

Elektrotechnische Rundschau

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 2¹/₂ Bogen.

Post-Preisverzeichniss pro 1900 No. 2378.

Commissionair f. d. Buchhandl:
Rein'sche Buchhandlung,
LEIPZIG.

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

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

Inhalt: Doppelbogenlampe von Körting & Mathiesen. S. 100. — Entwurf für Einführung des elektrischen Betriebes auf der Berliner Stadt- und Ringbahn. Vortrag von Herrn Bauinspektor Koss im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. S. 101. — Gleichstrom-Wechselstrom-Generatoren. Von A. D. Adams (El. World). S. 101. — Beleuchtungsvorrichtung für Lichtpausrahmen. Von August Schwarz, Frankfurt a. M.-Sachsenhausen. (D. R. P. No. 107 609.) S. 103. — Spannungsregelung in Gleichstrom-Anlagen. S. 104. — Ueber Pufferbatterien. Von Dr. E. Sieg. (Schluss). S. 105. — Kleine Mitteilungen: Elektrische Beleuchtung in Göding. S. 105. — Vom Bodensee und Rhein. S. 105. — Elektrizitätswerk in Worms. S. 106. — Elektrische Zentrale in Duderstadt. S. 106. — Elektrizität in Warschau. S. 106. — Elektrizitätswerk Buenos-Aires. S. 106. — Eine der bedeutendsten Zentralstationen der Welt. S. 106. — Elektrische Bahnen in Deutschland. S. 106. — Elektrizitäts-Gesellschaft vorm. W. Lahmeyer u. Co., Frankfurt a. M. S. 106. — Berlin-Charlottenburger Strassenbahn.

S. 106. — Ein Telegraphenkabel um die Erde. S. 106. — Neue Telegraphenanstalten. S. 105. — Telephonverkehr Stuttgart-Basel. S. 106. — Telephonverkehr mit der Schweiz. S. 106. — Aus der Elektrizitäts-Industrie. S. 106. — Neues Isolationsmaterial für Kabel. S. 106. — Aktien-Gesellschaft für elektrische Anlagen, Köln. S. 107. — $4\frac{1}{2}$ proz. Anleihe der Berliner Elektrizitätswerke. S. 107. — Mix u. Genest. S. 107. — Aktien-Gesellschaft für Gas und Elektrizität, Köln. S. 107. — Oberrheinische Elektrizitätswerke, Akt.-Ges. in Karlsruhe. S. 107. — Helios, Elektrizitäts-Gesellschaft, Köln. S. 107. — Die Vereinigten Elektrizitätswerke, Akt.-Ges., Dresden. S. 107. — Ilmenau in Thüringen. S. 107. — Internationale Gesellschaft der Elektrotechniker zu Paris. S. 107. — Preisaus schreiben des Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure. S. 108. — Bleiwerk Neumühl, Morian u. Co. S. 108. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 108. — Bücherbesprechung. S. 108. — Die Entwicklung der Publizität. S. 108. — Patentliste No. 10. — Börsenbericht. — Anzeigen.

Doppelbogenlampe von Körting & Mathiesen.

In der Bogenlampentechnik hat sich schon seit längerer Zeit das Bestreben geltend gemacht, Lampen mit zwei hintereinander geschalteten Lichtbogen herzustellen, wovon mehrere Patente Zeugnis ablegen. Diese Lampen sollten namentlich dazu dienen, bei 110 Volt einzeln geschaltet zu werden, da zu dieser Schaltung oftmals das praktische Bedürfnis drängte. Obwohl die vor einigen Jahren erschienene Lampe mit eingeschlossenem Lichtbogen dieser Anforderung insoweit genügte, als auch sie ungefähr das Doppelte der normalen Spannung eines offen brennenden Bogens, also ca. 80 Volt verbrauchte und demnach bei 110 Volt einzeln zu schalten war, so war die Frage der Hochspannungsbogenlampe dadurch doch nicht völlig gelöst. Die bekannte Unruhe des Lichtes läßt die Verwendung der Dauerbrandlampe an manchen Orten nicht zu, und der geringe Wirkungsgrad des Lichtbogens bildet ein weiteres Hindernis für ihre Verwendung. Diese Nachteile können nur in verhältnismässig wenigen Fällen durch die lange Brenndauer überwunden werden.

Die Firma Körting & Mathiesen in Leutzsch-Leipzig hat nun im vorigen Jahre eine als Nebenschlußlampe ausgebildete Doppelbogenlampe mit offen brennendem Bogen (D. R.-P. No. 67 705, 69 782, 87 464 und 96 068) auf den Markt gebracht, die sich bereits in der Praxis bewährt hat. Sie war auch in der Ausstellung, die gelegentlich des letzten Verbandstages in Hannover stattfand, im Betrieb zu sehen.

Diese Lampe ist in den Fig 1 und 2 dargestellt. Sie charakterisiert sich als eine Vereinigung zweier selbständiger Regelwerke, die beide auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte aufgebaut sind. Die Regelwerke gehören zu der bekannten Type, bei denen ein Magnet mit Schwebeanker ein schwingendes Laufwerk bethätigt, wie besonders aus der Fig. 2 ersichtlich ist, die das eine Regelwerk beinahe vollständig erkennen läßt

Es besteht dieses Werk aus dem mit Nebenschlußwicklung versehenen Magneten a und dem Laufwerk b, welches durch die Zugstange o mit dem Magnetanker m verbunden ist. Die erforderliche Gegenkraft des Magneten wird durch die Spiralfeder n gebildet, — Die entsprechenden Teile des zweiten Regelwerkes tragen, soweit sie in der Abbildung sichtbar sind, die gleichen Buchstaben mit dem Index 1, z. B. a₁, b₁ u. s. w. — Das Flügelrad p des Laufwerkes b findet seinen Anschlag auf der Zunge q, welche von dem doppelarmigen Hebel v getragen wird, und diese sowie die zweite Zunge q₁ stehen unter dem gemeinschaftlichen Einflusse des Wärmekompensators k, *) der das nach Maßgabe der Erwärmung des Lampenkopfes

bei gleichbleibender Regelspannung sich einstellende Zurücktreten der Schwebeanker m durch Zurückdrängen der Anschlagzungen

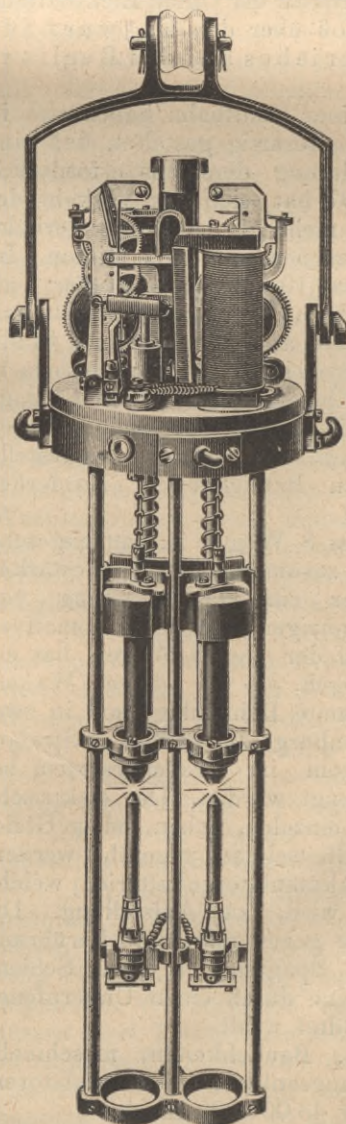


Fig. 1.

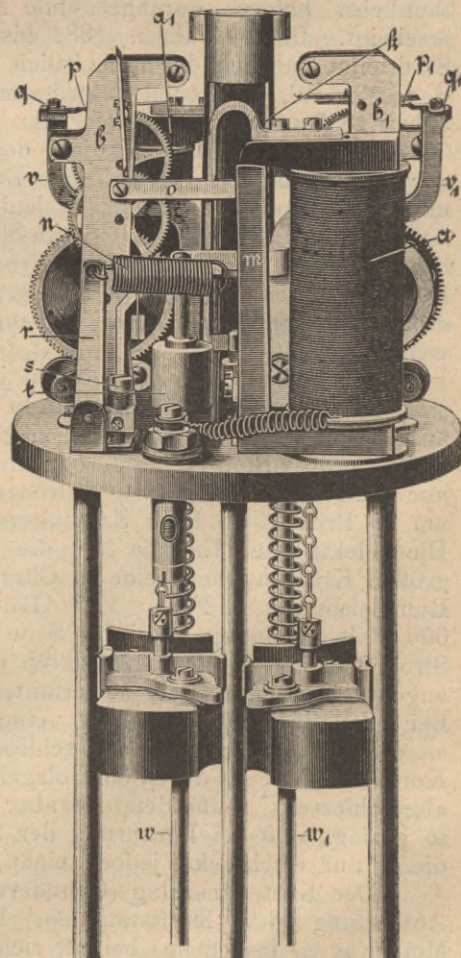


Fig. 2.

ausgleicht, und dadurch die Regelspannung nahezu konstant erhält. Die Gewichtsveränderung der Kohlenstifte wird durch die

*) Beschrieben in Heft 21, Jahrgang 1897/98 dieser Zeitschrift.

seitliche Lagerung des Laufwerkes unschädlich gemacht, so daß die Regelspannung auch hiervon nicht beeinflusst wird.

Die Laufwerke sind zur Verhinderung plötzlicher Bewegungen mit Luftdämpfern versehen. Die Lichtbogenspannung kann durch Verstellen der Schraube *s*, wodurch die Spiralfeder *n* mehr oder weniger gespannt wird, reguliert werden.

Der Vorteil dieser Doppelbogenlampe besteht darin, daß man sie beispielsweise bei 110 Volt einzeln und bei 220 Volt zu zweien schalten kann. Dieser Vorteil kommt namentlich bei der letztgenannten Spannung, die sich für städtische Zentralen immer mehr einzuführen beginnt, zur Geltung, da nicht jeder Konsument 4 bis 6 Lampen der sonst gebräuchlichen Arten verwenden kann.

Die Doppelbogenlampe kommt also gleich der Nernstlampe dem Bestreben, die Betriebsspannung für Zentralen höher als bisher üblich zu wählen, sehr entgegen. Es ist zwar ein Nachteil in Bezug auf die Betriebskosten vorhanden, die bei der Doppelbogenlampe höher als bei der Einbogenlampe zu stehen kommen, da statt eines Paares Kohlen deren zwei pro Lampe von freilich geringerer Stärke, aber doch etwas höherem Gesamtpreise verbraucht werden. Ferner ist die Lichtintensität zweier Lichtbogen nicht so groß, wie die eines Bogens von gleichem Energieverbrauch, denn der Wirkungsgrad wächst bekanntlich unter normalen Verhältnissen vorzugsweise mit der Stromstärke.

Der Lampe mit eingeschlossenem Bogen ist die Doppelbogenlampe hingegen betreffs der Intensität wesentlich überlegen.

Wenn nun auch die Betriebskosten der Doppelbogenlampe sich höher stellen als die der Einbogenlampe, so ist doch der Vorteil der ersteren hinsichtlich der Schaltungsweise so groß, daß sie für Zentralen mit 220 Volt verfügbarer Spannung von wesentlicher Bedeutung ist, und sie dürfte sich deshalb namentlich hier ein Feld erobern.

W. Mathiesen.



Entwurf für Einführung des elektrischen Betriebes auf der Berliner Stadt- und Ringbahn.

Vortrag von Herrn Bauinspektor **Koss** im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

In der am 23. Januar ds. Js. unter dem Vorsitz des Geheimen Ober-Baurats Wichert abgehaltenen Versammlung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, konnte der Vorsitzende die angenehme Mitteilung machen, daß der Verband deutscher Lokomotivfabriken dem Verein für die Zeitdauer von 4 Jahren jährlich einen Betrag von je 3000 Mark überwiesen hat zur Förderung der Vereinszwecke.

Den Vortrag des Abends hielt unter großem Beifall der äußerst zahlreich erschienenen Mitglieder Herr Direktor der Union-Elektrizitäts-Gesellschaft, Eisenbahn-Bau-Inspektor **Koß** über den Entwurf für Einführung des elektrischen Betriebes auf der Berliner Stadt- und Ringbahn.

Die Verkehrsverhältnisse der Berliner Stadtbahn haben sich in Folge des stetig wachsenden Verkehrs derartig gestaltet, daß eine thunlichst baldige durchgreifende Aenderung derselben erforderlich erscheint. In den Jahren 1884 bis 1897 hat sich der Verkehr der Stadtbahn jährlich durchschnittlich um mehr als 13 Prozent erhöht, d. i. von $10\frac{1}{2}$ Millionen beförderter Personen auf $56\frac{1}{2}$ Million. Im Jahre 1897 war der Verkehr um etwa 105 Prozent größer, als 7 Jahre vorher! Das Projekt der Union-Elektrizitäts-Gesellschaft zur Einführung des elektrischen Betriebes auf der Berliner Stadt- und Ringbahn lehnt sich an dasjenige System an, welches bereits in Amerika seit 1897 auf der South Side Elevated Railroad in Chicago mit durchaus befriedigendem Erfolge in Anwendung sich befindet. Für den ersten Ausbau ist als grundlegendes Prinzip festgestellt, daß keine Aenderungen an vorhandenen Baulichkeiten erforderlich werden sollen.

Die elektrischen Züge sollen je aus 8 Wagen zusammengesetzt sein, die je mit zwei Elektromotoren von zusammen 350 Pferdestärken ausgerüstet sind, sodaß jeder Zug über eine Gesamtleistung von 2800 Pferdestärken verfügt, wogegen die jetzigen Stadtbahnlokomotiven nur etwa 400 Pferdestärken leisten. Jeder der 8 Wagen hat ein um 80 Prozent größeres Fassungsvermögen, als die jetzigen Wagen. Die elektrische Energie für die gesamte Bahnanlage soll in zwei großen Kraftstationen: eine in Charlottenburg, die andere in Stralauer-Rummelsburg, in Form von Gleichstrom im Dreileitersystem bei 600 Volt Spannung auf jeder Seite erzeugt werden. Der elektrische Strom soll den Motorwagen durch eine einzelne, neben jedem Gleise angebrachte Leitungsschiene mittelst Gleisshuhen zugeführt werden. Bei jeder Bahnstation gelangt eine Akkumulatorenbatterie, welche an die Kontaktschiene angeschlossen wird, zur Aufstellung. Die Kontaktschiene ist durch ein Holzgehäuse gegen unbefugte Berührung abgeschlossen. Außerdem ist aber die Spannung in dieser Schiene so gering, daß bei Berührung der Schiene durch einen Unberufenen dieser nur erschreckt, jedoch nicht getötet wird.

Der Kostenanschlag (Grunderwerb, Baulichkeiten, maschinelle Ausrüstung der Kraftstationen, Leitungsanlage, Akkumulatoren, Motorwagen, insgemein) beläuft sich auf 43,000,000 Mark.

Zum Schlusse faßte der Vortragende die Vorzüge des elektrischen Betriebes, wie folgt zusammen:

1. Der elektrische Betrieb befreit die Bahnhöfe, die Bewohner längs der Stadtbahn und die Fahrgäste selber von den unliebsamen Belästigungen durch Dampf und Rauch und Verschmutzung, sowie auch von dem übergroßen Geräusch. Er gewährt den Fahrgästen ein freundlicheres Dasein in sauberen, hellbeleuchteten und geräumigeren Wagen;

2. er gewährt die größere Schnelligkeit der Fahrt;

3. er giebt uns auf lange Jahre hinaus die Gewähr, die Leistungsfähigkeit dem Verkehrsbedürfnisse anpassen zu können;

4. endlich, und das ist vielleicht das Zwingendste, der elektrische Betrieb stellt sich ungleich wirtschaftlicher.

An den Vortrag schloß sich eine äußerst rege Diskussion an, in welcher das Verhältnis zwischen Zuggeschwindigkeit, Zugfolge, Zuglänge und Größe der Bahnhöfe eingehend erörtert wurde. Dieselbe brachte eine Einheitlichkeit der Meinungen nicht zu Stande, wird vielmehr in der Februar-Sitzung fortgesetzt werden.



Gleichstrom-Wechselstrom-Generatoren.

Von A. D. Adams (El. World).

Der Streit über Gleichstrom und Wechselstrom hat sich zwar im wesentlichen gelegt, immerhin aber giebt es noch Meinungsverschiedenheiten. Gegenwärtig dreht sich die Frage nicht sowohl darum, ob Gleichstrom oder Wechselstrom in Zentralanlagen zu verwenden sei, als vielmehr darum, in welchem Fall die eine oder die andere Stromart den Vorzug verdiene.

Viele Ingenieure sind der Meinung, der Wechselstrom sei für Fernleitung und der Gleichstrom für Verteilung vorzuziehen; dabei aber bleibt die Frage bestehen, wo die Fernleitung aufhört und die Verteilung beginnt. Viele sind der Meinung, Gleichstrom-Verteilung sei billiger für starke Belastung innerhalb und in der Nähe der Zentrale, während Wechselstrom in weiter abliegenden Stellen geringere Kosten verursache. In einer früheren Entwicklungs-Periode der Zentralstationen-Industrie kam es bei der Verschiedenheit der Meinungen über die Anwendung von Gleichstrom oder Wechselstrom in einem bestimmten Fall gewöhnlich darauf hinaus, die eine Stromart mit Ausschluß der anderen zu wählen, neuerdings aber neigen sich die Ansichten dahin, beide Stromarten aus derselben Zentrale zu benutzen.

Reine Gleichstrom-Anlagen werden heutzutage nur für solche Belastungen gebaut, welche den ökonomischen Abstand von der Zentrale nicht überschreiten, und viele Wechselstromanlagen würden gern der Nachteile, welche die Transformatoren verursachen, bei ihren nahegelegenen starken Belastungen sich entschlagen. Dies gilt namentlich für Beleuchtung mittels Glühlampen; wir haben aber auch mit Bogenlampen und Motoren zu rechnen.

Trotz der Entwicklung der Wechselstrom-Motoren und deren zunehmenden Anwendung scheint es doch gewiß, daß der Gleichstrom-Motor die Vorhand hat. Ein sehr großer Teil der in den Vereinigten Staaten arbeitenden elektrischen Motoren, ungefähr 80—90% wird mit Gleichstrom betrieben; auch ist keine Aussicht vorhanden, daß Zentralen, welche stark mit Motoren besetzte Gegenden mit Gleichstrom speisen, zum Wechselstrom übergehen. Da infolgedessen zahlreiche Fabriken nur Gleichstrom-Motoren herstellen, so giebt dies einen weiteren Faktor gegen eine Umänderung ab.

Man könnte sagen, daß zwar ein großer Prozentsatz von Gleichstrom-Motoren gegenwärtig von Glühlicht-Leitungen aus gespeist werden, ein anderer Teil von Motoren dagegen, welcher jenseits des Radius dieser Leitungen liegt, ließe sich mit Wechselstrom betreiben; aber es ist sehr zweifelhaft, ob dieser Plan praktisch aus geführt wird, solange Gleichstrom-Hauptleitungen bei 240 Volt Spannung verbleiben. Gleichstrom-Motoren, welche mit Strom von einer Zentrale versorgt werden, arbeiten fast in allen Fällen bei 240 oder 500 Volt; dabei sind die 500-Volt-Motoren meist viel weiter von der Zentrale entfernt, als die 240-Volt-Motoren, die nur in geringerer Entfernung ökonomisch arbeiten. Sollte die 220-Volt-Glühlampe in allgemeinen Gebrauch kommen, wie zu hoffen ist, so hat man guten Grund anzunehmen, daß alle Gleichstrom-Motoren von den Glühlampen-Hauptleitungen aus gespeist werden, da die Erfahrung zu lehren scheint, daß 500 Volt ungefähr das Maximum der Spannung ist, welche unter der direkten Kontrolle der Abnehmer gestattet werden kann; und bei dem Gleichstrom-Dreileitersystem mit 220-Volt-Lampen beträgt die Potentialdifferenz zwischen den äußeren Leitungen ungefähr 480 Volt. Bis jedoch der 480-Volt-Gleichstrom mit 3 Leitungen in Gebrauch kommt, dürfte in vielen Fällen ein unabhängiger 500-Volt-Motorkreis notwendig sein.

Die Hochspannungs-Bogenlampe in Reihenschaltung ist für innere Beleuchtung größtenteils verschwunden und an ihre Stelle ist die Niederspannungslampe getreten, welche von den Hauptleitungen der Glühlampen aus gespeist wird.

Verschiedene Ursachen haben diesen Wechsel herbeigeführt — der besondere Leitungskreis, die starke Bewickelung, das Feuern, die Lebensgefahr und eine gewisse Unsicherheit im Betrieb, welche dem Hochspannungssystem in Reihenschaltung anhaftet; alle diese Mängel haben dazu beigetragen dieses System von der Innenbeleuchtung

auszuschließen und auf Außenbeleuchtung zu beschränken. Bei Straßenbeleuchtung auf große Entfernung hin bleibt dieses System als einzige Betriebsart, für die auch bis jetzt kein Ersatz gefunden worden. Ob nun Gleichstrom oder Wechselstrom in diesem Fall die Oberhand gewinnen wird, steht dahin; jedenfalls aber muß konstanter Strom für reihengeschaltete Bogenlampen verlangt werden.

Da es bis jetzt nicht gelungen ist, annähernd konstanten Strom von Gleich- oder Wechselstrom-Generatoren hoher Kapazität direkt zu erhalten, so scheint es, daß namentlich bei hohen Spannungen die bekannten Zwischen-Apparate beibehalten werden müssen. In Anbetracht der bestehenden Verhältnisse kann man annehmen, daß von einer großen elektrischen Station in Städten durchschnittlich zu liefern verlangt wird:

Niedrig gespannter Gleichstrom im Dreileitersystem für Glühlampen, innere Bogenlampen und Motoren; niedrig gespannter Wechselstrom für Glüh- und Bogenlampen, sowie für Motoren; 500-Volt Gleichstrom für Motoren und hochgespannter konstanter Strom, Gleich- oder Wechselstrom, für reihengeschaltete Bogenlampenkreise. Wie bekannt, hat das Bestreben, allen diesen Anforderungen oder einem Teil davon zu genügen, zu der Ueberlegung geführt, ob in Zentralstationen zahlreiche kleine, verschiedenartige Einheiten zu benutzen seien, welche unfähig sind in Verbindung miteinander zu arbeiten, oder wenige große, ökonomisch arbeitende Maschinen aufzustellen.

Während der letzten Jahre hat man sich eifrig bemüht, eine Verminderung der Einheiten herzustellen und sie gleichartiger zu gestalten, zu dem Zweck, alle Hauptgeneratoren in Verbindung mit einander zu betreiben und die ganze Belastung jederzeit, welcher Art sie auch sei, auf so wenig Maschinen als möglich zu übertragen, um so die größte Oekonomie im Dampfverbrauch und die größte Zuverlässigkeit im Betrieb zu erreichen. Wo bloß eine Spannung und eine Stromart erfordert wird, ist dieser Plan ebenso ideal in der Auffassung wie einfach in der Ausführung und im Betrieb; da aber eigentlich die Konsumenten und nicht die Betriebsleiter in letzter Instanz über die erforderlichen Arten der Energie-Versorgung entscheiden, so kann es bei dieser neuen Einrichtung geschehen, daß mehr als die dreifache Kapazität in Tätigkeit kommt, um gewisse Teile der Belastung zu bewältigen, als nach dem alten Plan der Fall gewesen wäre, so daß dann auch größere Energie-Verluste mit in Kauf genommen werden müssen. Allerdings wird wohl die größere Ersparnis an Dampf und die größere Betriebssicherheit gegen die größeren Anfangs-Kosten für die elektrische Ausrüstung und den geringeren kombinierten Wirkungsgrad einigermaßen Ersatz leisten, aber es ist doch wünschenswert, den Betrag an elektrischem Nebenapparat und die entsprechenden Verluste so niedrig als möglich zu halten.

Bei neuen Stationen, welche auf Grund gleichförmiger Einheiten geplant werden, wechselt die Aufstellung der elektrischen Nebenapparate vernünftigerweise nach dem Ort, wo die Hauptanlage sich befindet. Wenn die Erzeugungsstation so weit von dem Gebiet der Hauptbelastung entfernt ist, daß notwendig hohe Spannung benutzt werden muß, um nicht zu große Leitungskosten zu haben, so ist die erste Aufgabe, eine gute Fernleitung herzustellen; sie ist also wesentlich anderer Art, als in dem gewöhnlichen Fall, wo die Station auf der einen Seite oder mitten in dem Gebiet der Hauptbelastung steht. Ist die Station so weit von dem Gebiet der Hauptbelastung, daß hohe Spannung vorgesehen werden muß, so ist unabweisbar, daß die Hauptstation nur diejenige Ausrüstung erhält, welche nötig ist, um die hohe Spannung zu erzeugen, wobei den Unterstationen die Hilfsapparate zugewiesen werden, welche notwendig sind, um die verschiedenen Stromarten für die Verteilungskreise herzustellen. Wenn aber die Zentrale so nahe an dem Gebiete der Hauptbelastung liegt, daß, abgesehen von einigen entfernteren Distrikten, hohe Spannung unnötig ist, so wird die Erzeugerstation gewöhnlich einen großen Teil der elektrischen Hilfsapparate erhalten; an der richtigen Auswahl läßt sich die Güte der Beurteilung seitens der Ingenieure erkennen.

Nehmen wir z. B. an, eine Zentrale läge so nahe an dem Gebiet der Hauptbelastung, daß niedriggespannter Gleichstrom der Hauptsache nach hinreicht, sagen wir von 240 Volt nach dem Dreileitersystem für Glühlampen und Bogenlampen, sowie für Motoren. Sei ferner eine Gleichstrombelastung für 500-Volt-Motoren und einer Anzahl Bogenlampen in einer Entfernung notwendig, für welche die 240-Volt-Spannung nicht ausreicht. In diesem Fall wird man für die entfernteren Distrikte Wechselströme mit Transformatoren anwenden. Auf der Basis gleichartiger Erzeugungseinheiten (wie üblich) sind die, direkt mit den Triebmaschinen gekuppelten Hauptdynamos entweder alle von der Gleichstrom- oder Wechselstromtype, und es werden Hilfs-Motoren und -Generatoren oder -Konverter aufgestellt, um die von den Hauptleitungen gelieferte Energie in die für die verschiedenen Zwecke gewünschten Stromformen zu verwandeln, abgesehen von der direkten Verteilung der gelieferten Energie. Hat man z. B. für die Zentrale Wechselstrom gewählt und zwar von einer Spannung, welche zur Speisung der Transformatoren in den ferngelegenen Distrikten notwendig ist, dann hat man auf der Zentrale folgende Nebenapparate beizustellen:

Rotierende Konverter und Transformatoren für das 240-Volt-Dreileitersystem.

Rotierende Konverter, sowie Transformatoren für das 500-Volt-Motorsystem.

Transformatoren und Gleichrichter oder Motoren- und Bogenlampen-Dynamos für die Gleichstrombogenlampen.

Hat man sich für Gleichstrom in der Zentrale entschieden, so ist die Hilfs-Maschinerie folgende:

Rotierende Konverter und Transformatoren für das Wechselstrom-System mit hoher Spannung.

Motoren- und Bogenlampen-Dynamos oder andere Vorrichtungen für die Bogenlampen-Belastung.

In diesem Fall kann der 500-Volt-Motorkreis durch zwei hintereinandergeschaltete Hauptgeneratoren gebildet werden, wobei einer von diesen zwei gleichzeitig gemeinsam auf das Dreileiter-System arbeiten kann, welches Verfahren bei Anwendung 240-Volt-Generatoren möglich ist, wo die Außenleiter mit 240-Volt gespeist werden.

Ob Wechselstrom- oder Gleichstrom-Generatoren auf ein gegebenes Netz mit größerer Oekonomie unter den oben angegebenen Belastungs-Verhältnissen wirken, hängt von einer Reihe von Umständen ab, wie namentlich von den relativen Beträgen des Gleichstrom- und des Wechselstrom-Dienstes und von den Mitteln, welche angewandt werden, um den Hochspannungsstrom für die Bogenlampen zu erzeugen.

Akkumulator-Batterien sind in der obigen Liste der Neben-Apparate nicht aufgeführt, weil sie gleich wünschenswert für jede Einrichtung sind. In einer Zentrale mit Haupt-Generatoren der Wechselstrom-Type müssen für jedes Kilowatt Gleichstrom für die Dreileiter- und die 500-Volt-Motorsystem wenigstens drei Kilowatt Kapazität in den Haupt-Generatoren, Transformern und rotierenden Convertern im Ganzen vorhanden sein, sowie zwei bis drei Kilowatt totaler Kapazität in Haupt-Generatoren und Transformatoren oder Motoren und Bogenlampen-Stroms.

Die Kapazität für Wechselstrom wird zugleich durch die Kapazität der Haupt-Wechselstrom-Generatoren angegeben.

Bei Haupt-Gleichstrom-Generatoren kann hochgespannter Wechselstrom von einer Stations-Kapazität in Generatoren, rotierenden Convertern und Transformatoren nur in dem Betrag erzeugt werden, daß die vorhandene Kapazität dreimal so groß ist, wie die des Wechselstromes.

Man könnte wohl als beste Lösung der Frage ansehen, nur wenige große direkt gekuppelte Einheiten zu wählen, von denen einige der Gleichstrom- und andere der Wechselstrom-Type angehörten; dies aber verstößt gegen den bedeutungsvollen Grundsatz solche Einheiten zu wählen, die gestatten, jede Art der Belastung zu übernehmen und in Gemeinschaft mit einander zu arbeiten, ohne den rotierenden Konverter mit seinem Transformator einzuführen, weil man sonst annähernd wieder auf die gegenwärtige Anordnung zurückkäme. Anscheinend giebt es nur einen Weg, auf dem eine Verbesserung erreicht werden kann: Wenn die zu erzeugende Energie auf wenige große Einheiten konzentriert wird, so muß jede dieser Einheiten geeignet sein, jede der beiden großen Stromarten (Gleich- und Wechselstrom) zu erzeugen — d. h. sie müßten alle Gleichstrom-Wechselstrom-Generatoren sein.

In der so gekennzeichneten Zentrale soll jeder Haupt-Generator mit voller Kapazität arbeiten können, einerlei, ob er Gleichstrom oder Wechselstrom erzeugt; er soll dann auch gemeinsam mit irgend einem der anderen arbeiten können und zwar für jede Betriebsart; es müßte dabei jeder Generator fähig sein, gleichzeitig einen Teil seiner Kapazität in Form von Gleichstrom und den andern in Form von Wechselstrom auszugeben. Ist nun die Gleichstromseite jedes Generators dazu bestimmt, entweder auf 125 oder 250 Volt für ein Dreileitersystem und mit 500 Volt für Motoren zu arbeiten, so ist der rotierende Konverter überflüssig und die Ausgabe von konstanter Gleichstrom-Spannung ist äquivalent der von dem Generator erzeugten Kapazität. Dies verbürgt äquivalente Kapazitäten in Transformatoren und rotierenden Convertern für den Fall, daß die Hauptgeneratoren nur Wechselstrom erzeugen. Um niedrig gespannten Wechselstrom zu erzeugen, werden dieselben Generatoren benutzt, welche auf die Gleichstrom-Hauptleitungen arbeiten; es kann alsdann jede gewünschte Wechselstromspannung mittels Transformatoren erzielt werden, wobei man die Kosten und Verluste bei Anwendung von rotierenden Convertern spart, welche notwendig sind, wenn die Haupt-Generatoren lediglich Gleichstrom erzeugen.

Der wesentliche Vorteil für den Bogenlampen-Dienst bei dieser kombinierten Generator-Type besteht darin, daß dieser Dienst sowohl mit Gleichstrom als mit Wechselstrom ausgeführt werden kann. Die Herabminderung an Kosten bei der ersten Anlage, an Raum und der Vorteil wegen der Erhöhung des Wirkungsgrades, dürfte dem Gleichstrom-Wechselstrom-Generator in den modernen Zentralen eine hervorragende Stellung verbürgen.

Zu diesem Aufsatz von A. D. Adams (Sept. 9.), macht die Redaktion der El. World (Nov. 11.) folgende Bemerkung:

„Um gleichzeitig hochgespannten Wechselstrom und niedrig gespannten Gleichstrom aus einem gewöhnlichen Generator zu ziehen, müssen in jedem Fall zwei Transformierungen vorgenommen werden; wenn man z. B. niedrig gespannten Gleichstrom aus einer für hochgespannten Wechselstrom eingerichteten Maschine erhalten will, so müssen zwei Transformierungen vorgenommen werden; dabei kommt ein Abwärts-Transformator und ein Konverter zur Anwendung, welcher letzterer bewegliche Teile hat. Liefert aber die Maschine niedrig gespannten Gleichstrom, so muß dieser durch einen Konverter in niedrig gespannten Wechselstrom verwandelt werden, der alsdann durch einen

Transformator auf hohe Spannung für Fernleitung gebracht wird. Es handelt sich dabei immer nur um die Transformierung eines Teils der vom Generator gelieferten Stromart.“

In demselben Heft spricht sich A. D. Adams noch weiter über diesen Gegenstand aus:

Der erste große Fortschritt im Bau von Zentralen bestand darin, daß man die Hauptdynamos durchaus von gleicher Art und Größe herstellte. Späterhin führte man Maschinen ein, wie bei der Chicago Edison Company, welche beliebig Gleichstrom oder Wechselstrom liefern konnten. Der letzte Fortschritt aber besteht darin, die Maschinen so einzurichten, daß man aus ihnen gleichzeitig Wechselstrom und Gleichstrom von verschiedener Spannung ziehen kann. Uebereinstimmender Charakter der Maschinen (die nur eine Stromart liefern) bewirkt verminderten Dampf- und Kohlenverbrauch, verlangt aber eine Reihe von Hilfsapparaten, um die elektrische Energie in die verschiedenen, den Anforderungen der Abnehmer entsprechenden Formen zu bringen. Liefert die Maschine z. B. Wechselstrom, so muß ein Teil davon in Gleichstrom verwandelt werden; umgekehrt muß ein Teil der totalen Kapazität in Wechselstrom verwandelt werden, falls die Maschine Gleichstrom liefert. Hat eine Wechselstrom-Maschine 2000 bis 3000 Volt, so hat man zur Umwandlung eines Teils davon in Gleichstrom, einen Transformator und einen Konverter nötig, infolgedessen die Maschinenenergie etwa dreimal so groß sein muß, als die den Abnehmern in maximo gelieferte. Ist aber Generatorstrom niedrig gespannter Gleichstrom, wie er für ein Dreileitersystem paßt, so muß man wiederum Konverter und Transformatoren benutzen, infolgedessen die Maschinenenergie wieder dreimal so groß sein muß, wie es der maximale Verbrauch erfordert.

Maschinen, welche niedrig gespannten Strom, Gleich- und Wechselstrom liefern, bieten schon einen erheblichen Vorteil, weil der

Gleichstrom aus ihnen, ohne weiteres für das Dreileiter-System brauchbar ist. Der von diesen Maschinen gelieferte Wechselstrom indessen muß für Fernleitung in hochgespannten umgesetzt werden, so daß die Maschinen etwa zweimal so viel Energie liefern müssen, als in maximo verbraucht wird. — Hochgespannten Gleich- und Wechselstrom kann eine Maschine nicht liefern, da man bekanntermaßen Gleichstrom von mehr als 1000 Volt nicht aus einer Maschine ziehen kann. — Nun wird man ersehen, daß Maschinen besondere Vorteile bieten, welche gleichzeitig hochgespannten Wechselstrom von 2000 bis 3000 Volt und niedrig gespannten Gleichstrom liefern; es fallen alsdann in der Zentrale alle Hilfsapparate weg und die gelieferte Energie entspricht der zu verbrauchenden. Solche Gleichstrom-Wechselstrom-Generatoren müssen eine doppelte Bewickelung haben, von denen jede die gewünschte Volt- und Ampère-Kapazität erzeugt. Die Windungsenden des (ein- oder mehrphasigen) Wechselstroms werden mit Schleifringen, die des Gleichstroms (für ein Dreileitersystem) mit einem Komutator verbunden.

Weil gleichzeitig neben Wechselstrom auch Gleichstrom geliefert wird, so lassen sich auch Akkumulatoren laden, was bekanntlich für die Oekonomie einer Zentrale von bedeutendem Wert ist.

Im Dezemberheft (16) macht die Redaktion noch einige Gegenbemerkungen, namentlich inbetreff der starken Isolation, falls die Wechselstromspannung über 3000 Volt erheblich hinausgeht. Auch die Schlitz, worin die Drähte eingelegt werden, mußten entsprechend weiter genommen werden; die Redaktion der „El. World“ hält es deshalb für besser, eine Gleich- und eine Wechselstrom-Maschine auf dieselbe Achse zu setzen. Herr Adams macht dagegen geltend, daß es nur wenige Zentralen giebt, welche über 3000 Volt Spannung hinausgehen; auch sei es nicht nötig, die Windungen in Schlitz zu legen u. s. w.

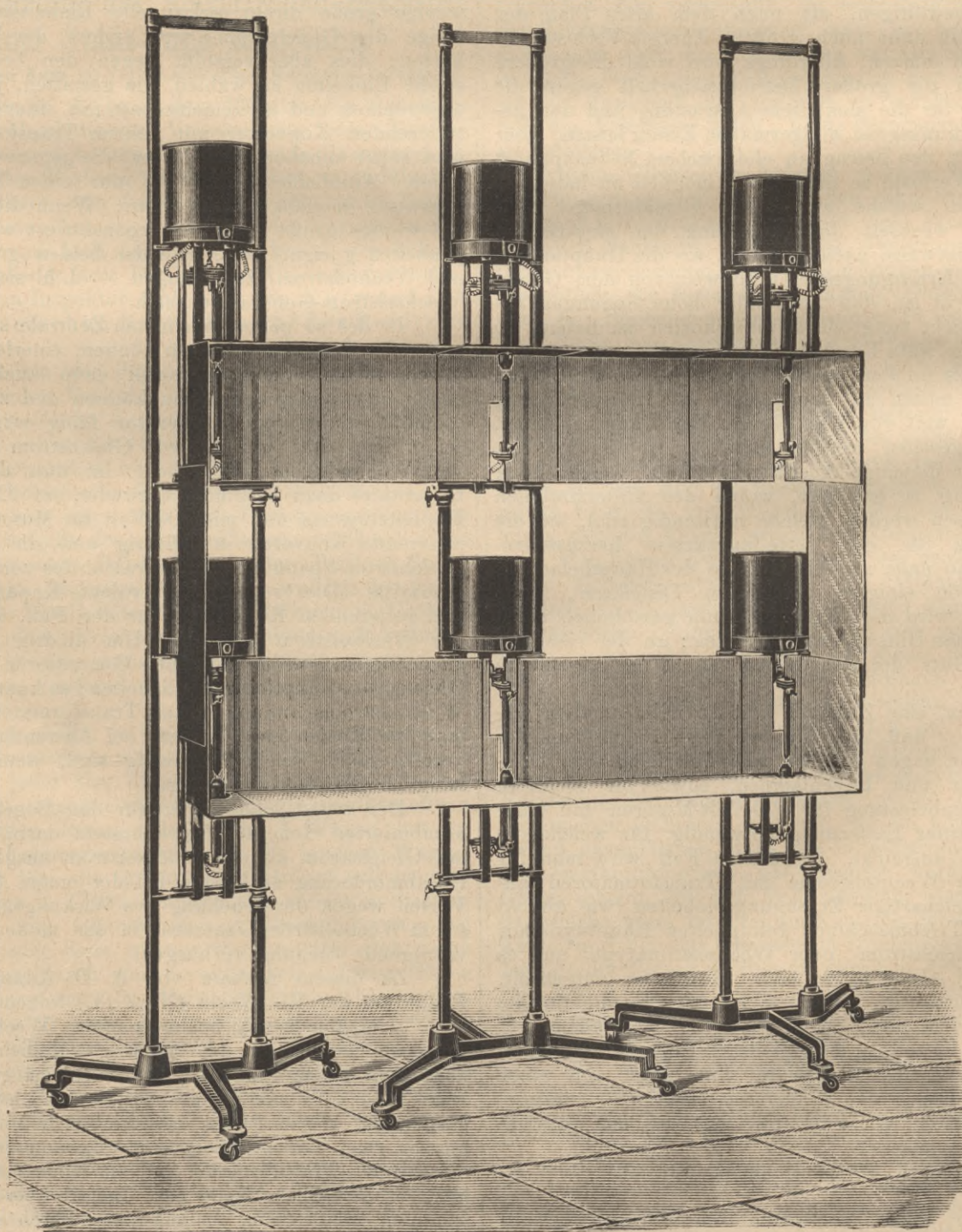
Beleuchtungsvorrichtung für Lichtpausrahmen.

Von August Schwarz, Frankfurt a. M. - Sachsenhausen. (D. R. P. No. 107609.)

Um von den wechselnden Lichtstärken am Tage bei photographischen Arbeiten unabhängig zu sein und auch bei Nacht photo-

graphische Aufnahmen machen zu können, hat man bereits vielfach künstliches Licht, wie Magnesium- und elektrisches Licht angewendet.

Das letztere ist für photographische, namentlich auch Kopierzwecke besonders geeignet. Im vergangenen Jahre ist nun der Firma August Schwarz in Sachsenhausen eine Vorrichtung zur Herstellung von größeren Zeichnungskopien auf lichtempfindlichem Papier mittels künstlichem,



graphische Aufnahmen machen zu können, hat man bereits vielfach künstliches Licht, wie Magnesium- und elektrisches Licht angewendet.

speziell elektrischem Licht patentiert worden, die ihren Zweck so trefflich erfüllt, daß sie auf dem Reichsmarine-Amt in Berlin, den

kaiserlichen Werften in Kiel und Wilhelmshafen, dem „Vulkan“, Stettin, sowie in ca. 20 der ersten Maschinen-Fabriken und technischen Geschäften eingeführt worden ist und sich überall auf das Beste bewährt hat.

Das wesentliche der Erfindung besteht darin, daß ein aus mattweiß emaillierten, ebenen Metallplatten zusammengesetztes Gehäuse, das je nach der Größe der Zeichnung verstellbar ist, von mehr oder weniger Lichtquellen beleuchtet wird. Dadurch werden alle von den (etwa 9) Lichtquellen ausgehenden Strahlen derart zerstreut, daß der Beschauer die sehr nahe am Gehäuse stehenden Lichtquellen nicht mehr sieht, sondern nur eine gleichmäßig beleuchtete Fläche vor sich zu haben glaubt.

Dem Gehäuse gegenüber steht der Kopierrahmen, der indessen soweit absteht, daß zu Ventilations- und Beobachtungszwecken noch genügender Raum übrig bleibt.

Mit Hilfe dieser Vorrichtung lassen sich tadellose Kopien bis zu 1,10 m Höhe und 3,50 m Länge ausführen.

Damit ist endlich eine mustergiltige Beleuchtungsvorrichtung für Lichtpausrahmen geschaffen.



Spannungsregelung in Gleichstrom-Anlagen.

Der Zweck dieser Einrichtung von der Compagnie de l'industrie électrique in Genf ist die Nebenschlußschaltung einer Akkumulatoren-Batterie in einem Stromkreis von konstanter Spannung ohne Zuhilfenahme von Zellschaltern, welche die Spannung durch Ein- und Ausschaltung von Elementen regeln, wobei die Batterie als Puffer dient und die Spannung streng konstant gehalten wird, auch wenn die elektromotorische Kraft der Batterie durch den Uebergang vom Ladungszustand in den Entladungszustand sich stark ändert. Außer den Schwierigkeiten, welche der Gebrauch der Zellschalter bedingt und welche überwunden werden sollen, verlangt der regelmäßige Unterhalt einer Batterie, daß alle Elemente der letzteren streng gleich behandelt werden.

In den Stromkreis einer Batterie wird eine Dynamomaschine eingeschaltet, deren magnetisches Feld in weiten Grenzen verändert werden kann, und zwar von einem positiven Maximum durch Null zu einem negativen Maximum. Das Feld kann also vollständig umgeschaltet werden, und der Hauptpunkt der Erfindung ist die Anordnung, welche es gestattet, rasch und sicher die stufenweise Regelung

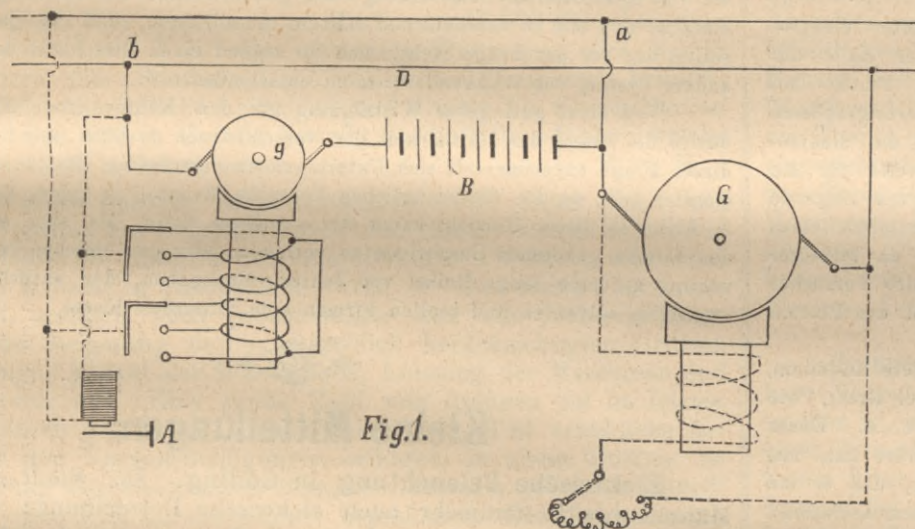


Fig. 1.

der Quelle einer elektromotorischen Kraft zu erlangen deren Größe infolge der Umkehrung der Polarität das doppelte der normalen elektromotorischen Kraft einer gewöhnlichen Dynamomaschine ist. Nebenstehende Figur zeigt das Normalschema einer elektrischen Kraftverteilung mit konstanter Spannung, welche mit der neuen Regelungsvorrichtung versehen ist. D ist der Stromkreis mit konstanter Spannung, dessen zwei Leiter a b mit den Polen einer oder mehrerer Maschinen G verbunden sind. Der Leiter a ist unmittelbar mit dem einen Pol der Batterie B verbunden; der zweite Leiter b ist mit dem anderen Pol durch Vermittelung des Ankers einer Maschine g verbunden, welche dazu bestimmt ist, die elektromotorische Kraft zu regeln. Diese Maschine, die durch irgend einen Motor angetrieben wird, ist mit der Batterie in Serie geschaltet und ihre eigene elektromotorische Kraft kann zu derjenigen der Batterie hinzugefügt oder von derselben abgezogen werden. Jene Kraft vervollständigt somit die Kraft der Batterie, wenn eine große Kraftabgabe stattfindet, und ergänzt die ungenügende Spannung der Verteilung für die Ladung der Batterie während der schwachen Abgabeprioden, wenn nämlich die Kraft der Hauptmaschine stärker ist als die Kraftabgabe im Stromkreis. Die Hilfsmaschine arbeitet somit stets als Stromerzeuger, der abwechselnd die elektromotorischen Kräfte der Hauptmaschine während der Ladungsperiode und diejenige der Batterie während der Entladungsperiode verstärkt, indem die elektromotorische Kraft eines sekundären Elements sich gewöhnlich um 15% zwischen jenen beiden Perioden ändert und die Spannungsdifferenz zwischen a und b konstant ist.

Um dieses Resultat zu erreichen, ist ein Spannungsregler im Nebenschluß des Stromkreises D angeordnet, der auf das magnetische Feld der Hilfsmaschine einwirkt, indem er die beweglichen Bürsten eines Schalters verstellt. Die Fig. 2 zeigt die Anordnung des Erregerstromkreises. Letzterer besteht aus zwei parallel geschalteten Stromkreisen und jeder derselben ist selbst in eine Anzahl Abteilungen geteilt, welche hintereinander geschaltet sind, wie die induzierten Windungen einer Grammschen oder Siemens'schen Gleichstrommaschine. Diese Abteilungen sind mit einer Reihe fester Stromschlußstücke verbunden, auf denen zwei Bürsten m_1 verstellbar sind, welche selbst mit dem Verbrauchsstromkreis oder der Erregungsstromquelle verbunden sind, z. B. durch Vermittelung der Sektoren s_1 . In der gezeichneten Lage geht der in die linke Bürste m und das Stromschlußstück 1 eintretende Strom durch die beiden Hälften der Feldmagnetwicklung im Sinne der eingezeichneten Pfeile und tritt rechts durch das Stromschlußstück 10 aus. Durch Verstellung der Bürste m bis zum Stromschlußstück 5 und der Bürste m_1 bis zum Stromschlußstück 6 ist die Stromrichtung in der Feldwicklung vollständig umgekehrt und die Polarität gewechselt. Wird die Bürste m auf das Stromschlußstück 3 und die Bürste m_1 auf das Stromschlußstück 8 eingestellt, so läuft der Strom durch die Hälfte der Abteilungen einer und derselben Feldmagnetspule in einem Sinne, und durch die andere Hälfte im anderen Sinne, sodaß die Induktion vollständig aufgehoben wird. Unter diesen Umständen ist die elektromotorische Kraft der Dynamomaschine gleich Null. Die Zwischenstufen bedingen andere Werte der Induktion, indem die Anzahl der induzierenden Windungen, welche in einem bestimmten Sinne durchlaufen werden, diejenige der im entgegengesetzten Sinne durchlaufenen Windungen mehr oder weniger übertrifft. Durch eine zweckentsprechende Vermehrung der Abteilungen erhält man somit eine sehr weite Skala der elektromotorischen Kraft, welche regelmäßig von einem positiven zu einem negativen Maximum geändert wird, so daß die regelnde Wirkung der Dynamomaschine verdoppelt wird.

Der übliche Spannungsregler braucht sodann nur noch die Bürsten m, m_1 nach Bedarf zu verstellen. Wenn die Stromabgabe im Stromkreis die normale Leistung von G übertrifft, so trachtet die elektromotorische Kraft danach zu sinken. Der Spannungsregler wirkt im entsprechenden Sinne und erhöht derart die Spannung der Batterie, deren Stromabgabe die Leistung von G vervollständigt. Wenn das Gegenteil eintritt, d. h. wenn die Stromabgabe des Stromkreises geringer ist als die Leistung der Hauptmaschine, so steigt die Spannung in der letzteren etwas, der Spannungsregler wirkt, verstärkt

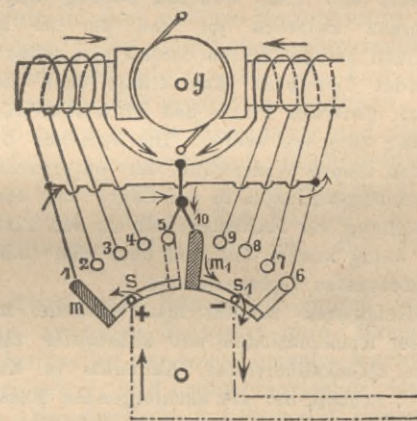


Fig. 2.

die elektromotorische Kraft der Maschine G über diejenige der Batterie hinaus und gestattet derselben somit, die Batterie zu laden, ohne die Spannung der Verteilung zu ändern.

Der Feldmagnet kann auch durch eine einzige Wicklung erregt werden, deren Enden mit den Stromschlußstücken 1 und 10 eines selbstthätigen Widerstandsschalters verbunden sind. Die beiden Pole der Erregungsstromquelle sind mit 2 Bürsten mittels zweier fester Sektoren verbunden. Die Bürsten bewegen sich gleichzeitig und können somit den Erregungsstrom entweder unmittelbar in die Feldwicklung einleiten, wenn sich auf den Stromschlußstücken 1 und 10₁ oder 1₁ und 10 befinden, oder der Strom wird durch eine größere oder geringere Zahl von Widerständen geleitet, welche so berechnet sind, daß der Strom nach und nach bis auf Null abgeschwächt wird, wenn die Bürsten bis zum Stromschlußstück 0 verschoben werden. Der Erregungsstrom ändert sein Zeichen, sobald die beweglichen Bürsten über Null hinausgehen, und wächst regelmäßig im entgegengesetzten Sinn, um sein Maximum zu erreichen, sobald die Bürsten die zwei Stromschlußstücke 1₁ und 10 erreichen. Es kann somit die Erregung stufenweise umgeschaltet werden, wobei dieselbe durch Null hindurchgeht. Die Stromschlußstücke 1, 2, 3 sind mit den Stromschlußstücken 1₁, 2₁, 3₁ verbunden, welche mit zwei unabhängigen Widerständen verbunden sind, die je auf einen der beiden Pole einwirken. Der selbstthätige Widerstandsschalter, der nach irgend einem bekannten System gebaut sein kann, wirkt auf die Bürsten. —n.

Ueber Pufferbatterien.*)

Von Dr. E. Sieg.

(Schluß.)

Um zu zeigen, welchen Einfluß der Säurewiderstand bei Pufferbatterien hat, will ich zwei Beispiele durchrechnen, die den später zu besprechenden Akkumulatorsystemen entsprechen:

1. Stromdichte 3, Plattenabstand ca. 15 mm, Spannungsverlust pro Zelle 0,0675 Volt oder für 270 Zellen entsprechend 550 Volt, Betriebsspannung 18,3 Volt.
2. Stromdichte 1,65, Plattenabstand ca. 10 mm, Spannungsverlust pro Zelle 0,02475 Volt oder für 270 Zellen 6,7 Volt.

Bei Schwankungen zwischen Ladung und Entladung der Batterien erscheinen selbstredend die Spannungsverluste in der Säure zweimal, die zu addieren sind, um die Gesamtdifferenz zu finden.

Der innere Widerstand in den Platten hängt in erster Linie von der Verteilung und Stärke des als Trägers der aktiven Masse dienenden Bleies in den Platten ab, denn besonders die aktive Masse in den Positiven, das Bleisuperoxyd und die entladene aktive Masse, das Bleisulfat, sind schlechte Leiter der Elektrizität, sodaß der innere Widerstand der Platten mit fortschreitender Entladung stark zunimmt. Je gleichmäßiger und dichter das Blei in der Platte verteilt ist, je kleiner der Weg ist, den der Strom durch die aktive Masse zu machen hat, desto geringer wird der innere Widerstand der Platten sein. Dieses Ziel läßt sich auf zwei Wegen erreichen. Entweder wird die Oberfläche des Bleiträgers möglichst groß gemacht und die aktive Masse unter Anwendung von Blei lösenden Chemikalien aus dem Blei herausformiert, oder es werden Gitterträger mit möglichst engem Netzwerk hergestellt und mit Bleisalzen pastiert. Das erste Verfahren, welches sich nur für Positive anwenden läßt, weil nach ihm hergestellte Negative in kurzer Zeit die Kapazität verlieren, liefert die sog. Großoberflächenplatten, die mit Unrecht vielfach als reine Plantéplatten bezeichnet werden, während Planté die Formierung unter Anwendung von Chemicalien ausdrücklich verworfen hat. Das zweite Verfahren läßt sich sowohl für Positive wie Negative verwenden; es liefert ebene Platten, und muß daher die Zahl der Platten einer Zelle bei gleichen Plattendimensionen erheblich größer genommen werden als bei Verwendung von Großoberflächenplatten, wenn man nicht auf zu hohe spezifische Beanspruchung der positiven Platten kommen will. Es hat dieses den Nachteil, daß derartige Akkumulatoren etwas teurer in der Herstellung werden, andererseits den Vorteil, daß auch die Stromdichte in der Säure und damit die Spannungsverluste in derselben entsprechend geringer werden und daß die Beanspruchung für positive und negative Platten die Gleiche ist.

Einen guten Einblick in die Verteilung und Aenderung der inneren Widerstände der Platten erhält man experimental auf folgende Weise:

In die Zelle bringt man eine Hülfelektrode mit konstanter elektromotorischer Kraft und mißt während Ladung und Entladung der Zelle die Spannungsdifferenz zwischen ihr und der zu untersuchenden Platte bei geschlossenem und bei geöffnetem Stromkreise, trägt dann diese Werte graphisch auf und verbindet dieselben. Man erhält dann eine Kurve für die elektromotorische Kraft zwischen Platte und Hülfelektrode und eine zweite für die Betriebsspannung zwischen beiden. Die zwischen den beiden Kurven liegende Fläche stellt den innern Widerstand der untersuchten Platte zuzüglich eines Teiles des Spannungsverlustes in der Säure dar und ermöglicht, da letzterer bei gleicher Stellung der Hülfelektrode zu den Platten während des Versuches sich nur sehr wenig ändert, ein Bild über den innern Widerstand der Platten bei den verschiedensten Ladezuständen.

Als Hülfelektrode benutzt man entweder Metalle, besonders Kadmium, oder noch besser Kombinationen mit konstanter elektromotorischer Kraft, wie Quecksilber in Quecksilbersulfat, Kadmium in Kadmiumsulfat u. a. Unser Ingenieur M. U. Schoop, der die nachfolgenden Messungen ausgeführt hat, hat diesen Hülfelektroden dadurch eine sehr handliche Form gegeben, daß er sie in Reagensröhrchen unterbrachte, die er mit Gelatine schloß (Demonstration). Die Messungen kann man entweder an kompletten Zellen machen, oder man untersucht jedes Plattensystem besonders, indem man als Gegenelektrode Bleiplatten nimmt und durch diese Kombination einen konstanten Strom schickt. Damit die Stromunterbrechung bei der Beobachtung der elektromotorischen Kraft nur wenige Sekunden dauert und den Verlauf der Entladung nicht beeinflusst, muß man zu diesen Messungen aperiodische Präzisionsinstrumente verwenden.

Sie sehen in Fig. 6 die Kurven für Entladung und Ladung einer der bekanntesten Großoberflächenplatten nebst der entsprechenden Negativen. Jede Platte ist 17 cm breit, 34,5 cm hoch und soll nach der Preisliste 33 Amp. durch eine Stunde leisten. Die Stromdichte in der Säure ist daher bei einstündiger Entladung ca. 3 Amp. p. qdm, der Spannungsverlust in der Säure bei dem von der betreffenden Fabrik eingehaltenen Plattenabstand von ca. 15 mm, daher 0,0675 Volt. Die farbig angelegten Flächen sind die Differenz zwischen der elektromotorischen Kraft und der Betriebsspannung der Meßanordnung, geben also ein relatives Bild über die zu erwartenden Spannungsschwankungen der Zellen beim Pufferbetriebe, und zwar für die komplette Zelle wie für jedes Plattensystem.

Fig. 7 ist die Charakteristik der von uns (den Kölner Akkumulatoren-Werken) für Pufferbatterien konstruierten Gitterplatten bei der von uns für einstündige Entladung garantierten Stromstärke. Für eine Platte von 24×24 cm garantierten wir 19 Amp.; die Stromdichte ist daher nur 1,67 Amp. p. qdm und der hieraus resultierende Spannungsverlust in der Säure bei ca. 10 mm Plattenbestand 0,02475 Volt pro Zelle. Die Platte ist aus unserer normalen Kapazitätsplatte dadurch entstanden, daß die durchgehenden dünnen Rippen auf 4 mm zusammengebracht, die die Masse haltenden Dreiecksrippen auf 20 mm

auseinander gezogen sind, um einerseits möglichst viel Berührungsfläche zwischen Blei und aktiver Masse (ca. 22 qdm bei der 24×24 cm Platte, andererseits eine möglichst große freie Fläche für die aktive Masse zu erhalten.

Wie diese verhältnismäßig geringfügige Aenderung des Gitters auf die Charakteristik der Platten gewirkt hat, sehen Sie aus Fig. 8, welche das Verhalten unserer älteren Kapazitätsplatten bei einer gleich hohen Beanspruchung darstellt. Sie sehen, daß nicht nur die Kapazität eine höhere geworden ist, sondern daß die den Spannungsverlust darstellenden Flächen erheblich kleiner geworden sind, namentlich für die positive Platte. Sie sehen ferner, daß an beiden Figuren die Kapazität der negativen Platte erheblich höher ist, als diejenige der positiven Platte, was die Möglichkeit des lästigen Schrumpfens der negativen Masse erheblich verringert.

Bei unsern Versuchen mit Großoberflächenplatten beobachteten wir, daß in den tiefen Stellen zwischen den Rippen sich bei der Ladung vielfach Gasblasen festsetzten, die natürlich die hinter ihnen liegenden Teile von der Stromarbeit ausschließen mußten. Es ist uns gelungen, diesen Uebelstand dadurch zu beheben, daß wir durch die ursprünglich horizontalen Rippen zwei Schnitte in entgegengesetzter Richtung führen, die die Ränder des Bleies verbiegen, sodaß zickzackförmig angeordnete Rippenstücke entstehen, zwischen denen die Schnitte als Gasabführungskanäle liegen (D. R. P. a.). Die Entladungskurve für eine solche Platte von 24×24 cm mit 33 Amp. gibt Figur 9. Ich bemerke hierzu noch, daß die Platte in einer provisorischen Gußform hergestellt ist, und die in der definitiven Gußform vorgesehenen Verstärkungsrippen den Widerstand der Platte noch etwas herabsetzen und die Kapazität erhöhen werden. Trotzdem die Platte sich für gleiches Gewicht günstiger stellt, wie die Oberflächenplatte A G., beabsichtigen wir sie nur da zu verwenden, wo zu stark gedrückte Preise die Anwendung unserer Gitter-Pufferplatten unmöglich machen, oder ausdrücklich Großoberflächenplatten verlangt werden, da sie im innern Widerstande sich ebenso wie die in Fig. 6 charakterisierte Großoberflächenplatte ungünstiger stellt als letztere, die Verluste in Negativen und Säure infolge der wesentlichen höheren Stromdichte entsprechend größer sind, und die Kapazität bei langsamen Entladungen und im intermittierenden Betriebe ganz erheblich niedriger ist.

Leider gestattete die kurze Zeit, die mir nur zur Vorbereitung auf den heutigen Vortrag zur Verfügung stand, mir nicht, die sehr interessanten und teils überraschenden Resultate zur graphischen Darstellung zu bringen, die sich ergeben, wenn man die verschiedenen Plattenkonstruktionen mit anderen als den einstündigen Entladungsstromstärken entladet, wobei es vorkommt, daß je nach der Stromdichte bald die negative, bald die positive Platte eines Akkumulators zuerst entladen ist, u. v. a. Ich würde mich jedoch freuen, wenn die kurzen Mitteilungen, die ich Ihnen machen konnte, dazu beitragen sollten, exakte Messung auch im Akkumulatorenbau an Stelle von Vorurteilen zu setzen, die von interessierter Seite erzeugt und genährt sind. Die Messungen sind so einfache und mit so bescheidenen Mitteln auszuführen, daß sie jeder machen sollte, der vor der Frage steht, sich für irgend einen Zweck für das eine oder andere System von Akkumulatoren zu entscheiden. —

Von nicht geringerer Wichtigkeit für den Käufer einer Pufferbatterie dürfte die Frage der Haltbarkeit der verschiedenen Systeme sein; zur Lösung dieser Frage experimentell sich Unterlagen zu verschaffen, dürfte jedoch kaum möglich sein, da die diesbezüglichen Versuche Monate, ja Jahre beanspruchen. Es bleibt in dieser Hinsicht kaum etwas anderes übrig, als sich auf die von den Firmen gebotenen Garantien zu verlassen, oder den üblichen Versicherungsvertrag auf eine lange Reihe von Jahren einzugehen, der natürlich nur bei zweifellos solventen und reellen Firmen eine Sicherheit bietet.



Kleine Mitteilungen.

Elektrische Beleuchtung in Göding. Die Stadt Göding in Mähren besitzt nunmehr auch elektrische Beleuchtung; das neuerbaute Elektrizitätswerk wurde am 8. November v. J. dem Betriebe übergeben. Die gesamte bezügliche Anlage ist von der Vereinigten Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft in Wien hergestellt worden. Das Elektrizitätswerk enthält vier Dampfmaschinen von je 150 Pferdekraften Leistung nebst den entsprechenden Dynamomaschinen, von welchen gegenwärtig zwei Stück im Betrieb sind. Angeschlossen ist vorläufig die öffentliche Beleuchtung der Straßen und Plätze, welche durch 140 Glühlampen à 16 Normalkerzen und 8 Bogenlampen à 1000 Normalkerzen Lichtstärke in einer den gegenwärtigen Bedürfnissen vollständig entsprechenden Weise besorgt wird, sowie sämtliche städtische Schulen, ferner circa 3000 Glühlampen und 20 Pferdekraften Kraftübertragung für Privatkonsumenten, darunter die Tabak-Hauptfabrik und der Bahnhof der Kaiser-Ferdinands Nordbahn. Die im Interesse der Hebung der Stadt Göding äußerst rührige gegenwärtige Gemeindevertretung hat durch das Zustandekommen dieses Unternehmens einen neuerlichen erheblichen Fortschritt in ihren Bestrebungen zu verzeichnen.

Vom Bodensee und Rhein, Ende Januar. Der Stadtrat von Schaffhausen beabsichtigt den Bau und Betrieb einer elektrischen Straßenbahn von Schaffhausen nach Neuhausen im Kostenvoranschlag von 410,000 Fr., welche Summe auf dem Wege eines Anleiheens zu beschaffen ist; die Kosten für die Kraftstation betragen 48,500 Fr. — Das Elektrizitätswerk Schaffhausen wird im Laufe dieses Jahres seine Lichtabgabe auf die Gemeinde Neuhausen ausdehnen, was einen Kostenaufwand von 60,000 Fr. erfordert. — Das Elektrizitätswerk der Stadt Lindau soll diesen Sommer dem Betrieb übergeben werden. — W. W.

*) Vortrag in der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Köln.

Elektrizitätswerk in Worms. Die Stadtverordneten beschlossen die Errichtung eines städtischen Elektrizitätswerkes und den Betrieb einer elektrischen Straßenbahn. Der Bürgermeister entwickelte die Vorzüge des Regiebetriebes, der einstimmig beschlossen wurde.

Elektrische Zentrale in Duderstadt. Die Stadtverordneten in Duderstadt genehmigten in ihrer Sitzung am 20. Januar ds. J. die von der Firma Körting in Hannover eingegangenen Kostenanschläge zur Anlage einer elektrischen Zentrale. Zur Beschaffung der Bau-summe soll bei der Sparkasse eine Anleihe in Höhe von 190,000 M. bei dreiprozentiger Verzinsung und zweiprozentiger Amortisation aufgenommen werden. Der Bau des Elektrizitätswerkes wird demnächst in Angriff genommen werden. Die Betriebseröffnung soll im kommenden Winter stattfinden. Der Magistrat wird demnächst eine Rundfrage ergehen lassen wegen Anschlusses an das Werk zwecks Beleuchtung und Kraftabnahme.

Elektrizität in Warschau. Das russische Ministerium des Innern hat die Erlaubnis zur elektrischen Beleuchtung von Warschau erteilt. Zur Konkurrenz sind zugelassen: Siemens & Halske, „Helios“, „Union“ und die deutsch-polnische Gesellschaft „Kraft und Licht“.

Elektrizitätswerke Buenos Aires. Für die Stadt Buenos Aires, in der bereits mehrere Elektrizitätswerke betrieben werden, wünscht die städtische Verwaltung noch ein eigenes Werk zu errichten. Die eine der dortigen Anlagen wurde vor einigen Jahren von der „Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft“ hergestellt, seitdem hat auch die Berliner „Union Elektrizitäts-Gesellschaft“ dort eine Wechselstrom-Lichtanlage von 3200 P. S. in Betrieb gesetzt. Die Beziehungen zwischen der städtischen Verwaltung aber und den dortigen Elektrizitäts-Gesellschaften lassen zu wünschen. Das Munizipium hat deshalb die Grundlagen für Entgegennahme von Angeboten auf eine neu herzustellende Lichtzentrale der Stadt ausarbeiten lassen. Hiernach soll hochgespannter Dreiphasenstrom hergestellt werden; die Stadt wünscht, daß der Erbauer das erforderliche Kapital vorstrecke, um es dann gegen Amortisierung in monatlichen Zahlungen oder in einem Aufschlag auf den Einheitspreis der zu liefernden Elektrizität zurückzuerstatten. Zu solchen Bedingungen dürfte aber die Stadt unter den gegenwärtigen Verhältnissen schwerlich viele Reflektanten finden, so daß eine wirkliche Realisierung des Vorhabens auf sich warten lassen mag.

Eine der bedeutendsten Zentralstationen der Welt existiert am Fuß der San Bernardino-Berge in Californien, nahe dem Fluß von Santa Ana; ihr Generatormaterial überträgt auf 83 Meilen von da bis zur Stadt Los Angeles, eine Kraft von 10,000 PS, bei einer Spannung von 33,000 Volt. Das genannte Flußwasser wird hauptsächlich durch die „Southern California power Company“ benutzt; es wird durch unterirdische Leitungen und Kanäle bis zu der Station geführt, und mit 220 m Gefälle betreibt es die Pelton-Räder, welche die Dynamos in Thätigkeit setzen. F. v. S.

Elektrische Bahnen in Deutschland. Die dieser Tage von der Elektrotechnischen Zeitschrift nach dem Stande vom 1. September 1899 veröffentlichte Statistik der dem öffentlichen Verkehr dienenden elektrischen Bahnen in Deutschland, weist für das letzte Jahr nicht nur absolut, sondern auch prozentualiter eine alle früheren Jahre übertreffende Steigerung der hauptsächlich berücksichtigten Größen, wie Gleislänge, Anzahl der Motorwagen, Leistung der Maschinen und Akkumulatoren, auf. Eine große Zahl von Anlagen ist im letzten Jahre in Betrieb gekommen, andere haben zum Teil erhebliche Erweiterungen und Vervollständigungen erfahren, in vielen Städten ist die Einführung des elektrischen Betriebes entweder schon in Angriff genommen oder doch bereits definitiv beschlossen. Die Elektrisierung der Straßenbahnen schreitet immer mehr vor, und in nicht zu ferner Zeit wird die Elektrizität als Betriebskraft für Straßenbahnen und straßenbahnähnliche Kleinbahnen die Alleinherrschaft errungen haben. Gerade zwei Jahrzehnte sind es, seitdem auf der Berliner Ausstellung 1879 das erste Modell einer elektrisch betriebenen Bahn vorgeführt wurde, und am 1. September 1899 waren in 89 deutschen Städten (gegen 68 im Vorjahre) elektrische Strassenbahnen im Betriebe, wobei jedoch nur die Hauptzentren gezählt sind. Die Streckenlänge war 2048 Kilometer (Vorjahr 1429 Kilometer), Gleislänge 2812 Kilometer (1939), die Zahl der Motorwagen 4504 (3190), der Anhängewagen 3138 (2128) Stück, die Leistung der elektrischen Maschinen 52,509 (33,333), der für den Bahnbetrieb verwendeten Akkumulatoren 13,532 (5118) Kilowatt. Mit den in den letzten vier Monaten des abgelaufenen Jahres in Betrieb gekommenen Bahnlinien steigt die Streckenlänge der Bahnen im deutschen Reiche auf 2286 (1550), die Gleislänge auf 3167 (2100) Kilometer. Am 1. September v. J. waren mindestens 1074 km Strecke mit 1439 km Gleis in der Einrichtung für elektrischen Betrieb begriffen. Bei den Bahnen, welche aus eigenen Kraftstationen mit elektrischem Strom versorgt werden, ergibt sich als durchschnittliche Zahl der Kilowatt pro 1 km Gleis 20,5 (20,7), per Motorwagen 14,3 (14,2). Die Stromzuführung geschieht in den meisten Fällen nach dem Oberleitungssystem. Unterirdische Stromzuführung haben nur einige kurze Strecken in Berlin, Dresden und Düsseldorf. Reiner Akkumulatorenbetrieb kommt nur auf sieben Bahnen zur Anwendung. Dagegen ist der sog. gemischte Betrieb mit Oberleitung und Akkumulatoren etwas mehr in Aufnahme gekommen und wird in Berlin, Dresden, Hagen i. W., Halle a. S., Hannover zum Teil in erheblicher Ausdehnung angewendet.

Elektrizitäts-Gesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. Die Stadtverordneten-Versammlung in Gotha hat mit der Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vormals Lahmeyer in Frankfurt am Main betreffs des Elektrizitätswerkes und der Straßenbahn einen neuen Vertrag genehmigt. Die genannte Gesellschaft will nach der „Voss. Ztg.“ folgende elektrische Bahnen bauen, worüber die Verträge größtenteils ebenfalls der Stadtverordneten-Versammlung zur Genehmigung vorliegen: 1) Ringbahn in der Stadt Gotha, 2) Gotha-Siebleben, 3) Gotha-Friedhof V, 4) Gotha-Waltershausen-Großtabarz mit Abzweigung nach Friedrichroda, 5) Gotha-Helleben, 6) Großtabarz-Winterstein, 7) Gotha-Wechmar, 8) Friedhof V-Golbach, 9) Friedhof V-Zottelstädt.

Berlin-Charlottenburger Strassenbahn. Nachdem die Stadtverordneten-Versammlung in ihrer Sitzung am 18. Januar ds. J. den neuen Vertrag mit der Gesellschaft genehmigt hat, wird die Erteilung der polizeilichen Konzession, sowie die Genehmigung der bereits in Arbeit befindlichen Pläne für die neuen Linien nach dem Alexanderplatz und dem Dönhofsplatz ungesäumt nachgesucht werden, damit die Betriebseröffnung derselben möglichst noch im Laufe dieses Jahres erfolgen kann.

Ein Telegraphenkabel um die Erde. In England ist man soeben eifrig mit der Ausarbeitung eines Planes beschäftigt, um ein die Erde umspannendes Telegraphenkabel herzustellen, welches direkt in London einmünden soll. Das Kabel wird in Vanoonver (Britisch Columbien) beginnen und über die Fidschi-Inseln nach den Norfolk-Inseln zwischen Neu-Caledonien und Neu-Seeland gehen. Dort soll sich ein Kabel nach Neu-Seeland abzweigen, während die Hauptlinie nach dem Festlande von Australien geführt werden soll. An die hieran sich schließende Ueberlandlinie, die bis Albany reicht, soll ein Kabel angeschlossen werden, das über Mauritius nach Afrika, wobei die Endigung entweder in Natal oder Kapstadt erfolgen soll. Von da aus soll nun die Linie über St. Helena und Barbados nach den Bermudas-Inseln geleitet werden, woselbst das bereits nach Halifax vorhandene Kabel erreicht und damit der Anschluß an die Ostküste Nordamerikas gewonnen ist, von wo bekanntlich ein direktes Kabel nach England besteht. Die ganze Strecke hätte eine Länge von 42,000 Kilometer, deren Herstellung auf 420 Millionen Mark veranschlagt wird. —W. W.

Neue Telegraphenanstalten. Am 10. v. Mts. wurden in Hossingen und Oberdigsheim, OA. Balingen, Rathshausen, OA. Spaichingen, und Hausen am Thann, O. A. Rottweil, Telegraphen-Anstalten mit Telephonbetrieb und beschränktem Tagesdienst für den öffentlichen Verkehr in Betrieb genommen. Die Telegraphenanstalten Hausen und Hossingen führen die nähere Bezeichnung Hausen am Thann und Hossingen (Württ.) Bei den Telegraphenanstalten Hausen am Thann und Rathshausen wird gleichzeitig der Unfallmeldedienst eingerichtet. Die Bestellbezirke der Anstalten bestehen aus folgenden Wohnplätzen: Bei Hossingen aus Hossingen und Riedhof, Gde. Hossingen; bei Oberdigsheim aus Geyerbad, Michelfelderhof, Oberdigsheim, Scheibhalden und Vohenthal; bei Rathshausen aus Rathshausen und Weilen unter den Rinnen; bei Hausen am Thann aus Hausen, Lochenhof, Oberhausen, Gde. Hausen, und Waldhaushof. —W. W.

Telephonverkehr Stuttgart-Basel. Nachdem eine unmittelbare Telephonverbindung zwischen Stuttgart und Basel hergestellt worden ist, wird seit 20. Januar an der telephonische Verkehr zwischen einer Anzahl württembergischer und schweizerischer Orte auf der neuen Linie zugelassen. Die einzelnen in Betracht kommenden Orte können bei den Telephonanstalten erfragt werden. In dem württembergisch-schweizerischen Grenzverkehr auf der Linie Friedrichshafen—Bregenz—St. Gallen tritt eine Aenderung vorerst nicht ein. —W. W.

Telephonverkehr mit der Schweiz. Am Samstag, den 20. Januar wurde ein solcher mit den Städten Aarau, Basel, Bern, Biel, Chaux de Fonds, Delsberg, Genf, Laufen, Liestal, Luzern, Rheinfelden, Solothurn, Winterthur, Zofingen und Zürich eröffnet. Die Gebühren betragen für ein gewöhnliches Gespräch auf die Dauer von 3 Minuten 2 Mk.; dringende Gespräche sind nicht zulässig. —W. W.

Aus der Elektrizitäts-Industrie. An der Submission auf den Bau der Hamburger Vorortsbahn beteiligt sich die Elektrizitätsgesellschaft Schuckert zusammen mit ihrer Trustgesellschaft, der Kontinentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmen. Ferner gehen Siemens & Halske mit der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft zusammen. Die Hamburger Strassenbahn beteiligt sich zusammen mit der Berliner Union. Die Nürnberger Maschinen-gesellschaft früher Kramer & Klett, die jetzt mit der Augsburger Maschinenfabrik vereinigt ist, nimmt ebenfalls an der Konkurrenz teil. B. T.

Neues Isolationsmaterial für Kabel. Herr G. E. Heyl-Dia erhält eine Isolation auf der Basis von Cellulose, indem er der Papierpaste nicht hygrometrische Oele, Harzaufösungen oder besondere Pecharten ihres Bildungswassers hinzufügt; er rührt dann die Mischung energisch um, um sie sehr homogen zu machen, und hierauf bereitet er Papier. Die Oelmenge oder Auflösung kann von 5 zu 40% je nach der Eigenschaft der Paste verändert werden. Statt der isolierenden Flüssigkeiten kann man der Paste feste Isolationsmittel, wie Kreide, Talk etc. in dem Verhältnis von 10 zu 50%, je nach der Beschaffenheit der Paste begeben. F. v. S.

Aktien-Gesellschaft für elektrische Anlagen, Köln. Ebenso wie bei Helios wurde auch bei dieser Gesellschaft in der Generalversammlung die Erhöhung der Dividende beantragt und zwar von 6 pCt. auf $6\frac{1}{2}$ pCt. unter entsprechender Reduktion des mit M. 132,667 vorgesehenen Gewinnvortrags. Dem trat die Verwaltung entgegen unter Hinweis darauf, daß für das laufende Geschäftsjahr das erhöhte Aktienkapital von M. $14\frac{1}{2}$ Mill. an der Dividende teilnehmen und deshalb ein größerer Gewinnvortrag angezeigt sei. Die Dividende wurde denn auch auf 6 pCt. festgesetzt. Die ausscheidenden Aufsichtsrats-Mitglieder wurden wieder und Direktor Chrambach von der Berliner Bank und Kommerzienrat Jakob Dannenbaum, Direktor der Preussischen Pfandbriefbank, neu gewählt. Die Satzungsänderungen wurden, einstimmig genehmigt. Bezüglich der Aussichten im laufenden Jahre teilte die Verwaltung mit, daß sich etwas Bestimmtes jetzt noch nicht sagen lasse. Die die Gesellschaft interessierenden Unternehmen befänden sich in guter Entwicklung und man hoffe, in der Dividende nicht zurückzubleiben.

$4\frac{1}{2}$ proz. Anleihe der Berliner Elektrizitätswerke. Nachdem die obige Anleihe im Betrage von M. 20 Mill., die im November v. J. von einem unter Führung der Berliner Handelsgesellschaft und der Deutschen Bank stehenden Konsortium übernommen wurde, zur Berliner Börse zugelassen und ihre Zulassung auch zur Frankfurter Börse beantragt worden war, wurde davon ein Teilbetrag von M. 12 Mill. zur Zeichnung aufgelegt. Die Subskription fand am 5. Januar 1900 statt, in Frankfurt a. M. bei dem Bankhause Gebr. Sulzbach und der Filiale der Deutschen Bank, außerdem in Berlin, Leipzig, Breslau und Aachen. Der Zeichnungspreis war auf $101\frac{1}{4}$ pCt. festgesetzt, zuzüglich Stückzinsen vom 1. Januar 1900 bis zum Tage der Abnahme. Letztere hat vom 10. bis 30. Januar zu geschehen; Beträge bis M. 5000 mußten sofort abgenommen werden. Die Anleihe ist in Stücke von M. 2000, 1000 und 500 eingeteilt. Ihre Tilgung erfolgt nicht auf dem Wege einer allmählichen Amortisation, vielmehr ist in den Anleihebedingungen festgesetzt, daß die Rückzahlung der ganzen Anleihe al pari am 2. Januar 1930 erfolgen soll. Bis 1906 ist jede Kündigung ausgeschlossen. Von diesem Jahre ab hat die Gesellschaft das Recht, die ganze Anleihe oder Teilbeträge derselben von mindestens 1 Million M. zu jedem Zinszahlungstermine mit dreimonatiger Frist zur Rückzahlung zu kündigen. Die Zinskupons sind auch in Frankfurt a. M. zahlbar, ebenso sind alle die Anleihe betreffenden Bekanntmachungen auch in einem Frankfurter Blatte zu veröffentlichen.

Mix & Genest. Zum Börsenhandel sind zugelassen 600,000 M. neue Aktien der Aktien-Gesellschaft Mix & Genest, Telephon-, Telegraphen- und Blitzableiter-Fabrik in Berlin. In dem jetzt veröffentlichten Prospekt wird der Geschäftsgang des laufenden Betriebsjahres als ein zufriedenstellender bezeichnet. Der Umsatz in den ersten zehn Monaten weist eine wesentliche Erhöhung im Vergleich zum Vorjahr auf, und auch der Nutzen dürfte für diesen Zeitraum kein geringerer als im Vorjahr gewesen sein.

Aktien-Gesellschaft für Gas und Elektrizität, Köln. Nachdem die sämtlichen M. $5\frac{1}{2}$ Mill. Aktien dieser Gesellschaft zur Berliner Börse zugelassen sind, bieten die Deutsche Bank und die Bergisch-Märkische Bank von den M. 3 Mill. der letztkreierten die eine Hälfte den Besitzern der alten Aktien zum Bezuge an und legen die andere Hälfte zur öffentlichen Zeichnung auf. Der Preis der Aktien war ursprünglich mit 122 pCt. in Aussicht genommen, er wurde jetzt auf nur $118\frac{1}{2}$ pCt. nebst Stückzins seit 1. Januar und Schluscheinestempel bemessen. Für Baareinzahlungen betrug der Preis $121\frac{1}{2}$ pCt. nebst Stückzins; vorzeitiger Schluß und Zuteilung waren dem Ermessen jeder Stelle vorbehalten, die Abnahme hatte vom 29. Januar bis 10. Februar zu erfolgen. Das bereits 1887 in Solingen mit anfänglich nur Mk. 100,000 Aktienkapital errichtete Unternehmen hatte 1888 als der Sitz nach Köln verlegt wurde, sein Aktienkapital bereits auf M. 1 Mill. vermehrt; bis 1896 erfolgte die weitere Vermehrung auf M. $2\frac{1}{2}$ Mill., im Juni 1898 wurde die jüngste Vermehrung um weitere M. 3 Mill. beschlossen, welche neuen Aktien ab 1. Januar d. J. dividendenberechtigt sind. Die Gesellschaft befaßt sich mit Errichtung und Betrieb von Gasanstalten und Elektrizitätsanlagen, sie darf sich auch mit Wasserwerken beschäftigen. Bis Ende 1898 besaß sie 17 Gaswerke an verschiedenen Plätzen, zumeist an kleineren im rheinisch-westfälischen Industriebezirke, ferner ein Elektrizitätswerk und eine Hauptwerkstatt, alles zusammen mit einem Buchwert von M. 7.10 Mill. Unter den Gaswerken steht das weitaus größte in Schalke (nebst Anschlüssen nach Gelsenkirchen und vier anderen Orten) mit M. 1.78 Mill. zu Buche; Beträge von etwas unter M. 0.50 Mill. weisen die Gaswerke in Lüdenscheid, Eschweiler, Rothhausen, Langendreer und Eickel auf, der Rest verteilt sich auf noch kleinere Beträge. Für sämtliche Anstalten sind Monopolverträge abgeschlossen, die für Langendreer nur noch bis 1907, für Eschweiler bis 1909, Schalke bis 1911 laufen, für die anderen bis 1916 und länger, zum Teil weit darüber hinaus. In 1899 wurden neben zwei kleineren Gaswerken auch das in Schleswig für M. 600,000 erworben, dessen Bruttoertrag in den letzten drei Jahren von M. 51,245 auf M. 60,767 stieg. Außerdem hat die Gesellschaft, deren Hauptwerkstatt Köln zuletzt mit M. 0.45 Mill. verbucht war, per 1. Juli v. J. die Eisengießerei v. Köppen u. Co. Kandelberg u. etc.) hinzuerworben; ihre Anlagekonti betragen M. 880,000, der Ueberschuß nach Abschreibungen stieg in den letzten drei Jahren von M. 79,818 auf M. 125,219. Die Gesellschaft selbst verteilte auf ihr steigendes Aktienkapital anfänglich nur Dividenden von 4 pCt., aufsteigend bis $4\frac{3}{4}$ pCt. für 1895; seitdem stieg die Dividende auf 5, 6 und $7\frac{1}{2}$ pCt. Auch letztere verstand sich erst für nur M. $2\frac{1}{2}$ Mill., doch bemerkt der Prospekt, daß der Betrieb in 1899 sehr befriedigend war, sodaß auch auf die jetzigen M. $5\frac{1}{2}$ Mill. eine Dividende von mindestens gleicher Höhe zu erwarten sei. Der Reingewinn hatte 1893 sich von M. 181,663 auf M. 239,723 gesteigert, nachdem für Abschreibungen M. 100,000, für Disagio der Obligationen M. 50,000 abgesetzt waren; doch ist zu bemerken, daß die 1898 hinzugetretenen Werke meist schon vor Schluß desselben Jahres in Betrieb kamen. Aus den Ueberschüssen bekommt nach 4 pCt. Anfangsdividende der Vorstand 5 pCt., der Aufsichtsrat $7\frac{1}{2}$ pCt. und eventuell auch eine feste Vergütung von M. 25,000. Die Gesellschaft ist seit 1897 mit einer 4proz. Anleihe von M. 2 Mill. belastet, rückzahlbar von 1902 bis 1932 zu 103 pCt.; weiter schuldete sie Ende 1898 an Buchgläubiger M. 2.57 Mill., zu deren Tilgung die

neuen Aktien bestimmt wurden. Ende 1898 erhielt das Abschreibungskonto erst M. 150,000, die Reserve erhöhte sich auf M. 66,826; seitdem sind rund M. 320,000 Aufgeld der jungen Aktien hinzugetreten.

Oberrheinische Elektrizitätswerke, Akt.-Ges. in Karlsruhe. Seitens der Oberrheinischen Bank, der Mannheimer Bank und der Bankfirma Marx & Goldschmidt in Mannheim wurde die Zulassung von M. 1 Million vollbezahlten Aktien der obigen Gesellschaft zur Mannheimer Börse beantragt.

Helios, Elektrizitäts-Gesellschaft, Köln. Wir entnehmen dem Referat der „Köln. Ztg.“ über die Generalversammlung, daß unter Hinweis auf den von M. 10,000 auf M. 220,000 erhöhten Gewinnvortrag seitens eines Aktionärs die Erhöhung der mit 11 pCt. vorgeschlagenen Dividende auf 12 pCt. beantragt wurde. Die Verwaltung führte demgegenüber aus, daß alle Elektrizitäts-Gesellschaften unter den gegenwärtigen Verhältnissen auf größere Rückstellungen Bedacht nehmen müßten. Für Helios erscheine das um so mehr geboten, als im nächsten Jahre nicht 9 Mill., sondern 16 Millionen Kapital dividendenberechtigt seien. Zudem erfordere die Beteiligung an der Weltausstellung in Paris größere Aufwendungen, zu deren Bestreitung der Vortrag eventuell ebenfalls herangezogen werden könne. Die rückläufige Kursbewegung der Aktien sei in den Verhältnissen des Geldmarktes nicht aber in der Geschäftsentwicklung der Gesellschaft begründet. Der Hinweis eines Aktionärs auf die am 1. Juli vorhanden gewesene Bankschuld von M. 7.15 Mill. gab der Verwaltung zu der Erklärung Anlaß, daß diese Schuld auch jetzt noch vorhanden und in dem starken Geldbedarf, den die ganze elektrische Industrie vermöge der Eigenartigkeit ihrer Geschäfte zeige, begründet sei. Dieser wachsende Kapitalbedarf zeige sich bei allen Gesellschaften. Auch die Gesellschaft Helios sei vermutlich noch nicht am Ende ihrer Kapitalerhöhungen angekommen. Wann aber eine weitere Erhöhung kommen werde, lasse sich zur Zeit in keiner Weise absehen. In Bezug auf die Aussichten im laufenden Geschäftsjahr wurde wiederholt betont, daß die Geschäftsentwicklung günstig erscheine und auch für das erhöhte Kapital ein befriedigendes Ergebnis erwarten lasse. Das Unternehmen in Petersburg sei in günstiger Entwicklung begriffen, die Begründung der hierfür vorgesehenen russischen Gesellschaft könne nunmehr alsbald erfolgen, da der russische Finanzminister die Satzungen der Gesellschaft genehmigt hat. In dem noch schwebenden Patentprozeß hat die erste Instanz zu Gunsten des Helios die Feststellungsklage der Gesellschaft Lahmeyer abgewiesen und der Gegenklage des Helios stattgegeben. Die Versammlung genehmigte hierauf einstimmig den Rechnungsabschluß, erteilte Entlastung und setzte die Dividende auf 11 pCt. fest. Zwei ausscheidende Mitglieder des Aufsichtsrats wurden wieder und Direktor Chrambach von der Berliner Bank, sowie Herr Theodor Behrens in Hamburg neu in den Aufsichtsrat gewählt. Letzterer besteht nunmehr aus 11 Mitgliedern. Die durch das neue Handelsgesetzbuch bedingten Statutenänderungen wurden einstimmig genehmigt. Danach erhält u. a. der Aufsichtsrat 10 pCt. von dem nach Abzug von 4 pCt. Dividende verbleibenden Reingewinn als Gewinnanteile gegen bisher 5 pCt. Das bedeutet gegen die bisherigen Bezüge eine nicht unwesentliche Erhöhung zu deren Gunsten die erhöhte Zahl der Aufsichtsratsmitglieder angeführt wurde. Andererseits ist aber auch die Kapitalerhöhung in Rücksicht zu ziehen, die ohnehin schon auf die Erhöhung der Gewinnanteile hinwirkt.

Die Vereinigten Elektrizitätswerke Akt.-Ges., Dresden haben zur Bearbeitung der Provinzen Ost- und Westpreußen in Königsberg i. P., Steindamm 40-42 eine Zweigniederlassung errichtet deren Leitung den Herren Dr. Hermann Goetjes und Wilhelm Hugo Goetjes übertragen worden ist.

Ilmenau in Thüringen. Das hiesige Technikum, eine höhere und mittlere Fachschule für Maschinenbau und Elektrotechnik, wird im Winter-Semester 1899/1900 von 726 Technikern besucht. Im Sommer-Semester 1899 besuchten 692 Techniker die Anstalt, mithin stellt sich die sogenannte Jahresfrequenz auf 1418 Besucher. Die Anstalt besteht erst seit 5 Jahren.

An den Diplom- und Abgangs-Prüfungen, die unter Vorsitz des Herrn Reichenbecher, Großherzogl. Sächs. Baurat zu Weimar, stattfanden, beteiligten sich im Schuljahre 1898/99 341 Absolventen, hiervon bestanden 8 mit Auszeichnung, 39 mit No. 1 (recht gut), 160 mit No. 2 (gut) und 106 mit No. 3 (genügend).

Nach den Absolventen herrschte bei Besetzung von Stellen eine sehr lebhaft Nachfrage, der seitens der Direktion leider nicht immer entsprochen werden konnte.

An der Anstalt wirken 20 Fach- und 10 Hilfslehrer, es ist jede lehrplanmäßige Unterrichtsstunde ordnungsmäßig und gut besetzt, so daß alle Techniker bei regem Fleiße in Ilmenau vollkommen ihren Zweck erreichen werden.

Das Sommer-Semester 1900 beginnt am 20. April, der Vorunterricht am 26. März. Nach den bereits vorliegenden Anmeldungen und Anfragen wird die Frequenz zum Sommer-Semester 1900 wieder ganz erheblich zunehmen, es ist daher dringend geboten, etwaige Anmeldungen rechtzeitig an die Direktion zu richten, wenn letztere bestimmt die Aufnahme zusichern soll.

Internationale Gesellschaft der Elektrotechniker zu Paris. Die letzte Sitzung der Elektrotechniker zu Paris brachte eine interessante Mitteilung von H. Cuénod und H. Thury über Kraftübertragung auf weite Entfernung, mit Hilfe von Gleichstrom auf Grund des Reihenschaltungs-Systems. Die Sitzung fand am 10. Januar unter dem Vorsitz des Herrn Violle statt.

Herr Cuénod sprach zuerst im allgemeinen über Kraftübertragung in Reihenschaltung. Dabei muß selbstverständlich die ökonomische Frage besonders in Betracht gezogen werden. Eine Kraftübertragung kann nur ökonomisch sein, wenn die Kosten für ein Pferd nicht 100 bis 150 Fr. im Jahr übersteigen. Der Installationspreis darf ungefähr 1000 Fr. erreichen.

Herr Cuénod ging einigermaßen rasch über die Vorteile und Nachteile der Kraftübertragung durch reihengeschalteten Gleichstrom und die des Wechselstromes hinweg.

Er stellt fest, daß Herr Thury die erste Kraftübertragung mittels reihengeschalteten Gleichstromes im Jahre 1889 für eine Installation von 140 Pferden auf 48 Kilometer hergestellt hat.

Am Ende des Jahres 1899 hat Herr Thury auf verschiedene Entfernungen im Ganzen 16 300 Pferde mit Generatoren übertragen, von denen jede im Maximum 3600 Volt geben konnte.

Herr Cuénard giebt an, daß bei diesem System die Stromstärke konstant bleibt und nur die Spannung wechselt. Er behauptet, daß das System in Reihenschaltung große Vorzüge vor dem Wechselstrom-System besitze. Das Güteverhältnis der Dynamos ist gleich dem der besten Wechselstrom-Maschinen. Man hat keine Transformatoren nötig und es entsteht keine Induktion auf den Leitungen. Herr Cuénard schätzt die Oekonomie auf 15 bis 20%. Auch noch andere Vorzüge hebt er hervor, namentlich in Bezug auf Motoren. Der Betrieb ist einfach und leicht zu unterhalten.

Herr Thury ergeht hierauf das Wort und erklärt die verschiedenen Apparate, die bei einer Installation für Kraftbetrieb bei einer Verteilung mittels reihengeschalteten Gleichstroms notwendig sind. Er zeigt ein Tableau vor und erklärt folgende Apparate: Einen Apparat für Kurzschluß, einen doppelten Unterbrecher zum Ingangsetzen und einen Apparat, um das Funken beim Angehen zu verhüten. Die höchste Spannung, welche Thury bei seinen Installationen angewendet hat, beträgt 12 000 Volt, doch hofft er, bald auf 22 000 Volt zu kommen.

Preis Ausschreiben des Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure. Der Verein deutscher Maschinen-Ingenieure erläßt für das Jahr 1900 ein Preis Ausschreiben (Beuthaufgabe), das den Entwurf zu einem Endbahnhof einer elektrisch zu betreibenden Fernbahn zum Gegenstande hat. Die Züge sollen mit 200 km Stundengeschwindigkeit in schneller Zugfolge verkehren und aus zwei sechssachsigen Fahrzeugen — einem Triebwagen und einem Anhängewagen — bestehen, insgesamt mindestens 150 Sitzplätze enthaltend. Zur Vermeidung hoher Grunderwerbskosten soll die Bahn innerhalb der Stadt als eiserne Hochbahn und teilweise über die Häuser hinweg geführt werden. Die Bahnsteige des Endbahnhofes sind in etwa 25 m Höhe über der Fahrbahn der angrenzenden Straßen anzuordnen. Zur Zu- und Abführung der Reisenden und des Gepäcks sind Wasserdruck-Hebewerke anzuordnen. Der gesamte Höhenunterschied zwischen den Schienenoberkanten des Bahnhofs und der Einführungsstelle der Bahn in die Stadt beträgt 60 m. Dieser Höhen-Unterschied soll nutzbar gemacht werden, einmal um die Züge schnell in Gang zu bringen, dann um deren Anhalten mit thunlichster Vermeidung von Arbeitsverlust und Abnutzung der Schienen und Radreifen zu bewirken.

Außer einer Anzahl von Konstruktionszeichnungen, sowie einem Erläuterungsbericht ist anzufertigen: eine überschlägige Ermittlung und zeichnerische Darstellung des Zusammenhanges zwischen Zeit und Geschwindigkeit, sowie zwischen Geschwindigkeit und Weg unter Voraussetzung geringsten Zeitaufwandes beim Anfahren und beim Anhalten. —

Das vorstehende Programm ist um deswillen von besonderem Interesse, als es sich an ein Problem anlehnt, dessen Lösung dem neuen Jahrhundert vielleicht vorbehalten ist. Die Erbauung von Eisenbahnen mit 200 km Stundengeschwindigkeit ist über die Erörterung in Zeitschriften und Broschüren z. Zt. noch nicht hinausgekommen. Durch diese gewählte Aufgabe will der Verein deutscher Maschinen-Ingenieure, ohne zu der Frage selbst Stellung zu nehmen, anregend wirken, in der Annahme, daß jeder Beitrag, der die Lösung des Problems fördert, von allgemeinem Wert ist.

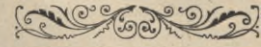
Die Arbeiten sind bis zum 6. Oktober 1900, Mittags 12 Uhr, an den Vorstand des Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure z. H. des Herrn Geheimen Kommissionsrat F. C. Glaser, Berlin S.W., Lindenstraße 80, der zu weiteren Mitteilungen über den Wortlaut, die näheren Bedingungen u. s. w. des Preis Ausschreibens gern bereit ist, einzusenden.

Für eingehende preiswürdige Lösungen werden nach Ermessen des Preisrichter-Ausschusses goldene Beuth-Medaillen, für die beste von ihnen außerdem ein Geldpreis von 1200 Mark (Veitmeyer-Preis) verliehen. Ist der Bewerber ein Regierungs-Bauführer, so kann dessen Bearbeitung zur Annahme als häusliche Probearbeit für die zweite Staatsprüfung im Maschinenbau fache dem Königlich Preußischen Minister der öffentlichen Arbeiten, dem Königlich Sächsischen Finanz-Ministerium oder dem Großherzoglich Hessischen Ministerium der Finanzen seitens des Vereins empfohlen werden.

Der Preisrichter-Ausschuß besteht zur Zeit aus folgenden Herren:

Callam, Kgl. Eisenbahn-Direktor a. D., Domschke, Kgl. Regierungs- und Baurat, Paul Hoppe, Fabrikbesitzer i. F. C. Hoppe, G. Mehli, Ingenieur, Max Meyer, Kgl. Eisenbahn-Bauinspektor, Dr. phil. E. Müllendorff, Ingenieur, Müller, Kgl. Geheimer Oberbaurat, Stambke, Kgl. Geheimer Oberbaurat z. D., Professor Dr. Friedr. Vogel, Wichert, Kgl. Geheimer Oberbaurat, Wittfeld, Kgl. Eisenbahn-Bauinspektor.

Bleiwerk Neumühl, Morian & Co. Herr Dr. J. Wershoven ist aus der Firma ausgetreten und seine Prokura damit erloschen. Die den Herrn Georg Kraushaar und Wilhelm Kraushaar erteilte Kollektiv-Prokura bleibt bestehen.



Neue Bücher und Flugschriften.

Schmidt, Erich, Dr. Die magnetische Untersuchung des Eisens und verwandter Metalle. Ein Leitfaden für Hütten-Ingenieure. Mit 42 in den Text gedruckten Abbildungen. Band 11 der Encyclopädie der Elektro-Chemie. Halle a. S. Wilh. Knapp. Preis 4 Mk.

Scienta No. 5. Cotton, A. Le phénomène de Zeemann. Chartres, Durand.

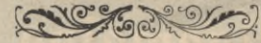
Brauer, Ernst A., Prof. an der technischen Hochschule zu Karlsruhe. Grundriß der Turbinen-Theorie. Mit 73 Abbildungen im Text. Leipzig. S. Hirzel. Preis 4 Mk.

Bücherbesprechung.

Steinmetz, Ch. Pr. Theorie und Berechnung der Wechselstrom-Erscheinungen. Deutsche, vom Verfasser autorisierte Ausgabe. Mit 185 Textfiguren. I. Hälfte. Berlin, Reuther & Reichard. Preis 4 Mk. Subskriptionspreis für das ganze Werk 10 Mk.; späterer Verkaufspreis 12 Mk.

Der durch vielfältige wissenschaftliche Arbeiten, namentlich über Wechselstrom überall bekannte und hochgeehrte Verfasser giebt im ersten Band auf 184 Seiten eine allgemeine theoretische Darstellung des ein- und mehrphasigen Wechselstromes. Mit den Fundamentalgesetzen des Gleichstromes beginnend, behandelt er in scharfer Darstellung die beim Wechselstrom hinzukommende Reaktanz, Impedanz, Admittanz u. s. w. Die verschiedenen graphischen Darstellungen — die polare, symbolische und topographische werden genau erörtert. — Es folgen alsdann Zusammensetzungen von Widerstand mit Reaktanz in Leitungen, Foucault- oder Wirbelströme nebst verteilter Kapazität, Induktanz, Widerstand und Stromverlust.

Jedenfalls findet Jeder, der sich über Wechselstrom-Verhältnisse unterrichten will, in diesem Werk ausgiebige und zuverlässige Belehrung.



Die Entwicklung der Publizität. An der Jahres- und Jahrhundertwende bietet die Central-Annoncen-Expedition von G. L. Daube & Co. in Frankfurt a. M. ihren Geschäftsfreunden die 31. Auflage der „Uebersicht über die Insertionsorgane des In- und Auslandes“, welche, nach Inhalt und Form, als ein in seiner Art mustergültiges Werk, wie wir es von diesem Hause stets zu erhalten gewöhnt waren, bezeichnet werden muß.

Sehr interessant ist der kurze Rückblick in der Vorrede des Werkes über die Phasen, welche die Publizität im letzten Jahrhundert zu durchlaufen hatte, ehe sie zu jener hohen Bedeutung für unser ganzes wirtschaftliches Leben gelangte, wie sie jetzt in allen Kreisen anerkannt wird. Mit das älteste der großen Inseratengeschäfte Deutschlands, hat die Firma G. L. Daube & Co. den thätigsten Anteil an der hohen Entwicklung des Inseratenwesens genommen und kann mit Erfolg auf ihre nie rastende, immer vorwärts strebende Wirksamkeit zurückblicken; wie ihr auch die Anerkennung und der Dank so vieler durch die Publizität groß gewordenen Unternehmungen, denen sie als sachgemäßer und gewissenhafter Beirat zur Seite gestanden, sicher sein wird. Den reichen Inhalt des Zeitungskatalogs von G. L. Daube & Co. im Speziellen noch einmal aufzuführen, dürfte, da derselbe seit vielen Jahren allgemein bekannt, überflüssig erscheinen und der Hinweis genügen, daß derselbe, seiner vielfachen guten Eigenschaften wegen, als unentbehrliches Nachschlagebuch einen Platz auf den Schreibtischen aller mit dem großen Publikum in Verbindung Stehenden, resp. Fühlung mit demselben Suchenden finden dürfte und zu finden berechtigt ist.

Actien-Gesellschaft Sächsische Elektrizitätswerke

vorm.: Pöschmann & Co.

Heidenau, Bezirk Dresden.

SPECIAL-FABRIK

für

Dynamo-Maschinen

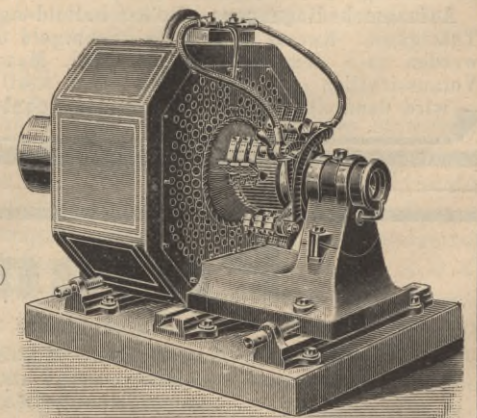
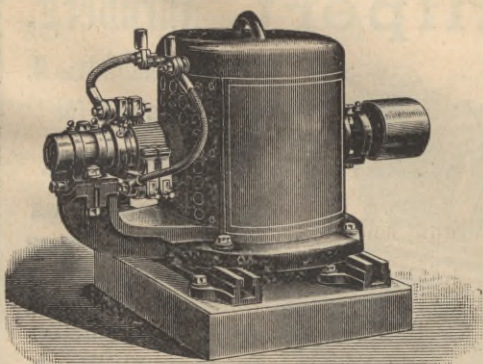
und

(2765)

Elektromotoren

Gleich- und Wechselstrom.

GEEIGNETE VERTRETER GESUCHT.





**Elektricitäts-Aktiengesellschaft
KOELN-Ehrenfeld.**

Zweigbureaux:

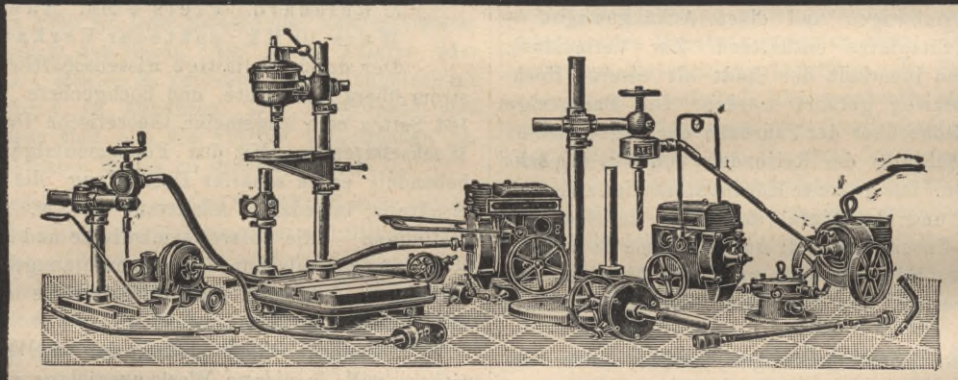
Berlin.	Hannover.	Warschau.
Breslau.	Köln a. Rh.	Amsterdam.
Dortmund.	Strassburg i. Els.	Neapel.
Dresden.	Trier.	Spezia.
Frankfurt a. M.	St. Petersburg.	

Elektrische Beleuchtung.
Elektrische Kraftübertragung.
Elektrische Bahnen. Elektrische Centralstationen.

Dynamo-Maschinen, Elektromotoren, Transformatoren, Bogenlampen.
Gleichstrom. — Wechselstrom. — Drehstrom. (2913)

Transportable Elektromotoren und Bohrapparate.

Gleichstrom



Drehstrom

(2914, 145)

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin.

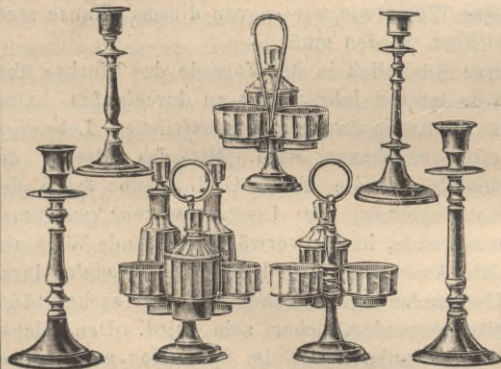
Antoni & Buchenauer, Köln a. Rh.

Thieboldsgasse 36/46

**Galvano-technisches Institut
Zinn- und Britania-Giesserei.**

Specialität: Vergolden, Versilbern, Vernickeln, Verkupfern, Vermessingen, Verzinnen, Schleifen, Poliren sowie Auffrischen und Beitzen von **Beleuchtungsgegenständen** etc. etc.

Insbesondere werden Fabrikanten von Massen-Artikel für die Elektrotechnik billigst bedient. (2940)



**Chemnitzer Spiralfedernfabrik
H. F. Schnicke, Chemnitz i. S.**

Bestes Material. Spezialfabrik.

Gegründet 1845.
fertigt als Specialität:
Spiral-Zug- und Druck-Federn
in allen vorkommenden Sorten
für elektrotechnische Maschinen u. Apparate.
Für elektr. Bahnen:
Spiral-Trag- u. Bufferfedern, Zughaken- u. Stromabnehmer-Federn (3076)
Federnde Unterlagsringe u. Scheiben

Central-Annoncen-Expedition G. L. Daube & Co.

Frankfurt am Main, Kaiserstrasse 10 a.

Maschinenbauschule in Einbeck (Hannover.)

Am 23. April 1900: Beginn des Sommersemesters der Maschinenbauschule für künftige Betriebsbeamte und Gewerbetreibende. (3068)

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

Patente

aller Länder,

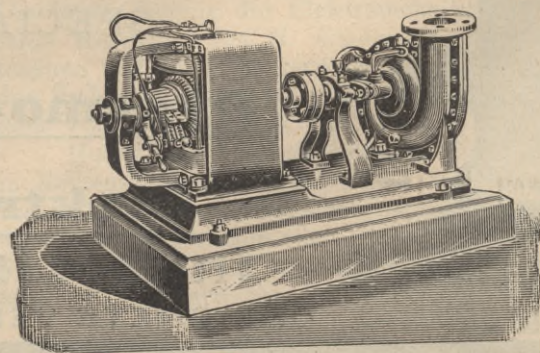
Gebrauchs-Musterschutz, Waarenzeichen-Anmeldungen und Verkäufe besorgt unter den entgegenkommendsten Bedingungen (2990)

Georg Kaemmer, Patent-Anwalt,
Frankfurt a. M., Bleichstr. 24. Telephon 4468.

Armaturen- und Maschinenfabrik

Actien-Gesellschaft

vormals **J. A. Hilpert, Nürnberg,**



6 Glockenhofstr. 6.

Specialfabrik für:
Pumpenbau.

Centrifugalpumpen und Kolbenpumpen für Riemen- u. elektr. Antrieb. (3030)

Duplex-Dampfpumpen. Armaturen für Wasser-Gas- u. Dampfleitungen.