohlsortier-Maschinerie und Kohlen-Behälter, Zuanlage, Feuerungssparer, Kesselspeisesystem und Einschmier-System werden nach den neusten Konstruktionen eingerichtet, und verspricht diese neue Kraftstation eine der interessantesten New-Yorks zu werden. F. v. S.

Projektierte Kabel über den stillen Ocean.

Der Krieg in Süd-Afrika, dessen Vorgänge uns durch Kabelnlinien übermittelt werden, welche sich ausschließlich in englischen Händen befinden, hat neuerdings wieder die außerordentliche Bedeutung dieser Kommunikationsmittel in militärischer sowie in national-ökonomischer Beziehung bewiesen. Es dürfte deshalb von Interesse sein, über 2 große Projekte zu erfahren, welche den stillen Ocean in telegraphischer Hinsicht überbrücken sollen und deren eines ausschließlich den englisch-nationalen Standpunkt berücksichtigt, während das andere eine Linie im Auge hat, welche die Vereinigten Staaten mit ihren neu erworbenen Kolonien direkt verbinden soll.

Die dringende Notwendigkeit der Herstellung eines solchen wurde den Amerikanern durch den spanisch-amerikanischen Krieg ganz besonders vor Augen geführt. Der Amerikaner George Owen Squier veröffentlicht nun in letzter Zeit einen ausführlichen Bericht, welcher den augenblicklichen Status dieser Kabelfrage resumiert und die Route zeigt, welche für das britische Kabel beschlossen ist, sowie den Weg, welcher augenblicklich für das projektierte amerikanische Kabel vermessen wird. Das britische Kabel soll Canada mit Australien verbinden und mit Rücksicht auf seinen Zweck nur britischen Boden berühren.

Die Legung dieses Kabels ist gesichert, da beide Kolonien sich zur Unterstützung dieses Unternehmens verpflichtet haben. Das Kabel wird gelegt werden von Vancouver nach der Fanninginsel, welche ungefähr 1500 Km. südlich von Honolulu liegt, wobei die Entfernung von Vancouver etwas über 5000 km beträgt. Von der Fanninginsel wird das Kabel seinen Weg über die Fidshi-Inseln nach den Norfolk-Inseln nehmen, von welchen aus es sich in zwei Linien verzweigen wird, deren eine nach Auckland in Neu-Seeland und deren andere nach Sidney in Neu-Süd-Wales geht. Dieses Kabel wird die telegraphische Umschließung der Erde vervollständigen; es wird infolgedessen jede, von demselben berührte Station in der vorteilhaften Lage sein, mit irgend einer anderen Station auf zwei Wegen, sei es nach Osten, sei es nach Westen, sich zu verbinden.

Die Bestimmungen, daß die Stationen sich nur auf britischem Boden befinden sollen, hat den Nachteil mit sich geführt, das Kabel von Vancouver nach der Fanninginsel, also über eine Entfernung von über 5000 km zu legen, da dieses der einzige Weg ist, welcher

die genannten Bedingungen erfüllt. Da die Schnelligkeit von Kabelbotschaften im Quadrat der Länge des Kabels abnimmt, und da die Geschwindigkeit des ganzen Systems notwendigerweise durch die Geschwindigkeit der längsten Abteilung bestimmt wird, wird die britische Linie mit diesem außergewöhnlich langen Spann entschieden im Nachteil sein jeder anderen Linie gegenüber, welche nicht solch unvorteilhafte Bedingungen zu erfüllen hat. Bei dem vorgeschlagenen Weg wird das amerikanische Kabel, welches jetzt vermessen wird, keinen Zwischenraum von einer Station zu der anderen über 4000 km haben, und infolgedessen wird es, wenigstens was den kommerziellen Standpunkt anbelangt, der britischen Linie gegenüber im Vorteil sein.

Was die Route über Alaska anbelangt, welche über Sitka, Kadiak, Island, Attu, Japan, Sibirien und Formosa nach Luzon führen würde, einer Länge von ungefähr 9000 km, so ist ein solcher Weg für ein Verbindungskabel zwischen dem Heimatlande und den neuerworbenen Kolonien für die Amerikaner selbstverständlich nicht annehmbar, da er ungefähr 15 Stationen erforderte, von welchen beinahe die Hälfte unter japanischer Kontrolle sich befinden würden. Vom technischen Standpunkte aus hindert nichts die Legung des vorgeschlagenen amerikanischen Kabels über den stillen Ocean. Eine vorläufige Vermessung zwischen der Küste des stillen Oceans und den Hawaischen Inseln wurde schon im Jahre 1892 von dem Marine-Departement der Vereinigten Staaten bewerkstelligt, und bewies, daß dieser Teil des Weges keine Hindernisse böte. Seit April letzten Jahres ist nun das Schiff der Vereinigten Staaten „Nero“ mit einer Vermessung des Weges von den Hawaischen Inseln westlich über die Insel Guam nach der Insel Luzon und nordwärts von Guam nach Yokohama beschäftigt. Der vorläufige Bericht über die Vermessung, welcher neuerdings veröffentlicht wurde, zeigt, daß die vermessene Route vollständig wegbar sein wird. Die Entfernung der ganzen Linie, einschließlich des ersten Abschnittes würde betragen: von San-Francisco nach Honolulu 3300 km, von Honolulu nach den Midway-Inseln 1300 km, von den Midway-Inseln nach Guam 3700 km, von Guam nach Manila 2200 km. Zu dieser Entfernung müssen 10 Proz. für die Biegungen hinzugeschlagen werden, wenn man die Länge des Kabels berechnen will. Die Amerikaner scheinen nicht abgeneigt zu sein, event. ihr Kabel mit dem britischen in Verbindung zu bringen, wodurch jeder Linie alle Vorteile einer doppelten Linie erwachsen würden. Es würde dies in der Weise geschehen können, daß man das amerikanische Kabel von Honolulu aus mit dem britischen Kabel auf der Fanning-Insel verbindet. Mit diesem einfachen Abschnitt, welcher ungefähr 1400 Km. lang sein würde, würde jede der beiden Linien ihr Kabel gegen vollständige Unterbrechung schützen, da im Falle eines Bruches die Kabelgramme von der unverletzten Linie aus, je nachdem nach Honolulu oder der Fanning-Insel gesandt und von dort von der anderen Kabel-Gesellschaft weiterbefördert werden könnten. Andererseits würde eine kürzere Kabelstrecke von ungefähr 320 Km. zwischen Luzon und Formosa das amerikanische Kabel mit dem der großen nordischen Telegraphen-Compagnie verbinden, welches durch Sibirien geht und ein weiteres Kabel zwischen Luzon und einem chinesischen Hafen würde dazu dienen, Japan und China in direkte telegraphische Verbindung mit Nordamerika zu bringen und so zwei maßgebende Routen in östlicher und westlicher Richtung mit Europa herzustellen.

Was die finanzielle Seite dieser Frage anbelangt, so hat man, unter Berücksichtigung der augenblicklichen Frequenz zwischen den Vereinigten Staaten und deren Kolonien, Grund zu glauben, daß das Unternehmen vom ersten Augenblick an prosperieren wird. Die Amerikaner hegen die Hoffnung, daß die Legung dieses Kabels die Erwerbung der Hawaischen Inseln und der Philippinen und die Befestigung ihrer militärischen und kommerziellen Interessen im Osten zur Folge haben wird. (Patentbureau H. & W. Patacky, Berlin.)

Indo-Europäische Telegraphen-Gesellschaft, Petersburg. Der „Regierungsbote“ teilt mit, daß die am 31. Januar 1905 ablaufende Konzession der Indo-Europäischen Telegraphen-Gesellschaft auf 20 Jahre verlängert worden ist. Dafür hat sich die Gesellschaft verpflichtet, für die indischen und hinterindischen Telegramme, welche ausschließlich auf der von ihr betriebenen Linie befördert werden, der Regierung 17,5 pCt. statt der bisherigen 10 pCt. zu zahlen. Ferner verpflichtet sich die Gesellschaft, für den Fall irgend welcher politischen Komplikationen die innerhalb der russischen Grenze befindlichen Linien auf die erste Aufforderung hin der russischen Regierung zur vollen Verfügung zu stellen. B. T.

Unterseeisches Telephon. Mit einer neuen Erfindung, die von ganz hervorragender Bedeutung sein wird, sind Thomas A. Edison jr. und William Holzer in Amerika gegenwärtig beschäftigt. Es handelt sich nämlich um die Konstruktion eines unterseeischen Telephones, durch das man zu sehr niedrigen Tarifpreisen über den Ocean sprechen kann. Ueber den gegenwärtigen Stand der einschlägigen Arbeiten teilt die Zeitschrift Volldampf eine interessante Äußerung Edisons mit, der hier einiges entnommen sei. Der Erfinder berichtet: „Im Gegensatz zu der allgemeinen Ansicht haben wir gefunden, daß durchaus kein allzu starker Strom erforderlich ist, um eine Nachricht über den Ocean zu senden. Wir nahmen nämlich, um dies zu untersuchen, mehr als 3000 Meilen Draht, versenkten die Spindel, worauf der Draht sich befand, und unterwarfen letzteren einem dem Meeresdruck ähnlich schweren Druck; gleichzeitig drehte sich die Spindel mit einer Geschwindigkeit von 10 bis 12 Umdrehungen in der Minute, und wir fanden, daß die Töne sehr hörbar weiter geleitet

wurden. Nachdem wir soweit in der Sache gekommen, fand der alte Gedanke, daß ein sehr starker elektrischer Strom erforderlich sei, um die Schallwellen unter Wasser fortzuführen, keine Beachtung mehr. Selbstverständlich erwarten wir nicht, eine Nachricht schnurstracks über das Meer zu senden, ohne jegliche Zwischenstation; solches würde bei unseren gegenwärtigen Einrichtungen und Vermutungen unmöglich sein. Aber bestimmt ist, daß nur eine einzige Zwischenstation im Ocean genügend sein wird, von wo die Nachricht durch eine mechanische Einrichtung weitergesandt werden kann. Die Kosten des Telephonierens über den Ocean werden bedeutend geringer sein als bei der Telegraphie. Es mag noch einige Zeit dauern, bis die neue Erfindung in ganzer Vollkommenheit an die Öffentlichkeit tritt, aber kommen wird sie, daran ist nicht zu zweifeln. Eine Hauptsache unseres Apparates, den wir bereits vollendet haben, ist der Tonaufnehmer. Wir haben diesen wichtigsten Teil des Mechanismus so zart wie möglich und doch wieder groß genug konstruiert, um ihn jeder Einwirkung empfindlich zu machen.“

—W. W.

Das automatische Telephon. Die Dienste der Telephonistinnen scheinen künftig überflüssig zu werden (?). Aus Paris wird von einem neuen Apparat berichtet, der jede persönliche Vermittlung zwischen zwei Angeschlossenen, die miteinander plaudern wollten, verdrängt. Es ist das seit so langem gewünschte automatische Telephon. Dieses interessante Instrument hat in Gegenwart von M. Frouin, dem Chef des Telephonverkehrs in Paris und mehrerer hohen Postbeamten funktioniert, und alle sind von den erzielten Resultaten entzückt. Der Verbindungsapparat, der im Zentralbureau aufgestellt ist, wird, anstatt von der Telephonistin gehandhabt zu werden, direkt von dem Anrufenden selbst in Thätigkeit gesetzt. Sofort wird man mit dem gewünschten Namen verbunden. Wenn das Gespräch zu Ende ist, wird die Verbindung wieder automatisch gelöst.

—W. W.

Deutsche Magnalium-Gesellschaft. Während der Tage im Hubertusstock wurde Sr. M. dem Kaiser von Herrn Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Slaby eine Anzahl von Proben des neuen Metalls „Magnalium“ vorgelegt.

S. Majestät sprachen die allerhöchste Befriedigung über diesen neuen Fortschritt der metallurgischen Technik aus und gaben der Erwartung Ausdruck, daß dieses neue Material auch für die wichtigen Aufgaben der Marine von weittragender Bedeutung werden würde.

Errettung vom Tode durch Elektrisieren. Der Bezirksarzt in Weisenburg a. S. hat einem schwächlichen, zehn Wochen alten Kinde Opium in sehr geringer Dosis verordnet. Durch die Unachtsamkeit der Wärterin bekam das Kind zu viel von der Medizin, und als der Arzt am nächsten Tage erschien, lag der kleine Patient wie eine Leiche regungslos, ohne Athemzug oder Herzschlag, natürlich auch ohne Puls da. Der Arzt leitete künstliche Athmung ein und wendete sonstige Wiederbelebungsversuche an — Alles vergebens. Er ließ hierauf einen elektrischen Apparat holen, und als er die eine Elektrode auf den Unterleib, die zweite auf den Hals anlegte, hatte er die Freude, das Kind wieder schwach athmen zu hören. Aber mit dem Aussetzen des Stromes hörte auch das Athmen sofort auf. Lange Zeit machte es den Eindruck, als hänge es von der Willkür ab, durch Weglassen der Elektrisierung das kleine Würmchen immer wieder in jenen absolut leichenhaften Zustand zurückzusetzen, der vor Ankunft des Arztes bestand. Die Elektrisierung mit dem faradischen Strom wurde nun unverdrossen zehn Stunden hindurch fortgesetzt, bis das Kind von selbst zu athmen begann, die Körpertemperatur sich hob, der Puls fühlbar wurde. Das auf so merkwürdige Weise gerettete Kind erholte sich in der Folgezeit vollständig.

—W. W.

Unglücksfälle durch elektrische Schläge. Die Unfälle durch den elektrischen Strom haben bei der wachsenden Steigerung der Verwendung elektrischer Kraft eine beträchtliche Zunahme aufzuweisen, und man hat sich daher auch von ärztlicher Seite mehr mit der Frage zu beschäftigen gesucht, was bei solchen Unglücksfällen zu thun sei. Vor kurzem wurde in Deutschland darauf hingewiesen, daß man einen derart Verunglückten durch künstliche Athmung ins Leben zurückzurufen versuchen müsse. Dem widerspricht nach eingehenden Untersuchungen R. H. Cunningham im New-York Medical Journal. Das durch einen starken elektrischen Schlag am meisten in Mitleidenschaft gezogene Organ sei das Herz und dieses werde dadurch nicht völlig gelähmt oder getötet, sondern nur in einen Zustand der Zusammenziehung versetzt infolge der Anheftung der faserigen Bestandteile des Blutes. Diese Zusammenziehung verringere den Blutdruck im ganzen Körper, und das Nervensystem werde nicht sofort, sondern erst allmählich durch die vollständige Blutleere, die auf einen plötzlichen Stillstand des Blutkreislaufes folge, angegriffen. In seltenen Fällen, wo ein elektrischer Strom nur durch den Gehirnteil des Nervensystems in bedeutender Stärke und lange genug hindurchgehe, könne er den Tod durch Erstickung veranlassen. Elektrische Ströme, wie sie in der Industrie verwandt werden, seien für Frösche und Schildkröten thatsächlich nicht tödlich, da der Zustand der Blutverdickung im Herzen von selbst rasch verschwindet, sobald der Strom aufhört. Bei Hunden ist die Wiederherstellung des normalen Zustandes schon weit schwieriger, und noch schwerer wahrscheinlich beim Menschen. Cunningham hat nun ein sehr gründliches Verfahren ausgearbeitet, um den Blutkreislauf in solchen Fällen künstlich wiederherzustellen, und zwar durch Einspritzung von Blut, dem der Faserstoff entzogen ist. Nach seinen bisherigen Versuchen an Hunden hat das Verfahren Erfolg gehabt, wenn es sofort angewandt wurde. Cunningham hält die künstliche Athmung für gänzlich wirkungslos und setzt die einzige Hoffnung auf eine allmähliche Wiederherstellung ohne jedes weitere Zutun, falls sich nicht sein Verfahren auch beim Menschen bewähren sollte.

—W. W.

Helios, Elektrizitäts-A.-G. und Union des Tramways. Von den Aktien der belgischen Union des Tramways war bekanntlich ein großer Teil im Besitze der Bank für elektrische Industrie, Berlin (Singer), die seither auf den Helios, Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft, Köln, übergegangen ist. Die Union des Tramways hat, wie neulich schon gemeldet, ihr Aktienkapital von Fr. 7 $\frac{1}{2}$ auf 12 Mill. vermehrt, neben denen noch 30,000 Actions de Jonissance bestehen. Die neuen Kapitalaktien wurden den Besitzern der alten zu 100 pCt. angeboten, das Bezugsrecht wurde aber vom Helios allein ausgeübt, der sodann, wie wir hören, die ganzen 50,000 neuen Aktien übernommen hat. Das scheint, da die alten Aktien gegenwärtig in Brüssel nur 92 $\frac{1}{2}$ notieren, mit der Absicht auf gewisse finanzielle Verschiebungen zusammenzuhängen.

Elektrizitätswerk Warschau. Bei dem Bewerb um die Konzession für die Anlage der elektrischen Beleuchtung hat von den acht konkurrierenden Firmen Schuckert die vorteilhafteste Offerte gemacht. — In Warschau steht die Gründung einer neuen großen Elektrizitätsgesellschaft unter der Firma „Ssilai Swjet“ (Kraft und Licht) mit einem Aktienkapital von 6 Millionen Rubel bevor. Gründer der Gesellschaft sind Fürst M. L. Woronezki, Fürst Swjätopolk-Tschetwertinski, Fürst M. M. Radziwill, Graf A. Samoiski, Karl v. Siemens und mehrere Warschauer Großindustrielle. Die Gesellschaft verfolgt den Zweck elektrische Bahnen und Beleuchtungsanlagen in Warschau und in den übrigen Städten Rußlands anzulegen.

Akkumulatoren- und Elektrizitäts-Werke Akt-Ges. vorm. W. A. Boese & Co., Berlin. Wie uns mitgeteilt wird, ergibt die Bilanz für 1899 einschließlich Vortrag von Mk. 18,836 einen Reingewinn von Mk. 633,113 (i. V. Mk. 514,064) nach Abschreibungen von Mk. 131,545 (Mk. 93,022). Der Generalversammlung wird vorgeschlagen, 11 pCt. Dividende wie im Vorjahre auf das erhöhte Aktienkapital zu verteilen, der ordentlichen Reserve Mk. 30,713 (Mk. 24,941), der Spezialreserve Mk. 60,000 (Mk. 100,000), dem Arbeiterunterstützungsfonds Mk. 10,000 (wie 1898) zuzuweisen, Mk. 103,735 (Mk. 89,776) für Tantiemen an Aufsichtsrat, Vorstand und Gratifikationen zu verwenden, sowie Mk. 16,164 Mk. 18,836) vorzutragen.

Deutsch-Atlantische Telegraphen-Gesellschaft. 17,500,000 Mk. Aktien der Gesellschaft wurden an verschiedenen deutschen Plätzen, in Berlin beim Schaaffhausenschen Bankverein, der Darmstädter Bank, S. Bleichröder, Born u. Busse, der Diskontogesellschaft und der Dresdner Bank, zu 117 $\frac{1}{2}$ pCt. aufgelegt. Die Gesellschaft wurde im Jahre 1899 mit dem Sitze in Köln gegründet. Gegenstand des Unternehmens ist die Erwerbung von Konzessionen jeglicher Art für telegraphische und telephonische Verbindungen, sowie die Herstellung, die Unterhaltung und der Betrieb solcher Verbindungen, ferner die Beteiligung an ähnlichen Unternehmungen, alles im Einvernehmen mit dem Reichspostamt. Ferner wird die Errichtung von Unternehmungen und die Beteiligung an Unternehmungen für die Herstellung von elektrischen Kabeln, namentlich von Seekabeln, und für die Uebernahme von Legungs- und Reparaturarbeiten für solche Kabel beabsichtigt. Die Aufgabe, die sich die Gesellschaft zunächst gestellt hat, ist die Einrichtung einer unabhängigen Telegraphenverbindung zwischen Deutschland und den Vereinigten Staaten von Nordamerika durch Herstellung eines Kabels von Borkum über die Azoren nach New-York. Das Grundkapital der Gesellschaft betrug 20 Mill. Mark, kann aber durch einfachen Majoritätsbeschluß bis auf 50 Millionen erhöht werden. Ende Januar dieses Jahres wurde das Kapital auf 28 Millionen Mark heraufgesetzt. Eine so große und für Deutschland willkommene Aufgabe die Gesellschaft mit der Legung einer von England unabhängigen Kabellinie nach den Vereinigten Staaten übernommen hat, und ein so reiches Arbeitsfeld sich der Gesellschaft auch sonst eröffnen mag, so haben die Emittenten doch Recht daran gethan, sich mit einem bescheidenen Agio für die Aktien zu begnügen, da die Gesellschaft zu einer größeren Rentabilität erst nach längerer Zeit gelangen kann.

B. T.

Schlesische Elektrizitäts- und Gas-Akt-Ges. Die Tagesordnung der diesjährigen ordentlichen Generalversammlung enthält auch die folgenden Punkte: Abänderung des Vertrages mit der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft bezüglich des Betriebes der Oberschlesischen Elektrizitätswerke und Beschlußfassung über Aufnahme einer Anleihe.

B. T.

Neue Aktiengesellschaft in Frankfurt a. M. Wie wir erfahren, ist die hiesige Firma Voigt & Häffner, Fabrik von Apparaten für elektrische Beleuchtung und Elektrolyse unter Mitwirkung eines unter Führung der Frankfurter Filiale der Deutschen Bank stehenden Konsortiums in eine Aktiengesellschaft umgewandelt worden, die mit 2 Millionen Mark Aktienkapital angestattet ist. Den ersten Aufsichtsrat bilden die Herren Direktor Wilhelm Seefrid als Vorsitzender, Dr. Fritz Jordan als stellvertretender Vorsitzender, beide in Frankfurt a. M. und Regierungsrat a. D. Direktor Kleemann in Grunewald-Berlin. Die Leitung der neuen Gesellschaft bleibt in den bisherigen Händen.

In der **Sitzung der Elektrotechnischen Gesellschaft** am 4. April machte Herr E. Hartmann darauf aufmerksam, daß eine hiesige Zeitung, angeblich auf Grund eines fachmännischen Urteils, auf die Gefährdung der über die Starkstromleitungen von Kindern geworfenen Papierstreifen (Papierschlängen) hinwies. Er erinnert daran, daß bereits vor Jahresfrist (wie die „Fr. Nachrichten“ s. Zt. mitteilten) Herr Ingenieur Marxen über die Gefährlichkeit derartiger Papierstreifen, speziell feuchter Papierstreifen, Beobachtungen angestellt hat, und daß es ihm selbst bei höheren Spannungen, als denjenigen mit denen die Straßenbahn arbeitet, nur gelungen ist, kaum meßbare Ströme nachzuweisen. Papierstreifen, die über die Straßenbahnleitungen geworfen werden, sind also als ungefährlich zu betrachten. Herr Dr. O. May referierte sodann über Neuerung in der Anwendung geerdeter Leiter im Installationswesen. Vor 9 Jahren wurde zum ersten Male das sogenannte Papier-Röhrensystem in das Installationswesen eingeführt. Die Haupt-Absicht dabei war, die im Innern befindlichen Leitungen gegen äußere Beschädigungen zu schützen. Noch mehr wurde diese Absicht dadurch erreicht, daß man die Röhren mit einem Metallüberzug versah, dies führte schließlich auf den Gedanken, das Metallrohr selbst als den einen Leiter zu nehmen und unisoliert zu verlegen, während der andere sich — isoliert — im Innern des Rohres befand. Eine englische Firma hat nach dieser Richtung hin ein System ausgebildet, welches kurz darin besteht, daß die Leitungen als konzentrische fabriziert werden und daß der äußere Leiter blank und unisoliert um den anderen isolierten gewunden ist. Bisher hat man bei Installationen die „Erdung“ eines Leiters nur bei dem Dreileitersystem in Anwendung gebracht, bei dem man den Mittelleiter an die Erde legte. Bei Zweileitersystemen hat bisher nur die Trambahnen mit gutem Erfolg den zweiten Leiter geerdet dadurch, daß sie die Schienen als Rückleiter benutzte. Da das englische System auch bei anderen Installationen dasselbe Verfahren in Anwendung bringen will, so ist nach Ansicht des Referenten prinzipiell nichts gegen dasselbe einzuwenden, wie es sich aber in der Praxis, namentlich in feuchten Räumen bewährt, steht dahin. Der Referent erläuterte noch kurz ein von ihm konstruiertes System der Dekorationsbeleuchtung, welches in üblicher Weise Doppelleitungen

anwendet und die Schutzhülsen derselben, entweder Drahtgeflecht oder Metallschutzhülsen, an Erde legt. — An den Vortrag schloß sich eine längere Debatte, nach deren Schluß die permanente Kommission des Vereins für Sicherheitsvorschriften sich mit der Frage der Dekorationsbeleuchtung beschäftigen soll. Der Verein hält es für wünschenswert, daß sich auch die Sicherheits-Kommission des Verbandes mit der Frage beschäftigt und beauftragt ihre Delegierten in der Kommission, dafür zu sorgen, daß die Frage zur Verhandlung kommt.

Sitzung der internationalen Gesellschaft der Elektrotechniker zu Paris. Die letzte monatliche Sitzung dieser Gesellschaft hat am 7. März stattgefunden. — Herr Zetter hat über die Apparate für hohe Spannung, welche in der vorigen von Herrn Gosselin behandelt worden waren, Weiteres hinzugefügt. Er zeigte zweipolige Stromunterbrecher für 220 und 440 Volt mit Abständen zwischen den Klemmen von 2,5 cm für 3 Ampère, von 3 cm für 5 Ampère und von 3,5 cm für 15 Ampère. Uebrigens hat er gefunden, daß für eine gute Unterbrechung wenigstens 3 cm Abstand zwischen den Klemmen notwendig seien.

Herr H. Gosselin machte alsdann einige Mitteilungen über die elektrischen Trambahnen im Bois de Boulogne mit gemischtem Betrieb mittels Trolley und Oberflächenkontakt, System Vedovelli.

P. N.

Grossherzogliche Technische Hochschule zu Darmstadt. Vorlesungen und Uebungen über Elektrotechnik im Sommersemester 1900. — Beginn des Semesters am 24. April. Allgemeine Elektrotechnik I u. II (für die Studierenden der Elektrotechnik), Geheimerat Prof. Dr. Kittler, je 2 St. — Allgemeine Elektrotechnik I, Uebungen, Assistent Ruppel, 2 St. — Elemente der Elektrotechnik (für die Studierenden des Maschinenbaues und der Chemie), Prof. Dr. Wirtz, 3 St. — Konstruktion elektrischer Maschinen und Apparate, Prof. Sengel, 2 St. Vortrag, 3 St. Uebungen. — Projektieren elektrischer Licht- und Kraftanlagen, derselbe, 2 St. Uebungen. — Elektrotechnische Meßkunde II, Prof. Dr. Wirtz, 2 St. — Uebungen im elektrotechnischen Laboratorium, Geheimerat Prof. Dr. Kittler in Gemeinschaft mit Prof. Sengel, Prof. Dr. Wirtz und den Assistenten des elektrotechnischen Instituts, 4 halbe Tage wöchentlich. — Selbständige Arbeiten aus dem Gebiete der Elektrotechnik (für vorgeschrittenere Studierende Geheimerat Prof. Dr. Kittler, Zeit nach Vereinbarung. — Grundzüge der Telegraphie und Telephonie, Prof. Dr. Wirtz, 2 St. — Grundzüge der Elektrotechnik (für die Studierenden der Architektur und des Ingenieurwesens) Prof. Sengel, 2 St.

Das Technikum der freien Hansestadt Bremen, eine Staatsanstalt, hat zur Zeit 4 Abteilungen. Die Baugewerkschule, deren Abiturientenzeugnis anerkannt, schließt sich in ihrem Aufbau den königl. Preussischen Anstalten an. Die Anstalt bildet für Hoch- und Tiefbau vor. Für solche, welche die Abgangsprüfung an einer Baugewerkschule bestanden haben, finden Ausbildungskurse für Hochbau und Tiefbau statt. Abiturienten anderer Baugewerkschulen werden in diese Kurse aufgenommen. Im Hochbaukursus wird eine weitere Schulung im Entwerfen, namentlich im inneren Ausbau und in der mittelalterlichen Formenlehre ermöglicht; im Tiefbau (Straßen-, Wasser-, Brücken-, Eisenbahnbau u. s. w.) dagegen werden die Elemente (Vortrag und Uebungen) gelehrt und bearbeitet. — Die Abteilung für Maschinenbau und Elektrotechnik ist mit allen Ansprüchen der Jetztzeit gerecht werdenden Laboratorien ausgestattet. Die Schüler werden demgemäß nicht allein durch Vorträge und Konstruktionsübungen, sondern vor allen Dingen durch praktische Uebungen in der Elektrotechnik, Elektrochemie u. s. w. ausgebildet. Die Anstalt besteht aus einer Vorklasse, drei Fachklassen und drei parallelen Oberklassen für Allgemeinen Maschinenbau, Schiffsmaschinenbau und Elektrotechnik. In diese Oberklassen können auch Abiturienten anderer Maschinenbauschulen aufgenommen werden. Junge Leute mit der Berechtigung zum Dienen als Einjähriger überschlagen die Vorklasse; auch solche jungen Leute, welche gleichwertige Kenntnisse in der Mathematik, im Deutschen, Rechnen u. s. w. nachweisen, werden vom Besuche der Vorklasse entbunden.

Die Vorklasse besuchen unter gleicher Voraussetzung auch diejenigen, welche die Schiffsbauerschule besuchen wollen.

Die Seemaschinenschule hat außer den Klassen IV, III, II und I eine Oberklasse für solche Seemaschinisten, welche bereits im Besitze des Patentbesitzes eines Seemaschinisten I. Klasse sind.

In allen Abteilungen finden Abgangsprüfungen statt, welche vor einer vom Senate ernannten Prüfungskommission abgehalten werden.

Die Abiturienten erhalten entsprechend ausgestellte Zeugnisse.

Max Fassbender & Co., Spezial-Fabrik elektrotechnischer Apparate und Instrumente. — Illustrierte Preisliste. Diese elektrotechnische Fabrik fertigt in anerkannter Güte alle Spezialapparate, welche bei Zentalen und Einzelanlagen zur Verwendung kommen: Elektrische Meßinstrumente Volt- und Ampère-Meter namentlich für Schalttafeln; ferner Zellschalter, einfache und doppelte für Akkumulatoren-Batterien; dann Ausschalter und zwar automatische Minimal- und Maximal-Ausschalter, Moment-Hebel-Ausschalter; Umschalter mit und ohne Unterbrechung, Stromrichtungszeiger und Voltmeter-Umschalter. Daran reihen sich die Bleisicherungen (ein-, zwei- und dreipolig, namentlich auch für Schalttafeln, sowie Bleistreifen für verschiedene Stromstärken von 30 bis 1000 Ampère). Für Anschlüsse stellt die Firma polierte Kabelschuhe und Verbindungs-Muffen her. Weitere Artikel sind: Nebenschlußregulatoren für Gleichstrom-Dynamo-Maschinen, automatische Spannungs-Regulatoren, sowie Anlaufwiderstände für Gleichstrom-Elektromotore mit Belastung. Ferner komplette Schalt- und Verteilungstafeln, sowie Kollektoren für Dynamos und Elektromotore. Auf Bestellung fertigt die Firma auch Massen-Artikel in jeder Form und Größe.

Langjährige Erfahrung und Uebung auf diesem Spezial-Gebiete verbürgt sachgemäße Arbeit in sauberster Ausführung und bei sehr mäßigen Preisen.

Die Bronzewaren- und Kronleuchter-Fabrik von K. M. Seifert & Co., Dresden-Löbtau ist von den Herren Louis Gaudlitz und Erich Harlan übernommen worden und wird unter dem gleichen Namen fortgeführt. Für die Leitung der Fabrik ist der Vorbesitzer Herr K. M. Seifert gewonnen worden.

J. Himmelsbach, Holzhandlung und Holzimprägnierungs-Anstalt. Die schon seit mehr als 50 Jahren in dem kleinen Ort Oberweier, Amt Lahr unter der

Firma J. Himmelsbach bestehende Holzhandlung, verbunden mit Holz-
imprägnierung, wird mit dem 20. April 1900 ihren Hauptsitz nach Freiburg
in Baden verlegen. Gleichzeitig wird die Firma auf Gebr. Himmelsbach
vormals J. Himmelsbach, Oberweiler in Freiburg in Baden geändert.

Neue Bücher und Flugschriften.

- Heyland, Alex., Ing.** Fine Methode der experimentellen Untersuchungen an Induktionsmotoren. Mit 26 Abbildungen. Sammlung elektrotechnischer Vorträge; 2. Band, 2. Heft. Stuttgart, Ferd. Enke. Preis 1 Mk.
- Wietz, U. und Erfurth, C.** Hilfsbuch für Elektropraktiker. Mit 281 Textfiguren und einer Eisenbahnkarte. Leipzig, Hackmeister und Thal. Preis 3 Mk.
- Himmel und Erde.** Illustrierte naturwissenschaftliche Monatschrift. Herausgegeben von der Gesellschaft Urania. Redakteur Dr. P. Schwahn. XII. Jahrg.; Heft 4 u. 5. Berlin, H. Paetel. Preis vierteljährlich 3.60 Mk.
- Koller, Dr. Th.** Neue Erfindungen und Erfahrungen. XXVII. Jahrgang, 4. Heft. Wien, A. Hartleben. Preis für das Heft 60 Pfg.

Bücherbesprechung.

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

Man würde es begreiflich finden, wenn die alten, kleinen Stromerzeuger, die galvanischen Elemente, seit der Erfindung der großen elektrischen Maschinen nur ein sehr bescheidenes Dasein führten und so zu sagen nur noch im Dunkel vegetierten. Ganz in den Hintergrund sind sie indessen nie getreten; einzelne, wie die Leclanché-, die Trocken- und die Normalelemente haben in praktischer oder wissenschaftlicher Beziehung zu große Dienste geleistet, als daß sie als nebensächlich hätten betrachtet werden dürfen. Einige haben an h, wie die Sekundär-Elemente (Akkumulatoren) Verwendung in großem Stil gefunden.

Viele Elemente freilich, die in den letzten Jahrzehnten erfunden worden sind und für besondere Zwecke gute Dienste leisten, sind vielen Physikern und Elektrotechnikern nicht oder nur oberflächlich bekannt. Es ist deshalb ein verdienstliches Unternehmen vonseiten eines auf diesem Gebiet vorzüglich bewanderten Gelehrten und Technikers, eine Zusammenstellung aller in der letzten Zeit erfundenen galvanischen Elemente darzubieten, die auf besondere Gründlichkeit Anspruch machen darf.

Es wäre zwecklos bei dieser Besprechung auf Einzelheiten einzugehen, da deren Zahl sehr groß ist; wir bemerken nur, daß der Verf. nach Beschreibung der neueren Elemente Näheres über die Untersuchung der Konstanten der wichtigeren vorführt, ihre Leistungen in Kurven darstellt und die hauptsächlichsten deutschen Patente bezüglich galvanischer Elemente zusammenstellt.

Die gewiß sehr mühsame Arbeit des Verf. darf als in hohem Grad zufriedenstellend bezeichnet werden.



Actien-Gesellschaft Sächsische Elektrizitätswerke

vorm.: Pöschmann & Co.

Heidenau, Bezirk Dresden.

SPECIAL-FABRIK

für

Dynamo-Maschinen

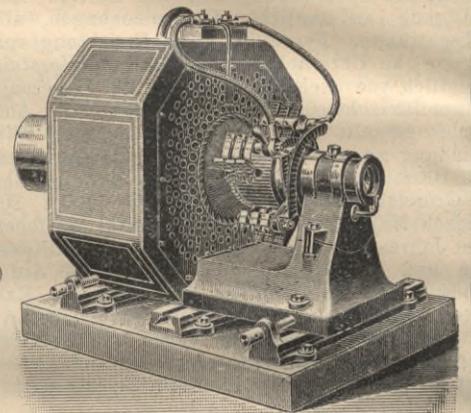
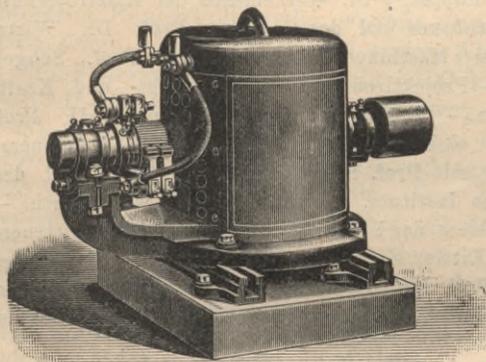
und

(3125)

Elektromotoren

Gleich- und Wechselstrom.

GEEIGNETE VERTRETER GESUCHT.



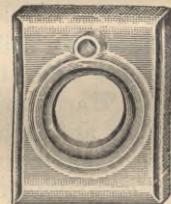
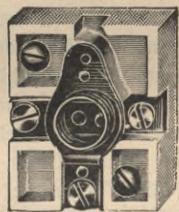
Neue Universal-A.E.G.-Sicherung.

Installations-Material

für Spannungen

bis 250 bzw. 550 Volt.

Man verlange Prospective!



**ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
BERLIN.**

I. 147.

(2914, 147)

Elektricitäts-Aktiengesellschaft

KOELN-Ehrenfeld.

- Zweigbureaux:
- | | | |
|-----------------|--------------------|-----------------|
| Berlin. | Hamburg. | St. Petersburg. |
| Breslau. | Hannover. | Warschau. |
| Dortmund. | Köln a. Rh. | Amsterdam. |
| Dresden. | Strassburg i. Els. | Neapel. |
| Frankfurt a. M. | Trier. | Spezia. |

Elektrische Beleuchtung.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrische Bahnen. Elektrische Centralstationen.

Dynamo-Maschinen, Elektromotoren, Transformatoren, Bogenlampen.

Gleichstrom. — Wechselstrom. — Drehstrom.

(2913)

