

Elektrotechnische Rundschau.

Zeitschrift

für

angewandte Elektrizitätslehre.

Herausgegeben

von

Postrat C. Grawinkel und Professor Dr. G. Krebs
zu Frankfurt (Main).

IV. Jahrgang.

Heft 12.

December 1887.

I N H A L T.

An die Leser!

Das neue Voltmeter von Hartmann & Braun in Bockenheim-Frankfurt a. M.

Neuere Ansichten über Elektrizität. Von Ingenieur Th. Schwartz, Berlin. (Fortsetzung.)

Ueber neue Erscheinungen bei Wechselströmen. Von R. Scharfhausen.

Beziehung zwischen der Schutzzone der Blitzableiter und der Natur der Leitungen.

Die elektrische Kraftverteilung in Boston.

Berghausen's Polsucher.

Die neuen Akkumulatoren von Comelin und Desmazuros.

Kleine Mitteilungen:

Die Elektrolyse alkalischer Lösungen. — Regelung der Stromausgabe dynamoelektrischer Maschinen mittels magnetischen Widerstandes. — Anwendung der Elektrolyse zur Behandlung der edlen Metalle mit Quecksilber.

Neue Bücher und Flugschriften.

Bücherbesprechungen:

Auerbach, Dr. F., Die Konstruktion der magnet-elektrischen und dynamo-elektrischen Maschinen. — E. Rohrbeck, Vademecum für Elektrotechniker; praktisches Hilfs- und Notizbuch für Ingenieure; Elektrotechniker, Werkmeister, Mechaniker etc. — W. E. Fein, Apparate, Maschinen und Einrichtungen. — F. Grünwald, Ingenieur, Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen.

Patentaumeldungen.

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1887.

Redaktionschluss: 30. November.



Sorge & Schma

Berlin NO.,

16. Neue Königstrasse 16.

Maschinen-Treibriemen-Fabrik

aus bestem eichenloh gegerbtem Kernleder. (119)

Spezialität für Elektrische Anlagen:

Patent gekittete Treibriemen ohne Naht und Niete,
schnurgerade laufend und vollkommen dehnfrei.

SWAN'S

elektrische Glühlampe

zeichnet sich von anderen aus durch geringeren
Kraftverbrauch, lange Betriebsdauer.

General-Vertretung für Deutschland:

Spiecker & Co.

Kommandit-Gesellschaft für
elektr. Beleuchtung

Köln a. Rh.

Gebr. Naglo

Elektrotechnisches Institut

Berlin.

(121)

Durch alle Buchhandlungen, aus A. Hartleben's Verlag in Wien, oder direkt von dort zu beziehen:

A. Hartleben's Verzeichnis der neuesten Erscheinungen aus dem Gebiete der

ELEKTRIZITÄT, ELEKTROTECHNIK, PHYSIK, CHEMIE UND MECHANIK,

der gebräuchlichsten technologischen Sprach-Wörterbücher und der gelesensten Fachzeitschriften und periodisch erscheinenden Werke.

Geheftet. Preis 80 Kr. = 1 M. 50 Pf.

Kleines Handwörterbuch

enthaltend das Wichtigste aus der Lehre der

ELEKTRICITÄT.

Von **Wilhelm Biscan.**

Mit 70 Abbildungen. 6 Bogen. Klein-Oktav. Handlich gebunden
80 Kr. = 1 M. 50 Pf.

Der Druck-Telegraph Hughes.

Seine Behandlung und Bedienung.
Speziell für Telegraphen-Beamte

Von **J. Sack,**

kaiserlicher Telegraphen-Inspektor.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

Mit 48 Abbild. 10 Bogen. Oktav. Geh. Preis 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung

der ELEKTRICITÄT

und das Elektromonopol.

Von **Arthur Wilke.**

8 Bogen. Octav. Geheftet. 80 Kr. = 1 M. 50 Pf.

Die chemische Theorie

der Secundären Batterien

(Akkumulatoren) nach Planté und Faure.

Von **J. H. Gladstone und Alfred Tribe.**

Aus d. Englischen von Dr. R. v. Reichenbach. Autor. Übersetzung.
5 Bogen. Oktav. Geh. 55 Kr. = 1 M.

DIE ELETRICITÄT.

Eine kurze und verständliche Darstellung der Grundgesetze, sowie der Anwendungen der Elektrizität zur Kraftübertragung,
Beleuchtung, Galvanoplastik, Telegraphie und Telephonie.

Für Jedermann geschildert von

Th. Schwartze, E. Japing und A. Wilke.

Mit 163 Abbildungen. 10 Bogen. Oktav. Kartonnirt 50 Kr. = 1 M. Elegant gebunden 65 Kr. = 1 M. 25 Pf.

Illustriertes Hand- und Hilfsbuch

für den

PRAKTISCHEN METALLARBEITER.

Ein Vademecum

für Metallarbeiter aller Branchen, für Maschinenbauer, Metallgiesser, Dreher, Klempner, Gürtler, Galvanoplastiker, Bronzeure etc. etc.
Bearbeitet von **H. Schuberth.**

Mit 300 Text-Illustrationen und 15 in Farben- und Tondruck ausgeführten Tafeln. 46 Bogen. Gross-Oktav. Geheftet 4 fl. 50 kr.
= 8 M. 10 Pf. in Original-Prachtband 5 fl. 50 kr. = 10 M.

Bei Einsendung des Geldes mit Postanweisung, stets Franko-Zusendung.

A. Hartleben's Verlag in Wien, I, Maximilianstrasse 8.

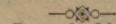
(107)

R. Blänsdorf Nachf.

(Inhaber S. Simon.)

Institut für Elektrotechnik und Werk-
stätte für Elektromechnik.

FRANKFURT a. M.



Spezialität

für elektrotherapeutische Apparate
eigener Konstruktion.

Einrichtung elektrischer Bäder.

Tauchbatterien

u. alle Arten galvanischer Elemente.

Lehrmittel für Schulen.

Übernahme von Installationen

für Haus-Telegraphie u. Telephonie.

Elektrische Glocken
und **Feuermelder.**

Elektrische Gasanzünder.

Elektrische Controluhren.

Beleuchtungs-Apparate

für Bogen- und Glühlucht.

Glühlampen

verschied. Systeme und in allen Grössen

Reparatur-Werkstätte

für alle einschlägigen Artikel. (120)

Verlag von **Wilh. Knapp** in Halle a. S.:

Die

technische Verwertung der Elektrizität.

Herausgegeben von

F. Holthof.

Mit 22 Holzschnitten. Preis 1 M.

An die Leser!

Der Unterzeichnete welcher gemeinschaftlich mit seinem Freunde, dem Herrn Professor Dr. Krebs, die Redaktion der Rundschau geführt hat, scheidet aus derselben, da die Pflichten eines neuen Wirkungskreises in Verbindung mit dem Umstande, daß die gemeinschaftliche Redaktion nicht weiter an demselben Orte auszuführen war, schon seit einiger Zeit die Anteilnahme ausgeschlossen und die alleinige Wahrnehmung der Redaktionsgeschäfte durch Herrn Prof. Krebs notwendig machten, sowie auch fernerhin zweckentsprechend erscheinen lassen. Doch werde ich nicht aufhören, auch in der Folge der Zeitschrift meine Kraft als Mitarbeiter zu widmen.

Den geehrten Lesern, welche die Bestrebungen der Redaktion in erfreulicher Weise anerkannt haben, sowie den Mitarbeitern, welche durch Beiträge das Werk unterstützten, drücke ich bei meinem Scheiden besten Dank aus, mit dem lebhaften Wunsche auf ein ferneres Gedeihen der Zeitschrift!

Berlin, im Dezember 1887.

Grawinkel.

Mit tiefem Bedauern sieht der Unterzeichnete seinen Freund, Herrn Postrat Grawinkel, der sich durch vielfältige wissenschaftliche Leistungen auf dem Gebiete der Elektrotechnik einen hochgeachteten Namen erworben, aus der Redaktion der Zeitschrift scheiden.

Die Zusicherung jedoch, welche derselbe gegeben, auch fernerhin der Zeitschrift als Mitarbeiter seine Kräfte zu widmen, giebt die Gewähr, daß das Blatt in demselben Geiste und in gleich erfolgreicher Weise, wie bisher, geführt werden wird, um so mehr als neuerdings eine Anzahl Elektrotechniker ersten Ranges ihre Mitarbeiterschaft nicht bloß zugesagt, sondern auch bethätigt haben.

Frankfurt a. M., den 5. Dezember 1887.

Krebs.

Das neue Voltmeter von Hartmann & Braun in Bockenheim-Frankfurt a. M.

Im Märzheft des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift findet man die Beschreibung eines neuen elektrischen Meßinstrumentes der obigen Firma, das hauptsächlich dazu bestimmt ist, als Spannungsanzeiger für elektrische Lichtanlagen zu dienen. Bei demselben ist die gegenseitige Einwirkung zweier in einem Solenoid konaxial angeordneter Eisenkerne in Form von Cylindermantelabschnitten, wovon der eine fest, der andere um eine Drehungsaxe beweglich ist und welche durch den Strom gleichnamig polarisirt werden, als bewegende Kraft benutzt, während die Schwerkraft die Gegenkraft bildet. An genannter Stelle sind zwei verschiedene Anordnungen der Eisenkerne*) aufgeführt, einmal so, daß die Kernrücken bei stromlosem Zustand des Solenoids sich decken und sich bei Magnetisirung abstoßen, und im zweiten Fall sind die Kerne so gegeneinander versetzt, daß sie sich — weil ihre benachbarten Polenden ungleichnamig magnetisirt werden — gegenseitig anziehen. Da bei der letzteren Anordnung nur je ein Pol der beiden Eisenkerne wirksam wird, während im ersteren Fall beide Pole des feststehenden Kerns auf die ihnen benachbarten Pole des beweglichen Kerns abstoßend wirken, so lag es nahe, für die praktische Ausführung des Instruments die Anordnung mit sich abstoßenden Eisenkernen**)

*) Die beiden Figuren im Märzheft, welche die verschiedenen Anordnungen der Eisenkerne veranschaulichen sollen, sind irrthümlicherweise um 180 Grad verkehrt in den Text eingefügt; der mit der Drehungsaxe gezeichnete Halbcylinder soll bei beiden Figuren seine Mafse nach unten kehren.

**) Erst mehrere Monate, nachdem die Beschreibung unseres Instruments im Märzheft der Elektrotechnischen Rundschau publizirt war, entdeckte der Verfasser in den vom Reichs-Patentamt herausgegebenen Patentbeschreibungen vom 29. Juni 1887 eine ganz ähnliche Anordnung, für welche dem Erfinder derselben, Herrn F. Uppenborn in München im April 1887 ein Deutsches Reichspatent erteilt wurde. Da die Gültigkeit dieses Patents auf den Tag der ursprünglichen Anmeldung, nämlich auf den Februar 1886, zurückdatirt wurde — so lange dauert es zuweilen in Berlin, bis ein Patent erteilt werden kann — so mag hier ausdrücklich hervorgehoben werden, daß die Erfindung der obigen Anordnung seitens der Firma Hartmann & Braun ganz selbständig ohne jede Kenntnis der Uppenborn'schen Anmeldung im Juni 1886 gemacht wurde. Merkwürdiger Weise ist in dem Uppenborn'schen Patent der Gedanke an eine anziehend wirkende Anordnung der Eisenmassen innerhalb des Solenoids in der hier folgend beschriebenen

zu benutzen, da sie unter sonst gleichen Verhältnissen durch die gegenseitige Wirkung von allen vier Polen von vornherein mehr Aussicht auf Erzielung einer größeren Empfindlichkeit bot. Die in dieser Weise ausgeführten Instrumente geben denn auch bei einem verhältnismäßig hohen Widerstand des Solenoids eine vorzügliche Wirkung, wie aus den an wiederholt genannter Stelle abgebildeten Skalen, die sich auf einen Winkelwert von ca. 110 Grad erstrecken, deutlich hervorgeht. Aber trotz der, anderen Instrumenten gegenüber, sehr geringen Eisenmassen machten sich doch, namentlich bei Verwendung einer wie es scheint weniger günstigen Sorte weichen Eisens, die Einwirkungen des remanenten Magnetismus in einer bei technischen Galvanometern zulässigen Ungenauigkeit von 1 Proz. übersteigenden Weise bemerkbar. Eine Erfahrung, die man bei all' den verschiedenen auf Abstoßung gleich polarisirter Eisenmassen beruhenden Strom- und Spannungszeigern, namentlich bei schnell variirender Stromstärke der Spannung macht.

Um diese störenden Einflüsse zu beseitigen, bot sich zunächst ein sehr wirksames Mittel in der möglichsten Verkürzung der magnetischen Axen der Elektromagnete, denn es hängt die Stärke des remanenten Magnetismus von der Länge der magnetisirten Eisenmassen ab und sie vergrößert sich mit der letzteren. Ein weiteres Mittel gegen den remanenten Magnetismus lieferte die Anordnung von sich anziehenden Eisenmassen anstatt der abstoßenden, weil dadurch leichter eine magnetische Sättigung der beweglichen Eisenmassen schon bei geringer Stromstärke erreicht wird, welche die Einwirkung des remanenten Magnetismus ausschließt, während bei sich abstoßenden Eisenmassen eine Sättigung niemals ganz erreicht wird, da diese stets gewissermaßen eine entmagnetisirende Wirkung auf einander ausüben.

Da nun auch die Stärke von Elektromagneten von ihrer Länge abhängt und mit der Ver-

einfachen Weise nicht ausgesprochen, wohl aber der für eine erfolgreiche praktische Ausführung ziemlich aussichtslose Gedanke, den beweglichen Kern innerhalb, den festen außerhalb des Solenoids anzuordnen, wodurch allerdings beide, der äußere jedoch nur ganz schwach und kaum wirksam, ungleichnamig polarisirt würden.

kürzung derselben abnimmt, mit der Abnahme der elektromagnetischen Kräfte aber notwendig die bereits erreichte hohe Empfindlichkeit der Instrumente leiden mußte, so wurde für die neuen Spannungszeiger, die sich bereits in nahezu 700 Exemplaren bewährt haben, folgende aus nachstehender Fig. 1 ersichtliche patentirte Anordnung getroffen. Anstatt der früher beschriebenen zwei Eisenkerne, deren benachbarte Kanten sich in der Mitte des Solenoids an einander vorbeibewegen konnten, sind jetzt zwei Cylindermantelsegmente mit magnetischen Axen von nur ca. 10 mm Länge derart festliegend im Solenoid angeordnet, daß zwischen den beiden einander zugekehrten Kanten ein Intervall von ähnlicher Länge bleibt. In dieses Intervall ragt mittels Flansche auf der Aluminiumaxe befestigt, ein dritter Eisenkern von ähnlicher Form wie die festliegenden, so

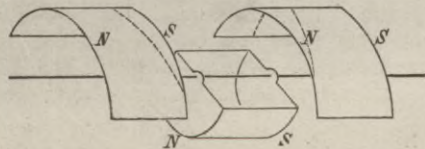


Fig. 1.

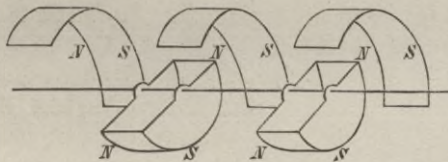


Fig. 2.

daß also bei der Magnetisirung der Eisenmassen die benachbarten Kanten der aus dünnem Eisenblech hergestellten Kerne ungleichnamig polarisirt werden, und statt der früheren auf Anziehung gerichteten Anordnung wirksamen zwei Pole nun vier Pole zu gegenseitiger Anziehung gelangen. Die Verkürzung der Eisenkerne könnte noch weiter geführt werden und man würde das, was man dadurch an elektromagnetischer Kraft verliert, auf diese Weise wieder ersetzen können, daß man mehrere bewegliche Kerne in rechenförmiger Anordnung zwischen entsprechend vielen, jedoch einer um eins vermehrten Anzahl festliegenden Eisenkernen anwendet, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist. Aus praktischen Rücksichten wurde jedoch von der Anwendung der letzteren Konstruktion abgesehen und zwar um so mehr, als mit den drei auf Anziehung gerichteten Eisenkernen eine Skale erzielt wurde, welche für den speziellen Zweck zur Anzeige der Spannung bei Lichtenlagen sich noch erheblich günstiger

gestaltet, wie die im Märzheft abgebildeten Skalen, indem die Intervalle an der Gebrauchsstelle zwischen 50 und 75 Volt, resp. zwischen 60 und 120 Volt — allerdings auf Kosten der für diesen Zweck jedoch nicht in Betracht kommenden, gegen den Nullpunkt liegenden Teile — noch ziemlich größer wurden. Übrigens läßt sich der Verlauf der Aichungskurve durch Verschieben der festen Kerne, die auf der äußeren Mantelfläche eines dünnwandigen Messingrohres erst nach einer vorläufigen Aichung festgelöthet werden, in bestimmten Grenzen variiren, ebenso wird sie auch durch die Schwingungsdauer des beweglichen Systems. resp. durch die Verlegung des Schwerpunktes beeinflusst, endlich kann durch zweckmäßiges Beschneiden der Poleseiten der Eisenkerne, wie dies in Fig. 1 durch die punktirten Linien angedeutet ist, ein Reguliren

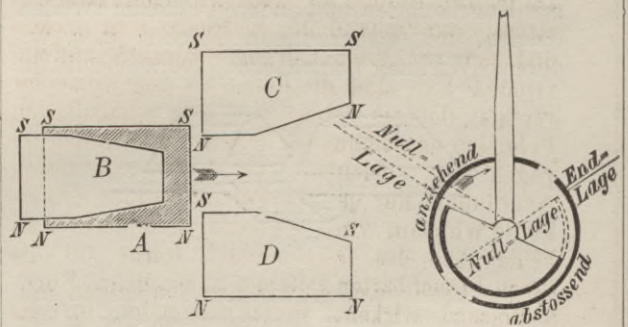


Fig. 3.

der Empfindlichkeit stattfinden, ein Mittel, von welchem beim Probiren dieser Instrumente häufig Gebrauch gemacht wird.

Für solche Fälle, wo eine Empfindlichkeit des Instrumentes schon bei geringen Stromstärken oder Spannungen erforderlich ist, wo man also eine Skale mit möglichst proportionalen Intervallen verlangt, wie z. B. für Stromzeiger, die als Lampenzähler dienen sollen, oder für Milli-Ampèremeter für elektromedizinische Zwecke, oder für Voltmeter, die zu Untersuchungen im Laboratorium verwendet werden sollen, wird ausser den drei auf Anziehung gerichteten Eisenkernen ein vierter, abstossend wirkender Kern benutzt. Aus Fig. 3 ist diese Anordnung in abgewickelter Zustand und im Schnitt zu ersehen; der bewegliche, schraffirt gezeichnete Eisenkern A mit parallelen Begrenzungen wird in der Pfeilrichtung von dem ihn beinahe deckenden Kern B im Anfang kräftig abgestoßen, gleichzeitig beginnt bereits die anziehende Wirkung der Kerne C und D;

damit diese in der weiteren Folge nicht zu groß werde im Verhältnis zu der nicht in demselben Maße sich ändernden Gegenkraft der Schwere, so sind sowohl die anziehenden Kerne C und D, wie auch der abstofsende Kern B, wie bereits oben erwähnt, an ihren zur Wirkung gelangenden Polseiten abgeschnitten, so daß nach und nach durch Verkürzung der magnetischen Axen die elektromagnetischen Kräfte vermindert werden, während gleichzeitig auch der Abstand zwischen den sich anziehenden Teilen größer wird. Auf diese Weise werden für in gleichem Maße wachsende Stromstärken ziemlich gleiche Winkelwerte des sich drehenden Eisenkerns erreicht.

Aus den vielen Versuchen, die mit Eisenkernen von verschiedener Form gemacht wurden, z. B. mit Abschnitten von elliptischen Cylindern, Kegeln und Doppelkegeln in verschiedener gegenseitiger Anordnung von Basis und Spitze, mit Kugelkalotten und anderen Flächen zweiten Grades, mit mehrkantigen Flächen u. s. w., deren Wirkung annähernd vorausbestimmt

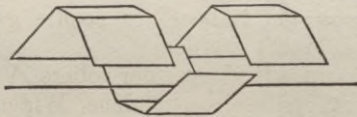


Fig. 4.

werden kann, wollen wir nur denjenigen mit dachförmigen Kernen herausgreifen, der in der durch Fig. 4 dargestellten gegenseitigen Lage, ebenfalls rechenförmig in einander greifend, dargestellt ist. Die Eichungskurve (Fig. 5), welche sich durch Verwendung ähnlicher Eisenkerne ergab, läßt deutlich erkennen, daß diese vorteilhaft für ein Instrument zur Bestimmung von Spannungsverlusten in Lichtanlagen von 65 oder 100 Volt Normalspannung dienen können, da die Skale gerade an den betreffenden Stellen große Intervalle erhält, und der Raum, den die ganze Skale in Anspruch nimmt, für den speziellen Zweck vorzüglich ausgenutzt ist. Für Installateure dürfte ein derartiges Instrument ganz begehrenswert erscheinen.

Die äußere Ausführung der Instrumente ist dieselbe geblieben, wie sie bereits im Märzheft beschrieben und durch die dort abgebildete Fig. 3 gezeichnet ist. Die neue Anordnung erlaubt aber noch höhere Widerstände ohne Beeinträchtigung der Empfindlichkeit anzuwenden, so daß bei normaler Beanspruchung der durch das Solenoid gehende Strom höchstens 18 bis 20 Milli-Amp. beträgt, was bei keiner

der sonst bekannten Konstruktionen solcher Instrumente erreicht wurde, die meist 30—50 Milli-Amp. durchlassen.

Die neuen Voltmeter werden in folgenden Eichungen hergestellt, und zwar mit Skalen von annähernd proportionalen Teilen:

von 0,5 bis 5 Volt in Zehntel Volt geteilt, von 1 bis 10 und 2 bis 20 Volt in halbe Volt geteilt, von 5 bis 50 Volt, in einzelne Volt geteilt, von 10 bis 100, 50 bis 200, 300 oder mehr Volt, von 5 zu 5 Volt geteilt;

für Glühlichtanlagen mit Skalen, welche an der Gebrauchsstelle, also von 50 bis 75 Volt oder

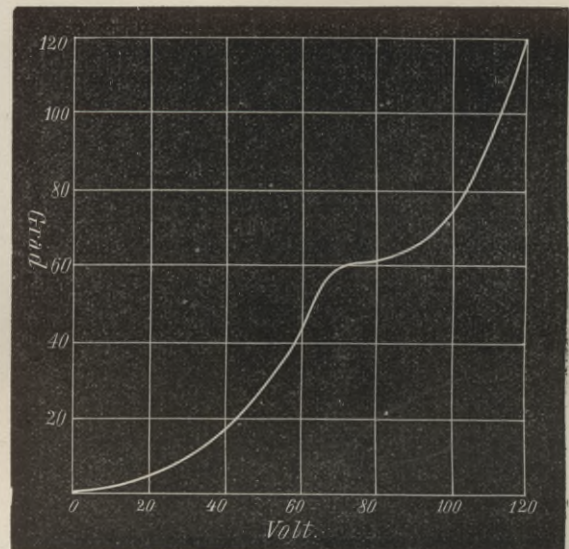


Fig. 5.

von 90 bis 120 oder 130 Volt besonders große Intervalle von 2—3 mm für 1 Volt zeigen.

Außerdem werden die Instrumente mit einem oder mehreren Zusatzwiderständen ausgeführt, die durch einen, an bequemer Stelle angebrachten Hebel eingeschaltet werden können; diese erhalten dann entsprechend mehrere konzentrische Skalen, deren End- und Anfangswerte sich an einander anschließen, so daß man statt mehrerer Instrumente von verschiedener Empfindlichkeit ein einziges mit großem Meßbereich zur Verfügung hat.

Als Spannungszeiger für Lichtanlagen wird es ausschließlich mit einer Wandplatte, wie die frühere Abbildung zeigt, ausgeführt, während als Kontrollinstrument für Installateure oder als Laboratoriumsinstrument meist eine Montierung mit drei Füßen, wovon der eine verschraubbar,

behufs Einstellung des Zeigers auf den Nullpunkt vorzuziehen ist.

Um die Skale auch auf grössere Entfernung sichtbar zu machen, wie es für umfangreiche Maschinenanlagen wünschenswert ist, wurde von der Firma Hartmann & Braun neuerdings ein Instrument mit langem Zeiger konstruiert,

bei welchem sich die mit breiten Linien gezeichnete Skale nur auf die für den Gebrauch in Betracht kommenden Spannungen erstreckt, jedoch einem Volt ein Intervall von ungefähr einem Centimeter entspricht. Die richtige Aufstellung dieses Instruments geschieht mittels einer an demselben angebrachten Libelle.

Neuere Ansichten über Elektrizität.

Von Ingenieur Th. Schwartz, Berlin.

(Fortsetzung.)

Eine Elektrisirmaschine ist mit einer Pumpe zu vergleichen, welche mit zwei Körpern verbunden ist und aus dem einen Körper einen Teil der Elektrizität in den andern Körper treibt, wodurch der letzte Körper mit einer positiven Ladung versehen wird, während der erste Körper eine gleich grosse negative Ladung erhält. Wenn der eine der beiden Körper die Erde ist, so wird durch die Zuführung jener Ladung keine bemerkbare Veränderung in dem Zustande dieses Körpers hervorgerufen, weil diese Ladung im Verhältnis zum Fassungsvermögen dieses Körpers zu geringfügig ist.

Es ist aber in den vorhergegangenen Auseinandersetzungen schon hervorgehoben worden, daß die Elektrizität, wenn sie eine alles erfüllende unzusammendrückbare und unausdehbare Flüssigkeit ist, nimmermehr aus einem Körper herausgezogen und auf einen andern Körper übertragen werden kann, sobald diese Körper als steife Massen vorausgesetzt werden. Mit elastischen Körpern ist dagegen die Sache leicht ausführbar.

Das Laden einer leitenden, isolirten Kugel ist daher mit dem Einpumpen von Wasser in einen elastischen Sack, oder besser, mit dem Einpumpen von Wasser in eine inmitten eines elastischen Mittels befindliche Höhlung zu vergleichen, wobei die dicken elastischen Wände sich nach allen Seiten hin ausdehnen, doch aber einen starken Druck zu ihrer Ausdehnung oder Spannung erfordern.

Werden zwei benachbarte derartige elastische Höhlungen mit ähnlichen Ladungen versehen, so wird das Mittel derartig gespannt, daß die Höhlungen sich von einander zu entfernen suchen. Wird dagegen die eine Höhlung ausgedehnt und die andere zusammengezogen, so tritt eine Neigung zur gegenseitigen Anziehung der beiden Höhlungen hervor.

Zieht man ferner zwei benachbarte Höhlungen in betracht, von denen nur bei der einen die vorausgesetzte Flüssigkeit ein- oder aus-

gepumpt wird, so tritt bei der anderen die Erscheinung der Induktion ein, indem die zunächst gelegene Seite dieser letzteren Höhlung eine entgegengesetzte Ladung dadurch bekundet, daß dieselbe sich einbaucht, während die entgegenere Seite sich durch Ausbauchen ähnlich geladen zeigt. Der Druck der Flüssigkeit in dieser Höhlung wird vermehrt oder vermindert entsprechend der Druckveränderung in der geladenen oder inducirenden Höhlung. Mit anderen Worten: Leiter erhöhen ihr Potential, wenn dieselben in die Nähe eines positiv geladenen Körpers gebracht werden.

Ganz zutreffend ist der obige Vergleich nicht. Um einige vorhandene Widersprüche zu beseitigen, müßte man eine Art Zweiflüssigkeitstheorie voraussetzen, zu deren Annahme manche Erscheinungen hindrängen; es ist hier jedoch nicht weiter darauf einzugehen.

Mit Bezug auf das elektrische Laden von Körpern ist die Thatsache zu betrachten, daß ein Leiter durch eine in seine Nähe gebrachte Erdableitung in seinem elektrischen Fassungsvermögen derartig verstärkt wird, daß er bei gleichbleibender Spannung eine bedeutend stärkere Ladung aufzunehmen vermag. Man kann dies so erklären, daß durch die Annäherung eines mit der Erde verbundenen Leiters das isolirende oder das dielektrische Mittel auf allen Seiten des Körpers verdünnt wird, so daß nun die dünneren Wände der Höhlung weniger Widerstand der ausdehnenden Kraft entgegenzusetzen, wie dies bei den früher vorhandenen dickeren Wänden der Fall war. Eine Leydener Flasche ist deshalb als eine in dem sehr dünnwandigen dielektrischen Mittel befindliche Höhlung zu betrachten und dieselbe verhält sich daher wie ein elastischer Sack.

Wird aber die Verdünnung der elastischen Körper zu weit getrieben, oder der im Innern der Höhlung wirkende Druck zu sehr verstärkt, so kann die elastische Wand zerplatzen. Dieser Fall tritt ein, wenn eine Leydener Flasche über-

laden wird, indem alsdann die Ladung mit Funkenerscheinung die Luft oder wohl gar die Glaswand durchbricht. Es giebt überhaupt bezüglich der Leydener Flasche viele interessante und wichtige Umstände in betracht zu ziehen. So die Thatsache, daß eine isolirte Leydener Flasche nicht geladen werden kann, indem das Potential der inneren und äusseren Belegung gleichmäÙig steigt. Um daher die Flasche zu laden, muß für jeden dem Inneren derselben mitgetheilten positiven Funken ein gleicher positiver Funken der Außenseite entzogen werden.

Ladung und Entladung kann daher in diesem Falle nur durch abwechselnde Berührungen, etwa durch eine schwingende Kugel, herbeigeführt werden.

In der That findet jede elektrische Ladung eines Körpers in gleicher Weise wie bei der Leydener Flasche statt; es muß nämlich stets eine nichtleitende Schicht zwischen den beiden entgegengesetzten Ladungen, das ist zwischen der inducirten und inducirten Ladung, vorhanden sein. Einen Körper für sich allein kann man nicht elektrisch laden.

Ueber neue Erscheinungen bei Wechselströmen.

Von R. Scharfhausen.

Eine sehr interessante Arbeit über die Wirkungen von Wechselströmen bildet die Grundlage eines, von Prof. Thomson vor dem American Institute of Electrical Engineers zu New-York gehaltenen Vortrages, aus welchem wir nachstehend die wichtigsten Punkte wiedergeben.

Für die elektrische Ausstellung zu Philadelphia konstruirte Prof. Thomson einen großen Magneten,

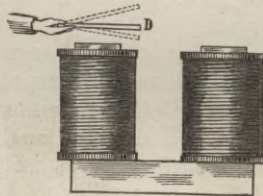


Fig. 1.

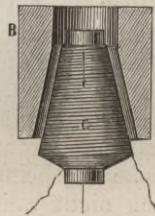


Fig. 2.

dessen er sich später bei seinen Versuchen mit Wechselströmen bediente. Die aus Stäben von 8 mm bestehende Eisenmasse hatte einen Durchmesser von 15 cm, bei 50 cm Länge. Der Magnet konnte durch eine Gleichstromdynamo erregt werden. Wurde aus einiger Höhe eine Kupferscheibe von 25 cm Durchmesser und 1,5 mm Dicke auf einen Pol fallen gelassen, so verringerte sich deren Fallgeschwindigkeit um so mehr, je mehr sie sich dem Pole näherte; auf welchen selbst sie sich ganz sanft auflegte. Ja, es war ganz unmöglich mit der Scheibe einen heftigen Schlag auf einen Pol zu führen; selbst wenn die Scheibe am Rande gefaßt und mit möglichster Wucht nach dem Pol geschlagen wurde, war die Dämpfung der Bewegung so stark, daß sie sich ganz leicht auf den Pol legte.

Wurde sie aus dieser Lage schnell vom Pole entfernt, so machte sich ein sehr starker Widerstand gegen diese Bewegung bemerklich. Im ersteren Falle wurden in der Kupferscheibe Ströme inducirt, welche mit der Strömungsrichtung in den Magnetspulen gleiche Richtung, im zweiten Falle Ströme von entgegengesetzter Richtung; es resultirte daher einmal Abstossung und dann Anziehung.

Das Experiment wurde darauf in anderer Weise angestellt.

Ueber einen Pol des Magneten Fig. 1 wurde die Scheibe gehalten und der Strom durch Kurzschluß von der Spule abgelenkt. Als der Strom aufhörte die Win-

dungen zu durchfließen, machte sich eine Anziehung der Scheibe bemerklich, welcher eine deutliche Abstossung folgte als der Kurzschluß wieder unterbrochen wurde.

Nehmen wir nun an, die Spule werde nicht von einem Gleichstrom, sondern von einem Wechselstrom, d. h. von einem Strom, dessen Verlauf graphisch durch eine Sinuskurve dargestellt werden kann, durchflossen. Alsdann darf theoretisch ein Gleichgewichtszustand nicht erreicht werden können, die Scheibe muß vielmehr zwischen zwei Grenzlagen mit äußerster Schnelligkeit oszilliren, da dem Stromimpuls, welcher eine Anziehung bewirkte, sofort ein zweiter folgt, aus dessen Einwirkung Abstossung resultirt u. s. w. In Wirklichkeit ist dieses jedoch nicht der Fall, sondern die Abstossung präponderirt bedeutend, sowie ein Metall von geringem sp. Widerstand und genügend großer Masse verwendet wird.

Professor Thomson schlägt vor, dieses Ueberwiegen der Abstossung: „elektro-induktive Abstossung“ der Spule oder des Stromes zu nennen. Diese elektro-induktive Abstossung kann nun dazu dienen, einen Druck oder eine Bewegung in einer bestimmten Richtung zu bewirken, oder einen auf Spitze oder an Kokon suspendirten Körper abzulenken, oder aber eine kontinuierliche Rotation einzuleiten und zu unterhalten.

Einige einfache Anwendungsweisen sind die folgenden:

In Fig. 2 ist C die von Wechselströmen durchflossene Spule, welche von der dickwandigen Kupferrohre B umgeben wird. Der Kupferzylinder kann entweder massiv sein oder durch ineinandergeschobene Röhren, oder durch isolirten oder unisolirten Draht (in erstem Falle Enden verbunden) gebildet werden. Fügt man in die primäre Spule noch ein Bündel aus Eisendrähten ein, so wird die Wirkung so stark, daß ein Apparat von mäÙiger Größe Drucke von einigen Kilogramm ausübt.

Fig. 3 zeigt eine Vertauschung der beiden Teile; die Spule C umgiebt hier den massiven Metallkörper B. Auch in diesem Falle resultirt Abstossung.

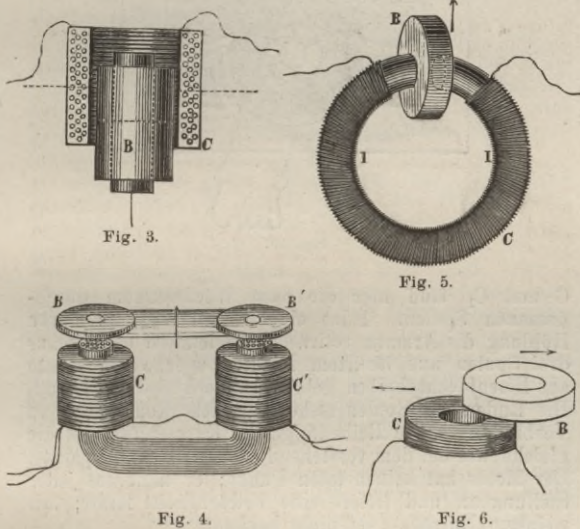
Es ist klar, daß eine in axialer Richtung wirkende Abstossung nicht erfolgen kann, wenn die beiden Mitten zusammenfallen, da dann die Wirkungen auf beiden Seiten sich das Gleichgewicht halten; bei einer geringen gegenseitigen Verschiebung tritt die Abstossung ein und erreicht ihr Maximum in einer von den Abmessungen der beiden Teile, der Stromverteilung etc. abhängenden Lage.

Die Apparate zum Nachweis der Abstofsung können in der mannigfachsten Weise zusammengestellt werden. Beide Teile, Spule und Metallmasse brauchen nicht ineinander zu greifen, es genügt schon eine flache Spule mit einer ebenso großen flachen Kupferscheibe, welche einfach aufeinander gelegt werden.

Fig. 4 zeigt eine Anordnung mit einem Hufeisenmagnet CC_1 , welcher, wie alle bei diesen Versuchen zur Anwendung kommenden Eisenmassen aus einzelnen Drähten bestehen mufs. Die beiden Scheiben BB_1 werden mit einer von ihren Dimensionen abhängigen Kraft abgestofsen.

Erhält die Eisenmasse die durch Fig. 5 dargestellte Form, so wird das Bestreben bestehen, eine in den Schlitz gebrachte Kupfermasse wieder aus demselben zu entfernen, vorausgesetzt, dafs die beiden Axen nicht koinzidieren.

Fallen die Axen der beiden Teile Fig. 6 nicht zusammen, so besteht neben der einfachen Abstofsung



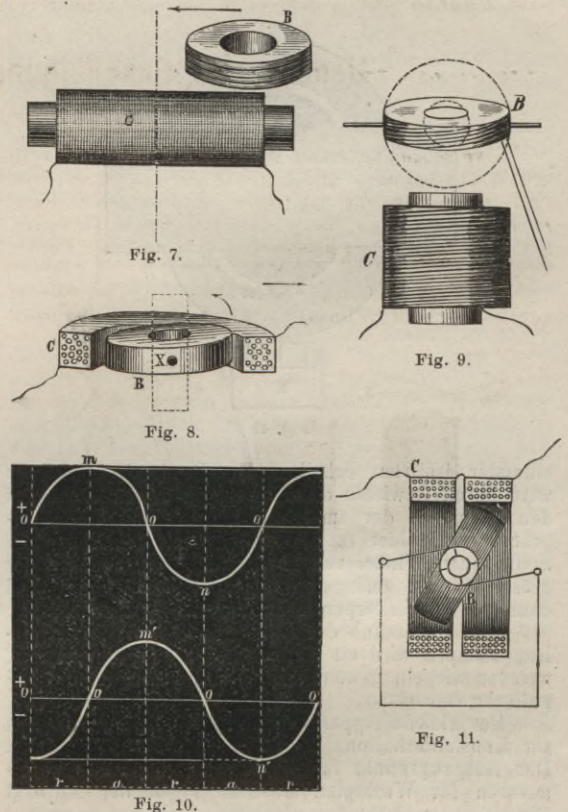
noch das Bestreben eine Verschiebung in der Richtung des Pfeiles zu veranlassen.

Verwandt mit diesem ist das Experiment, dessen Anordnung Fig. 7 zeigt. Hier steht die Ebene der Metallmasse B senkrecht zu derjenigen von C. B wird sich hier in der Richtung des Pfeiles bis zur Mitte des Kernes C zu bewegen suchen.

Wir kommen nun zu den ablenkenden Wirkungen der elektro-induktiven Abstofsung. Die Spule C, Fig. 8, umgibt den in Axen gelagerten Körper B. Bei Stromdurchgang nimmt er die punktiert angedeutete Stellung an, wieder vorausgesetzt, dafs anfangs die beiderseitigen Axen nicht genau zusammenfielen. Es ist durchaus gleichgiltig, ob die Spule den inneren oder äusseren Teil des Ganzen bildet. Auch mit der Anordnung Fig. 9 läfst sich die Ablenkung zeigen. Für diese Experimente empfiehlt sich zur Erzielung der größtmöglichen Wirkung die Verwendung eines massiven Kupferkörpers nicht, derselbe besteht vielmehr vorteilhaft aus dünnen Scheiben oder aus Draht, um die Bildung anderer als mit der Peripherie konzentrischer Ströme hintanzuhalten. Nachdem wir jetzt die hauptsächlichsten Wirkungen kennen gelernt haben, können wir uns der Erklärung der Erscheinungen zuwenden.

Es unterliegt keinem Zweifel, dafs in allen oben erwähnten Fällen gleichmäfsig Anziehung und Abstofsung erfolgen würde, wenn die inducirten Ströme in der Kupfermasse nicht durch Selbstinduktion verändert würden. Graphisch zeigt diese Verhältnisse Fig. 10, in welcher die Abszissen die Stromstärke, die Ordinaten Zeit bedeuten. Die beiden Sinuskurven stellen den Verlauf des primären und sekundären Stromes dar, wobei der Teil der Kurve, welcher sich über der horizontalen Axe befindet, den positiven, der andere den negativen Stromimpuls repräsentirt.

Man sieht aus den Kurven ohne weiteres, dafs, wenn der positive Strom von seinem Maximum m bis auf Null fällt, der sekundäre Strom von Null zu seinem



Maximum m_1 , anwächst. Es folgt Anziehung, weil die Ströme in beiden Leitern gleiche Richtung haben. Wenn der primäre Strom von Null zu seinem negativen Maximalwerte ansteigt, fällt der Strom im sekundären Kreise vom positiven Maximum m auf Null, und da die Ströme entgegengesetzt fließen, tritt Abstofsung ein. Die Buchstaben $r a r \dots$ bezeichnen die Reihenfolge von Abstofsung und Anziehung. Dieses ist, wie gesagt der theoretische Verlauf, in Wirklichkeit wird durch die Selbstinduktion eine Phasenverschiebung bewirkt, welche das Resultat bedeutend beeinflusst. Mit anderen Worten: die Maxima des primären Stromes fallen nicht mehr mit den Nullwerten des sekundären Stromes zusammen und die Periode der Abstofsung wird auf Kosten derjenigen der Anziehung verlängert; die Differenz dieser beiden Perioden wird also als Abstofsung wirken, Hierzu kommt noch, dafs beide Ströme während der Abstofsungsperiode kulminiren,

während sie während der Anziehung von verhältnismäßig geringer Intensität sind. Fassen wir das Gesagte zusammen:

Die Abstufung ist die Folge der Wirkung der Summe von starken entgegengesetzten Strömen während einer verlängerten Periode, während die Anziehung der Summenwirkung von schwachen Strömen während einer kurzen Zeit entspricht, die Resultante ist eine bedeutend überwiegende Akstufung.

Praktische Anwendung findet die Erscheinung bereits zur Konstruktion von Meßinstrumenten für Wechselstrom, für Bogenlampen und Regulirvorrichtungen für Wechselstrom und für Motoren.

Die Strommeßinstrumente lehnen sich an die Konstruktionen Fig. 8 und 9 an. Der aus dünnen von

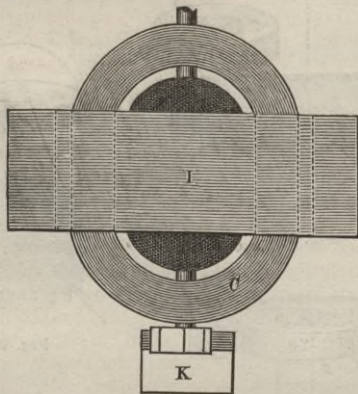


Fig. 12.

einander isolirten Scheiben bestehende Kupferkörper wird durch Gewichte oder Federn in der Ruhelage auf den Nullpunkt der empirisch hergestellten Skala gebracht und bildet in dieser Lage mit der Ebene der Spule einen Winkel von 15 bis 20°, entsprechend der grösseren oder geringeren Intensität des Stromes wird dann der Kupferkörper mehr oder weniger abgelenkt.

Zum Nachschub der Kohlen in den Wechselstrom-Bogenlampen wird ein Magnet Fig. 2 oder 3 verwandt, welcher wie ein gewöhnlicher Elektro-Magnet die Regulirung bewirkt.

Der gleiche Apparat dient in Wechselstromkreisen zur Konstanterhaltung der Stromstärke oder Spannung. Den Ausgangspunkt für die Konstruktion von Elektromotoren für Wechselstrombetrieb bietet der Apparat Fig. 8.

Eine einfache auf diesem Prinzipie beruhende Konstruktion ist die durch Fig. 11 dargestellte. Die Spulen C werden von dem Wechselstrom durchflossen und umschließen die Spule B, welche sich um eine horizontale Axe drehen kann und aus isolirtem Drahte gewickelt ist. Die Enden dieser Spule B werden zu einem Kommutator geführt; die beiden Bürsten sind durch einen Draht kurz geschlossen. Der Kommutator ist so konstruirt, daß er die Spule B vom Zusammenfallen ihrer Ebene mit derjenigen der Spule C₁ bis zur rechtwinklich darauf stehenden Stellung kurzgeschlossen hält und dann den Kurzschluss öffnet bis die Spulenebenen wieder koizidiren, worauf das Spiel von neuem beginnt. Dieser Motor rotirt mit äußerster Schnelligkeit, doch ist seine Krafterleistung nicht sehr bedeutend. In dieser Beziehung besser ist der Motor, welchen die Fig. 12 und 13 in Seitenansicht und Aufsicht zeigen.

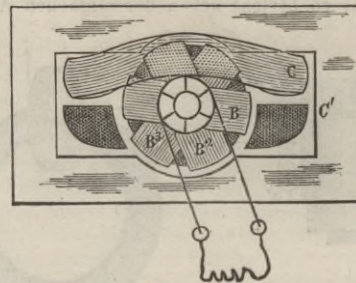


Fig. 13.

C und C₁ sind hier die vom Wechselstrom durchflossenen Spulen. I ist eine Eisenmasse, in deren Höhlung die Armatur rotirt. Diese letztere besteht aus drei Spulen aus isolirtem Drahte, welche auf einem aus Eisenblechscheiben gebildeten Kern gewickelt sind. Die Enden der Spulen stehen mit dem Kommutator in Verbindung. Die Reihenfolge der Kurzschlüsse ist die gleiche wie bei dem vorstehend beschriebenen Apparate. Der Motor hat keinen toten Punkt; er läuft aus jeder Stellung an und liefert eine beträchtliche Kraft; mit welchem Nutzeffekt ist nicht bekannt.

Eine Eigentümlichkeit dieser Maschine besteht darin, daß beim Betriebe von einer Kommutatorbürste zur anderen ein kontinuierlicher Strom fließt, mit welchem Magnete erregt werden können, kurz, welcher alle Eigenschaften eines Gleichstromes zeigt.

Hier haben wir also gleichzeitig ein Mittel, um Wechselstrom in Gleichstrom umzusetzen.

Beziehung zwischen der Schutzzone der Blitzableiter und der Natur der Leitungen.

Die Meinungen über den Radius der Schutzzone der Blitzableiter im Verhältnis zu deren Höhe weichen noch so sehr von einander ab, daß man kaum eine Schlußfolgerung daraus ziehen vermag, weshalb die folgenden vom italienischen Geniehauptmann F. Pescetto im L'Electricien vom 24. September veröffentlichten Betrachtungen bemerkenswert erscheinen.

Thatsächlich ist der Radius der Schutzzone der Blitzableiter im Laufe der Zeit mehr und mehr von den gewissenhaften Konstrukteuren dieser Apparate vermindert worden. Es kann aber auch nicht anders sein. Wenn man auch mit aller wünschenswerten Schärfe diese Schutzzone im allgemeinen zu definiren vermag,

so ist man doch andererseits nicht im stande, absolute Maße dafür aufzustellen.

In der That ist die Schutzzone irgend eines Blitzableiters so beschaffen, daß der Widerstand, welchen die Elektrizität für ihre Entladung an den Grenzen dieser Zone antrifft, gleich ist dem Widerstande, der sich der Entladung in dem Blitzableiter entgegensezt.

Diese Grenzen sind daher von den verhältnismäßigen Widerständen des Blitzableiters und der durch denselben zu schützenden Zone abhängig. Bis jetzt vermag man diese Widerstände nicht zu messen, aber man weiß, daß dieselben mit den Erscheinungen der Selbstinduktion, mit der Dauer der Entladung, mit der

Stromstärke, mit der Polarisation an den Berührungstellen der metallischen Teile mit der Erde, mit der Feuchtigkeit des Erdbodens und anderen Umständen zusammenhängen. Diese Ursachen wirken verschieden auf den Blitzableiter und auf dessen Schutzzone ein und folglich ist das Verhältnis zwischen diesen beiden Widerständen ein fortwährend verschiedenes; ausserdem treten die Veränderungen am seltensten ein, wenn die Widerstände am stärksten sind, so dafs es begreiflich wird, wie man mit fortschreitender Erfahrung dazu gekommen ist, der Schutzzone der Blitzableiter eine immer geringere Ausdehnung beizumessen.

Sobald man also an die Bestimmung der Grenzen der Schutzzone geht, muss man nicht allein die Höhe der Blitzableiterstange, wie dieselbe gewöhnlich hergestellt wird, sondern auch ihre Beschaffenheit und die Beschaffenheit der Schutzzone in betracht ziehen. Ausserdem ist noch zu beachten, dafs die so begrenzte Zone nur mehr oder minder die Wahrscheinlichkeit für sich hat, geschützt zu sein. Für den Augenblick hat man nur die Erfahrung gewonnen, dafs man diese Wahrscheinlichkeit abschätzen kann.

Man wird zu derartigen Betrachtungen geführt, wenn man in die neueren Abhandlungen über Blitzableiter Einblick nimmt, in welchen ohne Rücksicht auf das Metall, woraus die Leitung besteht und ohne Rücksicht auf die Form des Querschnitts die Schutzzone bestimmt wird.

Bereits im Jahre 1881 wurde auf dem internationalen Kongress der Elektriker von Sir William Thomson bemerkt, dafs nach den Arbeiten von Kirchhoff und Hertz der Widerstand eines elektrisch geladenen eisernen Leiters gleich dem nach Ohm's Theorie ausgedrückten metallischen Widerstand plus eines von der Selbstinduktion und Magnetisirung herührenden Widerstandes ist.

Neuerdings hat Professor Hughes die Aufmerksamkeit der Elektriker auf die in geradlinigen Leitern entstehende Selbstinduktion gelenkt. Die Professoren F. Weber und Eric Gerard haben ebenfalls diese Erscheinungen studirt.

Das Hindernis, welches ein Leiter einer Entladung entgegengesetzt, hängt nicht allein von dessen metallischen Widerstande ab, sondern ist um so gröfser, je gröfser und rascher die Veränderung des Stromes erfolgt und je höher der Koeffizient der Selbstinduktion ist.

Die Blitzableiter haben die Bestimmung, elektrischen Strömen von hoher Spannung den Durchgang in auferordentlich kurzer Zeit zu gewähren; dieselben bieten deshalb einen scheinbar sehr grossen Widerstand. Sie müssen daher derartig hergestellt werden, dafs sie einen möglichst geringen Koeffizienten der Selbstinduktion darbieten. Aus den hierüber angestellten Untersuchungen ergibt sich aber, dafs für einen Leiter von

kreisförmigem Querschnitt der Koeffizient der Selbstinduktion für die nichtmagnetischen Metalle, wie zum Beispiel für Kupfer, sich bestimmt nach der Formel:

$$L = 21 \left(\log_e \frac{2l}{r} - 0,75 \right),$$

und für magnetische Metalle:

$$L = 21 \left(\log_e \frac{2l}{r} - 0,75 + K \right),$$

wobei l die Länge des Leiters, r den Radius seines Querschnittes und K eine Konstante bedeuten; der Wert dieser Konstanten schwankt für Eisen und weichen Stahl zwischen den Grenzen 23 und 30.*)

Es ist daher unzweifelhaft, dafs Eisen der Entladung des Blitzes einen viel gröfseren Widerstand entgegengesetzt als Kupfer, und dafs folglich die Schutzzone eines Blitzableiters von Kupfer ausgedehnter ist, als für einen gleich hohen eisernen Blitzableiter von gleichem metallischen Widerstande unter sonst gleichen Umständen.

Der Koeffizient der Selbstinduktion eines Leiters ist daher um so kleiner, je gröfser die mittlere Entfernung zwischen zwei Punkten des Leiter-Querschnittes ist.

Aus diesem Grunde sind die Leiter von rechteckigem Querschnitt den Leitern von rundem Querschnitt bei gleicher Oberfläche vorzuziehen, so dafs es also ein Irrtum ist, zu glauben, dafs die Leitungsfähigkeit von der äufseren Oberfläche abhängig ist.

Selbstverständlich sind die aus Drahtseilen gebildeten Leiter denen von solidem kreisförmigen Querschnitt vorzuziehen. Der Vorteil der Drahtseile ist aber für die magnetischen Metalle gröfser, als für die unmagnetischen, weil in diesem Falle die magnetische Trägheit möglichst beseitigt wird. Trotzdem, dafs diese Thatsachen seit einiger Zeit genügend bekannt sind, werden dieselben doch noch nicht gehörig berücksichtigt.

Dr. Leonhardt Weber, welcher im Namen des deutschen Vereines des Elektrotechniker neuerdings Untersuchungen und Ratschläge über die Anlage der Blitzableiter auf Gebäuden veröffentlicht hat, nimmt ebenfalls noch keine Rücksicht auf die Selbstinduktion und Magnetisirung der Leiter und giebt dem Eisen den Vorzug für die Stangen; auch fügt er noch hinzu, dafs die soliden Leiter den Drahtseilen vorzuziehen seien, weil erstere bei gleichem Metall-Querschnitt weniger Material erfordern als letztere.

Nach Pescello's Meinung sind die oben aufgeführten Rücksichten aber wichtiger, weshalb derselbe dringend empfiehlt, dieselben bei der Konstruktion der Blitzableiter zu beobachten. Th. Schwartz.

*) Eric Gerard, *Éléments d'électrotechnique* p. 163.

Die elektrische Kraftverteilung in Boston.

Neuerdings ist wiederholt darauf hingewiesen worden, dafs die für Lichterzeugung hergestellten Elektrizitätswerke oder sogenannten Centralstationen ihre Rentabilität dadurch erhöhen können und müssen, dafs sie ihre Betriebskraft, welche gegenwärtig die grösste Zeit des Tages über brach liegt, durch Benutzung für Kraftverteilung besser ausnutzen.

In Amerika hat man dieses Bedürfnis schon seit einiger Zeit sehr lebhaft gefühlt und mit praktischem Sinne demselben abzuhelfen gesucht. In der That ist daselbst von den bisher mit der Elektrizitätsverteilung

für Beleuchtungszwecke beschäftigten Centralanstalten bereits die elektrische Kraftübertragung für Maschinenbetrieb mit gutem Erfolg in Angriff genommen worden und die dabei nunmehr schon erreichten Ergebnisse sind sehr bemerkenswert.

Unter den verschiedenen amerikanischen Städten, die in dieser Beziehung zu nennen sind, ist Boston besonders hervorragend, indem die Bostoner Edison-Gesellschaft eine der grössten Centralanstalten für Kraftverteilung errichtet hat.

Seit etwa Jahresfrist stellt diese Gesellschaft bei

ihren Abonnenten Elektromotoren nach Sprague's System von 0,5 bis zu 15 Pferdestärken Kraftleistung auf, welche mit 110 bis 220 Volts Spannung arbeiten. Seit 1886 sind in dieser Weise 73 Elektromotoren in Betrieb gesetzt worden, von denen 22 auf das Jahr 1886 kommen und 51 im laufenden Jahr 1887 aufgestellt wurden; 56 dieser Motoren arbeiten mit 110 Volts und 17 mit 220 Volts Spannung. Bezüglich ihrer Verwendung verteilen diese Motoren sich in der folgenden Weise:

- 12 Warenaufzüge,
- 8 Personenaufzüge,
- 20 Nähmaschinen,
- 7 Ventilatoren,
- 5 Metallbearbeitungsmaschinen,
- 6 Holzbearbeitungsmaschinen,
- 2 Eismaschinen,
- 1 elektrische Maschine (bei einem Arzte),
- 1 Gewürzmühle bei einem Droguisten,
- 9 zu verschiedenen Verwendungen.

Die Jahresmiete beträgt für eine Pferdestärke gewöhnlich 125 Dollars oder 500 Mark und für eine halbe Pferdestärke 75 Dollars oder 300 Mark. Für die Motoren, welche über eine Pferdestärke leisten, ist die Miete verhältnismäßig pro Pferdestärke geringer, je nach der Natur der zu verrichtenden Arbeit, deren Dauer und der Tageszeit, in welcher die Arbeit zu verrichten ist.

Jedenfalls ist das hier vorliegende Beispiel nicht nur für die bessere Ausnutzung und Rentabilität der Elektrizitätswerke, sondern auch für den städtischen Gewerbebetrieb sehr beachtenswert, indem die Elektromotoren gegenüber den kleinen Dampfmaschinen, den Gasmaschinen und Heißluftmaschinen ganz entschiedene Vorzüge besitzen. Erwähnenswert ist noch, daß in verschiedenen anderen amerikanischen Städten, insbesondere auch in Newyork auch Buchdruckereien von den Elektromotoren zum Schnellpressenbetrieb Gebrauch machen.

Th. Schwartze.

Berghausen's Polsucher.

Durch dieses Instrument, welches einen Widerstand von 30000 Ohm besitzt, ist ein neues Mittel gegeben, an jeder beliebigen Stelle eines noch so verzweigten Leitungsnetzes als auch direkt an den Klemmen der Dynamo-Maschinen oder an Akkumulatoren selbst



die Verschiedenheit der Pole in unfehlbarer Weise zu fixieren.

Der Indicator oder Polsucher (siehe Figur, natürliche Größe) besteht aus einer mit Flüssigkeit gefüllten Glasröhre, die an beiden Enden durch eine Metallkapsel

luftdicht verschlossen ist, wie aus obiger Abbildung zu ersehen.

Dieses kleine Taschen-Instrument ist von großer Wichtigkeit für jeden praktischen Elektriker, Ingenieur, Telegraphen-Aufseher, Monteur etc., sowohl bei Anlagen von Akkumulatoren, direkter Lichtleitung, langer Bogenlampenleitung, für Galvanoplastik, Haustelegraphen, Feuer-telegraphen, Telegraphenleitungen u. s. w.

Es ersetzt in den meisten Fällen das Galvanometer!

In der Nähe der Dynamo-Maschinen ist z. B. ein Galvanometer nicht zu gebrauchen, weil es von derselben beeinflusst wird.

Beim Gebrauch verbindet man die beiden Pole einer Dynamo-Maschine oder einer Bogenlichtleitung mit den Klemmschrauben des Apparates, alsdann passiert der elektrische Strom die Platinstifte und die Flüssigkeit, wobei sich am negativen Pole eine intensiv rosarote Färbung zeigt.

Der Apparat kostet in Taschenformat in Etui 10 Mark.

Kr.

Die neuen Akkumulatoren von Comelin und Desmazuros.

Diese Akkumulatoren sind zum ersten Mal bei dem im September stattgefundenen Versuchen mit dem Betrieb eines elektrischen Kanonenbootes im Hafen von Havre vor die Öffentlichkeit getreten und scheinen sehr beachtenswert zu sein, indem dieselben die besten bisher bekannten Apparate dieser Art hinsichtlich des elektrischen Fassungsvermögens übertreffen, das heißt, indem ihr Gewicht im Verhältnis zur Leistung gering ist. Der neue Akkumulator enthält kein Blei und ist demnach von den übrigen gebräuchlichen Akkumulatoren wesentlich verschieden. Die positiven Platten bestehen aus porösem Kupfer, welche aus dem gepulverten Metall durch einen Druck von 600 bis 1200 Atmosphären hergestellt werden. Die Flüssigkeit besteht aus alkalischer Zinklösung (Natrium- oder Kaliumzinkat) mit Zufügung von Kochsalz. Die Hauptwirkung vollzieht sich zwischen dem Kupfer und der Zinklösung, so daß man es mit Zink-Kupfer-Alkali-Batterie zu thun hat, ähnlich wie solche Lalande und Chaperon vor einigen Jahren in Vorschlag brachten. Der Strom dieser Batterie wird während der Entladung des Akkumulators benutzt. Mit anderen Worten: das Lalande-Chaperon-Element ist

umkehrbar und regenerierbar durch Elektrolyse gemacht worden. Das Element befindet sich in einem Kasten von verzinnem Eisenblech, dessen Boden die negativen Zinkelektroden trägt, so daß die innere Kastenfläche ebenfalls als negative Elektrode wirkt. Die positiven (Kupfer-) Platten sind mit einer Hülle von Pergamentpapier umgeben, um den Kupferniederschlag aus der sich bildenden, wenn auch geringen alkalischen Kupferlösung zu verhüten. Diese Pergamenthüllen werden durch Glasstäbchen gehalten. Nach Reynier's Mitteilungen im L'Electrician beträgt das Gesamtgewicht des aus 5 positiven und 6 negativen Platten gebildeten Akkumulators 20 kg, während die Platten 6 kg wiegen. Die elektromotorische Kraft ist 1 Volt und das wirksame Potential während der Entladung 0,87 Volt. Das elektrische Fassungsvermögen beträgt ungefähr 8200 kcm pro Kilogramm Gesamtgewicht, so daß also in runder Zahl 33 kg Akkumulatorgewicht zur Hervorbringung einer Pferdestunde nötig ist, während die Akkumulatoren der Electrical Power Storage Company, welche bis jetzt als vorzüglich galten, 60 kg zur Aufnahme einer stündlichen Pferdekraftleistung erfordern.

Die Quantitätsleistung, das ist das Verhältnis des bei der Entladung gelieferten Stromes zum Stromaufwande bei der Ladung, soll sich der Einheit sehr nähern; dies findet wohl seinen Grund darin, daß bei der Elektrolyse der alkalischen Zinklösung kein Gas entwickelt und ein kompakter, nicht anhängender Niederschlag gebildet wird. Dagegen scheint der Nutzeffekt in elektromotorischer Kraft nicht ebenso vorteilhaft zu sein. Reynier giebt die elektromotorische Kraft der Entladung zu 0,78 Volt und diejenige der Ladung zu 1,02 Volt an, so daß der Nutzeffekt 65 Proz. nicht übersteigt. Der Nutzeffekt an Energie, welcher in praktischer Hinsicht allein in Frage kommt, wird daher

selbst auch nicht höher als höchstens 65 Proz. sein können, wie dies bei den meisten der gewöhnlichen Akkumulatoren der Fall ist. Reynier ist der Ansicht, daß die Blei-Akkumulatoren durch diese neue Kombination keineswegs verdrängt werden, sondern daß im Gegenteil die nach Planti's Prinzip konstruirten Akkumulatoren den Vorzug verdienen, weil dieselben für die gleiche Leistung, wenn sie auch gewichtiger sind, doch weniger Raum einnehmen und aus billigerem Material bestehen. Möglicherweise gelingt es auch noch, das Gewicht des unwirksamen Bleies in diesen Apparaten zu verringern.

Th. Schwartz.

Kleine Mitteilungen.

Die Elektrolyse alkalischer Lösungen. M. Duter hat nach dem Electrician beobachtet, daß in der Elektrolyse wässriger Lösungen der Hydrate irgend eines Alkali das Volumen des frei gewordenen Sauerstoffs stets merklich geringer als das halbe Volumen des Wasserstoffes ist. Diese Abweichung nimmt zu, wenn die positive Elektrode im Verhältnis zur negativen vergrößert wird. Wenn ein großes Platinblech als Anode und ein feiner Draht als Kathode benutzt wurde, so wurde nur 1 Volumen Sauerstoff auf 4 Volumen Wasserstoff erhalten, während doch bei normaler Wasserzersetzung 1 Volumen Sauerstoff auf 2 Volumen Wasserstoff kommt. Es ist deshalb die Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß eine neue Sauerstoffverbindung im Elektrolyt gebildet wurde und wenn dies der Fall ist, so würden wahrscheinlich die günstigsten Bedingungen dazu sein, daß eine sehr verdünnte Mischung von einem schwachen Strome während einer langen Zeitdauer durchlaufen wird. In dieser Richtung wurde ein Versuch ausgeführt. Die Elektroden waren durch eine poröse Scheidewand getrennt und nachdem ein Strom von 0,03 Ampère mehrere Tage lang gesendet worden war, saugte man mit einem Heber einen Teil der Flüssigkeit um die Anode herum ab und erhitze denselben bis zum Siedepunkte. Es wurde dabei ein Fünfzehntel des Gewichtes der Flüssigkeit Sauerstoff frei. Bei Wiederholung des Versuchs mit den verschiedenen Alkalien stellte sich heraus, daß das Verhältnis des so ausgetriebenen Sauerstoffs nahezu konstant war. Der Sauerstoff kann hier nicht einfach gelöst sein, denn er ist weniger löslich in Alkalien als in reinem Wasser. Nachdem bei dem Erhitzen der Lösung kein Sauerstoff sich mehr entwickelte, wurde noch eine weitere Menge davon durch Zusatz von Säure entwickelt. Es ist nach alledem wahrscheinlich, daß der Sauerstoff in der Form eines Wasserstoffhyperoxydgases vorhanden ist. Diese Ansicht würde noch durch sorgfältige Beobachtung der nach dem Durchgange einer bekannten Anzahl Volts entwickelten Sauerstoffmenge zu prüfen sein.

Th. Schwartz.

Regelung der Stromausgabe dynamoelektrischer Maschinen mittels magnetischen Widerstandes.

Sehr bemerkenswert ist die gegenwärtig bei der Konstruktion dynamoelektrischer Maschinen zur Geltung kommende magnetische Regelung der Stromausgabe, welche sich auf die Erkenntnis der Ähnlichkeit zwischen dem elektrischen und magnetischen Stromkreise stützt. In beiden Fällen kommen ähnliche Gesetze zur Geltung. Kürzlich hat der bekannte englische Elektriker Trotter in einem Vortrage vor der British Association Bezug auf diesen Gegenstand genommen und berichtet, daß er bei einer seiner Dynamomaschinen behufs der Stromregelung bei wechselnder elektromotorischer Kraft den Elektromagneten wie einen elektrischen Stromkreis be-

handelt habe, indem er einen Hilfsschenkel anwendet und damit einen magnetischen Kurzschluss erzielt, wodurch die Kraft des Feldes entsprechend abgeschwächt wird, während man bis jetzt die Regelung zu dem betreffenden Zwecke durch Verschiebung der Bürsten auf dem Kommutator erzielte, wodurch der Wirkungsgrad der Maschine abgeschwächt wurde. Bei der neuen Einrichtung soll bei Bogenlichtmaschinen, also bei Konstanthalten des Stromes unter wechselnder Spannung ein ebenso hoher Wirkungsgrad wie bei Glühlichtmaschinen, wo bei wechselndem Strome die Spannung gleich zu halten ist, vorhanden sein.

Th. Schwartz.

Anwendung der Elektrolyse zur Behandlung der edlen Metalle mit Quecksilber.

Molloy hat ein gegenwärtig im Westen der Vereinigten Staaten von der Hydrogen Amalgam Company zur Ausführung gebrachtes Verfahren erfunden, wobei die Elektrizität zur Verminderung des Quecksilberverlustes im Amalgamirprozess zur Gewinnung edler Metalle in Anwendung kommt. Das Prinzip des Verfahrens ist zwar nicht absolut neu, aber die Art und Weise der Anwendung, welche Molloy vorschlägt, verdient Beachtung.

Bekanntlich überzieht sich das Quecksilber, wenn dasselbe von dem Amalgam der damit aus den Erzen gelösten Edelmetalle, Gold und Silber, durch Destillation getrennt wird, mit einer Oxydschicht, wodurch ein bedeutender Teil des Quecksilbers im Rückstande verbleibt und der Prozess verlangsamt wird. Um diese Übelstände zu beseitigen, benutzt Molloy den folgenden Apparat: Eine eiserne Schale von etwa 25 mm Tiefe und 1 m Durchmesser ist zur halben Höhe mit Quecksilber gefüllt. In der Mitte befindet sich ein poröses Gefäß, welches einen Bleizylinder und eine Lösung von Natriumsulfat enthält. Dieser Zylinder wird mit dem positiven Pole einer kleinen Dynamomaschine und das Quecksilber mit deren negativen Pole in Verbindung gesetzt. Vom durchgehenden elektrischen Strome wird an der Oberfläche des Bleis Sauerstoff und an der Oberfläche des Quecksilbers Wasserstoff entwickelt, welcher letztere die Oxydation des Quecksilbers verhütet und dasselbe vollständig flüssig und in voller Wirksamkeit erhält. Um das gepulverte Mineral in möglichst innige Berührung mit dem Quecksilber zu bringen, ist auf der Oberfläche des letzteren eine eiserne Scheibe von etwas kleinerem Durchmesser als die Schale aufgelegt, welche in der Mitte eine Öffnung hat, in welcher das poröse Gefäß Platz findet. Diese auf dem Quecksilber schwimmende Scheibe wird in rasche Rotation versetzt und das gepulverte Mineral durch deren Mittelöffnung zugeführt. Man soll mit diesem Verfahren bedeutend mehr Edelmetall ausbringen, als mit dem gewöhnlichen Amalgamationsprozess.

Th. Schwartz.

Neue Bücher und Flugschriften.

Die der Redaktion zugehenden neuen litterarischen Erscheinungen werden hier aufgeführt und allmählich zur Besprechung gebracht.)

W. E. Fein, Elektrische Apparate, Maschinen und Einrichtungen. Stuttgart. Jul. Hoffmann. Natur und Offenbarung. Heft 10 u. 11. Münster. Aschendorff.

Thompson, Sylv., Professor, Elementare Vorlesungen über Eletrizität und Magnetismus; nach der 28. Aufl. übersetzt von Dr. A. Himstedt. Tübingen. H. Laupp.

C. Grawinkel, Postrat, und H. Strecker, Dr., Hilfsbuch der Elektrotechnik. Berlin, Jul. Springer.

v. Urbanitzky, Dr. Alfred, Die Elektrizität des Himmels und der Erde. 1. Lieferung. Wien. A. Hartleben.

Koller, Dr., Theodor, Erfindungen und Erfahrungen. Heft 12 u. 13. Wien. A. Hartleben.

Bücherbesprechungen.

Auerbach, Dr. F., Die Konstruktion der magnet-elektrischen und dynamo-elektrischen Maschinen. Bd. I der elektrotechnischen Bibliothek. Wien. A. Hartleben. 5. Aufl.

Diesen ersten Band der rühmlichst bekannten elektrotechnischen Bibliothek, welcher ursprünglich von Gust. Glaser-De Cew herausgegeben worden, hat Dr. F. Auerbach neu bearbeitet, wobei indessen die physikalischen Gesetze, welche diesen Maschinen zu Grunde liegen, weggelassen und in einem neuen, dem 38. Bd. besonders behandelt sind; dieser führt den Titel:

Die Wirkungsgesetze der dynamo-elektrischen Maschinen.

Beide Bände sind trefflich, nach dem neuesten Standpunkt bearbeitet und bilden ein Ganzes, in welchem sich Jeder über alles Wichtige, was die elektrischen Maschinen betrifft, Rats erholen kann. Kr.

E. Rohrbeck, Vademecum für Elektrotechniker; praktisches Hilfs- und Notizbuch für Ingenieure, Elektrotechniker, Werkmeister, Mechaniker u. s. w. V. Jahrgang. 1888. Halle a. S. W. Knapp.

Dieses Vademecum enthält in gedrängter Kürze eine große Zahl von Tabellen und sonstigen Zusammenstellungen, welche dem ausführenden Elektrotechniker ohne viel Rechnung die nötigen Daten an die Hand geben.

Von einem durchaus zuverlässigen Fachmann bearbeitet, empfiehlt sich das handliche Büchlein durch seine Vollständigkeit, praktische Einteilung und Übersichtlichkeit. Kr.

F. E. Fein, Apparate, Maschinen und Einrichtungen. Stuttgart. Julius Hoffmann.

Die Firma W. E. Fein in Stuttgart ist überall rühmlichst durch ihre trefflichen Leistungen auf dem Gebiete der Konstruktion und Anfertigung wissenschaft-

licher und praktischer Apparate und Maschinen, namentlich elektrotechnischer, bekannt. Es hat deswegen für Jeden, der sich mit Elektrotechnik beschäftigt, ein hohes Interesse, die Gesamthätigkeit einer solchen Werkstätte zu überblicken.

Der Inhaber der Fabrik, Herr W. E. Fein, dessen Porträt das Buch schmückt, geht historisch zu Werke, indem er die seit 1867 in seiner Werkstätte konstruirten Apparate und Maschinen chronologisch geordnet beschreibt. Das Buch ist vorzüglich ausgestattet, namentlich verdienen die zahlreichen Illustrationen (297) das höchste Lob.

Mit Stolz darf der Fabrikbesitzer und Herausgeber des Werkes auf seine langjährige und erfolgreiche Thätigkeit blicken und wird gewiß jeder Elektrotechniker, welcher das Buch studirt, reichen Nutzen davon haben. Kr.

F. Grünwald, Ingenieur, Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen; ein Leitfaden für Monteure, Werkmeister, Elektrotechniker u. s. w. Halle a. S. W. Knapp.

Vorliegendes für die Praktiker sehr nützliche Büchlein enthält zunächst eine gedrängte Darstellung der elektrischen und magnetischen Grundgesetze und behandelt dann die Motoren, sowie die elektrischen Maschinen und Lampen, Primär- und Sekundärbatterien u. s. w. Auch über die durchaus notwendigen Meßinstrumente wird das für die Praxis Wissenswerte mitgeteilt.

Nunmehr folgen die Angaben über die Installation von Bogen- und Glühllichtbeleuchtungen und ist dieses wichtige Kapitel namentlich ebenso verständlich, wie sachlich zutreffend gearbeitet.

Eine Anzahl Tabellen machen den Beschluss.

Dieses Büchlein verdient wegen seiner klaren, kurzen und doch für den Praktiker vollständig ausreichenden Darstellungsweise die beste Empfehlung. Kr.

Patentanmeldungen.

26. Oktober. Elektromagnetischer Motor. H. Hartig in Kändler a. Limbach in Sachsen.

2. November. Dynamoelektrische Maschine. T. A. Garret in Kensington, London.

— Neuerungen an dynamoelektrischen Maschinen. J. A. Kingdon, London.

— Neuerungen an elektrischen Bogenlampen. W. S. Hill, Boston.

— Neuerung an elektrischen Bogenlampen. J. A. Essberger und J. Einstein & Co., München.

— Vorrichtung zum Heben und Senken der Elektroden galvanischer Batterien. C. H. G. Curtis, S. Wheeler und F. B. Crocker, New-York.

— Neuerungen an Sekundärbatterien. A. Meserole, New-York.

16. November. Herstellung der Elektroden für galvanische Elemente. C. Desmazues, Paris.

23. November. Regulirbares Telephon. G. Lagasche, Paris.

— Vorrichtung zur Verstellung der Bürsten an elektrischen Motoren; E. Julien, Brüssel.

— Neuerungen an Elektrizitäts-Mess-Apparaten. V. Thelin, Lausanne.

23. November. Neuerungen an Transformatoren. J. Goffin und P. Hoho in Brüssel.

— Neuerungen an Ein- und Ausschaltern für elektrische Ströme. B. Becker, Wien.

— Kontrol-Weckschaltungen. E. Mauritius, Kreuznach.

28. November. Neuerungen an elektrischen Kontakt-Vorrichtungen. W. Fritsche, Berlin.

— Vorrichtung zum successiven Laden von Akkumulatoren. A. R. Upward, London.

— Elektrizitäts-Messapparat. H. Tudor in Rosport, Luxemburg.

— Neuerungen an elektrischen Brems- und anderen Einrichtungen. E. E. Ries in Baltimore.

— Selbstthätige Ausschaltung für elektrische Bogenlampen mit schwingenden Kohlen. Ch. M. Noble, Anniston, Alabama.

— Vorrichtung an den Morse-Apparaten, welche Zwischenämtern mit nur einem Apparat das Abschalten gestattet, indem sie die abgeschalteten Ämter in Kenntniß erhält, wie weit die Leitung nach jeder Seite hin frei ist. J. Gätcke, Telegraphensekretär, Cöln.

— Elektrische Maschine. N. H. Edgerton, Philadelphia.

— Neuerungen an dynamo-elekt. Maschinen. A. J. Gravier, Paris.