



Elektrotechnische Rundschau

Telegramm-Adresse
Elektrotechnische Rundschau
Frankfurtmain.

Commissionair f. d. Buchhandl.
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 1/2 Bogen.

Post-Preisverzeichnis pro 1899 No. 2299.

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

Insertions-Preis:
pro 4-gespaltene Petitzeile 30 S.
Berechnung für 1/11, 1/2, 1/4 und 1/8 Seite
nach Spezialtarif.

Inhalt: Die moderne Theorie des Magnetismus. Von Prof. Dr. H. du Bois. S. 80. — Zweischnur-Vielchaltssystem. S. 82. — Die Inspection und Unterhaltung von Motoren und Strassenbahnwagen. S. 84. — Ueber Benutzung vorhandener Naturkräfte zur Erzeugung elektrischer Kraft sowie deren Uebertragung und Verteilung auf die Betriebsstätten eines Werkes. Von C. Arldt. III. S. 84. — Kleine Mitteilungen: Berliner Elektrizitätswerke. S. 87. — Elektrische Zentrale in Stassfurt. S. 87. — Elektrische Kraft in der Provinz Posen. S. 87. — Elektrische Unternehmungen in China. S. 87. — Das Triester Elektrizitätswerk. S. 87. — Elektrische Strassenbeleuchtung in Frankfurt a. M. S. 87. — Elektrische Rollbahn in Giengen. S. 88. — Mit der elektrischen Kraftübertragung von Altbach nach Göppingen. S. 88. — Elektrische Kraftübertragung. S. 88. — Vom Schillerplatz in Frankfurt a. M. S. 88. — Teslas elektrische Kraftübertragung ohne Draht. S. 88. — Elektrische Bahnen in Schwerin. S. 88. — Wiener Tramway-Gesellschaft. S. 88. — Die erste Tramway-Linie mit Dreiphasenstrombetrieb in Frankreich. S. 89. — Wasserkraftbenutzung. S. 89. — Telephonisches aus Bayern und Württemberg. S. 89. — Der deutsch-schweizerische Telephon-

verkehr. S. 89. — Anker zum Aufgreifen unterseeischer Kabel. S. 89. — Gewinnung von Gold und Silber aus Erzen. S. 90. — Neue Aktiengesellschaft für Telephonie. S. 90. — Allgemeine Gas- und Elektrizitäts-Akt.-Ges., Bremen. S. 90. — Berliner Maschinenbau-Aktiengesellschaft Schwartzkopff. S. 90. — Elektrische Unternehmen in Italien. S. 90. — British Schuckert Electric Company Lim., London. S. 90. — Ludwig Loewe u. Co., Akt.-Ges., Berlin. S. 90. — Akkumulatoren und Elektrizitäts-Werke, Aktiengesellschaft vorm. W. A. Boese u. Co. in Berlin. S. 90. — Elektrizitätsgesellschaft vorm. W. Lahmeyer u. Co., Frankfurt a. M. S. 90. — Die Elektrizitätsgesellschaft Felix Singer u. Co., Aktiengesellschaft zu Berlin. S. 90. — Das Technikum Ilmenau in Thüringen. S. 90. — Sitzung der internationalen Gesellschaft der Elektrotechniker in Paris. S. 90. — Die Firma Heinrich Böker u. Co., Berlin. S. 91. — Neue Absatzgebiete. S. 91. — Neue Bücher und Flugschriften. S. 91. — Bücherbesprechung. S. 91. — Patentliste No. 7. — Börsenbericht. — Anzeigen. — Polytechnisches: A. Kessler jr., Drehbänke.

Die moderne Theorie des Magnetismus.

Von Prof. Dr. H. du Bois.

(Nach einem Vortrage auf der Naturforscher-Versammlung zu Düsseldorf im September 1898.)

Auf kaum einem Gebiete tritt die Beziehung, Wechselwirkung und gegenseitige Befruchtung zwischen Mathematik, Physik und Elektrotechnik deutlicher hervor, wie bei der neueren Entwicklung der Lehre vom Ferromagnetismus. An deren Förderung hatte der am 27. August d. Js. dahingeschiedene Dr. John Hopkinson einen Hauptanteil; unter diesen Umständen dürfte es einiges Interesse bieten, die mathematischen Gesichtspunkte darzulegen, von denen Hopkinson ausgegangen ist und damit zugleich dem Andenken des hochverdienten Forschers den schuldigen Tribut zu zollen. Selbstverständlich sollen daneben auch die Arbeiten anderer Mathematiker und Physiker berücksichtigt werden; dabei sollen einige, einer strengen mathematischen Behandlung noch harrende Probleme besonders hervorgehoben werden.

Zunächst seien hier einige bekannte Sätze zusammengruppiert. Die ältere Theorie des Magnetismus war wesentlich potentialtheoretischer Natur; im letzten Abschnitt seiner weitverbreiteten Vorlesungen über die im umgekehrten Verhältnis des Quadrats der Entfernung wirkenden Kräfte behandelt Lejeune-Dirichlet jene Lehre nur als Spezialfall der allgemeinen Potentialtheorie. Außer mit Polen wird dort hauptsächlich mit Linienintegralen gerichteter Größen operiert; bezeichnet man eine solche allgemeinste Art mit \mathfrak{F} und ihre Komponenten mit F_x, F_y, F_z , so gelten bekanntlich für viele Vektorgrößen die Gleichungen

$$\frac{\partial \mathfrak{F}_y}{\partial z} - \frac{\partial \mathfrak{F}_z}{\partial y} = 0;$$

$$\frac{\partial \mathfrak{F}_z}{\partial x} - \frac{\partial \mathfrak{F}_x}{\partial z} = 0;$$

$$\frac{\partial \mathfrak{F}_x}{\partial y} - \frac{\partial \mathfrak{F}_y}{\partial x} = 0.$$

In der Quaternionensprache charakterisiert man diese Verteilungsart kurz dadurch, daß man sagt, der „Quirl“ (engl.: curl) des Vektors schwinde überall.

Eine einfache geometrische Versinnlichung liefert die von Lord

Kelvin herrührende Bezeichnung „lamellare Verteilung“, indem ein derart verteilter Vektor stets ein Potential aufweist und die Dicke der von benachbarten Aequipotentialflächen begrenzten Schalen dem Werte des Vektors umgekehrt proportional ist. Bei einer derartigen Verteilung ist das Linienintegral an jedem geschlossenen Integrationswege entlang Null. Dabei ist stillschweigend vorausgesetzt, daß das betrachtete Raumgebiet ein einfach zusammenhängendes sei. Falls die Verteilung in einem mehrfach zusammenhängenden Raumgebiete eine lamellare ist, in Punkten außerhalb des Bereiches diese Eigenschaft aber nicht aufweist, so wird das Potential im allgemeinen eine mehrdeutige Funktion der Koordinaten, und obiger Satz gilt nur unter gewissen Einschränkungen.

Was insbesondere den magnetischen Spezialfall betrifft, so ist hier der zu betrachtende Vektor die magnetische Feldintensität \mathfrak{H} ; diese ist im allgemeinen lamellar verteilt; im elektromagnetischen Felde erstreckt sich indessen die lamellare Verteilung nicht auf den Raum innerhalb der geschlossenen elektrischen Stromleiter; das übrige Raumgebiet ist aber ein mehrfach zusammenhängendes. Man gelangt so zu dem bekannten Fundamentalsatz.

I. Wenn in einem elektromagnetischen Felde der Integrationsweg n -fach mit dem Stromleiter verkettet ist, so nimmt das magnetische Potential V bei jeder Umkreisung zu um den Betrag

$$\delta V = \int \mathfrak{H} dl = 4 \pi n I.$$

Darin bedeutet I die Stromstärke in absolutem Maße; das Produkt $10 n I$ nennt man die „Ampèrewindungen.“ Für den vorliegenden Zweck ist die wichtigste Eigenschaft jenes Satzes die, daß er allgemein gilt, unabhängig von irgendwelchem Koordinatensystem, sowie von der Natur des Mediums oder der verschiedenen Medien, durch welche sich der Integrationsweg der Reihe nach hindurchwindet; insbesondere ist es gleichgültig, ob er ferromagnetische oder unmagnetische Körper durchsetzt.

Bekanntlich läßt sich die räumliche Verteilung gerichteter Größen auch von einem anderen Standpunkte aus beurteilen, welcher an die Hydrodynamik anknüpft. Viele Vektoren genügen nämlich der räumlichen Kontinuitätsgleichung

$$\frac{\partial \mathfrak{F}_x}{\partial x} + \frac{\partial \mathfrak{F}_y}{\partial y} + \frac{\partial \mathfrak{F}_z}{\partial z} = 0$$

nebst den zugehörigen Grenzbegleichungen für die Unstetigkeitsflächen.

In der Quaternionentheorie wird diese Verteilungsart durch das Schwinden der „Konvergenz“ bedingt. Man kennzeichnet sie geometrisch als eine „solenoidale“, weil der ganze Raum sich in dünne Vektorröhren — Solenoide — zerlegen läßt, deren Querschnitt dem Werte des Vektors umgekehrt proportional ist. Demgemäß operiert man hier hauptsächlich mit Flächenintegralen; erstreckt sich ein solches über das Profil eines gegebenen Bündels von Vektorröhren, so ist es am Bündel entlang konstant; es schwindet, wenn man es über eine geschlossene Fläche ausdehnt.

Betrachtet man wieder den magnetischen Spezialfall, so tritt als Hauptvektor die magnetische Induktion \mathfrak{B} auf, welche immer und überall solenoidal verteilt ist.

Ihr Flächenintegral über das Profil eines Bündels von Induktionsröhren nennt man den Induktionsfluß, dessen zeitliche Abgeleitete $\frac{d\mathfrak{G}}{dT}$ bestimmt die Induktion elektromotorischer Antriebe, d. h. den Vorgang, welcher in der gegenwärtigen Technik die Hauptrolle spielt. Die Bündel magnetischer Induktionsröhren haben die Eigenschaft, stets in sich geschlossen zu sein; unter Umständen findet diese Schließung gewissermaßen erst in unendlicher Entfernung statt; an den Grenzflächen zwischen ferromagnetischen und unmagnetischen Körpern erleiden sie eine unetstetige Brechung. Man gelangt in dieser Weise zu dem Satze von der Erhaltung des Induktionsflusses;

II. In einem Bündel Induktionsröhren ist der Induktionsfluß konstant.

$$\mathfrak{G} = \iint \mathfrak{B}_n dS = \text{konst.}$$

Auch dieses zweite Fundamentalprinzip hat die Eigenschaft, unabhängig zu sein vom Koordinatensystem und von der Natur der Medien, welche das Bündel durchsetzt.

Die letzten Betrachtungen bilden den, namentlich von Maxwell herausgeschälten mathematischen Kern der Faradayschen Auffassungen; indessen hatte auch Lord Kelvin an ihrer Entwicklung einen wesentlichen Anteil.

Bei der älteren Theorie der magnetischen Induktion, welche zuerst von Poisson auf Grundlage der Annahme zweier magnetischer Fluida aufgestellt worden war und welche dann wiederholte Neubearbeitungen erfuhr, so u. A. durch F. Neumann, wurden die beiden obenerwähnten Hauptvektoren \mathfrak{H} und \mathfrak{B} als gleichgerichtet

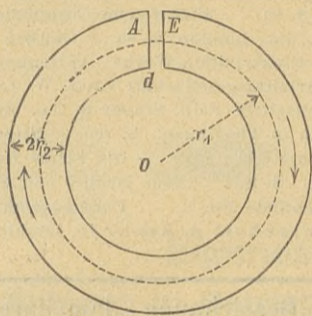


Fig. 1.

und überdies ihre Werte als proportional angenommen. Letztere Annahme war aber eine voreilige und im Allgemeinen durchaus unmotivierte; trotzdem wurde sie der Bequemlichkeit der Rechnung halber sogar in der neueren Litteratur häufig beibehalten, lange nachdem die experimentelle Forschung ihre Unhaltbarkeit dargethan hatte. Obwohl infolgedessen die Ergebnisse jener älteren Theorie nur mit Vorsicht anzuwenden sind, bleiben immerhin manche der von ihr gegebenen Lösungen von Spezialfällen mutatis mutandis auch heute noch wertvoll. Dahin gehört namentlich das Problem der Magnetisierung des Ellipsoids und einer Anzahl von Körpergestalten, die als Abarten desselben aufgefaßt werden können. Das Ovoid spielt neuerdings in der magnetischen Meßmethodik eine erhebliche Rolle; die theoretischen Resultate haben sich bei den genaueren Messungen, namentlich der physikalisch-technischen Reichsanstalt, stets bewährt. Nach Ansicht des Referenten liegt daher kein Grund vor, jene ältere Theorie völlig über Bord zu werfen, wie es von einigen Seiten vorgeschlagen wurde.

Bereits 1853 stellte Kirchhoff neue Ansätze auf, welche insofern den Thatsachen gerecht werden, als man von der Hysterese absieht. Eine vollständige Theorie der ferromagnetischen Induktion unter Berücksichtigung jener Erscheinung ist bisher nicht versucht worden; ihre Aufstellung würde zwar mit großen Schwierigkeiten verknüpft sein, für den Mathematiker aber um so lohnender erscheinen. Für eine Menge von Stahlgußsorten, deren Herstellung der Metallurgie neuerdings gelungen ist und die eine weitgehende Annäherung an die — dem Mathematiker wie dem Techniker gleich erwünschte — hystereseleose Idealsubstanz darstellen, ergeben indessen die Kirchhoffschen Ansätze bei einiger Vorsicht durchaus brauchbare Resultate. Was in erster Linie die Richtung der Induktion \mathfrak{B} in jedem Punkte betrifft, so folgt aus Symmetriegründen, daß diese nach wie vor dieselbe sein muß, wie diejenige der einzigen sie bedingenden Ursache, d. h. des Vektors \mathfrak{H} ; in der That liegt kein angebbarer Grund vor, weshalb in der isotrop gedachten Substanz die Richtung von \mathfrak{B} in irgend einem Sinne von derjenigen von \mathfrak{H} abweichen sollte. Zweitens tritt an Stelle der Poissonschen Annahme der Satz:

III. Der numerische Wert der Induktion hängt unter obigem Vorbehalte eindeutig von demjenigen der

Feldintensität ab, ohne ihm proportional zu sein, d. h. es ist $\mathfrak{B} = \varphi(\mathfrak{H})$ oder $\mathfrak{H} = f(\mathfrak{B})$, wo φ und f inverse Funktionen bezeichnen, die wir bisher analytisch nicht auszudrücken vermögen; sie werden indessen geometrisch in einer für alle Zwecke genügenden Weise durch die sogenannte Induktionskurve dargestellt, deren experimentelle Ermittlung heute eine ganz elementare Aufgabe bildet.

Die im Vorigen kurz zusammengefaßten Entwicklungen waren zwar längere Zeit bekannt und den meisten Mathematikern geläufig; als wissenschaftliches Gemeingut konnten sie indessen kaum betrachtet werden. Nachdem Werner v. Siemens 1867 das reine dynamoelektrische Prinzip in einer völlig stahllosen Maschine verkörpert hatte — für deren Wirkung im Anfangsstadium die oben vernachlässigte Resthysterese freilich wesentlich ist — vergingen daher bald zwanzig Jahre, bevor jene Theorie ihre sinngemäße Anwendung auf das wichtigste Werkzeug der damals schon mächtig aufblühenden Elektrotechnik erhielt. Dazu bedurfte es eines auf beiden scheinbar weitab liegenden Gebieten gleich bewanderten Mannes; John Hopkinson legte 1886 gemeinschaftlich mit seinem Bruder Edward der Londoner Royal Society seine geradezu klassische Abhandlung über dynamoelektrische Maschinen vor.

Die im Vorigen unter I, II und III angeführten Ansätze werden zunächst aus der Mannigfaltigkeit der übrigen Sätze in glücklichster Weise herausgegriffen und ihre allgemeine Anwendbarkeit richtig erkannt, obwohl zumal die Theoreme I und II vom praktischen Standpunkte immerhin recht abstrakt erscheinen; es heißt dort ferner: „Wie leicht einzusehen, könnte man mittels einer genügend durchdringenden, aber langwierigen Analyse aus obigen Prämissen ohne weitere Hypothese die charakteristische Kurve jeder Dynamo mit beliebiger Genauigkeit herleiten. Dies wollen wir indessen nicht versuchen, da selbst die erfolgreichste Analyse das praktische

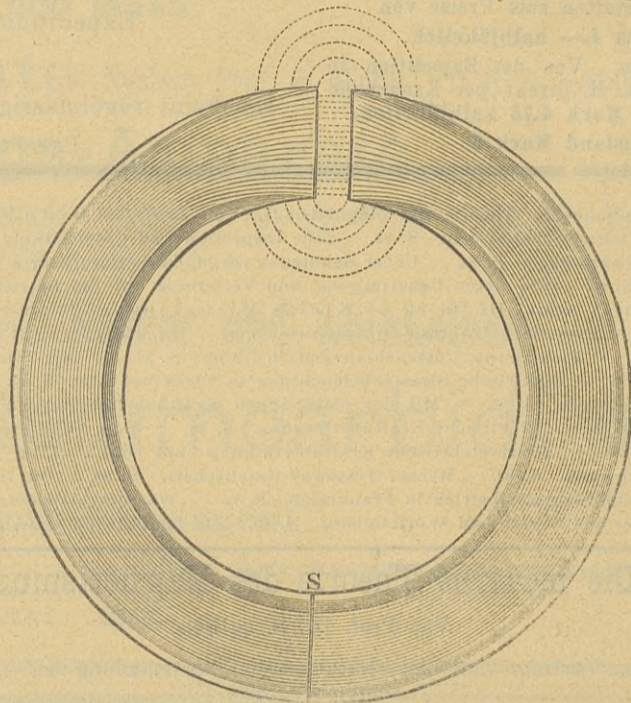


Fig. 2.

Problem kaum in einem nützlichen Lichte erscheinen lassen dürfte. Wir werden dagegen die Kurve zunächst unter gewissen vereinfachenden Annahmen berechnen; wir werden sodann die Art der diesen Annahmen entspringenden Fehlerquellen diskutieren und unsere Methode daraufhin korrigieren.“

Die Hopkinsonsche synthetische Methode soll hier nur an einem einfacheren Beispiel erläutert werden, welches eine mathematisch schärfere Lösung zuläßt und dennoch für viele der gebräuchlichen elektromagnetischen Anordnungen durchaus typisch ist. Dazu ist zunächst zurückzugreifen auf das von Kirchhoff 1870 behandelte Problem der peripherischen Magnetisierung eines von seiner Achse nicht getroffenen Rotationskörpers, d. h. eines Ringes. Der Einfachheit halber beschränkt man sich auf einen Ring von kreisförmigem Querschnitt, d. h. ein Toroid. Bekanntlich weist ein solches bei tangentialer Magnetisierung keine Pole auf und zeigt keine Außenwirkung im gewöhnlichen Sinne. Eben deswegen stellt es einen wichtigen Fall dar, sowohl vom mathematischen Standpunkte wie von demjenigen der Meßmethodik. Praktisch ist freilich eine derartige wirkungslose Vorrichtung naturgemäß ohne Bedeutung; man erhält dagegen sofort eine kräftige Wirkung und damit eine praktisch verwertbare Anordnung an jeder Stelle, wo man den Ring durchschneidet. Der sich daraus ergebende typische Spezialfall des „radial geschlitzten Toroids“ (Fig. 1) läßt sich ebenfalls lösen, d. h. es läßt sich der sogenannte Entmagnetisierungsfaktor N berechnen, durch den das Magnetisierungsproblem eindeutig bestimmt, bzw. auf ein bequemes graphisches Verfahren, die „Kurvenscheerung“ reduziert wird, ähnlich wie etwa beim Ellipsoid. Die Wiedergabe dieser Lösung würde zu weit führen; es sei daher nur erwähnt, daß bei einem mehrfach geschlitzten Toroid N gegen folgenden Ausdruck konvergiert:

$$N = \frac{2 \sum (d + r_2 - \sqrt{d^2 + r_2^2})}{r_1 - \sum d} \cdot \frac{1}{2\pi}$$

wofern der magnetische Zustand sich der Sättigung nähert. Die

Bezeichnungen gehen aus Figur 1 hervor; die Σ sind über sämtliche Schlitzte zu erstrecken; wenn die einzelnen Schnitte unendlich eng werden, konvergiert N gegen den einfachen Ausdruck

$$N = \frac{2 \Sigma d}{r_1}$$

und zwar nunmehr unabhängig vom Sättigungsgrade. Bei dieser Lösung ging der Referent von dem Satze des Schwindens eines Linienintegrals bei geschlossenem Integrationswege aus; sie ist also noch wesentlich potentialtheoretischer Natur; die theoretischen Resultate wurden durch sorgfältige Beobachtungen H. Lehmanns experimentell bestätigt. Obige Lösung führt zu übereinstimmenden Resultaten mit der Behandlung desselben Falles nach Hopkinsons Methode, welche jetzt kurz angedeutet werden möge. Die erste vereinfachende Annahme ist die, daß man sich, wie die Gebr. Hopkinson sich ausdrücken, durch irgend ein Wunder die Induktionsröhren daran gehindert denkt, aus der Mantelfläche des Toroids anzutreten, sodaß sie nur von der einen Stirnfläche des Schlitzes zur anderen durch das, den Schnitt erfüllende unmagnetische Medium — das „Interferikum“ — übertreten. Mit S sei der Querschnitt des Toroids wie des Schlitzes bezeichnet, dann ist

$$\mathfrak{G} = \mathfrak{B} S.$$

Hopkinson zerlegt nun den magnetischen Kreis in seine natürlichen Teile, durch welche sich der Integrationsweg der Reihe nach hindurchzieht. Es wird dann der jeder einzelnen der so gebildeten Teilstrecken entsprechende Anteil am Linienintegral $\int \mathfrak{H} dl$ berechnet, indem der Mittelwert \mathfrak{H} in jedem Teile mit der auf diesen entfallenden Strecke des Integrationsweges multipliziert wird. Die Integralanteile werden schließlich summiert und ihrer Summe muß nach (I) der Wert $4 \pi n I$ beigelegt werden. In dieser Weise gelingt es, zu jedem vorgeschriebenen Wert des Induktionsflusses die nötige Stromstärke auf synthetischem Wege zu ermitteln. Bei einem einzigen Schnitt verfährt man dementsprechend wie folgt. Im Schnitte ist (vergl. Fig. 1)

$$\int_A^E \mathfrak{H} dl = \mathfrak{H} d = \mathfrak{B} d = \frac{\mathfrak{G}}{S} d,$$

weil in unmagnetischen Medien \mathfrak{H} und \mathfrak{B} identisch werden; dagegen ist im Uebrigen ferromagnetischen Teil des Toroids

$$\int_A^E \mathfrak{H} dl = \mathfrak{H} (2 \pi r_1 - d) = (2 \pi r_1 - d) f \left(\frac{\mathfrak{G}}{S} \right),$$

Die Summation ergibt nach Obigem

$$4 \pi n I = \frac{\mathfrak{G}}{S} d + (2 \pi r_1 - d) f \left(\frac{\mathfrak{G}}{S} \right),$$

also I als Funktion von \mathfrak{G} oder umgekehrt.

Dieses Hopkinsonsche Verfahren läßt sich in vielen Fällen ebenfalls auf graphischem Wege bequem ausführen und sich auf magnetische Kreise viel allgemeinerer Art als das hier betrachtete typische Beispiel ausdehnen.

Bei Anwesenheit mehrerer Schnitte ergibt sich die verallgemeinerte Gleichung sofort; ferner kann der Leitkreis des Ringes eine beliebige ebene oder räumliche Kurve werden; sein Profil und sein Querschnitt können veränderlich sein, seine ferromagnetischen Teile aus verschiedenem Material bestehen. Das Wesen der Gleichung ändert sich dadurch nicht.

Was die oben eingeführte Vereinfachung betrifft, so tritt in Wirklichkeit ein Teil der Induktionsröhren aus der Mantelfläche aus, wie in Figur 2 dargestellt. Diese ganz allgemein in der Nähe von Unterbrechungsstellen in der Kontinuität der ferromagnetischen Substanz auftretende Divergenz der Induktionslinien pflegt man als Streuung zu bezeichnen und durch Einführung eines „Streuungskoeffizienten“ in die Gleichungen zu berücksichtigen. Die Berechnung ihrer Uebergangsweise durch die unmagnetischen Teile ist für einzelne einfache Fälle näherungsweise versucht worden; in der Regel ist man auf empirische Bestimmung angewiesen. Dem Mathematiker bietet sich hier ein Forschungsgebiet, dessen weitere Erschließung sehr erwünscht wäre.

Das im Vorhergehenden herausgegriffene wichtige Kapitel der modernen Lehre vom Ferromagnetismus verdankt seine Gestaltung wesentlich dem Einflusse John Hopkinsons. Andererseits würde man ohne sein Eingreifen vielleicht heute noch nach einer rationellen Theorie derjenigen elektromagnetischen Vorrichtungen suchen, welche in der Praxis einen der größten industriellen Fortschritte bedingt haben. Seine Person, sein Entwicklungsgang und seine Leistungen bilden eine glänzende Rechtfertigung der Bestrebungen, welche einer Entfremdung zwischen Wissenschaft und Technik zu beider Schaden entgegenwirken und die auch in Ihrer Mitte thatkräftige Förderung finden.



Zweischnur-Vielfachschaftsystem.

Für den vorliegenden Vielfachumschalter von Siemens und Halske, Aktiengesellschaft in Berlin (D. R. P. 98416) ist bezeichnend, daß die Schaltungen für Abfragen, Prüfen, Sprechen und Klappenhub von den durch die Stöpselgewichte selbstthätig bewegten Sprechumschaltern erfolgen, welche gleichzeitig von Hand bewegt werden können, um die nicht gewöhnlichen Schaltungen, wie Mithören u. s. w., vorzunehmen. Die Anordnung der Doppelleitungsstöpsel und die Prüfanordnung sind auch neu. Die Spitze des Abfragestöpsels dient zum Heben der Teilnehmerklappe, wobei eine Klinkenfeder dadurch erspart wird, daß der Strom der gleichzeitig zum Aufrichten und Prüfen dienenden Batterie über den Sprechumschalter geht; die Spitze des anderen Stöpsels dient zum Prüfen.

Die Leitungen l_1, l_2, l_3 (Fig. 1) sind, wie bisher, durch die Klinken geführt. Auf den Teilnehmerstellen befinden sich Kontrollelemente. Beim Anruf seitens eines Teilnehmers fällt die Klappe K_1 , indem der Rufstrom von der Leitung über die Klinkenreihe b durch die Fall-

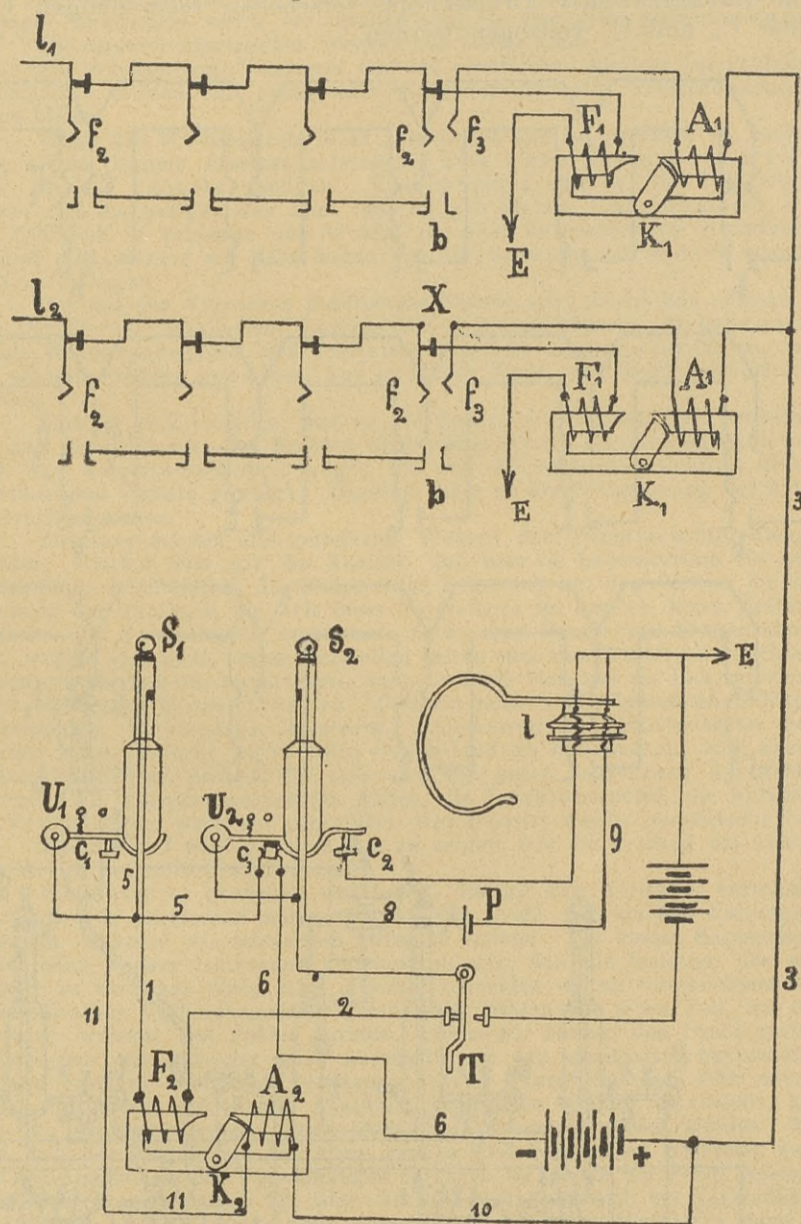


Fig. 2.

spule F_1 , der Klappe K_1 , zur Erde geht. Der Beamte führt den Abfragestöpsel S_1 in die der Klappe zunächst liegende Abfrageklinge (z. B. Leitung 3) ein, hebt hierdurch die Feder f_2 von der Büchse b bzw. dem Klinkenkörper ab und kann ohne Weiteres abfragen. Die Schaltung beim Abfragen ist folgende:

Der Strom geht durch die Leitung l_1 , Klinken b, Stöpselkörper S_1 , durch die Stöpselschnur 1 über den Kontakt C_2 des Umschalters U_2 , linke Spule l des Kopfhörers k zur Erde und von dort zum Teilnehmer zurück. Beim Einführen des Stöpsels S_1 wird zu gleicher Zeit die Teilnehmerklappe K_1 wieder gehoben, indem ein Strom der Batterie B vom positiven Pol über Leitung 2 und 3, Aufrichterspule A_1 , Feder f_1 , Spitze des Stöpsels S_1 , Stöpselschnur 4 zum negativen Pol zurückgeht.

Eine hierbei entstehende Stromverzweigung von Feder f_1 über die Spitze des Stöpsels S_1 zur Feder f_2 und von dort über die Fallwicklung F_1 , der Anrufklappe K_1 , zur Erde und zum negativen Pol der Batterie B zurück kann in ihrer Wirkung auf die Fallwicklung F_1 von hohem Widerstand wegen des bestehenden Kurzschlusses über Feder f_1 , Stöpselspitze S_1 , Leitung 4 und 9 zum negativen Pol der Batterie B und Erde zurück vernachlässigt werden.

Die Hebel der zu S_1 und S_2 gehörigen selbstthätigen Umschalter U_1 und U_2 gehen beim Abheben der Stöpsel in die Höhe. Der Beamte empfängt den Auftrag, nimmt den zweiten Stöpsel S_2 und kann ohne Weiteres prüfen. Findet er die Leitung unbesetzt, so führt er

den Stöpsel S_2 in die betreffende Klinke ein und gibt den Ruf vermittelst der Taste T weiter. Der Stromlauf beim Prüfen bei besetzter Leitung links von der gestöpselten Klinke (z. B. bei Leitung l_2) ist folgender: Erde, Kontrollelement des Teilnehmers, Leitung l_2 , Stöpselbüchsen b , zur Spitze des Stöpsels S_2 , Leitung 5, rechte Spule r des Kopffernhörers k zur Erde.

Der Stromlauf beim Prüfen rechts von der gestöpselten Klinke ist folgender: Vom positiven Pol der Batterie B , durch Leitung 6 zur Spule A_1 , der Teilnehmerklappe K_1 , Klinkenfeder f_1 , über den isolierten Ring r , des steckenden Verbindungsstöpsels S_1 , zur Feder f_2 , zu einer der rechts davon liegenden Stöpselbüchsen b , Spitze des Prüfstöpsels S_2 , Leitung 5, rechte Spule r des Kopffernhörers k zur Erde und, da der negative Pol an der Erde liegt, zur Batterie zurück. Der Beamte hört in beiden Fällen bei besetzter Leitung ein Knacken in seinem Hörer k .

Die zum regelmäßigen Verlauf einer Verbindung gehörenden Schaltungen, Abhören und Heben der bei wiederholtem Anruf gefallenen Schlußklappe können durch Niederdrücken der zugleich mit einem Handgriff oder Druckknopf versehenen selbstthätigen Umschalter U_1 und U_2 vollzogen werden.

bei Leitung l_2 . Der Strom geht vom Teilnehmer 2 durch die Leitung l_2 , Klinkenfeder f_1 , zur Abfrageklinke x , Feder f_2 , Stöpselkörper S_1 , durch die Stöpselschnur 1 über die Fallwicklung F_2 der Schlußklappe K_2 , Leitung 2 zum Taster T , von dort zum Umschalterhebel U_2 , Kontakt c_2 , linke Spule l des Kopffernhörers k zur Erde und von dort zum Teilnehmer 2 zurück.

Beim Einführen des Stöpsels S_1 erfolgt gleichzeitig der Hub der beim Anruf gefallenen Teilnehmerklappe K_1 , indem ein Strom der Batterie B vom positiven Pol über Leitung 3 und 4, Aufrichtespule A_1 , Feder f_3 , Spitze des Stöpsels S_1 , Stöpselschnur 5, Leitung 5 (Umschalter U_1 ist hochgegangen und U_1 bei c_1 unterbrochen und daher keine Verzweigung), über Kontakt c_3 des noch niedergedrückten Umschalters U_2 und Leitung 6 zum negativen Pol der Batterie B zurückgeht.

Beim Prüfen (bei gestöpselter Leitung, z. B. Leitung 1) geht der Strom von Erde zum Teilnehmer 1, Leitung l_1 , Klinkenfeder f_1 , durch den Körper eines steckenden Stöpsels zu einer der Büchsen b , von dort durch die Büchsenreihe bis zu der zu prüfenden Büchse durch die Stöpselspitze S_2 , Stöpselschnur 7 und Leitung 8 zum Prüfelement P , von dort durch Leitung 9 zur rechten Spule r des Kopffernhörers k und zur Erde zurück.

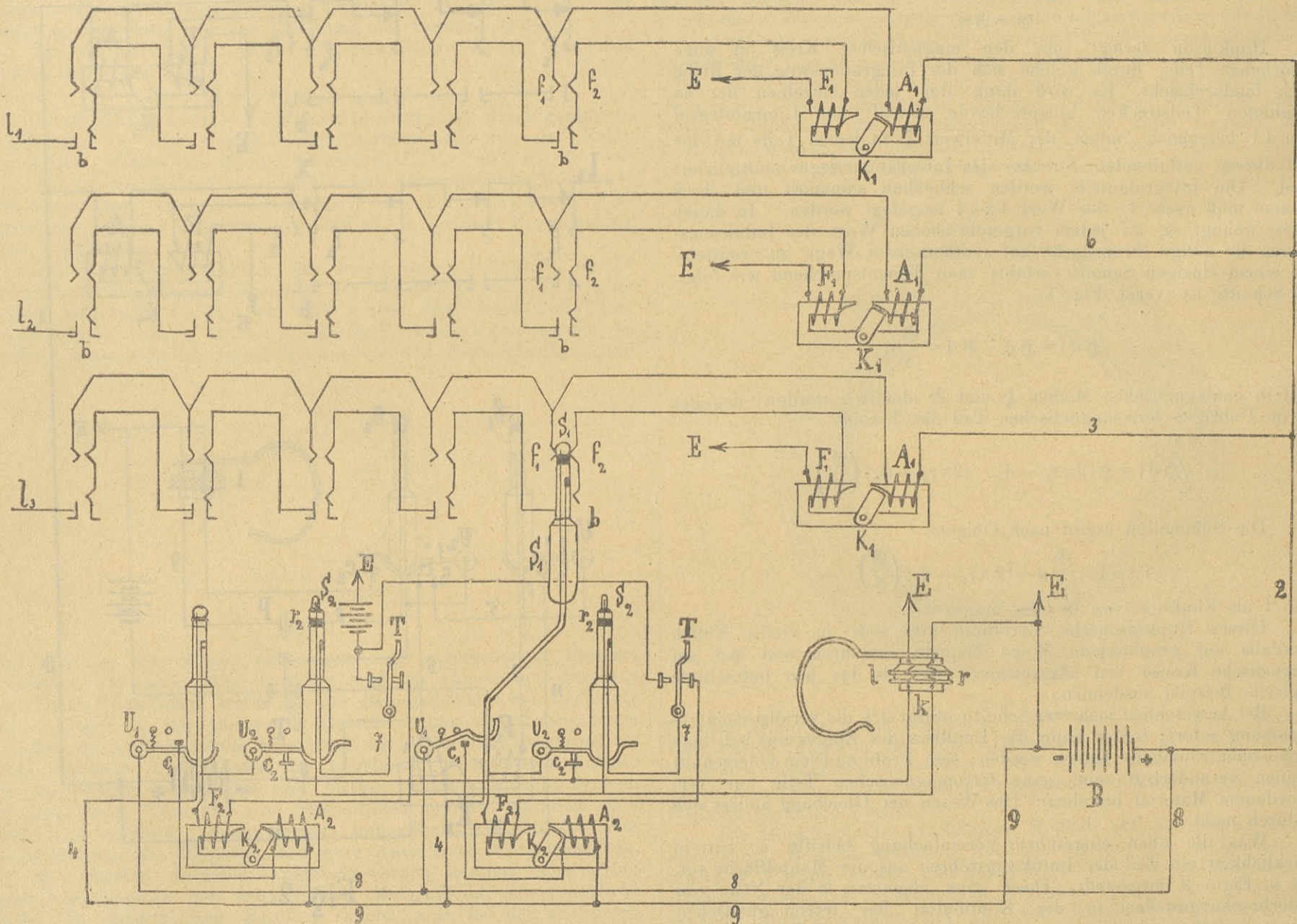


Fig. 1.

Der Stromlauf beim Sprechen (z. B. zwischen den Teilnehmerleitungen l_2 und l_3) ist folgender: Teilnehmer 3, Leitung l_3 , Stöpsel S_1 , Stöpselschnur 1 (Stöpsel S_2 ist abgehoben und U_2 bei c_2 unterbrochen und daher keine Verzweigung), Fallwicklung F_2 der Schlußklappe K_2 , Taster T , Leitung 7, Stöpsel S_2 , Büchse b , Leitung l_2 , Teilnehmer 2 zur Erde zurück. Beim Abwecken wird der Magnet bei F_2 erregt und die Schlußklappe K_2 fällt.

Beim Zurückkehren der Stöpsel S_1 und S_2 erfolgt unter Vermittlung des Umschalters U_1 durch S_1 der Hub der Schlußklappe K_2 , indem von der Batterie B auf kurze Zeit während des Weges des Umschalters U_1 über den Kontakt c_1 ein Strom über B , Leitung 8, Umschalterkontakt c_1 , Aufrichtewicklung A_1 der Schlußklappe K_2 , Leitung 9 und zur Batterie zurück geht, während durch Stöpsel S_2 die Abfragestellung wieder hergestellt wird.

Fig. 2 gibt eine Anordnung mit besonderen Prüfbüchsen bzw. Prüfklinken x . Ein besonderes Prüfelement P auf der Zentrale erübrigt dasjenige beim Teilnehmer. Die Feder f_2 und die Büchsen b sind bei eingeführten Stöpsel durch den Stöpselkörper mit einander verbunden, während die Spitzen der Prüfstöpsel frei liegen. Die Stromläufe sind folgende:

Beim Abfragen steckt Stöpsel S_1 in der Abfrageklinke x , z. B.

Beim Sprechen (z. B. zwischen den Teilnehmerleitungen 1 und 2) geht der Strom vom Teilnehmer 2 durch Leitung l_2 , Klinkenreihe bis zur Abfrageklinke x , Stöpselkörper S_1 , Stöpselschnur 1, Fallwicklung F_2 der Schlußklappe K_2 (ohne indessen die Schnur zu betätigen, Leitung 2, Taster T durch die Stöpselschnur zum Körper des Stöpsels S_2 (Umschalter U_2 ist hochgegangen, weil Stöpsel S_2 abgehoben ist, weshalb Verzweigung über U_2 zu Kontakt c_2 unterbrochen ist), Klinkenfeder f_2 , Klinkenreihe, Leitung l_1 zum Teilnehmer 1, von dort zur Erde und zum Teilnehmer 2 zurück.

Beim Abwecken ist der Stromlauf wie beim Sprechen. Hierbei wird die Fallwicklung F_2 der Schlußklappe K_2 betätigt. Der Schlußklappenhub geschieht in folgender Weise: Beim Zurückführen der Stöpsel S_1 und S_2 werden die Umschalter U_1 und U_2 wieder nach unten gedrückt, soweit die Kontakte c_1 , c_2 und c_3 geschlossen, wobei ein Strom der Batterie B vom positiven Pol über Leitung 10 durch die Aufrichtewicklung A_1 der Schlußklappe K_2 und von dort über Leitung 11, Kontakt c_1 , Umschalter U_1 , Leitung 5, Kontakt c_3 , Leitung 6 zum negativen Pol der Batterie zurückgeht. Beim Abhören wird der Hebel des zu S_2 gehörigen Umschalters U_2 von Hand heruntergedrückt. Der Stromlauf ist derselbe wie beim Abfragen, nur daß der zweite Stöpsel S_2 steckt.

Die Inspection und Unterhaltung von Motoren und Strassenbahnwagen

(nach L'Electricien).

Eine Straßenbahn-Gesellschaft sollte keine bessere Quelle der Ersparnis und Dividenden-Erhöhung finden, als wenn sie sich die sorgfältige Inspection ihres Materials durch unter einer intelligenten Direction arbeitende Fachleute sichert. Es ist notwendig, die Wagen jeden Tag zu untersuchen und nicht jeden Monat oder alle zwei Monate. Ich habe geglaubt, daß es nützlich sein dürfte, meine Blicke auf diese Frage zu richten und diese Operation zu beschreiben, indem ich ein modernes Depot von 50 Wagen voraussetze, welches schnell die Manöver ausführen kann, so daß keine besondere Hilfe notwendig ist.

Was die Inspection der Wagen in dem Depot betrifft, so glauben wir zu besseren Resultaten zu gelangen, wenn wir jeden Mann mit einem Teil der Arbeit beauftragen, als ihm die Unterhaltung einer gewissen Anzahl Wagen zu übergeben, auf welchen er jede nötige Arbeit ausführen muß.

Man bedarf zweier Leute zum Schmieren und Untersuchen der Motoren, einen zur Unterhaltung der Kollektoren, einen zur Revision der Trolleys und zur Unterstützung desjenigen, welcher die Gestelle und Kästen unterhält; endlich einen für diese letzte Arbeit.

Die vitalen Teile der Ausrüstung sind die verschiedenen Organe des Motors: Anker, Spulen, Reibkissen, Bürsten, Bürstenhalter. Die Unterhaltung dieser Teile wird dem, welcher das Schmieren besorgt, anvertraut, und die häufigen Betriebsunfälle hängen meist von der Art der Ausführung dieser Arbeit ab; ebenso müssen die notwendigen Ausgaben zur Unterhaltung derselben gemacht werden. Häufig werden die unwissensten und schlecht bezahlten Leute mit dem Schmieren beauftragt. Es bildet jedoch eine Beschäftigung, bei der Sorgfalt und Intelligenz dringend notwendig sind.

Der Wagen wird in die Hände des Schmierers nach dem ersten Tage seiner Inbetriebstellung gelangen, und hierauf alle zwei Tage. Die Bürsten, Bürstenhalter, Räder, Triebräder, Reibkissen und der Kollektor werden sorgfältig untersucht. Die Unterhaltung der Reibkissen und des Kollektors ist von größter Wichtigkeit. Was die Reibkissen anbetrifft, so sind deren Unterhaltungsregeln sehr einfach: es genügt, sie gut mit Fett oder Oel zu umgeben, den Staub und Sand daraus zu entfernen und dafür zu sorgen, daß die Schmierung gut geschieht. Was die Kollektoren anbetrifft, so scheinen die Elektrotechniker nicht damit übereinzustimmen, ob sie dieselben über Glaspapier gehen lassen sollen oder nicht, ich selbst bin kein Anhänger desselben. Anstatt zu zögern, den Kollektor über Glaspapier gehen zu lassen und so in den Stand zu setzen, einen Tag länger zu arbeiten, würde ich vorziehen, ihn genau zu untersuchen und einen Kollektor aus Kupfer oder Glimmer anfertigen, der keine Funken giebt, oder wenn der Fehler tiefer liegt, den Motor gänzlich umarbeiten lassen. Dies scheint eine heroische Maßregel, aber der Zweck heiligt die Mittel. Ich glaube jedoch, daß im allgemeinen der Fehler weder im Kollektor noch im Motor liegt, sondern eher in den Bürsten oder Bürstenhaltern, oder in beiden: eine passende Regulierung und geeignete Behandlung werden genügen, um den Fehler zu beseitigen, ohne daß es nötig ist, Glaspapier anzuwenden. Wenn wir von der Behandlung der Bürsten sprechen, meinen wir eine solche mit Oel oder dergleichen.

Der Verfasser kannte einen wichtigen Betrieb, wo man gewöhnliche Bürsten ohne eine besondere Behandlung und ohne eine andere Sorgfalt anwandte, als sie nach Bedarf auszuwechseln; und es schien ein richtiges Urteil, daß der Arbeiter seinen Motor durch die Menge der benutzten Bürsten unterhalten müsse. Die mittlere Dauer der Bürsten war hierbei unter obigen Verhältnissen bei dem täglichen Laufen des Kollektors über Glaspapier 6 Tage. Später schaffte man die Benutzung von Glaspapier gänzlich ab, und die Bürsten wurden alle 6 Tage aufgehoben, um sie durch Oel gehen zu lassen. Unter dem Einfluß dieser Behandlung wurde die Dauer der Bürsten von 6 auf 40 oder 60 Tage gebracht. Die Schwierigkeiten, welche man vorher mit den Kollektoren hatte, wurden auf ein Minimum reduziert, d. h. beinahe annulliert. Es ist möglich, daß man unter gewissen, besonders schwierigen Verhältnissen genötigt ist, sich des Glaspapiers zu bedienen, aber man muß dann anders verfahren und anstatt das Glaspapier zu verschwenden, sehr sparsam damit sein. Mindestens alle 4 Tage muß jeder Kontroll- oder Schaltapparat untersucht werden. Der wesentlichste Punkt ist ihre sorgfältige Reinigung, indem man zugleich etwas Vaseline auf die Kontakte bringt. Die benutzten Teile müssen abgefeilt oder über Glaspapier geführt werden. Sie müssen ausgewechselt werden, wenn die Abnutzung bedeutend ist, so daß mindestens alle 4 Tage die Schaltapparate in gutem Zustande sich befinden. Derselbe Mann kann auch die Kabel des Wagens, die Lampenfassungen und ähnliche Teile untersuchen. Der vierte Mann besorgt die Trolleys. Er muß sie sorgfältig jeden Abend revidieren und sie nach Bedarf einschmieren. Der Arbeiter, welcher sich mit diesem Teil beschäftigt, wird noch genügende Zeit haben, die Wagenkästen und Gestelle unter Leitung des Oberinspektors zu revidieren. Alle Details des Kastens, wie die Rampen, die Fenstergriffe etc., müssen die Controle dieser beiden Leute passieren, welche sie jeden Tag sorgfältig untersuchen; die Vernachlässigung dieser geringen Einzelheiten schadet besonders dem guten Ruf einer Bahn. Nachdem wir uns so mit der Inspection eines Depots beschäftigt, müssen wir noch 2 Worte über die Untersuchung nach aussen sagen, welche auf der Linie durch Inspektoren, Mechaniker oder Aufseher vorgenommen wird. Es mag gut sein, diese äußere Inspection praktisch auszuüben und sie ist oft vorteilhaft, wenn sie nicht zu weit ausgedehnt wird; aber ich glaube nicht, daß es wünschenswert, ihr zu große Ausdehnung zu geben. Denn man hat nur wenig Zeit auf der Bahn, welche zur Ueberwachung der Ausrüstung wirklich benutzt wird, viel Zeit geht beim Umsteigen von einem Wagen auf einen andern und beim Warten verloren, und der größte Teil der von den Inspektoren gemeldeten Störungen ist nicht derart, daß sie eines sofortigen Heilmittels bedürfen. Wenn dies überdies der Fall wäre, könnte der Inspector die Reparatur nur ausführen, ohne den Wagen ins Depot zurückzuführen.

Die ernstlichen Störungen, welche eine sofortige Reparatur notwendig machen und verlangen, daß der Wagen außer Betrieb gestellt wird, werden vom Führer oder Conducteur leicht gemeldet und sofort angezeigt werden.

Es ist vielleicht nicht ganz unangebracht, hier von den Rapporten zu sprechen, welche die Führer und Conducteurs dem Wagen-Inspector abstatten müssen. Es wurde bewiesen, daß man gewöhnlich seine Zeit verliert oder wenig erreicht, wenn man versucht, sie über die elementaren Kenntnisse der Elektrizität zu instruieren. Obwohl es auf verschiedenen Linien eine bestimmte Anzahl alter Führer giebt, welche eine klare Idee von elektrischen Ausrüstungen haben und denen man ohne Zweifel die Untersuchung der Fehler vorteilhaft anvertrauen könnte, würde es doch schwer sein, eine Trennungslinie zwischen diesen competenten Leuten und denen, welche ganz unwissend sind, zu ziehen.

Wir kommen jetzt zur Frage der Versuche. Der von der Ausrüstung erlangte Dienst hängt zum größten Teil von der Art der Ausführung der Reparaturen ab. Wenn dieselben eilig ausgeführt sind, um die größtmögliche Anzahl der Wagen in kurzer Zeit zu beenden und ohne sich an die Vervollkommnung der Arbeit zu kehren, muß man erwarten, daß die notwendigen Reparaturen sich in beunruhigender Weise vermehren. Wenn man hingegen die Reparaturen mit der Idee ausführt, daß eine angemessen vollzogene Arbeit die Unfallchancen sehr zu vermindern suchen wird, wenn die Wagen in Betrieb sind, und daher in entsprechender Weise die Arbeit in der Reparaturwerkstatt verringert wird, werden wir natürlich dazu gelangen, die besseren Mittel zu untersuchen, nicht nur um

die Arbeit zu thun, sondern auch uns genau Rechnung davon abzulegen, in welcher Weise sie ausgeführt ist.

Deshalb müssen wir die Versuche zu Hilfe nehmen, und hierbei verstehen wir das Wort „Versuche“ in viel ausgedehnterem Sinne als bei seiner gewöhnlichen Bezeichnung. Z. B. müssen alle gelieferten Materialien, wie Band, Glimmer, Papier etc. entsprechend den Mustern aufbewahrt werden; um dazu zu gelangen, muß jede Lieferung sorgfältig untersucht resp. geprüft werden.

Die Versuche müssen bei dem Einkaufsdienst beginnen. Bei den Vorräten empfindet man häufig Verdruß durch die Veränderung der ersten Stoffe: dies ist wahrscheinlich viel augenscheinlicher bei kleinen Bahnen. Es kann dort wenig Unterschied in der Qualität der gelieferten Waaren existieren und es ist möglich, daß wenig daran gelegen ist, ob sie genügt, wenn sie ausnahmsweise angewandt war; aber die Thatsache, daß man mehrere verschiedene Sorten benutzt, zeigt einen Mangel an Sorgfalt bei dem Detail der Arbeit, und das Endresultat bleibt fast unveränderlich.

Wenn wir dennoch der Reparaturwerkstatt nur eine einzige Materialsorte beifügen, können wir nicht dem Fortschritt in Betreff der Materialien und der Art ihrer Verwendung folgen. Wir müssen daher ein Laboratorium haben, wo die Proben aller Lieferungen oder Materialien, bevor sie auf den Markt kommen, geprüft werden.

In diesem Laboratorium muß vorhanden sein:

Ein Voltmeter mit Gleichstrom von hoher und niedriger Spannung mit einer Gradeinteilung von 1-750 und einer von 1-15.

Ein Ampèremeter mit Gleichstrom, von 1-100. (Ein Ampèremeter von geringer Stromstärke würde oft nützlich sein, ist aber nicht absolut notwendig).

Ein magneto-elektrischer Wecker von 50 000 Ohm.

Ein Wechselstrom-Voltmeter und ein praktischer Apparat zur Prüfung der Stromkreise werden ein genügendes Ensemble für alle vorkommenden Versuche bilden.

Wenn der Wechselstrom nicht vom Depot aus zu erreichen ist, muß man eine kleine Dynamo daselbst aufstellen. Eine kleine Maschine von 2 PS wird z. B. für die Versuche genügen. Eine Spannung von ca. 100 Volt wird für diesen Fall am geeignetsten sein. Mit einigen kleinen Transformatoren, welche für 2000 Volt in primären und 50 oder 100 Volt im sekundären Stromkreis gewickelt sind, werden wir Alles haben, um eine Spannung bis zu 5000 oder 10000 Volt zu erlangen.

Der mit den Versuchen beauftragte Beamte wird leicht und sparsam über alle Details der Installation, Leitung etc. verfügen können. Er kann ebenfalls einige Widerstandsspulen und verschiedene andere Apparate herstellen, welche die schnelle Prüfung von Allem, was in seinem Dienst vorkommt, sehr erleichtern werden.

Zunächst muß er Alles, was an die Reparaturwerkstatt geht, untersuchen. Er muß stets die mit den Mustern übereinstimmenden Materialien aufbewahren was eine absolute Sicherheit gegen die von der schlechten Qualität derselben herrührenden Unfälle gewährt. Zugleich muss er die Verbesserung der Arbeiten zu erhöhen suchen.

Zweitens müssen alle gelieferten Waaren dem Depotverwalter übergeben werden. Hierbei sind wir der Ansicht, daß man im Laboratorium die Art der Behandlung der Bürsten, die Dauer ihrer Belassung auf dem Motor, die Ueberwachung der Trolley's, die Zeit ihres Verbleibens im Betrieb, ihren Zustand im Moment des Auswechsels bestimmen muß; eine Menge von Fragen ähnlicher Art, welche sich nicht selbst feststellen lassen oder man dem Urteil verschiedener Beamten und Arbeiter anvertrauen kann, müssen ebenfalls im Laboratorium geprüft und genau bestimmt werden. Drittens müssen alle beendeten Stücke, wie Ankerspulen, Verbindungs-Isolatoren, Kollektoren und Bürstenhalter geprüft werden. Man braucht nicht jeden Gegenstand zu untersuchen, muß aber denselben hinreichend prüfen, um sich von der guten Ausführung der Arbeit zu überzeugen. Viertens müssen die Anker, die Induktionsspulen, die Kollektoren, die Verbindungen, wenn sie ausgeführt oder repariert werden, untersucht werden.

Ein Beispiel wird genügen, um zu zeigen, wie die Prüfung bei dieser Art von Arbeit ausgeführt werden muß.

Ein Anker ist gewickelt und bereit, um mit dem Kollektor verbunden zu werden. Wir vereinigen mit einem kleinen Draht alle starken Leitungen gemeinsam, während die schwachen getrennt bleiben. Mit einem Magnetoapparat oder jedem andern Instrument konstatieren wir, daß die Isolation des ganzen Ankers zu wünschen übrig läßt. Hierauf schneiden wir an verschiedenen Stellen den schwachen Verbindungsdraht durch, dann prüfen wir jeden Teil, um zu bestimmen, welcher den Fehler enthält. Indem wir hierauf den Draht entfernen, untersuchen wir getrennt jeden Abschnitt, um den schadhaften herauszufinden. Sodann erhalten wir durch Benutzung unserer Transformatoren 3000 oder 4000 Volt, welche wir bei diesem Abschnitt verwenden. Wenn er aushält, können wir ihn passieren lassen; wenn nicht, muß er ausgewechselt werden. Finden wir, daß der Fehler sich auf einen großen Teil des Ankers erstreckt, was von der Feuchtigkeit in den Umwindungen herrührt, so können wir durch Anwendung desselben Transformators 25 oder 30 Volt erhalten, und bei Verbindung des Ankers mit dem Kollektor, excls. eines Endes eines der Abschnitte, dann durch Vereinigung dieses Endes mit einem der Pole des Stromkreises von 25 Volt und des andern Pols mit dem Segment des freigebliebenen Kollektors, können wir den Strom zum Trocknen des Ankers absenden. Da mit dieser Methode die Wärme in der Umwicklung erhöht wird, wird der Anker im Innern statt im Außern trocknen.

F. v. S.



Ueber Benutzung vorhandener Naturkräfte zur Erzeugung elektrischer Kraft sowie deren Uebertragung und Verteilung auf die Betriebsstätten eines Werkes.

Von C. Arldt.

III.

B. Uebertragung der elektrischen Kraft.

Für diese Uebertragung auf beliebige Entfernungen eignet sich der Drehstrom bezw. Wechselstrom, wie ja der Drehstrom nur aus einer Kombination mehrerer meist dreier Wechselströme sich bildet, besonders deshalb, weil seine Spannung ohne weiteres mit Hilfe bewegungsloser Transformatoren in beliebigen Grenzen geändert werden kann. Die Spannung läßt sich dabei, wie schon erwähnt, weit über diejenige Höhe steigern, welche bei Anwendung von Gleichstrom im Interesse eines sicheren Betriebes zu erreichen ist.

Hierdurch läßt sich der Leitungsquerschnitt entsprechend der Erhöhung der Spannung vermindern und gerade infolge dieses Umstandes fallen dem Drehstrom sämtliche Kraftübertragungsanlagen auf größere Entfernungen zu.

Die zur Umformung verwendeten Transformatoren selbst bestehen aus einem System von Eisenkernen (Fig. 6), auf welchen zwei Arten von Spulen sich befinden und zwar die eine Art aus dünnen Drähten bestehend für den hochgespannten Strom und die andere Art aus starken Drähten für den niedriggespannten Strom.

Ebenso wichtig, wie die eben beschriebene leichte Umformbarkeit des Drehstromes, war aber für die allgemeine Anwendung der Kraftübertragung der Drehstrommotor selbst, da nur durch einen geeigneten Motor die mittels der Naturkräfte erzeugte Elektrizität nutzbringend weiter zu verwerten war.

Insbesondere unterscheidet sich der Drehstrommotor (Fig. 7) vom Gleichstrommotor dadurch, daß er keinen Kommutator mit empfindlichem Bürstenapparat besitzt. Der Anker desselben besteht vielmehr nur aus einem auf der Welle befestigten Eisenkern mit Kupferstäben (Fig. 8), welcher innerhalb des mit Windungen versehenen Gehäuses sich dreht.

Das Anschließen der letztgenannten Motore an die Zuleitungen erfolgt derart, daß dieselben unter Zwischenschaltung eines dreipoligen Schalthebels S (Fig. 11) direkt nach den Windungen am Gehäuse des Drehstrommotors D geführt werden, während die Enden der Ankerwindungen durch die Schleifringe mit dem Flüssigkeitswiderstande W in Verbindung stehen. Das Anlassen geschieht nun in der Weise, daß zuerst der Schaltbebel S und dann langsam der Widerstandsapparat W eingeschaltet wird. Das Abstellen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

C. Verteilung der elektrischen Kraft auf die Betriebsstätten eines Werkes.

Die Verteilung der aus den Naturkräften erzeugten Elektrizität auf die Betriebsstätten eines Werkes findet in verschiedener Weise statt, je nach der Art der anzutreibenden Maschinen und den jeweiligen örtlichen Verhältnissen. In der Hauptsache lassen sich zwei Antriebsarten mittels des

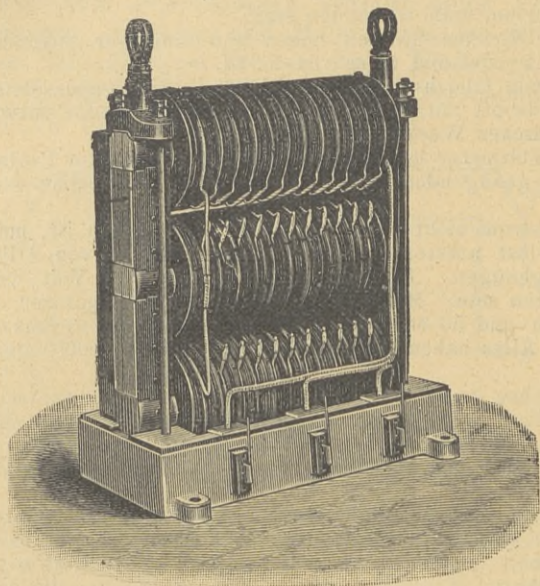


Fig. 6.

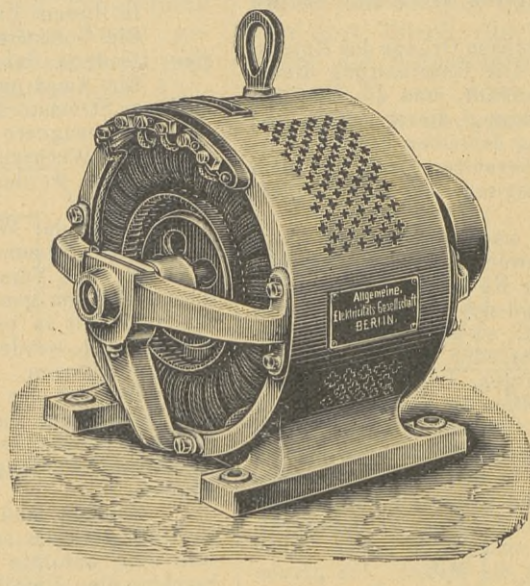


Fig. 7.

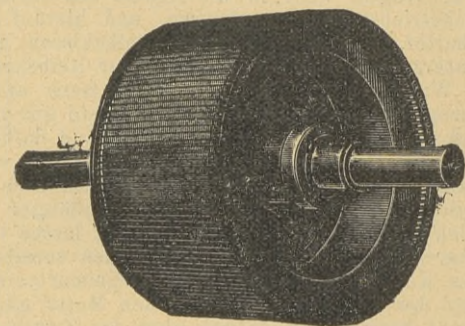


Fig. 8.

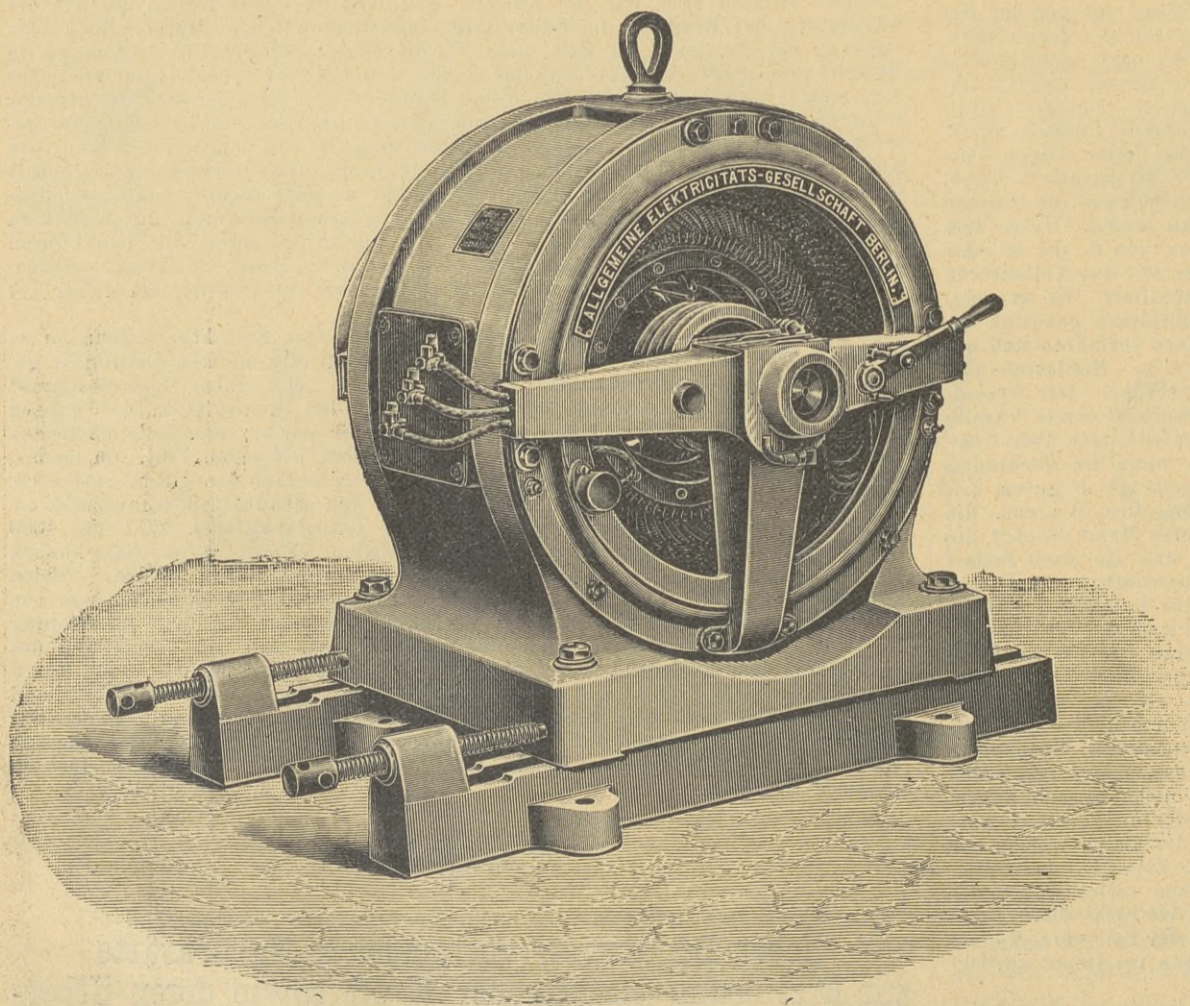


Fig. 9.

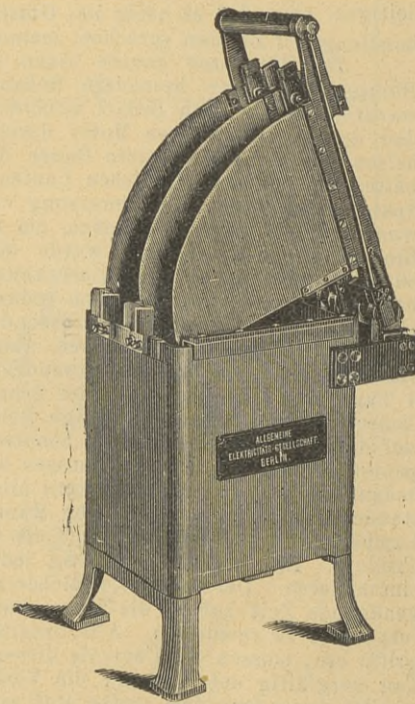


Fig. 10.

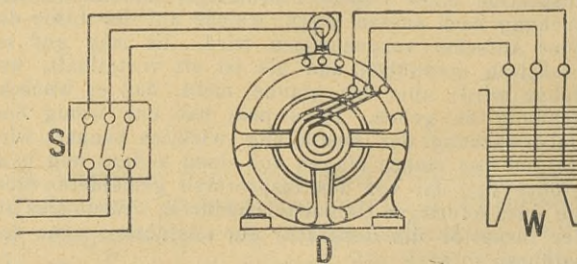


Fig. 11.

Nur die größeren Motoren erhalten zum leichteren Anlassen Schleifringe und Bürsten (Fig. 9); doch dienen diese nicht zur Stromzuführung von außen, sondern nur zum Einschalten von Widerständen in die Windungen des Anker und ist bei ihnen eine gefährliche Funkenbildung so gut wie ausgeschlossen, da bei den Schleifringen keine Stromunterbrechungen an der Schleiffläche auftreten. Infolge dieses Umstandes ist auch ein Einstellen der Bürsten niemals vonnöten, dieselben stehen vielmehr in jeder Lage richtig.

Die Einfachheit der Drehstrommotoren läßt auch eine Ueberlastung derselben, wie sie beim Anlassen und bei wechselnden Betrieben vielfach vorkommt, in weit höherem Maße als der Gleichstrommotor ohne Schädigung und Gefahr für die Sicherheit des Betriebes zu.

Das Anlassen der Motoren geschieht bei den kleineren Motoren ohne Schleifringe meist mittels einfachen Schalthebels, bei den größeren Motoren mit Schleifringen unter Zuhilfenahme eines Wasser-Anlaßwiderstandes (Fig. 10).

Elektromotoren unterscheiden; es sind dies der Gruppenbetrieb und der Einzelbetrieb.

Unter elektrischem Gruppenbetrieb versteht man dabei diejenige Art der Kraftverteilung, bei welcher mehrere Maschinen von einem gemeinsamen Elektromotor durch Transmissionen in Tätigkeit gesetzt werden. Im Gegensatz hierzu erhält bei elektrischem Einzelbetrieb jede anzutreibende Maschine ihren besonderen Elektromotor. Bei letztgenannter Betriebsart erfolgt der Anschluß des Elektromotors an die anzutreibende Maschine meist durch direkte Kuppelung, durch Riemenbetrieb oder durch Zahnrad- oder Schneckenradbetrieb.

Je nach der Eigenart der betriebenen Maschinen werden dabei in ein und demselben Werke die verschiedensten Antriebsarten vertreten sein.

Die im nachfolgenden näher beschriebenen beiden Anlagen, nämlich die Ziegeleien u. Braunkohlengruben der Bergbau-Aktiengesellschaft Ilse und die Werke der Breitenburger Portland-Cementfabrik, Jäger-

dorf, zeigen deutlich, in wie verschiedener Weise der Elektromotorenbetrieb den jeweiligen oft äußerst schwierigen Verhältnissen sich anpassen läßt.

a. Bergbau-Aktien-Gesellschaft Ilse. Für die Ausführung dieser Anlage wurde das Drehsystem gewählt mit einer Hauptspannung von 2000 Volt, und zwar ist zur Erzeugung der erforderlichen Elektrizität eine besondere Primärstation vorgesehen, welche aus zwei Dampfmaschinen mit einer Leistung von je 400 PS, von der Firma Siemens u. Halske herrührend, besteht. Die gesamte Motoren- und Beleuchtungsanlage mit dem ganzen Leitungsnetz ist von der

E Briquettpressen, I Grube Rätter,
F Kettenbahn n. Schacht „Hugo“, K Werkstatt.
III. Ziegeleien.

L Ziegelpressen in Ziegelei I, N Trockenanlage in Ziegelei I,
M Gasöfen mit Ziegelaufzug in Ziegelei I,
O Ziegelei II.

Von der Schalttafel der Zentrale B gehen die verschiedenen Hauptleitungen für die Beleuchtungs- und Motoranlage ab.

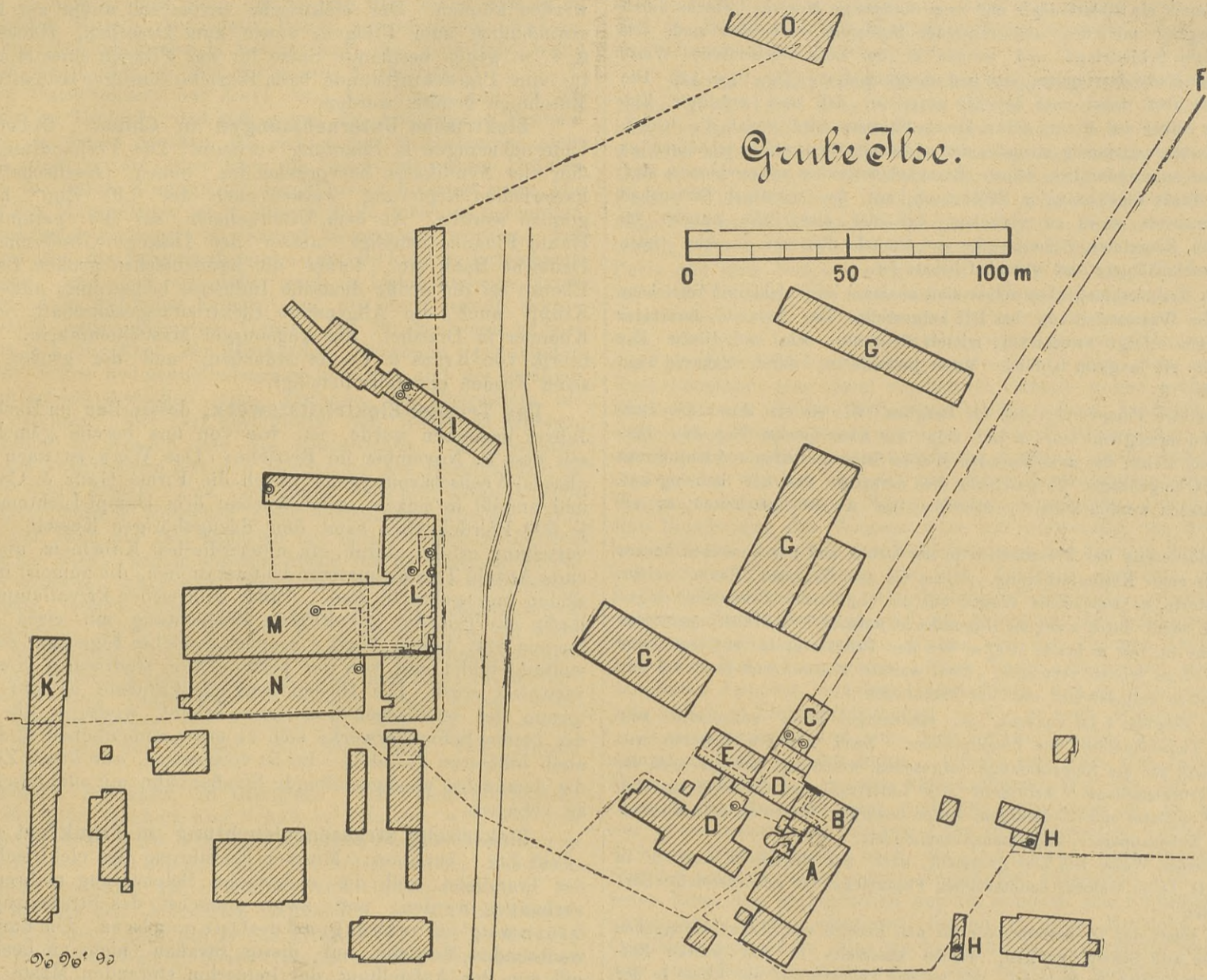


Fig. 12.

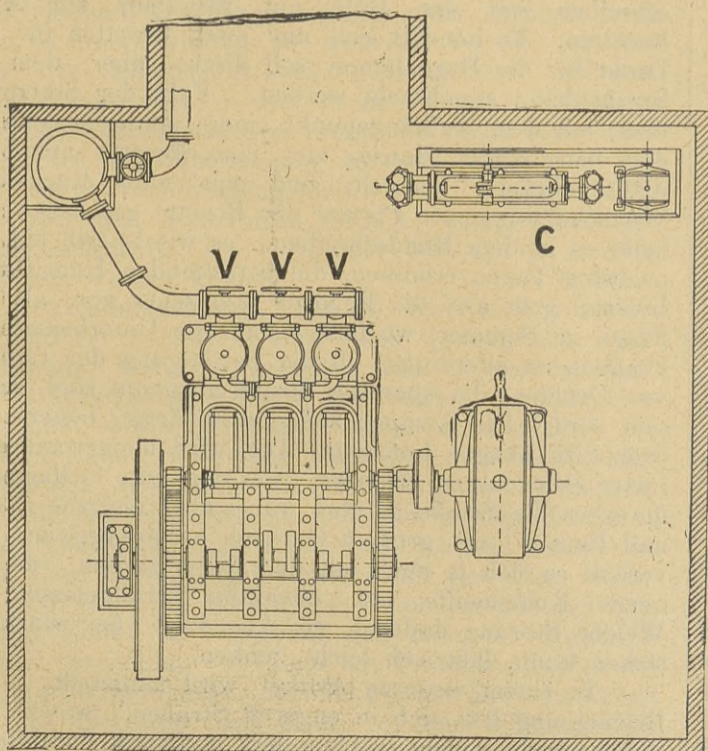


Fig. 13.

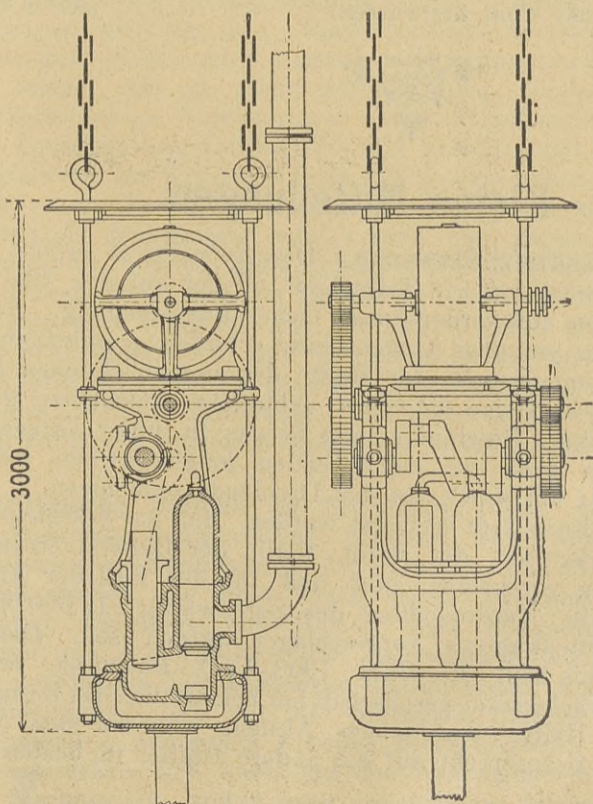


Fig. 14.

Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft hergestellt. Die Lage dieser Stationen zeigt beiliegender Situationsplan des Werkes (Fig. 12), für welchen folgende Bezeichnungen gelten:

- I. Zentrale.
- A Kesselhaus, B Maschinenhaus.
- II. Braunkohlengrube und Briquettfabrik.
- C Nasshäuser, G Verladeschuppen,
- D Trockenanlage, H Wasserhaltungen,

Die Beleuchtungsanlage, welche sowohl Glühlampen als Bogenlampen umfaßt, wird unter Anwendung von Transformatoren mit einer Phasenspannung von 110 Volt betrieben; die kleineren Motoren unter 30 PS erhalten gleichfalls Strom mit einer herabtransformierten Spannung und zwar 190 Volt, während die größeren Motoren direkt an die Hochspannungsleitung mit 2000 Volt angeschlossen sind.

Die Entfernungen sind dabei schon recht bedeutende. Unmittelbar an der Zentralstation liegt nur die eigentliche Briquettfabrik, während die Ziegelei I

bereits 250 m und die Ziegelei II 500 m davon entfernt ist. Von derselben Zentrale aus mit Strom versehen wird aber auch noch der 1 1/2 km entfernte Braunkohlen-Tagebau „Rauno“. Eine zweite Brikettfabrik, „Reata“, befindet sich sogar in einer Entfernung von 3 km. Dieselbe hat allerdings auch eine eigene Primärstation erhalten, welche jedoch mit der bereits oben genannten in Parallelschaltung arbeitet.

Die Verteilung der Motoren ist nun folgende:

Zum Betriebe der Naßhäuser C und der Trockenanlagen D, nach welchen die Braunkohle zunächst aus dem Schachte mittels einer Kettenförderung F geführt wird, dienen ein 100pferdiger und zwei 80pferdige Motoren, welche durch Riemenübertragung mit den anzutreibenden Maschinen verbunden sind. Die Motoren besitzen Schleifringe und werden in der oben beschriebenen Weise mittels Wasseranlaßwiderständen ein- und ausgeschaltet (Fig. 10 u. 11). Die Einrichtung ist aber dabei noch derartig getroffen, daß nach erfolgter Einschaltung der Anker des Motors selbst kurzgeschlossen wird, sodaß die Schleifringe und Bürsten vollständig stromlos sind und somit irgendwelche schädigenden Wirkungen des außerordentlich feinen Braunkohlenstaubes ausgeschlossen sind. Insbesondere dieser Einrichtung in Verbindung mit der sonstigen Einfachheit des Drehstrommotors ist es zu verdanken, daß der elektrische Antrieb für Brikettfabriken, Ziegeleien, Zementwerke und ähnliche Betriebe in sehr vielen Fällen der zweckmäßigste und wirtschaftlichste ist.

Für die Braunkohlengruben selbst sind zunächst zwei elektrisch betriebene Pumpen für die Wasserschaltung bei HH aufgestellt. Der Antrieb derartiger Wasserhaltungen erfolgt zweckmäßig mittels Riemens, wie auf Grube Ilse oder auch, falls ein langsam laufender Motor gewählt ist, durch Zahnradübersetzungen (Fig. 13).

Eine weitere Pumpvorrichtung für Bergbau, wie sie erst durch den elektrischen Betrieb ermöglicht worden ist, zeigt die Abteufpumpe (Fig. 14). Dieselbe dient zum Heben der zukommenden Wasser beim Abteufen und wird direkt in den Schacht eingehängt. Es geschieht dies derartig, daß sie beliebig auf- und niedergelassen werden kann, je nachdem die Abteufungsarbeiten es erfordern.

Die Beförderung der Braunkohlen in der Grube und aus derselben heraus erfolgt mittels einer Kettenförderung, welche bis zum Tagebau „Rauno“ reicht. Antrieb der Kette, an welche die Wagen mit der abgebauten Braunkohle angehängt werden, wird durch zwei im Hugoschacht aufgestellte Drehstrommotoren bewirkt, welche ca. 600 m bzw. 1000 m von der Primärstation entfernt sind und je ca. 50 PS zu leisten vermögen. Zwei weitere Motoren von je 30 PS zur Brikettfabrikation befinden sich noch im Rätterwerk J.

Für die Ziegelei I ist zunächst ein 80pferdiger Motor aufgestellt zum Antriebe der Thonschneider und Ziegelpressen. Zwei kleinere Motoren von 8 und 6 PS sind für die Ziegelaufzüge vorgesehen, welche das Material nach der Hotop'schen Trockenanlage N befördern. Die Luftzirkulation der letzteren wird durch einen Ventilator mit 10pferdigem Motor bewirkt. Mehrere kleine Motoren betreiben die Nebenapparate, als Schamottemühle etc.

In ähnlicher Weise wie hier geschieht auch der elektrische Antrieb in der Ziegelei II, O, in welcher hauptsächlich Façonziegel für Schornsteinbau hergestellt werden.

Es hat somit der Drehstrommotor für den Betrieb von Braunkohlengruben und Ziegeleien alle Schwierigkeiten, welche einerseits in den weiten Entfernungen, andererseits im Material, wie in der Feuchtigkeit der Kohle in der Grube, der Feinheit des Brikett- und Thonstaubes etc. begründet sind, in einfachster und sicherster Weise überwunden. (Schluß folgt).



Kleine Mitteilungen.

Berliner Elektrizitätswerke. Der Aufsichtsrat erläßt an die Aktionäre die Einladung zur Teilnahme an der auf den 10. Januar 1899 einberufenen außerordentlichen Generalversammlung. Die auf die Tagesordnung gesetzten Gegenstände erfordern statutengemäß die Vertretung von mindestens der Hälfte des augenblicklichen Aktienkapitals. Es ist also eine möglichst zahlreiche Anmeldung geboten, um eine rechtsgültige Beschlußfassung bereits in dieser Versammlung zu erzielen. Die etwa zu emittierenden jungen Aktien sollen bis zum 1. Juli 1900 mit 4 pCt an der Dividende teilnehmen.

Die Verwaltung läßt bekannt werden, daß sie beschlossen hat, den neuen Vertrag mit der Stadt Berlin der Generalversammlung zur Genehmigung vorzulegen, und daß für den Fall der Annahme des Vertrages die Verdoppelung des gegenwärtig 12,600,000 Mk. betragenden Aktienkapitals vorgeschlagen werden soll. Die neuen Aktien sollen bis zum 30. Juni 1900 4 pCt. Bauzinsen erhalten. Die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft hat bekanntlich das Bezugsrecht auf die eine Hälfte der neuen Aktien, während den übrigen Aktionären das Bezugsrecht auf die andere Hälfte, in beiden Fällen *al pari*, zusteht. B. T.

Elektrische Zentrale in Stassfurt. In der außerordentlichen Sitzung am 12. November der Stadtverordneten wurde mit 12 gegen 10 Stimmen beschlossen, mit der Kontinentalen Eisenbahn- und Betriebsgesellschaft zu Berlin den Vertrag über den Bau und die Einrichtung einer elektrischen Zentrale für Beleuchtungs- und Kraftzwecke und den Bau und Betrieb einer elektrischen Bahn von Hecklingen nach Stassfurt und Stassfurt-Löderberg abzuschließen. Die Beleuchtungsanlage soll derart beschleunigt werden, daß ihr Betrieb mit dem Beginn des Jahres 1900

erfolgen kann, da zu diesem Zeitpunkt der Vertrag der Stadt mit der Gasanstalt abläuft und dessen Verlängerung städtischerseits nicht gewünscht wird. Bezüglich der Fertigstellung der Bahn wird der Magistrat der Gesellschaft ebenfalls eine Frist festsetzen. (Klbztg.)

Elektrische Kraft in der Provinz Posen. Dem Vernehmen nach wird in der Provinz Posen seitens einer Elektrizitätsgesellschaft die Anlage einer großen elektrischen Zentrale geplant, an die alle Ortschaften des betreffenden Kreises und der Nachbarkreise in einem Umfange von etwa 20 km durch ein Leitungsnetz angeschlossen werden können. Der elektrische Strom soll außer zur Beleuchtung vornehmlich zum Pflügen, sowie zum Dreschen, Häckselschneiden u. s. w. gegen bestimmte Sätze für das Pflügen eines Morgens, sowie für eine Pferdekraftstunde beim Betriebe sonstiger landwirtschaftlicher Maschinen benutzt werden. B. T.

Elektrische Unternehmungen in China. Ueber Deutsche Unternehmungen in Shantung verlautet: Die Verhandlungen der aus den vier Syndikaten hervorgehenden neuen Gesellschaft mit der kaiserlichen Regierung werden nach der „Fr. Ztg.“ baldigst begonnen werden. An dem Unternehmen sei die gesamte deutsche Haute Finance beteiligt, ausser der Diskonto-Gesellschaft auch die Deutsche Bank etc., ferner die süddeutschen großen Bankinstitute. Ebenso sei die große deutsche Industrie beigetreten, außer der Firma Krupp auch die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Schwarzkopf, Kummer in Dresden, die Augsburgische Maschinenfabrik, Lokomotivfabrik von Kraus u. Co. in München, und die großen chinesischen seien Firmen ebenfalls beteiligt.

Das Triester Elektrizitätswerk, dessen Bau im Herbst vorigen Jahres begonnen wurde, ist, wie von uns bereits gemeldet wurde, seit dem 2. November im Betriebe. Das Werk ist nach dem Mehrphasen-Wechselstromsystem durch die Firma Ganz & Comp. erbaut und umfaßt in seinem ersten Ausbau drei Dampf-Lichtmaschinen von je 300 Pferdekraften samt den dazugehörigen Kesseln. Die Stromverteilung erfolgt durch ein unterirdisches Kabelnetz und mit Hilfe einer Anzahl Transformatoren-Unterstationen, die zumeist in Annoncensäulen untergebracht sind. Außer zahlreichen Privatlampen wird vorläufig ein Teil der öffentlichen Beleuchtung mit circa 100 Bogenlampen von diesem Werke gespeist, welches Eigentum der Stadtverwaltung bildet und von der permanenten städtischen Gaskommission verwaltet wird. Die Stromerzeugungs-Centrale ist auf dem Territorium des städtischen Gaswerkes erbaut, wodurch die Verwaltung der beiden Schwesterwerke sich zu einer einheitlichen und demgemäß auch billigeren gestaltet. Es ist vorgesehen, aus dieser Zentrale auch die demnächst umzugestaltende Straßenbahn mit elektrischem Strom zu versehen.

Elektrische Strassenbeleuchtung in Frankfurt a. M. Die „Frkf. Ztg.“ berichtet: Mit der Einführung des elektrischen Betriebs der Trambahn soll die elektrische Beleuchtung mehrerer Strecken verbunden werden, und zwar zunächst des Straßenzuges Zeil-Steinweg-Goethestraße-Opernplatz. Um nun den täglich wachsenden Verkehr auf diesen Straßen nicht zu beeinträchtigen, soll von der Aufstellung der immerhin störenden Maste Abstand genommen werden. Die Bogenlampen sollen wiederum an Rosetten angebracht werden, die an den Häusern zu befestigen sind. Das Trambahnamt richtet zunächst an sämtliche Hausbesitzer ein Rundschreiben mit der Bitte um Erlaubnis zur Anbringung dieser Rosetten. Es handelt sich um zwei Rosetten für jedes Haus. Der Draht für die Bogenlampe soll direkt über dem Draht für die Straßenbahn angebracht werden. Fällt der Stützpunkt der Leitung nicht mit dem Aufhängepunkt einer Lampe zusammen, so wird an dem betreffenden Hause nur eine Rosette anzubringen sein, was mit thunlichster Vorsicht und mit aller Rücksicht auf etwaige Wünsche wegen des Platzes der Rosette geschehen soll. Zum Schluß heißt es in dem Rundschreiben, es werde sich ein Beamter in den nächsten Tagen erlauben, die betreffenden Hausbesitzer zu besuchen. Diesmal geht also die Behörde politischer vor, als bei der Rosettenfrage im Sommer, wo diese Nachfrage Unterbeamten überlassen war. Fraglich ist allerdings, ob die Befestigung der Lampen in der Mitte von Drähten, die über die Straße gespannt sind, schön und praktisch sein wird. Die Lampen sollen drei Meter höher als die Leitungsdrähte zu hängen kommen. Das wird einigermaßen an die Altfrankfurter Beleuchtung erinnern, bei der eine Oellampe an einer Kette, die über die Straße geführt war, hing und die häufig zum Füllen und Putzen mit großem Geräusch heruntergeleiert wurde. Aehnlich verhält es sich ja auch mit den Bogenlampen, die zum Einsetzen neuer Kohlenstifte etc. ebenfalls herabgelassen werden müssen. Welche Störung dadurch zur Abendzeit bei starkem Verkehr entstehen kann, läßt sich leicht denken.

In einem weiteren Artikel wird mitgeteilt: „Die elektrische Beleuchtung läßt sich in engeren Straßen, wie z. B. Steinweg und Goethestraße, nicht wohl anders praktisch durchführen, als in der vom Trambahnamt beabsichtigten Weise. Die großen eisernen Ständer, wie sie für die Zeil, für die Kaiserstraße bestimmt sind, wären in diesen Straßen ein Verkehrshindernis, ganz vom Kostenpunkte abgesehen. Thatsächlich ist auch in allen Großstädten diese Art der Beleuchtung in engeren Straßen mit bestem Erfolg durchgeführt, so in Köln, München, Dresden, Leipzig, Hannover. Die Hausbesitzer werden auch zweifellos die Anbringung der Rosetten gerne gestatten, da sie keinerlei Nachteile dadurch haben und nur auf diesem

Wege zu der von ihnen ersehnten elektrischen Straßenbeleuchtung kommen können. Irgend eine Störung des Verkehrs durch das Einsetzen der neuen Kohlenstifte wird nicht eintreten. Die Auswechslung wird in den frühen Morgenstunden vorgenommen, in denen kein wesentlicher Verkehr stattfindet. Die Beleuchtung der Straßen selbst wird die verhältnismäßig ausgiebigste sein, wenn die Lampen in der Mitte hängen. Wenn unsere Altvorderen in dieser Beziehung der gleichen Ansicht waren und ihre Lampen auch in der Straßenmitte anbrachten, so beweist dies nur, daß sie mit den ihnen damals zu Gebote stehenden Mitteln das relativ Beste zu erreichen wußten. Wir brauchen glücklicherweise in Bezug auf die Lichtfülle heute nicht mehr so bescheiden zu sein wie unsere Vorfahren.“

Bei den Hausbesitzern der Zeil und der Neuen Zeil ist ein Rundschreiben im Umlauf, das sich gegen die Absicht des Tiefbauamts wendet, in diesen Straßen die elektrischen Bogenlampen nicht an Masten, sondern an quer über die Straße gespannten Drähten aufzuhängen, die durch Rosetten an den Häusern befestigt sind. Die Verwahrung der Hausbesitzer ist in diesem Falle durchaus berechtigt. In der „Frankfurter Zeitung“ ist darauf hingewiesen worden, daß in engeren Straßen die Rosetten-Lampen (um sie kurz zu bezeichnen) am Platze sind, und daß sie daher auch in vielen anderen Großstädten Verwendung gefunden haben. Auf der Zeil jedoch wären Rosetten-Lampen entschieden vom Uebel. Die Straßenbreite ist viel zu groß, als daß die über der Mitte der Fahrbahn pendelnden Lampen beide Seiten hell genug beleuchten könnten, und der Straßenzug würde in seinem Aussehen eine Einbuße des Charakters als Hauptstraße erfahren. Die Zeil darf gewiß den Anspruch erheben ebenso behandelt zu werden wie die Kaiserstraße. Ihr gehören dahei stattliche Trägermaste auf den Bordseiten der Bürgersteige, je monumentaler desto besser. Das Tiefbauamt wird sich dieser Ansicht bei nochmaliger Prüfung sicherlich nicht verschließen können. Wir nehmen an, daß auch die Zeil zunächst mit dem Oberleitungsbetrieb versehen werden wird, sodaß ohnehin Maste für die Leitung aufgestellt werden müssen. Aber selbst wenn die Zeilstrecke unterirdisch betrieben würde, wären selbständige Träger für die Bogenlampen nicht zu entbehren. Nicht die Kandelaber beeinträchtigen bei einer Leitung das Straßenbild, namentlich nicht, wenn sie geschmackvoll gestaltet sind; wir haben ja auch Gaslaternen und Zierbäume am Trottoirrande. Störend wird gerade das Drahtgewirr, und dieses sollte daher durch Rosettendrähte für Lichtzwecke nur da verwendet werden, wo die Enge der Straßen die Aufstellung von Masten behindert.

Elektrische Rollbahn in Giengen. Die elektrotechnische Fabrik von Reiniger, Gebbert und Schall in Erlangen will, wie dem Staats-Anz. geschrieben wird, von der bairischen Station Gundelfingen über Obermedlingen und Brenz nach der württ. Station Sontheim eine elektrische Rollbahn für Personen- und Güterbeförderung erstellen und hat bei den beteiligten Gemeinden bereits das Gesuch um Durchführung der Bahn durch den Grundbesitz der Gemeinden eingereicht. Nach Bewilligung dieses Gesuchs soll bei der bairischen und württembergischen Regierung die Konzession zur Erbauung der Bahn, welche Anschluss an die bairische wie württembergische Staatsbahn haben wird, eingeholt werden. In den beteiligten Gemeinden hat das Projekt allseitigen Anklang gefunden. — W. W.

Mit der elektrischen Kraftübertragung von Altbach nach Göppingen scheint es ernst werden zu wollen. Vor kurzer Zeit war ein Vertreter des Elektrizitätswerks Altbach hier und verhandelte mit der Baukommission des Gemeinderats. Nach den provisorisch getroffenen Vereinbarungen räumt die Stadt dem Unternehmer das Recht der Kraftübertragung auf zehn Jahre ein. Die Stadt übernimmt keine Verpflichtung und keine Garantie. Die Stadtkasse erhält von den Einnahmen 10 pCt, entsprechend den Leistungen der Gasgesellschaft. Bis 1. Oktober 1899 soll die Leitung dem Betrieb übergeben werden können. — W. W.

Elektrische Kraftübertragung. Am 23. Nov. hielt Professor Forbes in der Londoner Society of Arts einen Vortrag über elektrische Kraftübertragung, worin er mitteilte, daß er vor der Vollendung seiner ersten elektrischen Anlagen am Niagara von Johannesburg einen Brief erhielt, worin er gefragt wurde, ob es möglich sei, die Kraft der Victoria-Fälle des Zambesi nach allen 350 bis 500 englische Meilen entfernten Goldminen in Rhodafia zu übertragen. Professor Forbes stellte Berechnungen an und kam zu dem Resultate, daß die Idee technisch ausführbar und kommerziell lohnend sein würde. Er suchte al-dann Cecil Rhodes und Jameson für den Plan zu gewinnen und man war schon im Begriff, zu Versuchen überzugehen, als der Jameson'sche Einfall in Transvaal und dann der Matabele-Aufstand die Sache vereitelten. Seitdem hat Professor Forbes die Nil-Katarakte auf ihre Verwendbarkeit zur elektrischen Krafterzeugung untersucht, und er ist überzeugt, daß Kairo von dem 400 englische Meilen in der Luftlinie entfernten ersten Katarakte aus billiger mit elektrischem Licht versehen werden könne, als durch Dampfmaschinen in Kairo selbst. Der Vortragende glaubt, daß in kurzer Zeit die Nilkatarakte in den Dienst der Elektrizität gestellt sein würden, und daß damit nicht nur Egypten selbst, sondern auch der Sudan und namentlich die Provinz Dongola, die bei guter Bewässerung das fruchtbarste Land der Welt werden müsse, bis zum vierten Katarakt hinauf kultiviert werden könnten.

Vom Schillerplatz in Frankfurt a. M. Am 9. Dezember Nachmittags wurde der seit Monaten gesperrte östliche Bürgersteig

am Schillerplatz wieder für den Verkehr freigegeben, nachdem die unterirdischen Räume für die Umschaltestelle des elektrischen Straßenbahnbetriebs im Rohbau fertiggestellt sind. Der Schillerplatz selbst bis zum Denkmal bleibt noch geschlossen. Nächste Woche wird das Pollaksche Akkumulatorenwerk seine Maschinen dort einbauen. Jede der sechs vorgesehenen Anlagen erfordert eine vierzehntägige Montierung. Das ganze Werk wird bis zum nächsten Mai völlig betriebsfähig sein. Die Kosten der ganzen Umschaltestelle sind natürlich sehr beträchtlich. Aber wir wollen gern annehmen, daß ein Berichterstatter übertreibt: wenn er sagt: „Man hätte dafür ein Schauspielhaus bauen können.“ (Frkf. Ztg.)

Teslas elektrische Kraftübertragung ohne Draht. Der Name Nikolaus Tesla steht heute so voran in der Reihe der bedeutendsten Elektrotechniker der Welt, daß man nicht ohne weiteres sagen darf, Tesla habe Unmögliches behauptet, als er einem Interviewer erklärte, er mache sich anheischig, die gesamte für die Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 erforderliche elektrische Kraft vom Niagara aus zu liefern, quer über den Ozean und ohne Drahtleitung oder sonst irgendwelche metallische Konduktoren, die zwischen Paris und dem Niagara aufgestellt werden müßten. Tesla hat bereits seine Erfindung bis ins kleinste Detail fertiggestellt und selbstverständlich auch weitumfassende Patente genommen. Es handelt sich, wie jeder Laie sofort einsehen wird, um eine Neuerung, welche der gesamten Elektrotechnik, vor allem aber dem elektrischen Verkehrswesen eine total veränderte Gestalt geben müßte. Ist die Nachricht von Teslas Erfindung richtig, dann brauchte z. B. ein elektrischer Straßenbahnwagen zu seiner Fortbewegung weder eine oberirdische, noch eine unterirdische Leitung, noch Akkumulatoren, sondern es würden einfach von einer Zentralstation aus sämtliche Waggons automatisch in Gang gesetzt, angehalten, gelenkt etc., und eine Bemannung des Wagens wäre nur notwendig, um den Gang zu kontrollieren und nach den Erfordernissen des übrigen Verkehrs, der sich ja der Beobachtung in der Zentrale entzieht, zu regeln. Zu der Maschinerie für die drahtlose Telegraphie gehört eine Vorrichtung, Oscillator genannt, die in einem ihr korrespondierenden zweiten Apparat elektrische Ströme von der gleichen Art hervorruft, wie sie selbst sie aussendet. Auch Tesla arbeitet mit einem gleichbenannten Apparat, mit dem Unterschiede, daß er in seinem Oscillator jede beliebige Elektrizitätsmenge — wie er sagt, Milliarden von Volts — einmagazinieren und ohne jede Gefahr beliebig weit an einen bestimmten Punkt senden kann. Dieses nun wäre das Entscheidende. Denn vorläufig ist es eine Hauptschwierigkeit für die Telegraphie ohne Draht, den Oscillator und den Empfänger so zu bauen, daß nur je ein zusammengehöriges Paar in gegenseitige Verbindung tritt, d. h. es besteht heute noch der Uebelstand, daß, wenn auf einer Strecke mehrere verschiedene Empfänger aufgestellt sind, nicht bloß jener Eine, den es eigentlich angeht, sondern alle Empfänger auf die elektrischen Wellen reagieren, die in ihrem Bereiche arbeitender Oscillator aussendet. Das wacht natürlich — vorläufig wenigstens — jede ausgedehntere Anwendung des Systems unmöglich. Tesla erklärt, daß jeder seiner Oscillatoren zu seinem Empfänger sich so verhält wie zwei völlig gleichgestimmte Saiten. Schlägt man eine dieser Saiten an, so wird nur ihre „Schwestersaite“ wiederklingen und befände sie sich mitten unter tausend andersgestimmten; diese anderen bleiben stumm, nur sie allein wird klingen. Tesla hat dem Interviewer verschiedene Anwendungen seiner Erfindung erklärt, so auch für die Lenkung von Luftballons und Schiffen und die Verwertung des Verfahrens im Kriege. Tesla hat — wie schon früher von uns erwähnt — ein Torpedoboot entworfen, das, eventuell unterseeisch, ohne jedwede Bemannung vom Lande aus gegen eine feindliche Flotte dirigiert werden kann, ebenso Dynamitprojekteile von ungeheuren Dimensionen, die, im Landkriege von einem Hunderte von Meilen entfernten Punkte gegen den Feind, gegen seine Truppen und Festungen gesendet, Tod und Verderben verbreiten müßten. Trotz des ausführlichen Berichtes des New-York Herald wird man aber gut daran thun, weitere Mitteilungen von autoritativer Seite abzuwarten und vorläufig ein heilsames Mißtrauen in die ganze „Erfindung“ zu setzen. — W. W.

Elektrische Bahnen in Schwerin. Die Mecklenburgische Staatsbahnstrecke Heiligendamm, Doberan, Neu-Buckow, Mechelsdorf soll in elektrische Kleinbahnen für Personen- und Güterverkehr umgewandelt werden. In dieser Sache haben zwischen dem Ministerpräsidenten Exzellenz von Bülow, den zuständigen Ministerial-Direktoren und dem Direktor der Baltischen Elektrizitätsgesellschaft zu Kiel persönliche Verhandlungen stattgefunden, welche eine definitive Genehmigung der von der Baltischen Elektrizitäts-Gesellschaft vorzunehmenden generellen Arbeiten herbeiführten. Diese Genehmigung erstreckte sich auch auf den Ausbau der Strecke Heiligendamm—Mechelsdorf, sodaß nach vollem Ausbau die Gesamtstrecke als mecklenburgische Küstenbahn in Betrieb kommen wird. Sowohl die mecklenburgische Landes-Regierung als auch die Generaldirektion der mecklenburgischen Staatsbahnen stehen der Sache sehr wohlwollend gegenüber, und ist von beiden Seiten die größte Förderung der Angelegenheit zu erwarten, umso mehr, als ja durch derartige Kleinbahnen die Entwicklung der berührten Landesteile eine ganz erheblich bessere sein wird.

Wiener Tramway-Gesellschaft. Die am 15. November publizierte offizielle Ankündigung der außerordentlichen General-Ver-

sammlung der Wiener Tramway-Gesellschaft am 1. Dezember enthält folgende Tagesordnung:

„Punkt 1. Ermächtigung des Verwaltungsrates, auf die der Wiener Tramway-Gesellschaft erteilten Bahnkonzessionen zu verzichten, beziehungsweise diese an die Gemeinde Wien zu übertragen, ferner zur Aufhebung aller Straßenbenützung-Verträge sowie zur Ueberlassung der Bahngleise der offenen Strecken nebst Grundstreifen und allen bezüglichen Rechten an die Gemeinde Wien, endlich zur Uebertragung des ganzen Unternehmens der Wiener Tramway-Gesellschaft mit allen Aktiven und Passiven an eine andere Aktiengesellschaft und Beschlußfassung über das den Aktionären und Genußscheinbesitzern der Wiener Tramway-Gesellschaft zu sichernde Entgelt. Punkt 2. Beschlußfassung über die Auflösung und die Art der Liquidation der Wiener Tramway-Gesellschaft sowie Ernennung der Liquidatoren. Punkt 3. Ermächtigung des Verwaltungsrates der Wiener Tramway-Gesellschaft und der Liquidatoren zur Durchführung der über die Punkte 1 und 2 gefaßten Beschlüsse, zur Erwirkung der staatlichen Genehmigung und zu etwaigen Abänderungen dieser Beschlüsse in Gemäßheit staatlicher Anforderungen, insoweit diese Abänderungen nicht das Entgelt für die Aktionäre und Genußscheinbesitzer schmälern.“
(Klbahnztg.)

Die erste Tramway-Linie mit Dreiphasenstrombetrieb in Frankreich ist (wie die „Schweiz. Blätter f. Elektrotechnik“ berichten) von der Firma Lombard Gerin & Co., Lyon, gebaut worden in Evian-les-Bains am Genfersee. Es wurde Drehstrom gewählt, da sich eine derartige Zentrale in der Nähe befand. Die Linie ist 300 m lang und verbindet die Avenue des sources, wo sich die Trinkbrunnen befinden, mit dem 22 m höher gelegenen Hotel Splendide. Die mittlere Steigung beträgt 6,8 pCt. und erreicht in der Nähe des Hotels 10,2 pCt., der Radius beträgt 15 m. In der Zentrale wird dreiphasiger Wechselstrom von 5200 Volt Spannung erzeugt; ein 30 Kilowatt-Transformator reduziert die Spannung auf 200 Volt und speist außer dem Wagenmotor noch einen 6 PS.-Motor zum Betriebe der Pumpe des hydraulischen Aufzuges im Hotel. Als Stromleitungen dienen zwei Luftleitungen von 6 mm Durchmesser und die Schienen. Das Gewicht des einzigen sehr elegant ausgestatteten Wagens, welcher die eingeleisige und weichenlose Linie befährt, beträgt 3,8 t; er kann 14 Personen aufnehmen. Der Wagenmotor leistet normal 15 PS., maximal für kurze Zeit 25 bis 30 PS. und macht 750 Umdrehungen in der Minute. Vermittels Zahnräder treibt die Motorwelle eine Vorgelegewelle an, welche ihrerseits mit beiden Wagenachsen durch Ketten verbunden ist, um das ganze Gewicht des Wagens zur Adhäsion ausnutzen zu können. Der Läufer des Motors ist mit Schleifringen aus gehärtetem Stahl und Bürsten versehen und kann von jeder der beiden Plattformen des Wagens aus angelassen werden. Auch beim Bergabfahren bleibt der Motor auf die Leitung geschaltet, funktioniert dann als Stromerzeuger mit einer etwas geringeren Geschwindigkeit, als dem Synchronismus entspricht, und arbeitet als Bremse. Wenn ein Stromabnehmer seine Arbeitsleistung verläßt, arbeitet der Motor noch gut als einphasiger Wechselstrommotor; wenn beide Stromabnehmer entgleisen, so wird der Wagen durch eine starke mechanische Bremse zum Halten gebracht. An jedem Wagenende befindet sich noch ein Sandstreu-Apparat. Der Wagen fährt täglich etwa 60 mal hin und zurück, und seine Geschwindigkeit beträgt 11 km in der Stunde. Die elektrische Ausrüstung und den Motorwagen lieferten Ganz & Co. in Budapest.

Wasserkraftbenutzung. Die 3 großen Fälle des Kootenay-Flusses sind die nächst großen Kraftquellen, welche bei der weiteren Entwicklung Canadas benutzt werden sollen. Dieselben werden 60000 PS leisten, aber bis jetzt wird nur einer der Fälle benutzt, der mittelste, oder Berrington-Fall, welcher 20000 PS ergibt. Diese Kraft wird auf 730 Meilen Entfernung übertragen. F. v. S.

Telephonisches aus Bayern und Württemberg. Durch die am 1. November eröffnete Telephonlinie Weiler—Salzberg wurde die langerstrebte Grenzverbindung zwischen Bayern und Oesterreich hergestellt. Ende November wurde bei dem kgl Postamt Waiblingen eine öffentliche Telephonstelle in Betrieb genommen, welche an die Telephonumschaltstelle auf dem Bahnhof angeschlossen ist und die Sprechgebühren der letzteren in Anwendung zu bringen hat. Die Dienstzeit bei der öffentlichen Telephonstelle ist auf die Postschaltestunden beschränkt. —W.W.

Der deutsch-schweizerische Telephonverkehr ist in der letzten Zeit durch ein besonderes Abkommen zwischen der schweizerischen und der deutschen Reichstelegraphenverwaltung geregelt worden. Seit 1. November ist hiernach der Telephonverkehr zwischen einer Anzahl badischer und elsässischer Städte und der ganzen Schweiz zugelassen und zwar zwischen etwa 60 Orten in Baden und im Elsaß und rund 270 Orten in der Schweiz. Für ein Gespräch von 3 Minuten werden je nach der Entfernung (bis 25 km, über 25—100 km, über 100 km Entfernung in der Luftlinie) 50 Pfg., 1 Mk. und 2 Mk. erhoben. Zur Abwicklung des Verkehrs dienen zunächst 7 direkte deutsch-schweizerische Telephonleitungen. Im nächsten Jahre soll eine direkte telephonische Verbindung zwischen Konstanz und Zürich hergestellt werden.

Anker zum Aufgreifen unterseeischer Kabel.

Dieser neue Anker von der Société Industrielle des Téléphones in Paris hat den Zweck, die zahlreichen Uebelstände zu beseitigen, welche beim Gebrauch der bisherigen Greifanker auf-

treten. Die alten Anker verfehlen sehr häufig das Kabel, weil ihre Zähne, welche das Kabel aufgreifen sollen, nicht senkrecht zum Meeresgrunde verschoben werden, sondern eine schräge Stellung einnehmen. Die Zähne des vorliegenden Ankers sind dagegen gezwungen, den Grund in einer zu denselben senkrechten Ebene zu durchfurchen. Außerdem ist der neue Anker in der Weise eingerichtet, daß er das Kabel im Bedarfsfalle durchschneiden kann. In nebenstehenden Figuren ist der neue Anker (D. R. P. 99 663) in einer Ausführungsform dargestellt.

Der Anker besteht aus einem hohlen oder vollen Schaft A von Gußeisen oder anderem Metall, der in zwei Arme B trennen u. C ausläuft, die derart angeordnet sind, daß der Schaft mit den Armen die Gestalt eines γ hat, dessen gegabelter Teil je nach den Umständen mehr oder weniger offen ist. Dort, wo sich die drei Arme ABC ver-

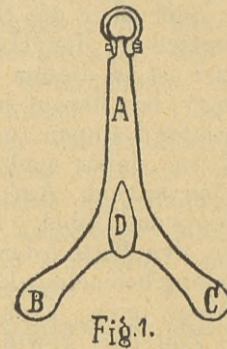


Fig. 1.

einigen, sind an den Schaft zwei Arme angegossen, auf welchen man Zähne D auswechselbar befestigen kann. Jedem Anker sind mehrere Zähne von verschiedener Länge beigegeben, von denen man diejenigen wählt, die der Beschaffenheit des Grundes entsprechen, auf welchem der Anker geschleppt werden soll. Dieser Anker kann aus einem einzigen Stück gefertigt sein oder es können auch die Teile ABC einzeln hergestellt und an einem mittleren Verbindungsstück befestigt werden.

Die Vorteile dieses Ankers bestehen darin, daß sich unter normalen Verhältnissen beim Eingreifen eines Pfluges die Arme B und C, wie bei gewöhnlichen Schiffsankern mit Ankerstock, glatt auf den Grund legen und somit der nach unten zeigende Pflug in einer Ebene den Grund durchfurcht, welche vertikal zu der durch die Arme B und C gelegten Ebene ist. Durch die Auswechselbarkeit der Zähne ist ferner die Möglichkeit gegeben, das Schleppen unter den günstigsten Bedingungen auszuführen. Insbesondere dringen die langen Zähne, wenn der Grund sehr schlammig ist, tief darin ein und greifen sicher ein Kabel unter Umständen, wo man es mit den bisher gebräuchlichen Ankern häufig verfehlte.

Dieser Anker kann auch sehr leicht in einen schneidenden oder scheerenden Anker umgewandelt werden. Zu diesem Zwecke werden an der Wurzel der Zähne zwei Messer aus Stahl angebracht,

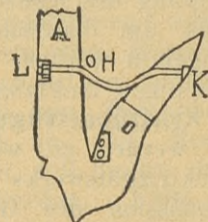


Fig. 2.

deren Schneiden unter einem passenden Winkel gegeneinander geneigt sind, so daß sie ein ∇ bilden. Das in den Zwischenraum zwischen diesen beiden Messern gelangte Kabel wird durchgeschnitten, sobald ein hinreichender Zug mit dem Anker ausgeübt wird.

An dem Greifanker wird in dem Falle, wo man ihn als Schneidanker verwenden will, über jedem Messer ein Bruchbolzen H (Fig. 2) angebracht. Dies ist ein Bolzen aus gewöhnlichem Eisen von 12 mm Durchmesser, der einen Kopf hat. Der Bolzen wird in der Richtung nach dem Ankerschaft zu von außen durch ein Loch des Zahnes und ein solches durch den Schaft hindurchgesteckt, und dann wird auf das im Schafte steckende Ende eine Mutter aufgeschraubt, wobei man ein wenig Spielraum in der Längsrichtung läßt. Dann schlägt man mit einem Hammer von oben auf die Mitte des Bolzens und giebt ihm dadurch die aus der Figur ersichtliche Form, die derart ist, daß das Kabel nicht in einer der Ecken o liegen bleiben kann, sondern gezwungen wird, nach dem mittleren Teile des Bolzens zu gleiten. Es ist ungefähr ein Zug von 3000 kg nötig, um diesen Bolzen zu zerbrechen; alsdann fällt das Kabel plötzlich zwischen die Messer und wird sofort durchgeschnitten. Dies ist der erste Vorteil dieses Bolzens. Ein anderer Vorteil ist der, daß dieser Bolzen deutlich anzeigt, daß das Kabel durchgeschnitten wurde, sobald er zerbrochen ist, wie aus dem folgenden hervorgeht.

Wenn während des Schleppens die Spitze des Zahnes an einem Felsen festhakt, so wird die Spannung der Schlepptrasse ebenso wachsen, als wenn man das Kabel gefaßt hat, und zwar allmählich wegen der großen Länge der Schlepptrasse, die gespannt werden muß, um den Zug auf das Schiff zu übertragen. Man könnte daher

glauben, daß man das Kabel gefaßt hat; in diesem Falle holt man die Schlepptrasse auf und ersieht an dem nicht zerbrochenen Bolzen, daß der Anker nicht das Kabel, sondern einen Felsen gefaßt hatte.

Dieser Bolzen kann durch andere Ursachen nicht zerbrochen werden, da er bedeutend gegen die Spitze des Zahnes zurücktritt. Außerdem ermöglicht die Gegenwart dieses Bolzens, das Kabel vom Grunde bis zu einer gewissen Höhe aufzuheben. Ohne diesen Bolzen würde das Kabel, sobald es durch den Anker ergriffen wäre, zwischen die Messer gelangen, und es würde durch den geringsten Zug zuerst ein Draht, dann ein zweiter u. s. w. durchgeschnitten werden, bis nach Verlauf eines sehr kurzen Zeitraumes das Kabel vollständig durchgeschnitten wäre. Dieser Vorgang würde eintreten, ohne dass man an Bord schon die Gewißheit erlangt hätte, daß das Kabel aufgegriffen wäre, da das Dynamometer keine bedeutende Spannungsänderung angezeigt haben konnte. Daraus geht hervor, daß man glauben konnte das Kabel nicht aufgegriffen zu haben, während man es in Wirklichkeit durchgeschnitten hat.

Wenn man die Messer und die Bolzen abnimmt, so kann man an der Wurzel der Zähne einen Sattel von abgerundeter Gestalt anbringen, mit welchem das Kabel unbeschädigt über die Wasseroberfläche gebracht wird.

Gewinnung von Gold und Silber aus Erzen. In dem amerikanischen Patente 597820 empfiehlt Keith zur Auflösung von Metallen in Erzen, Amalgamationsrückständen und anderen edelmetallführenden Materialien eine Lösung aus Kaliumcyanid und Quecksilbercyanid. Unterwirft man eine solche Lösung der Elektrolyse, so wird neben den Edelmetallen auch Quecksilber niedergeschlagen. Es entteht ein Amalgam, welches den Vorzug haben soll, daß es sich bequemer von den Elektroden entfernen, und durch Abdestillieren des Quecksilbers auf Edelmetalle verarbeiten lässt.

Neue Aktiengesellschaft für Telephonie. Die Telephonfabrik F. Berliner in Hannover mit ihren Zweigniederlassungen in Berlin und Wien ist durch ein aus der Firma Ephraim Meyer u. Sohn in Hannover und der Breslauer Diskontobank in Berlin bestehendes Konsortium in eine Aktiengesellschaft umgewandelt worden. Das Aktienkapital beträgt 1 Million Mark.

Allgemeine Gas- und Elektrizitäts-Akt.-Ges., Bremen. Die im März d. J. mit Mk. 2 Mill. Grundkapital errichtete Gesellschaft veröffentlicht einen Prospekt, der anscheinend, obwohl dies nicht ausdrücklich gesagt wird, die Einführung der Aktien an der Bremer Börse bezweckt. Die Gesellschaft ist eine Gründung der Firma Carl Franke in Bremen, die sich verpflichtet hat, der Allgemeinen Gas- und Elektrizitäts-Gesellschaft alle von der Firma Carl Franke bis zum 1. Januar 1909 zu erwerbenden Konzessionen für Gasanstalten, Elektrizitäts- und Wasserwerke anzuhändigen. Die Gesellschaft hat sich innerhalb einer angemessenen Frist nach der Anmietung zu erklären, ob sie die Konzession erwerben will. Der Erwerb der Konzession ist davon abhängig, daß die Gesellschaft entweder das Unternehmen, worauf sich die Konzession bezieht, für eigene Rechnung durch die Firma Carl Franke ausführt, oder eine Aktiengesellschaft gründet, welche die Ausführung des Unternehmens übernimmt und alle zu der betreffenden Anlage erforderlichen Bauten an die Firma Carl Franke überträgt. Die Gesellschaft hat sich durch Uebernahme von Aktien bei Errichtung folgender Werke mit größeren oder kleineren Beträgen beteiligt und ihren Anteil an der auf die Firma Carl Franke entfallenden Konzessionsgebühr empfangen: Berlinchen, Bredow, Chateau Salins, Deutsch-Krone, Greifenberg, Nordhorn, R. Guitt, Sälbke, Senftenberg, St. Avold, Sterkrade, Drossen, Niederschöneweide, Belgard, Rath bei Düsseldorf. Ein Teil der übernommenen Aktien ist inzwischen verkauft. Ferner hat die Gesellschaft die halbe Konzessionsgebühr für das von der Firma Carl Franke übernommene Gaswerk Doos-Hersbruck erhalten. Insgesamt hat die Gesellschaft Mk. 1,660,500 in Aktien diverser Gas- und Elektrizitätswerke angelegt. Auf diese Aktien hat Herr Carl Franke der Gesellschaft eine gewisse Minimal-Dividende garantiert, bis zu deren Deckung er auf die Hälfte des nach Verteilung von 6 pCt. Dividende vorhandenen Ueberschusses der Gesellschaft Anspruch hat.

Berliner Maschinenbau-Aktienges. Schwarzkopff. In der Generalversammlung wurde die Dividende gegenüber dem Kurs von 200 pCt. für die jungen Aktien als zu niedrig bemängelt und darauf hingewiesen, daß seinerzeit vor dem Beschluß der Kapitalserhöhungen Dividendenschätzungen von 14 pCt. in Umlauf gewesen seien. Hingegen wurden von anderer Seite die Abschreibungen von ca. 400,000 Mk. als zu niedrig befunden. Die Verwaltung beantwortete letzteren Punkt dahin, daß früher so große Rücklagen auf ältere Maschinen gemacht worden sind, daß jetzt bei den Werkzeugmaschinen neuester Konstruktion nicht mehr so hohe Abschreibungen nötig sind. Im übrigen entsprechen dieselben einer durchaus soliden Bilanzierung. Was die erstere Bemängelung anbelangt, so erklärte die Verwaltung, daß sie den erwähnten Dividendengerüchten völlig fern stehe. Was die Uebersiedelung nach dem neuen Grundstück an der Oberspree anbelangt, so haben sich die Verhandlungen mit den betreffenden Behörden länger hingezogen, als die Gesellschaft erwartet. Deswegen sind erst jetzt die Fundamente für die Gebäude fertiggestellt und der Kanal im Bau begriffen. Die gesammelte Uebersiedelung wird successive erfolgen, ohne den Betrieb zu stören und dürfte sich auf 3 bis 4 Jahre verteilen. Wegen Mitbenutzung des Kanals und der Bahnstation hat die Loewesche Gesellschaft angefragt, die Verwaltung der Schwarzkopff'schen Gesellschaft wird bestrebt sein, hieraus möglichst Nutzen für die Gesellschaft zu ziehen. Auf weitere Anfragen machte die Direktion Mitteilungen, aus denen wir, in Ergänzung der bereits bekannten Angaben aus dem Geschäftsbericht, Folgendes wiedergeben: Die am Ende Oktober in Höhe von 17 Mill. gegen 14¹/₂ Mill. vor einem Jahr vorhandenen Aufträge bei der Gesellschaft haben sich inzwischen noch vermehrt, und im Lokomotivbau ist die Gesellschaft bis Ende 1899 beschäftigt. Wahrscheinlich bringt der laufende Monat noch weitere Bestellungen, die den Betrieb bis April 1900 sichern würden. Im ganzen sind die Preise selbst bei den erhöhten Kosten der Rohmaterialien und höheren Löhnen als günstig anzusehen. Der Zweig der Wasserhaltungsmaschinen liefere günstige Resultate und dürfte sich noch weiter entwickeln. Die einzelnen Aufträge darin beiffern sich auf 200,000 bis 450,000 Mk. Für die Setzmaschine liegen schon ansehnliche Aufträge vor. Was die Pariser Ausstellung anbelangt, so wird dieselbe nicht besichtigt werden, da sich die Verwaltung gar keine Erwartungen davon macht und bei früheren Ausstellungen nur Geld zugesetzt hat, ohne Erfolg davon zu haben. Hiernach wurde die Dividende auf 12¹/₂ pCt. festgesetzt.

Elektrische Unternehmen in Italien. In Heft 6 hatten wir eine Korrespondenz veröffentlicht, wonach sich deutsche Elektrizitätsfirmen um die Lieferungen von Elektrizität in Neapel bemühten. Der Ingenieur Eugenio in Neapel wendet sich nun gegen die Mitteilung in folgendem Schreiben: „Ich mache Sie darauf aufmerksam, dass die Societä Generale per l'Illuminazione, deren Aktien sich im Besitz der Compagnie Napolitaine du Gaz (einer französischen Gruppe) befinden, nicht nur das Vorrecht für die öffentliche Beleuchtung, sondern laut ihrem

Vertrag mit der Stadt Neapel auch für neue Zentralen in Neapel hat, sofern sie den seitens anderer Bewerber offerierten Preis für die Stromeinheit acceptiert. Auf Grund des Umstandes, daß die Societä Generale per l'Illuminazione bereits eine Zentrale mit einer Maschine von 2000 Pferdekraften besitzt, an welche alle größeren Stromkonsumenten angeschlossen sind, erscheint es sehr wahrscheinlich, daß irgend ein Konzessionsbewerber mit Erfolg nicht auftreten wird, vielmehr erweisen die bereits vor Monaten stattgehabten Verhandlungen, daß die neue Konzession zweifellos wieder der erwähnten Gesellschaft erteilt werden wird. Ich kann nicht umhin, darauf aufmerksam zu machen, daß andere große Deutsche Firmen schon seit Jahr und Tag sich vergeblich um diese Konzession bemüht haben. Zwischen der Societä Generale per l'Illuminazione und dem Magistrat der Stadt Neapel besteht bereits ein Vertrag für die Konzessionierung der neuen Zentrale, welcher lediglich noch der Bestätigung des Präfekten bedarf.“ — Gegen dieses Schreiben wendet sich unser Korrespondent in folgenden Ausführungen: Herr Vitale stellt Behauptungen auf, die nicht streng exakt sind. Die Societä Generale hat kein Vorrecht zum Bau von Zentralen: ein solches giebt es überhaupt nicht. Der Präfekt hat das Recht, nicht allein einer sondern zehn und mehr Gesellschaften die Erlaubnis zu erteilen, Zentralen zu bauen. Ein Vorrecht zur Lieferung von Licht oder Energie an Private existiert ebensowenig. Unser Korrespondent teilt uns bei dieser Gelegenheit noch Folgendes mit: Die Straßenbahnen in Palermo, die elektrische Beleuchtung und die Gasgesellschaft sollen an eine Finanzgruppe in Brüssel übergehen. Die Personenbeförderung erfolgte bis jetzt durch Pferdekraften teils auf Schienen teils ohne solche. Der Betrieb soll jetzt in elektrischen umgewandelt werden; die Besitzerin der Linien ist die Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmen in Nürnberg.

B. T.

British Schuckert Electric Company Lim., London. In London wurde unter obiger Firma nunmehr die neue Gesellschaft errichtet, an welche die englischen Interessen der Elektrizitäts-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co. übergehen sollen. Das Kapital beträgt Lstr. 200,000 in Aktien à Lstr. 10. Als Zweck der neuen Gesellschaft wird angegeben, die Fabrikation elektrischer und anderer Maschinen in Großbritannien und seinen Kolonien, die Herstellung von Kabeln, Lampen, Drähten, elektrischen Signalen, die Erzeugung und Abgabe von Elektrizität für Beleuchtung, Heizung und Kraft, die Anwendung der Elektrizität auf einschieneige, Schwebbahnen und Tramways. Die Gesellschaft darf Besitztum, sowie Patentrechte und Erfindungen erwerben.

Ludwig Loewe & Co., Akt.-Ges., Berlin. Von den zur Ausgabe gelangenden M. 15 Mill. Aktien der Union Elektrizitäts-Gesellschaft, die der Akt.-Ges. Ludwig Loewe u. Co. zu 110 pCt. überlassen wurden, sind nunmehr M. 7,5 Mill. den Loewe-Aktionären zu 135 pCt. zum Bezuge angeboten. Das Bezugsrecht war bis Ende Dezember auszuüben und zwar konnten auf jede Bewe-Aktie eine Union-Aktie von M. 1000 bezogen werden, die ab 1. Januar 1899 an der Dividende teilnimmt.

Akkumulatoren und Elektrizitäts-Werke, Aktiengesellschaft vorm. W. A. Boese & Co. in Berlin. Da die sämtlichen im Ober-Postdirektionsbezirke Dresden kursierenden Eisenbahnpostwagen elektrische Beleuchtung erhalten sollen, läßt die Ober-Postdirektion in Dresden auf dem Hauptbahnhofe daselbst durch die obige Gesellschaft eine große Sammler-Ladestelle errichten. Die genannte Gesellschaft erhielt ebenso den Auftrag auf Installation der Waggons und Lieferung der erforderlichen elektrischen Sammler.

Elektrizitätsgesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. Wie uns mitgeteilt wird, hat die Gesellschaft die Hirschberger Thalbahn, ca. 12 km (Strecke Hirschberg—Warmbrunn—Hermsdorf), welche bisher durch Gas betrieben wurde, käuflich erworben. Die Gesellschaft beabsichtigt die Bahn in eine elektrische umzuwandeln, wofür die erforderlichen Vorarbeiten bereits soweit gediehen seien, daß sie hofft, im Juni bereits den elektrischen Betrieb eröffnen zu können.

(Frkf. Ztg.)

Die Elektrizitätsgesellschaft Felix Singer & Co., Aktiengesellschaft zu Berlin ist von der Oberschlesischen Dampfstraßenbahngesellschaft mit beschränkter Haftung, in Berlin neuerdings mit der Lieferung von zwanzig elektrischen Wagenausrüstungen, System Walker, (80 Motoren) für die Spurweite von 785 mm für die weiter umzuwandelnden Linien der ober-schlesischen Dampfstraßenbahn beauftragt worden. Bekanntlich hat die ober-schlesische Dampfstraßenbahn von der genannten Gesellschaft bereits 208 Motoren nebst Ausrüstungen bezogen.

Das Technikum Ilmenau in Thüringen — eine höhere und mittlere Fachschule für Maschinenbau- und Elektrotechnik — wurde im Sommer von 600 und im Winter-Semesters 1898/99 von 676 Technikern besucht.

An den Diplom- und Abgangsprüfungen, die zu Weimar stattfanden, beteiligten sich im letzten Schuljahre 308 Absolventen, welche z. Z. mit Auszeichnung bestanden.

Nach den Absolventen herrscht eine große Nachfrage, der leider nicht in ganzem Umfange entsprochen werden kann.

Anmeldungen sind möglichst frühzeitig zu machen, weil sonst wegen Ueberfüllung Abweisung erfolgen kann.

Sitzung der internationalen Gesellschaft der Elektrotechniker in Paris. Die letzte monatliche Sitzung ist am 7. Dezbr. abends unter dem Vorsitz des Herrn Vicepräsidenten Hilairet abgehalten worden.

Einige neue Mitglieder waren anwesend. Generalsekretär legte verschiedene neue Werke vor, welche der Gesellschaft geschickt worden waren.

Herr Armagnat zeigt den neuen Hysteresis-Messer des Herrn Blondel vor, der Herrn Carpentier gebaut worden ist. Dieser Apparat besteht, wie der des Herrn Ewing, aus einem Hufeisen-

magnet, der sich leicht um eine vertikale Achse drehen kann. Zwischen die Schenkel werden kleine Eisenringe gebracht, welche aus der zu prüfenden Eisensorte gefertigt sind. Das Stück, an welchem die zu prüfenden Eisenringe befestigt sind, ist mit einer Feder verbunden, welche die Ringe nach ihrem ursprünglichen Ort zurückziehen strebt. Eine kleine Transmission mit Handkurbel am unteren Teil gestattet den Magnet zu drehen. Das magnetische Feld verschiebt sich und nimmt die Eisenringe mit, bis die Gegenwirkung der mit ihnen verbundenen Feder der magnetischen Drehkraft das Gleichgewicht hält. Eine Nadel, welche durch die Ringe in Bewegung gesetzt wird, zeigt an einem eingeteilten Gradbogen einen mehr oder minder grossen Ausschlag an. Die Absehung, mit einem bestimmten Koeffizienten multipliziert, giebt den Verlust in Erg für den Kubikzentimeter an. Die Dicke der zu prüfenden Eisenscheiben darf 4 mm nicht überschreiten.

H. Armagnat hat zahlreiche Versuche mit diesem Apparat gemacht und stets sehr befriedigende Ergebnisse erhalten. Die vergleichenden Messungen sind sehr genau, doch dürfte es schwierig sein, absolute Messungen daraus abzuleiten.

H. Boucherot zeigte hierauf einen neuen Apparat, welcher zum Messen der Drehkräfte dient. Bekanntlich genügt es zum Bemessen eines Kräftepaars, die Winkelgeschwindigkeit als Funktion der Zeit aufzuzeichnen und die Berührende an irgend einen Punkt der Kurve zu ziehen; hieraus bestimmt man den Winkelkoeffizienten.

Der Apparat des H. Boucherot gestattet die leichte Registrierung der Winkelgeschwindigkeit.

H. M. Leblanc spricht alsdann über die Anwendung der asynchronen Wechselstrommaschinen, sowohl der Generatoren, als der Motoren. Er zeigte, dass solche in ein Netz geschaltete Maschinen bald als Generatoren und bald als Motoren fungieren können, je nach bestimmten Bedingungen, welche sich rechnerisch feststellen lassen.

P. N.

Die Firma Hermann Heinrich Böker & Co., Berlin W. ist am 15. November ins Leben getreten; ihre Inhaber sind der Kaufmann Hermann Heinrich Böker in Gross-Lichterfelde und der Ingenieur Moritz Böker in Remscheid.

Wie bekannt hatte die Zweigniederlassung Berlin der Bergischen Stahl-Industrie Remscheid vor etwa 2 Jahren neben den in Remscheid hergestellten Untergestellten, Bremsausrüstungen etc. auch den Vertrieb von Straßenbahn-artikeln fremder Herstellung übernommen und zwar hauptsächlich solcher Sachen und Einrichtungen, welche sich in Amerika beim Straßenbahnbetriebe hervorragend bewährt haben. Da das Geschäft einen bedeutenden Umfang angenommen und es sich als notwendig erwiesen hat, größere Verkaufseinrichtungen zu treffen, welche die Bergische Stahl-Industrie zu machen nicht in der Lage ist, so hat die letztere den Vertrieb aller Straßenbahnartikel, welche nicht in ihren Werken in Remscheid hergestellt werden, an die Firma: „Herm. Heinr. Böker & Co.“ übertragen. Diese beabsichtigt eine Sammelstelle für wertvolle Erfahrungen auf dem Gebiete des Straßenbahnwesens diesseits und jenseits des Ozeans zu schaffen; sie wird von Zeit zu Zeit Mitteilungen an die Interessenten ergehen lassen, welche Artikel sie in ihren Betrieb aufgenommen hat.

In erster Linie ist zu erwähnen, daß der Alleinverkauf der bereits in hervorragender Weise eingeführten Luftdruckbremse der Standard Air Brake Co. in New-York an die neue Firma übergegangen ist.

Neue Absatzgebiete

in der Türkei, Egypten, den britischen, deutschen und französischen Kolonien in Afrika, in Mexiko, Brasilien, Argentinien, Chile, Peru, Australien, Japan, China, Ost-Indien erlangt man in rascher und unsicherer Weise durch die Vermittlung des Export-Trade-Journal.

Diese seit kurzem von dem Verlage G. L. Daube & Co. erworbene, in französischer, englischer, spanischer und portugiesischer Sprache in acht verschiedenen Ausgaben allmonatlich 1mal erscheinende Zeitschrift, hat sich die Aufgabe gestellt, die Konsumenten in den überseeischen Ländern auf den Vorteil des Bezuges deutscher Industrieerzeugnisse durch fortlaufende Besprechungen aus sachverständiger Feder — die letzten Nummern enthielten u. a. interessante Aufsätze über Elektrizitätswerke, Fahrradwerke und landwirtschaftliche Maschinenfabriken — aufmerksam zu machen und ist jetzt als eines der bekanntesten und verbreitetsten Handelsorgane in beinahe allen überseeischen Ländern bestens acedert. Das Export-Trade-Journal wird zur Sicherung des Zugangs direkt per Kreuzband in einer garantierten monatlichen Gesamtauflage von mindestens 20,000 Exemplaren an die Leser versandt.

Die Administration des „Export-Trade-Journal“ in Frankfurt a. M., Kaiserstraße 10, sowie die Filialbureaux in Hamburg, Alter Wall 36, Berlin Leipzigerstraße 26, Leipzig, Petersstraße 34, erteilen bereitwilligst jede gewünschte weitere Auskunft und versenden Probenummer und Prospekte gratis und franko.



Neue Bücher und Flugschriften.

Vogel, Fr. Prof. Dr. Jahrbuch für die gesamte Maschinen-Industrie. Mit zahlreichen Abbildungen. Anhang: Kalender für das Jahr 1899. Berlin. Oskar Italiener. Subskriptionspreis 15 Mk.

Kratzert, H. Prof. Grundriß der Elektrotechnik für den praktischen Gebrauch, für Studierende der Elektrotechnik und zum Selbststudium. I. Teil, 1. Buch: Elektrizitätslehre mit besonderer Berücksichtigung der praktischen Nutzanwendungen, Wechselströme und Maße. Mit 117 Abbildungen. Zweite Auflage. Preis 3 Mk. 50. 2. Buch: Messungen, elektrische Maschinen und Motoren für Gleichstrom, Wechselstrom und Mehrphasenstrom. Mit 319 Abbildungen. Zweite Auflage. Preis 7 Mk. Wien, Franz Deuticke.

Siemens & Halske, Akt.-Ges. Berlin. Kleine Preisliste für 1898 über die vielfältigen Erzeugnisse der Firma.

Bücherbesprechung.

Ratschläge über den Blitzschutz der Gebäude unter besonderer Berücksichtigung der landwirtschaftlichen Gebäude von F. Findeisen, Baurat im königl. württembergischen Ministerium des Innern, Abteilung für Hochbauwesen in Stuttgart.

Mit 142 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin. Verlag von Julius Springer. 1898. (Preis nur bis 1. April 1899 2 M. 50 Pfg., später 4 M.)

Wenn der an den landwirtschaftlichen Gebäuden in Württemberg anfallende Blitzschaden jährlich auf etwa 100 000 Mk. und der durch Blitzschläge im gesamten deutschen Reiche verursachte Verlust auf rund 10 Millionen Mark zu schätzen ist, so ist die Frage, wie diese Schäden vermieden werden können eine tief in das Volkwohl einschneidende. Sie ist aber nicht nur eine wirtschaftliche Gebäude, Vieh, Lebensmittel betreffende, sondern auch eine Lebens-Gesundheit des Menschen und das Gefühl seiner Sicherheit berührende.

Zwar wird auch der best angelegte Blitzableiter keinen absolut sicheren Schutz gegen die Gewitterelektrizität gewähren, dennoch muß man dem von Helmholtz, Kirchhoff und Siemens unterzeichneten Gutachten der königl. preuß. Akademie vom 5 August 1880 beistimmen: „daß rationell angelegte Blitzableiter in sehr hohem Maße die Blitzgefahr für die mit ihnen verbundenen Baulichkeiten beseitigen, ist eine durch die Erfahrungen eines ganzen Jahrhunderts feststehende Thatsache.“

Nun tauchen aber sogleich die Fragen auf: Was ist ein rationell angelegter Blitzableiter? Wie verhalten sich seine Anlage- und Verzinsungskosten zu den Beiträgen zur Brandversicherung und zu der Entschädigung, welche die Brandversicherungskasse zu leisten hat, wenn der Blitz ein Gebäude entzündet?

Diese und noch weitere Fragen können nur durch Erfahrungsthatssachen richtig beantwortet werden. Von solchen aber geht der Verfasser obigen Werkes aus. Er teilt zuerst charakteristische Beispiele von Blitzschlägen mit, wie solche von den Orts- und Bezirkstechnikern beobachtet, beschrieben und samt Skizzen der betroffenen Gebäude an die württembergische Regierung seit vielen Jahren eingesendet werden müssen. Durch Vergleichung dieses großen Materiales gelangt er zu einer Reihe von Erfahrungssätzen. Mit diesen prüft er nun die schon vorhandenen Blitzableitersysteme, bespricht ihre Teile: Auffangvorrichtungen, Luftleitungen und Endleitungen, führt mit großer Belesenheit in der Speziallitteratur die Meinungen anderer an, teilt seine eigenen und abweichenden Konstruktionen mit, die zu ganz andern Kostenberechnungen führen, als man seither gewohnt war, und schließt mit Belehrungen über die Prüfung der Blitzableiter und mit allgemeinen Betrachtungen.

Der Haupteinwurf des Verfassers sogar gegen die besten seitherigen Blitzableiteranlagen ist der, daß sie für die Mehrzahl der Gebäude viel zu teuer sind, und daß durch diese hohen Kosten, aber auch durch Vorurteile, die sich dem Gesetz der Beharrung entsprechend ohne jede Begründung oder auch zum Nutzen weniger dahinschleppen, die allgemeine Verbreitung der Blitzableiteranlagen besonders auf dem Lande gehemmt und damit das Volkwohl geschädigt werden.

„Begnüge man sich also mit möglichst einfachen Einrichtungen, bei welchen man erfahrungsgemäß auf einen ausreichenden Schutz rechnen kann. Verzichtet man auf den Luxus hoher Auffangstangen mit Edelmetallspitzen und unnötig starken Leitungen aus Kupfer, benutzt man soviel wie möglich die an den Gebäuden befindlichen Metallteile als natürliche Blitzableiter, baut man die Häuser von Anfang an so, daß dem Blitz von jeder wahrscheinlichen Einschlagstelle natürliche, möglichst widerstandslose Wege zur Erde dargeboten werden, so wird man den Rücksichten der Wirksamkeit und der Billigkeit der Blitzableiter Rechnung tragen und die Anwendung der Blitzableiter da, wo sie am nötigsten sind, so viel wie thunlich erleichtern.“

Der Verfasser setzt durch seine Konstruktionen, Belehrungen und Zeichnungen, Schlosser, Klempner (Flaschner) und Schieferdecker in den Stand, brauchbare Blitzableiteranlagen um billiges Geld ausführen zu können, auch gibt er seinen Fachgenossen, den Hochbautechnikern, Gelegenheit, sich mit den einschlägigen Fragen vertraut zu machen, damit sie bei Neubauten den Blitzableiter als integrierenden Bestandteil ihrer Aufgaben behandeln, was sowohl eine Erhöhung der Sicherheit der Blitzableiteranlage als auch eine Ermäßigung der Kosten im Gefolge haben wird.

Der Verfasser bedarf sein Bemühen, zur Verminderung der vielen und schweren Blitzschäden einiges beizutragen, sicherlich in Erfüllung gehen sehen. Seine Arbeit bedeutet einen wesentlichen Fortschritt in Theorie und Praxis des Blitzableiters. Das Findeisen'sche Buch verdient die allergrößte Verbreitung.

W. Weiler.

Schoop, P. Dr. Ueber die Planté-Akkumulatoren. Mit 28 Abbildungen. 1. Band. 4. Heft der „Sammlung elektrotechnischer Vorträge.“ Herausgegeben von Prof. Dr. E. Voit. Stuttgart. F. Enke. Preis 1 Mk.

Der Begriff „Planté-Akkumulatoren“ ist heutzutage nicht mehr streng zu nehmen, weil fast durchweg eine teilweise Formierung nach Faure mit hinzugenommen wird. Eine Ausnahme machen u. a. die Gelnhauser Fabrikate, obwohl auch hier der Bleischwamm nicht völlig frei von Bleioxyd ist. Vielfach wird nur die eine Platte mit Bleioxyden formiert, und diese Akkumulatoren sind es, welche Schoop hier besonders im Auge hat. Von den eigentlichen Planté-Akkumulatoren ausgehend, schildert der Verfasser die verschiedenen Plattenformen, welche sich im Verlauf der Zeit herausgebildet haben und das Verfahren bei der Formierung. Eine besondere Rolle spielen die Tudor-Akkumulatoren, bezw. die der Aktien-Gesellschaft Hagen i. Westf., die von Gelnhausen (A. de Khotinsky), von Pollak, die der Akkumulatorenfabrik Oerlikon, von Berks-Renger v. O. Schulze u. A.

Der in dieser Abhandlung gegebene Ueberblick (43 Seiten) über die sogenannten Planté-Akkumulatoren wird jedem Elektrotechniker umso mehr willkommen sein, als der Verfasser auf diesem Gebiet bekanntermaßen bestens bewandert ist.



Polytechnisches.

Kessler jr., Drehbänke.

Vor einer Reihe von Jahren wurde der deutsche Markt mit amerikanischen Werkzeugmaschinen überschwemmt, weil die Deutschen leider nicht in der Lage waren, rasch das zu liefern, was verlangt wurde; nur die ersten und ältesten Fabriken konnten allerdings mit langer Lieferzeit neue Aufträge entgegennehmen, dies gilt teilweise auch noch für unsere Zeit.

Schädlich war es ferner, daß die amerikanischen Werkzeug-Maschinen an Qualität und Leistungsfähigkeit die deutschen um ein Bedeutendes überragten, wenn auch die Preise empfindlich höher waren. Heute dürfte sich das Verhältnis ganz anders gestaltet haben, indem die deutschen Werkzeugmaschinen nicht nur an Qualität und Leistungsfähigkeit den amerikanischen gleichkommen, sondern sie sogar vielfach übertreffen, und bei gefälliger Form den großen Vorteil besitzen, daß sie bei weitem billiger sind. Zu den deutschen Firmen, welche sich um die Fabrikation von Werkzeug-Maschinen besonders verdient gemacht haben, gehört in erster Linie die Maschinenbau-Anstalt von A. Kessler jr. in Hamburg.